



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
Postgrado Especialización Técnica en Telecomunicaciones

Trabajo Técnico de Grado

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE UN DISPOSITIVO MOVIL Y UN
SERVICIO DE DATOS DE UN CENTRO HOSPITALARIO**

presentado por
Ing. Rondón Coronel Yelitza Magaly
para optar al título de
Técnico Superior Especialista en Telecomunicaciones

Asesor
Ing. Barrios José Javier

Caracas, Mayo 2013

INDICE GENERAL

Portada	i
Índice General.....	ii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tablas.....	v
Resumen.....	vi
Agradecimientos.....	vii
Introducción.....	1
Capítulo I El problema de Investigación	
1. Planteamiento del Problema.....	3
2. Objetivos de la investigación.....	5
3. Justificación e importancia de la investigación.....	6
4. Alcances.....	6
5. Limitaciones.....	7
Capítulo II Marco Teórico	
1. Antecedentes de la investigación.....	8
2. Bases teóricas.....	9
3. Bases éticas y legales.....	25
Capítulo III Marco Metodológico	
1. Tipo y Diseño de Investigación.....	26
2. Población y Muestra.....	27
3. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	28
4. Metodología de Investigación.....	29
Capítulo IV Desarrollo de la Propuesta	
1. Modelado de la Aplicación.....	33
2. Modelo relacional de Base de Datos.....	35
3. Configuración de las herramientas.....	36
4. Desarrollo Sistema de Comunicación.....	37
5. Resultados.....	41

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones

1. Conclusiones.....51
2. Recomendaciones.....52

Referencias Bibliográficas.....53

Anexos

1. **Anexo A.** Glosario de Términos.....57
2. **Anexo B.** Formulario de Pre-Admisión.....60
3. **Anexo C.** Instrumento de Observación.....61
4. **Anexo D.** Configuración y Publicación de Servicio WCF.....62
5. **Anexo E.** WCF (*Windows Communication Foundation*).....71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de centros hospitalarios privados.....	10
Figura 2. IEEE 802.11 y el Modelo ISO.....	13
Figura 3. Arquitectura protocolo TCP/IP.....	15
Figura 4. Arquitectura básica de modelo Web Service simple.....	19
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso Aplicación Móvil.....	33
Figura 6. Diagrama de Casos de Uso Aplicación de Escritorio.....	34
Figura 7. Modelo Relacional de Base de Datos Aplicación de escritorio o Host...35	
Figura 8. Esquema físico del sistema.....	37
Figura 9. Fragmento de código del proyecto Emergencia.Service.app.....	39
Figura 10. Proceso de serialización de datos en formato JSON.....	40
Figura 11. Pantalla principal Sistema Emergencia Móvil.....	42
Figura 12. Formulario datos del Paciente.....	43
Figura 13. Formulario datos del Familiar.....	44
Figura 14. Formulario datos del Seguro.....	45
Figura 15. Conectando con la red WiFi.....	46
Figura 16. Conectando con el Servicio.....	47
Figura 17. Datos enviados con éxito.....	48
Figura 18. Pantalla lista de Pacientes.....	49
Figura 19. Pantalla formulario de Pre-Admisión.....	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diferentes enmiendas del Estándar 802.11.....	14
Tabla 2. Capas Modelo de Referencia TCP/IP.....	16
Tabla 3. Herramientas de trabajo.....	30
Tabla 4. Actividades realizadas para la configuración de Eclipse.....	36

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
Postgrado Especialización Técnica en Telecomunicaciones

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE UN DISPOSITIVO MOVIL Y UN
SERVICIO DE DATOS DE UN CENTRO HOSPITALARIO**

Autor: Rondón C, Yelitza M.
Tutor: Ing. Barrios José Javier
Fecha: Mayo 2013

RESUMEN

Las salas de emergencia de los centros hospitalarios privados se encuentran colapsadas por diversos factores que contribuyen al retardo en la atención de los pacientes, entre ellos tenemos los procesos administrativos manuales como el llenado de formularios y la espera de una clave de la compañía de seguros para autorizar el ingreso a la unidad. Con el propósito de agilizar la atención de los pacientes, automatizando el proceso de registro de los mismos, se presenta el siguiente trabajo de investigación el cual consiste en el desarrollo de un Sistema de Comunicación entre un dispositivo móvil y un servicio de datos de un centro hospitalario.

Dicho sistema se basa en una arquitectura cliente/servidor, por lo que fue necesario desarrollar dos aplicaciones, la primera “aplicación cliente” para el dispositivo móvil y la segunda “aplicación servidor” para el host.

Este sistema permitirá a los pacientes que poseen un dispositivo móvil inteligente con sistema operativo Android, instalar una aplicación donde podrán cargar los datos necesarios para llenar el formulario de pre-admisión, solicitados por diferentes centros hospitalarios privados, para luego al momento de ingresar a la unidad de emergencias, estos datos puedan ser transmitidos de forma remota a través de una red WiFi al servidor de datos.

Este desarrollo evitaría realizar trámites administrativos manuales, como el llenado de formularios físicos que se dificultan a causa del estado emocional de pacientes y familiares.

Palabras clave: Arquitectura Cliente/Servidor, WCF (*Windows Communication Foundation*), HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), Serialización, WiFi.

AGRADECIMIENTOS

*A Dios por estar siempre a mi lado, por darme la fuerza necesaria para continuar
incluso en los momentos más difíciles,*

A mi esposo por su apoyo infinito,

A mi hija por ser el centro de todo mí ser,

A mi tutor por su paciencia y asesoría y

A mi amigo y Colega Ricardo Yáñez por sus aportes en el desarrollo de este trabajo.

INTRODUCCIÓN

Todos los Centros Hospitalarios Privados (CHP) poseen un departamento de admisión, encargado de realizar los trámites necesarios para el ingreso de pacientes que necesiten recibir asistencia médica. De manera general se manejan dos tipos de ingresos, los electivos y los que se realizan por emergencias o urgencias.

El problema se presenta cuando el ingreso se realiza a través de las unidades de emergencias, estas unidades en su mayoría se encuentran colapsadas, debido a diversos factores, una de ellas es la alta afluencia de pacientes que acuden a estas unidades con alguna situación médica.

Estos pacientes además de entregar un documento de identificación deben realizar algunos trámites administrativos. Uno de ellos es el llenado de los formularios de Pre-admisión; el llenado de estos formularios es sencillo sin embargo, el proceso de admisión y atención es más lento, causando el desespero de familiares y pacientes.

Además, debemos tomar en cuenta que existen personas con discapacidad física y adultos mayores a quienes se les dificulta el correcto llenado de los formularios y más aún en situaciones de emergencia, lo que trae como consecuencia datos ininteligibles o registros incompletos.

Es por ello que se presenta el siguiente trabajo técnico de grado, titulado “Sistema de Comunicación entre un Dispositivo Móvil y un Servicio de datos de un Centro Hospitalario”, el cual se encuentra enmarcado dentro del denominado proyecto factible y cuyo objetivo es desarrollar una propuesta viable para mejorar la situación presentada en la unidad de emergencia.

Por otra parte esta investigación ha sido organizada y desarrollada de la siguiente manera:

El Capítulo I, **El Problema de Investigación**, se expone el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación e importancia de este proyecto, los alcances y las limitaciones de la investigación.

El Capítulo II, **Marco Teórico**, establece los antecedentes que preceden la investigación, los fundamentos teóricos relacionados con el objeto de estudio y las bases legales que sustentan este estudio.

El Capítulo III, **Marco Metodológico**, hace referencia a: el tipo y diseño de investigación, la población y muestra seleccionada, las fases y etapas de la metodología o plan a seguir para alcanzar los objetivos, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de los datos así como también su análisis.

El Capítulo IV, **Desarrollo de la Propuesta**, expone el desarrollo de todas las fases expuestas en el plan de investigación, así como también los resultados obtenidos una vez realizadas todas las fases.

El Capítulo V, **Conclusiones y Recomendaciones**.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

I.1 Planteamiento del Problema

Los Centros Hospitalarios Privados (CHP) poseen un departamento de admisión que se encarga de realizar los trámites necesarios para el ingreso de pacientes que necesiten recibir asistencia médica. De manera general se manejan dos tipos de ingresos:

- Ingresos Electivos
- Ingresos por Emergencias o Urgencias

La unidad de Emergencia ofrece servicios las 24 horas del día y los 365 días del año a personas que presentan alguna complicación médica; actualmente esta unidad se encuentra colapsada. Esto se debe en parte a las demoras en las citas para las consultas programadas las cuales se dan en un promedio de 2 meses, también influye la capacidad monetaria del paciente el cual decide asistir directamente a la unidad de emergencia para ser atendido, debido a que además de recibir la atención médica necesaria tiene acceso a otros servicios (laboratorio clínico, imagenología, entre otros) y en la mayoría de los casos una respuesta a su necesidad.

Para ambos tipos de ingreso, a los pacientes se les solicita un documento de identificación, un depósito bancario- si aplica-, llenar formularios y realizar trámites administrativos necesarios para proceder a realizar la admisión.

En el caso de los ingresos por emergencia o urgencia médica no es necesario que el paciente realice todos los trámites requeridos al momento de la admisión principalmente por la condición de salud que pueda presentar. Entendiendo por emergencia médica “*situación de inicio o aparición brusca que presenta un riesgo vital o de función básica que necesita asistencia inmediata (minutos)*” (Jiménez, 2004, p.7). Y por urgencia “*aquella situación de inicio rápido pero no brusco que necesita asistencia rápida (horas).*”(Jiménez, p.7).

Si bien muchos de los tramites que debe realizar el paciente para ingresar a un centro hospitalario no se realizan o no son necesarios cuando se trata de una emergencia médica, si debe entregar un documento de identificación y llenar un formulario de Pre-Admisión para formalizar el ingreso a la Unidad de Emergencias, este formulario luego es anexado a la Historia Clínica del paciente que es otra planilla que es completada por la enfermera y/o el médico especialista una vez que este es atendido.

En estos formularios se solicitan datos básicos del paciente (Cedula, nombre teléfono, religión etc.), datos del seguro si lo posee, antecedentes médicos (embarazos, grupo sanguíneo, medicamentos, alergias, etc.) y una breve descripción de la situación presentada. Estos formularios facilitan la atención, la prioridad que se le debe dar al paciente y el suministro de medicamentos en la unidad de emergencias.

El llenado de estos formularios no es complejo pero se debe resaltar que la afluencia de pacientes en los servicios de emergencia es alta y de manera sorpresiva esto conlleva a que se presenten varias personas con alguna complicación en un mismo instante a esta unidad; por lo cual el proceso de admisión y atención se torna lento, causando el desespero de los familiares y hasta del mismo paciente.

Estas causas, incluyendo la presencia de personas con discapacidad física y adultos mayores dificultan el correcto llenado de los formularios, pudiendo presentar

datos ininteligibles o registros incompletos, lo cual representa un riesgo al momento de realizar el triaje¹ y el suministro de medicamentos, cuando la condición del paciente es crítica.

Estos formularios además de proporcionar datos clínicos del paciente son documentos médico-legales, en muchos casos son utilizados para análisis estadísticos, e indicadores de gestión para manejo propio del Centro Hospitalario, por estas razones y las mencionadas anteriormente se hace necesario la exactitud de los formularios. Sobre todo cuando el paciente no puede por voluntad propia suministrar la información necesaria.

I.2. Objetivo General

Desarrollar un sistema de comunicación entre un teléfono móvil y un servidor de datos de un Centro Hospitalario.

I.3. Objetivos Específicos

1. Determinar la estructura de la base de datos, donde será almacenada la información solicitada al paciente en el formulario de Pre-Admisión.
2. Desarrollar la aplicación de escritorio, con los módulos necesarios para almacenar la información solicitada al paciente en el formulario de Pre-Admisión.
3. Desarrollar la aplicación para el dispositivo móvil, que permita cargar los datos básicos del paciente y los solicitados en el formulario de pre-admisión.
4. Establecer la comunicación de forma inalámbrica entre el móvil y el servidor de datos.

¹ *Triaje: Es el proceso formal de evaluación inmediata de todos los pacientes que se presentan en el servicio de emergencia.*

5. Determinar la estructura de la base de datos, donde será almacenada la información solicitada al paciente en el formulario de Pre-Admisión.

I.4. Justificación e Importancia

Considerando que el formulario de Pre-admisión e Historia Clínica es un documento médico-legal, la importancia que poseen los datos suministrados por el paciente al llenar el formulario al momento de ingresar a una sala de emergencias, la disminución del tiempo en la atención, la prioridad que se le debe dar al paciente, la facilidad en el suministro de los datos de las personas con discapacidad y adultos mayores, que el médico especialista tenga en sus manos datos fiables sobre los antecedentes médicos del paciente y la necesidad que pudiera tener cualquier Centro Hospitalario para realizar análisis estadísticos; se hace necesario el diseño de una aplicación para teléfonos móviles que contenga los datos del formulario de Pre-Admisión y otros de interés del paciente. Así como también que permita la comunicación e intercambio de información entre este dispositivo y el servidor de datos de la clínica. Con el desarrollo de esta aplicación se busca profundizar en el área de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, así como también en las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (*NTIC*).

I.5. Alcances

1. Este TTG se limitará solo a los ingresos que se dan en el centro hospitalario directamente en la Unidad de emergencias.
2. La tecnología para establecer la comunicación entre los dispositivos es WIFI.
3. El dispositivo móvil para hacer las pruebas es el Samsung Galaxy Mini modelo GT-S5570 con sistema operativo Android.

4. La aplicación móvil estará desarrollada en sistema operativo Android, por lo cual solo estará disponible para los equipos que posean esta plataforma.
5. Este proyecto está dirigido a los Centros Hospitalarios privados clasificados como tipo A. Estos cuentan con la infraestructura física, humana y tecnológica necesaria exigida por la ley para las áreas de emergencia.

I.6. Limitaciones

1. Se dificulta obtener la información actualizada específicamente del área de emergencias, sobre todo documentación, manuales de normas y procedimientos y formularios.
2. La aplicación para el móvil debe estar disponible para el paciente en la página web del Centro Hospitalario, o de alguna manera esta institución deberá proveérsela a sus pacientes.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En todo trabajo de investigación una vez que el problema ha sido delimitado, se hace fundamental realizar un estudio de los antecedentes que se encuentran relacionados de alguna manera al presente problema de estudio y realizar la fundamentación teórica que lo sustenta.

II.1. Antecedentes de la investigación

La investigación de Ramírez y Pérez (2011) quienes desarrollaron una aplicación compatible con dispositivos BlackBerry para obtener información de un servicio Web, el trabajo de grado de Recaredo y Trujillo (2010) sobre el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada orientada a dar apoyo al personal de Digitel en procesos de ubicación y selección de nuevos enlaces corporativos, y el estudio de Izquierdo y López (2009) en donde se realizó un sistema de posicionamiento global (GPS) del teléfono móvil, que permitiera disparar alarmas relacionadas con tareas recordatorios y eventos. Estudios que permitieron el desarrollo de aplicaciones bajo el sistema operativo Android que facilitan las labores diarias dentro de una organización, apoyando la toma de decisiones y mejorando los resultados, o en lo cotidiano con una aplicación que nos permita hacer un mejor uso del tiempo

consultando cuanto podríamos tardar en llegar de un lado a otro escogiendo la mejor opción. Si bien los fines para los cuales fueron desarrolladas estas aplicaciones, son totalmente distintos, en todos los casos se realizó una evaluación y un análisis de las herramientas de desarrollo a utilizar para cada una de las etapas del proyecto siendo la herramienta base o principal el sistema operativo Android, la cual también será utilizada para el desarrollo del presente estudio. Además de los trabajos mencionados anteriormente no se encontraron otros que tuvieran relación con el tema de este TTG.

II.2. Bases Teóricas

II.2.1. Centros Hospitalarios Privados y Servicio de Emergencia

II.2.1.1. Clínicas, Policlínicas, Institutos u Hospitales Privados

Los CHP son instituciones que poseen la infraestructura necesaria y además se encuentran dotados y calificados de los recursos necesarios (humanos, tecnológicos, etc.) para prestar atención médica en caso de emergencias. Según la Norma venezolana COVENIN 2339-87. Estos centros “*Son establecimientos diseñados organizados y dotados para prestar atención médica sanitaria integral y de forma ininterrumpida*”, estos establecimientos están clasificados según el tipo de servicios que presta. (ver figura 1)

II.2.1.2. Servicio Médico de Emergencia Hospitalaria (SMEH):

Los CHP cuentan con la Unidad de Servicio Médico de Emergencia Hospitalaria disponible los 360 días del año las 24 horas del día. Esta unidad está conformada por una serie de recursos técnicos y humano calificado. Esta unidad fue diseñada para

atender aquellas situaciones que ponen en peligro la vida de los pacientes que ingresan con una emergencia médica. (Rodríguez, 2009, p.6).

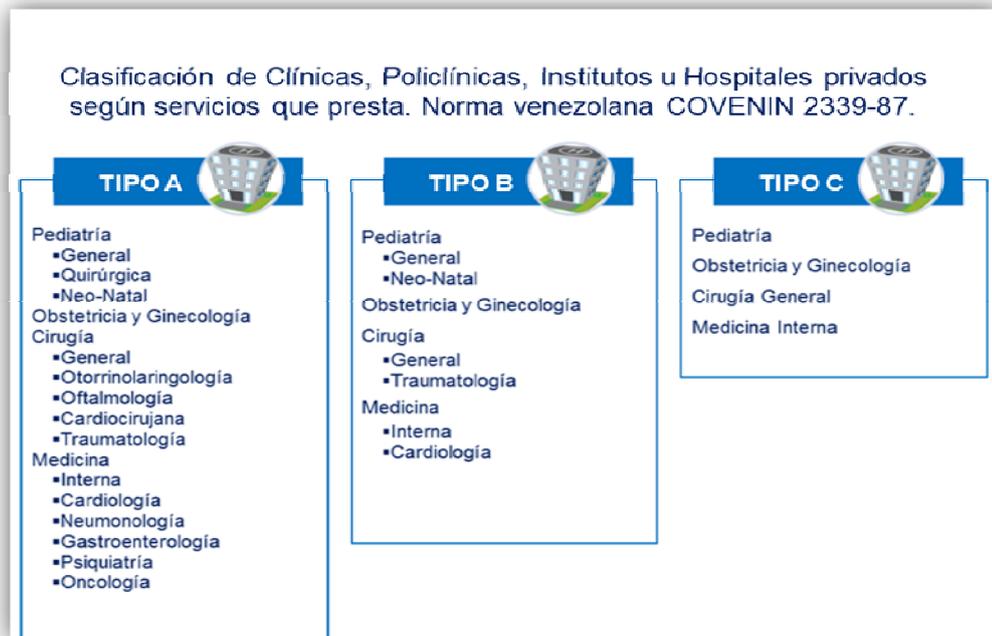


Figura 1. Clasificación de Centros Hospitalarios Privados

Fuente: Elaborado con datos de la Norma venezolana COVENIN 2339-87

II.2.2. Emergencia, Urgencia, Medicina de Emergencia, Médico Especialista en Emergencia

II.2.2.1. Emergencia y Urgencia Médica:

El tiempo es un indicador fundamental en los Servicios de Emergencia, por ello se puede decir que: una emergencia es una *“situación de inicio o aparición brusca que presenta un riesgo vital o de función básica que necesita asistencia inmediata*

(minutos)” (Jiménez, 2004, p.7). Mientras que una urgencia es “aquella situación de inicio rápido pero no brusco que necesita asistencia rápida (horas).”(Jiménez, p.7).

II.2.2.2. Medicina de Emergencia:

La medicina de emergencia es aquella que actúa sobre una emergencia o urgencia médica y cuyo objetivo es evitar o prevenir la incapacidad o la muerte del paciente tomando las decisiones y acciones que sean necesarias. (Rodríguez, 2009, p.3).

II.2.2.3. Médico Especialista en Medicina de Emergencia:

Los Servicios Médicos de Emergencia Hospitalaria poseen el personal capacitado y entrenado para prestar este tipo de servicios en ellos podemos encontrar al Médico Especialista en Medicina de Emergencia o Emergenciólogo.

Según (Rodríguez, 2009), se define al médico Especialista en medicina de emergencia (Emergenciólogo), como un médico entrenado y capacitado para cumplir con: (a) Reconocimiento inicial, evaluación, diagnóstico, tratamiento y disposición del paciente accidentado o críticamente enfermo. (b) Administración, investigación y docencia de todos los aspectos del tratamiento en la medicina de emergencia. (c) Proveer el tratamiento de emergencia en cuestión de los pacientes, hospitalizados pero sin un control sucesivo. (d) El manejo del sistema médico de emergencia para proveer un tratamiento de emergencia en las fases prehospitalaria y hospitalaria. (e) Dirigir al paciente hacia el tratamiento control, ya sea dentro o fuera del hospital, según lo requiera. (p.19).

II.2.3. Redes Inalámbricas, Estándares y Protocolos

II.2.3.1. Red Inalámbrica

Una red inalámbrica es un sistema de comunicación entre dos o más equipos, sin que estos se encuentren unidos físicamente por un cable, para ello hacen uso de las ondas electromagnéticas disponibles en el espacio. Las redes WLAN (*wireless local area network*) son utilizadas como complemento a redes de área local cableadas LAN (*Local área network*) para satisfacer necesidades como movilidad, traslado y cobertura en lugares de difícil acceso. (Stalling, 2003, p.421).

II.2.3.2. IEEE 802.11

El estándar IEEE 802.11 define como se debe utilizar la radiofrecuencia para los enlaces inalámbricos, la versión original fue lanzada en 1997 y especifica CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance*) como método de acceso al medio, muy similar al utilizado por Ethernet.

El estándar IEEE 802.11 especifica tasas de datos de 1 y 2 Mbps funcionando en la longitud de onda comprendida entre 850 y 950nm, transmitidas vía infrarrojo (*IR*) o 2.4 GHz operando en la banda ISM (*Industrial, Scientific and Medical*); este se centra en la parte inferior del modelo ISO, en la capa física y en la capa de enlace como se puede observar en la figura (2).

Utiliza técnicas de transmisión como: modulación de saltos de frecuencia (*FHSS Frequency Hopping Spread Spectrum*), espectro de extensión de secuencia directa (*DSSS direct-sequence spread spectrum*) y multiplexación por división en frecuencias ortogonales (*OFDM Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). (Escudero 2007, p.6)

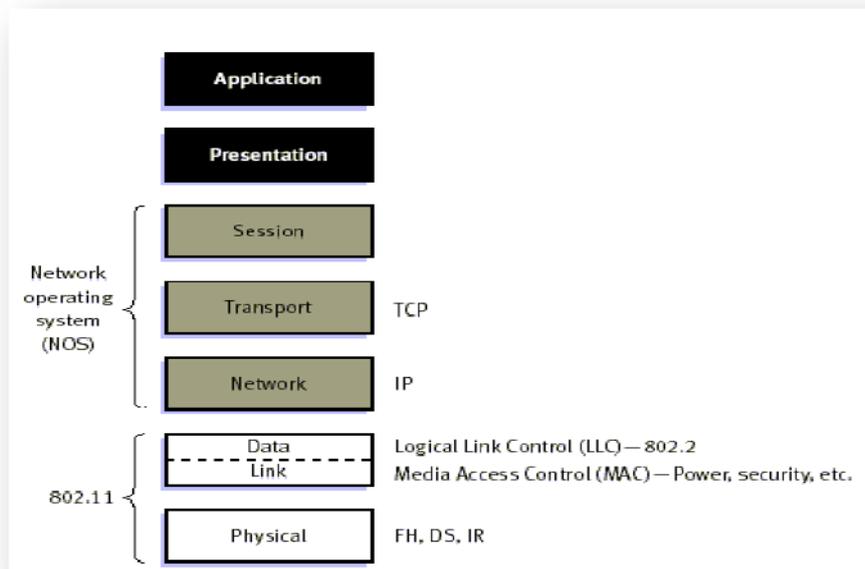


Figura 2. IEEE 802.11 y el Modelo ISO

Fuente: www.tutorial-reports.com/wireless/wlanwifi

Según Escudero (2007, p.11) el estándar IEEE 802.11 posee varias enmiendas entre los que se encuentran IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11s, IEEE 802.11n siendo estos los más aceptados (ver tabla 1).

Estándar	Descripción
IEEE 802.11b	IEEE 802.11b incluye mejoras del estándar original 802.11 para el soporte de tasas de transmisión más elevadas (5,5 y 11 Mbit/s). IEEE 802.11b usa el mismo método de acceso y la misma técnica DSSS definidas en el estándar IEEE 802.11 original.
IEEE 802.11^a	De la misma manera que IEEE 802.11b, esta enmienda utiliza el mismo protocolo de base que el estándar original. El IEEE 802.11a funciona en la banda de los 5 GHz y utiliza OFDM, una técnica de modulación que permite una tasa de transmisión máxima de 54 Mbit/s.
IEEE 802.11g	802.11g funciona en la misma banda del 802.11b. 802.11g usa la misma técnica de modulación que el 802.11a (OFDM) por lo tanto funciona con una tasa máxima de transferencia de datos de 54 bit/s. Para asegurar la interoperabilidad con el 802.11b, en las tasas de datos de los 5,5 y los 11 Mbps se revierte a CCK (<i>Complementary Code Keying</i>) + DSSS (como 802.11b) y usa DBPSK / DQPSK + DSSS para tasas de transferencias de 1 y 2 Mbps.
IEEE 802.11s	IEEE 802.11s es el estándar en desarrollo para redes Wi-Fi malladas, también conocidas como redes Mesh. La malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.
IEEE 802.11n	Esta enmienda apunta a alcanzar una tasa teórica de 540 Mbit/s que sería 40 veces más rápida que la de 802.11b y 10 veces más que la de 802.11a o la 802.11g. La norma 802.11n aprovecha muchas de las enmiendas previas pero la gran diferencia es la introducción del concepto de MIMO (Multiple Input, Multiple Output), múltiples-entradas múltiples salidas. MIMO implica utilizar varios transmisores y múltiples receptores para aumentar la tasa de transferencia y el alcance.

Tabla 1. Diferentes enmiendas del Estándar 802.11.

Fuente: Elaborado con datos de Estándares en Tecnologías Inalámbricas
(Escudero, A.)

Al IEEE 802.11 se le conoce como WIFI, pero hay que aclarar que WIFI es una marca comercial creada por la organización WIFI Alliance, para certificar que los productos cumplen con los requerimientos basados en IEEE 802.11.

II.2.3.3. Modelo TCP/IP

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) es un conjunto de protocolos los cuales permiten la comunicación de un computador con la red. Este modelo consiste en una extensa gama de protocolos estándares de internet como TCP, UDP, FTP, IP (*ver figura 3*), entre otros. Este modelo es el resultado de una serie de investigaciones desarrolladas por DARPA (*Defence Advanced Research Projects Agency*) a finales de los años 70, y es denominado familia de protocolos TCP/IP. (Stalling, 2003, p.583).

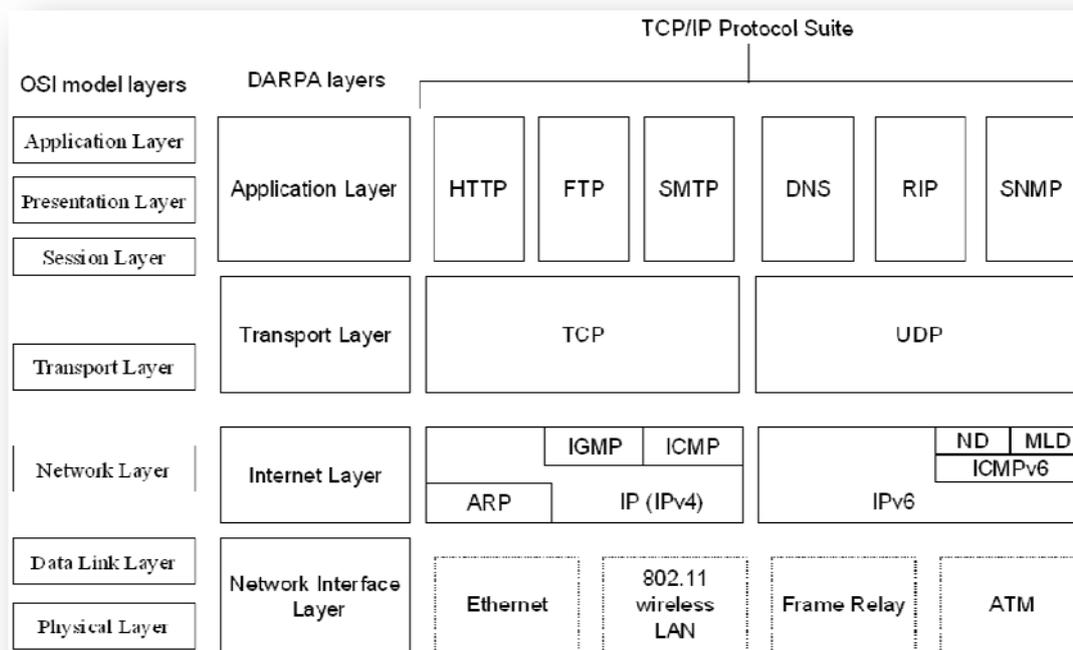


Figura 3. Arquitectura protocolo TCP/IP

Fuente: <http://technet.microsoft.com>

Este modelo está compuesto por cuatro capas: capa de aplicación (Application Layer), capa de transporte (Transport Layer), capa internet (Internet Layer) y la capa interfaz de red (Network Interfaz Layer). (Ver tabla 2).

Capa	Descripción
Aplicación (<i>Application Layer</i>)	Capa encargada de definir los protocolos de aplicación para el intercambio de datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP) entre otros. También define la forma como se conectan los programas de host a los servicios de la capa de transporte para utilizar la red.
Transporte (<i>Transport Layer</i>)	Capa encargada de efectuar el transporte de forma segura y fiable de los datos de una máquina origen a una de destino, independientemente del tipo de red física que se esté utilizando. Los protocolos utilizados en esta capa son TCP y UDP.
Internet(Internet Layer):	Se encarga de empaquetar los datos en datagramas IP, que contienen información de las direcciones de origen y destino utilizada para reenviar los datagramas entre hosts y a través de redes.
Interfaz de Red (<i>Network Interface Layer</i>)	Capa encargada de definir el medio físico por el cual viajan los datos, señalización eléctrica y transmisión de los bits a través del medio.

Tabla 2. Capas Modelo de Referencia TCP/IP.

Fuente: Elaborado con datos de <http://technet.microsoft.com>

II.2.4. Arquitectura Cliente – Servidor

El blog especializado en Informática y telecomunicaciones llamado Oposiciones TIC (2011) define la arquitectura cliente-servidor como “*una arquitectura distribuida que permite a los usuarios obtener acceso a la información de forma transparente aún en entornos de multiplataforma*”.

El termino servidor es aplicado a cualquier programa o aplicación que presta un servicio; este recibe una solicitud, realiza la actividad requerida y devuelve los resultados mientras que un programa es cliente cuando hace una petición al servidor y espera una respuesta.

Oposiciones TIC (2011) establece tres elementos principales en una arquitectura Cliente – Servidor: “**El Cliente** es todo proceso que reclama servicios de otro; **El Servidor** es todo proceso que proporciona un servicio a otros y **El Middleware** es un módulo intermedio que actúa como conductor entre sistemas....”

El esquema de funcionamiento de un sistema cliente – Servidor según Oposiciones TIC (2011) sería:

1. El cliente solicita información al servidor.
2. El servidor recibe la petición del cliente.
3. El servidor procesa dicha solicitud.
4. El servidor envía el resultado obtenido al cliente.
5. El cliente recibe el resultado y lo procesa.

II.2.5. Programación en Red

La comunicación entre clientes y servidores se realiza a través del intercambio de flujos de datos, los lenguajes de programación como Java, C# o VB .NET proporcionan un conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones que permitan una sencilla integración en redes IP con el objetivo de acceder a bases de datos remotas, interactuar con otros programas y distribuir datos o aplicaciones a través de Internet.

II.2.5.1. Sockets

Los Sockets son la base de la programación en red. Con un socket se logra implementar la arquitectura Cliente – Servidor. Esto hace posible la comunicación entre una aplicación cliente y una aplicación servidor a través del puerto del socket. Para ello debe existir por lo menos dos aplicaciones en ejecución: el servidor que abre

el socket y está a la escucha de cualquier solicitud y el cliente que realiza las peticiones al servidor.

Según Eckel (2002) “*El socket es la abstracción software que se usa para representar los "terminales" de una conexión entre dos máquinas.*”(p.715).

Para Deitel & Deitel (2004) Existen dos tipos de sockets. El primero: Socket basados en flujo, con el cual se establece una conexión con otro proceso, el protocolo utilizado para ello es el TCP (*Transmission Control Protocol*); estos garantizan que: a) la información llegue siempre, b) los paquetes se entreguen en el mismo orden en que se envían y c) retransmiten la información en caso de fallo. El segundo: socket sin conexión mediante datagramas a través del protocolo UDP (*User Datagram Protocol*). El cual no garantiza la entrega de los paquetes y tampoco que lleguen en el orden correcto. Es más rápido que el mencionado anteriormente, sin embargo no es el más seguro. (p.827).

II.2.5.2. Web Services

Un Web Service es un conjunto de protocolos cuya utilidad específica es permitir el intercambio de información entre aplicaciones, aún si estas están programadas sobre tecnologías y lenguajes diferentes, pueden ser ejecutados sobre cualquier plataforma. Logrando la interoperabilidad a través de estándares como XML, SOAP, etc.

Para la W3.ORG (2004)

Un Servicio Web es un sistema de software diseñado para apoyar la interoperabilidad de máquina a máquina en su interacción con la red....

Otros sistemas interactúan con el servicio web de una manera prescrita por su descripción utilizando mensajes SOAP, típicamente transmitidos a través de HTTP con una serialización XML...

Según González (2004) Los web services son componentes de software que permiten a los usuarios usar aplicaciones de negocio que comparten datos con otros programas modulares, vía Internet. Son aplicaciones independientes de la plataforma que pueden ser fácilmente publicadas, localizadas e invocadas mediante protocolos web estándar, como XML, SOAP, UDDI o WSDL.

Los componentes básicos para una arquitectura Web Services simple son: a) La descripción del servicio, b) Registro del servicio (publicación), c) Invocación del servicio (*ver figura 4*).

Figura 4. Arquitectura básica de modelo Web Service simple

Fuente: <http://ivanlavoe.blogspot.com/2009/09/web-services.html>

La funcionalidad de los protocolos empleados en los Web Service es la siguiente:

1. **XML** (*eXtensible Markup Language*): Es un lenguaje utilizado para definir formatos de documentos o mensajes.
2. **WSDL** (*Web Services Definition Language*): Es un lenguaje basado en XML que se utiliza para describir servicios web y cómo acceder a ellos.

3. **SOAP** (*Simple Object Access Protocol*): es un protocolo estándar basado en XML, que permite el intercambio de información entre aplicaciones a través de HTTP.
4. **UDDI** (*Universal Description Discovery and Integration*): Este protocolo permite la publicación, localización e integración de los servicios de negocio a través de Internet.

II.2.5.2. WCF (*Windows Communication Foundation*)

Para Microsoft (2012) WCF es un entorno de trabajo para la creación de aplicaciones orientadas a servicios, arquitectura que se conoce como SOA² (*Service Oriented Architecture*). A través de WCF se hace posible el envío de mensajes asíncronos de un extremo del servicio a otro. Dentro de las características más relevantes de WCF se encuentran:

1. Creación de aplicaciones orientadas a servicios, es decir utiliza servicios web para enviar y recibir datos.
2. Interoperabilidad de los servicios web.
3. Varios modelos de mensaje siendo el más común el de Solicitud/Respuesta en el que un extremo solicita datos a otro extremo y el otro extremo envía una respuesta.
4. Utiliza el contrato de datos que es un acuerdo formal entre un servicio y un cliente que de forma abstracta describe los datos que se van a intercambiar.
5. Seguridad implementando cifrado de los mensajes utilizando estándares conocidos como SSL (*Secure Sockets Layer*) o WS-SecureConversation.
6. Varios transportes y codificaciones.
7. Compatible con AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) y REST (*Representational State Transfer*).

² **SOA**: *Arquitectura de Software que define la utilización de servicios para dar soporte a requerimientos de software de un usuario.*

II.3. REST (*Representational State Transfer*)

Para (Flanders J., 2009) REST es un modelo de arquitectura de software para sistemas distribuidos como por ejemplo la Web. REST es una forma de implementar un estilo de arquitectura Cliente/Servidor, sin estado, lo que significa que cada mensaje contiene la información necesaria para comprender la petición. Estilo basado en protocolos de transporte estándar, como HTTP, pero sin usar una capa de mensajería adicional como lo haría SOAP. Las llamadas a un servicio se manejan a través de su URI (*Uniform Resource Identifier*).

HTTP proporciona operaciones estándar (GET, POST, PUT, DELETE), similares a las operaciones asociadas a tecnologías de base de datos conocidas como operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) como llamadas a los procedimientos.

REST se encuentra basado en los mismos principios que rigen la Web.

Según (Flanders J., 2009) Estos principios son:

- El cliente interactúa con los recursos, y los recursos son todo lo que puede ser denominado y representado. Cada recurso se puede solucionar a través de una única URI.
- Interacción con los recursos (ubicado a través de un URI único) se realiza mediante una interfaz uniforme de los verbos estándar de HTTP (GET, POST, PUT y DELETE). También es importante en la interacción la declaración del tipo de medio del recurso, que es designado mediante el encabezado HTTP (XHTML, XML, JPG, PNG y JSON)
- Los recursos son auto descriptivos. Toda la información necesaria para procesar una solicitud de un recurso está dentro de la misma solicitud.
- Los recursos contienen vínculos a otros recursos.

II.4. Serialización, Formatos

II.4.1. Serialización

Para Microsoft (2012) “*La serialización es el proceso de convertir el estado de un objeto a un formato que se pueda almacenar o transportar. El complemento de la serialización es la deserialización, que convierte una secuencia en un objeto*”. Esto se realiza con el fin de transmitir el objeto a través de una red ya sea en secuencia de bits o en formatos más entendibles para el humano como XML o JSON.

II.4.2. JSON (*JavaScript Object Notation*)

Según JSON.ORG

JSON (*JavaScript Object Notation* - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato ligero de intercambio de datos. Está basado en un subconjunto del Lenguaje de Programación JavaScript. JSON es un formato de texto que es completamente independiente del lenguaje pero utiliza convenciones que son ampliamente conocidos por los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, entre otros.

JSON está constituido por dos estructuras:

- Una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes, esto es conocido como un *objeto*, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo.
- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes, esto se implementa como arreglos, vectores, listas o secuencias.

Dentro de las ventajas de este formato se puede mencionar que JSON es más ligero, más rápido y fácil de analizar que XML, es auto descriptible y es jerárquico.

II.4.3. XML (*eXtensible Markup Language*)

Para el consorcio W3C (2010)

XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es transportar y almacenar datos y no mostrarlos como es el caso de HTML.

XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

Existen varias tecnologías XML entre las que se pueden mencionar XSL (*EXtensible Stylesheet Language*), XPath (*XML Path Language*), XLink, XPointer, XQL (*XML Query Language*).

El consorcio W3C (2010) menciona en su página web lo siguiente acerca de las distintas tecnologías XML:

- XSL tiene como objetivo mostrar cómo debe estar estructurado el contenido, como debe ser diseñado el contenido origen y como debe ser paginado por ejemplo en un navegador web o un dispositivo móvil.
- XPath es un lenguaje para acceder a partes de un documento XML.
- XLink Lenguaje de enlace, permite insertar elementos en documentos XML para crear enlaces entre recursos.
- XPointer Lenguaje de direccionamiento XML, permite el acceso a la estructura interna de documento XML como elementos atributos y contenido.
- XQL Lenguaje de consulta que facilita la extracción de datos desde documentos XML.

II.5. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

Según el RCF2616 (2004), HTTP es un protocolo del nivel de aplicación que define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web (clientes, servidores, etc.) para comunicarse.

HTTP es genérico, sin estado y orientado a objetos, este protocolo utiliza para el envío de solicitudes de un cliente web (un navegador) a un servidor web, regresando contenido web (páginas web) desde el servidor al cliente.

Para Navarro (2007) Los métodos más importantes de HTTP son los siguientes:
“**POST** Crea un nuevo recurso, **GET** Obtiene la representación de un recurso, **PUT** Actualiza un recurso y **DELETE** Elimina un recurso”

II.6. Bases Legales

Dentro de las bases legales que fundamentan esta investigación y que aplican de igual manera a Centros Hospitalarios Públicos y Privados se encuentran:

- Ley Orgánica de Salud. Publicado en Gaceta Oficial número 35.579.el 11 de noviembre de 1998.
- Reglamento del Departamento de Emergencia y Medicina Critica. Publicado en Gaceta Oficial número 35.216, resolución N-1.540. Publicado el 21 de mayo de 1993.
- Norma venezolana COVENIN N° 2339-87. Clínicas, Policlínicas, Institutos u Hospitales Privados. Clasificación.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Una vez que ha sido definido el problema y los objetivos que se desean alcanzar han sido fijados, se debe establecer el tipo y el diseño de investigación en el que se encuentra enmarcado el siguiente estudio, así como también las técnicas o los métodos utilizados de manera estructurada en el proceso de investigación.

III.1. Tipo y diseño de investigación

En relación con el problema presentado en las áreas de emergencias de los CHP, se introduce el tipo de investigación llamado Proyecto Factible.

De acuerdo a la (UPEL, 1998, p.7). “El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

Podemos decir, que esta investigación es de tipo mixta, ya que estará apoyada en un diseño de campo no experimental y documental.

Para Balestrini (2002) *“Es posible situar dentro de los diseños de campos, otra clasificación, los no experimentales en la cual se ubican los estudios*

exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, los causales e incluimos a los proyectos factibles...” (p.131).

El primero sostenido en la recolección de datos a través de métodos como la observación, la entrevista, la encuesta, etc. El segundo a través de fuentes bibliográficas impresas y electrónicas. Lo que permitirá presentar una propuesta viable para solucionar el problema planteado.

III.2. Población y Muestra

Se entiende por población o universo *“el conjunto de todas las cosas que concuerdan con una serie determinada de especificaciones.”* (<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/metodologia>).

La población objeto de estudio serán la totalidad de los CHP categorizados según Norma venezolana COVENIN 2339-87 en Tipo A (*ver figura 1*) ubicadas en la ciudad de Caracas; las cuales cumplen con la infraestructura y tecnología necesaria para el desarrollo de este sistema, entre las que se pueden mencionar: Clínica Ávila, Centro Médico de Caracas, Clínica Metropolitana, Hospital de Clínicas Caracas, entre otros.

Para Sabino (1992) la muestra se define como *“una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo.”* (p.47).

Como muestra de la población total de CHP fueron seleccionadas al azar dos clínicas para aplicar los instrumentos de recolección de datos.

III.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Debido a la naturaleza del presente estudio, el cual se encuentra ubicado dentro del denominado Proyecto Factible, fue necesario manejar diferentes técnicas e instrumentos de recolección de los datos.

Como primer paso se realizó la consulta de fuentes documentales, lo que permitió obtener un resumen y un análisis de la información obtenida a través de las fuentes consultadas.

Para detectar el problema en el área de emergencias se utilizó la técnica de observación directa.

Para Tamayo (1998) “La observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p.122)

De igual manera se aplicó la técnica de la entrevista, la cual fue aplicada al personal que labora en el área de admisión de la unidad de emergencias de los CHP y a las personas que se encontraban en la sala de espera de la unidad de emergencias.

Sabino (1992) infiere que “*La entrevista desde un punto de vista del método, es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés*” (p.162).

III.4. Metodología de Investigación

La metodología o plan de investigación para este TTG tendrá las siguientes fases y etapas:

III.4.1 Fase de investigación

III.4.1.1 Etapa I: Reconocimiento del problema y documentación bibliográfica sobre el funcionamiento del área de emergencia en los centros hospitalarios.

Esta etapa consiste en una investigación de tipo documental sobre el funcionamiento de las áreas de emergencia, sus bases legales y normativas vigentes, de igual manera fueron revisadas notas de prensa vinculadas al área de estudio.

Una vez obtenida la información necesaria, fueron aplicadas las técnicas de recolección de datos sobre la muestra seleccionada. Estos instrumentos son la entrevista y la observación directa, esto con el objetivo de evaluar directamente la situación en el servicio o área de emergencias.

Con estas herramientas se logró obtener información relevante para el desarrollo de la investigación como el tiempo de espera en la unidad de emergencias, tiempo de llenado de la planilla de admisión, la actitud de las personas al ingresar a la emergencia, así como también, reacciones y respuestas espontáneas de las personas que se encontraban haciendo uso de este servicio.

III.4.1.2 Etapa II: Análisis y selección de las herramientas y metodologías a utilizar para el desarrollo del sistema de comunicación.

Se realizó una investigación sobre las herramientas de desarrollo a utilizar; así como también sobre aquellas tecnologías, que permitieran realizar la comunicación y transmisión de datos de forma remota, este estudio no solo permitió definir ventajas y desventajas de estas, sino que además, se realizaron pequeñas pruebas para certificar que los métodos expuestos, en foros y páginas especializadas pueden ser llevados a la práctica sin mayores inconvenientes con las herramientas y tecnologías seleccionadas.

Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema se presentan a continuación:

Aplicaciones a Desarrollar	Herramienta	Lenguaje/ Marco de Trabajo
Escritorio	Visual Studio 2010 Professional	C# / Framework 4
Servicio WCF	Visual Studio 2010 Professional	C# / Framework 4
Móvil	Eclipse	Java/Android SDK

Bases de Datos	Herramienta	Lenguaje
Escritorio	SQL Server 2008 R2	Transact SQL; LinQ
Móvil	SQLite	SQL

Tabla 3: Herramientas de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

El servicio web estará alojado en un servidor IIS 7.0, el cual viene integrado con los sistemas operativos de Microsoft; el equipo donde se trabaja posee Sistema Operativo Windows 7 Home Premium 64 bit.

La versión mínima seleccionada para elaborar la aplicación Móvil fue la 2.2 (Froyo) API 8 de Android

Para el desarrollo de las aplicaciones, no fue seleccionada una metodología para desarrollo de software específica; sin embargo, si se siguió un enfoque ágil, el cual permite realizar el desarrollo de forma iterativa e incremental, a través de pequeñas mejoras, permitiendo así realizar pruebas continuas y un código más simple. Para el modelado del sistema se hará uso del Lenguaje unificado de modelado o UML (*Unified Modeling Language*).

Para el desarrollo de las bases de datos se optó por el modelo relacional, el cual se basa en teoría de conjuntos.

III.4.1.3 Etapa III: Análisis de los métodos y protocolos para establecer la comunicación entre el móvil y el servidor de datos.

Una vez seleccionadas las herramientas de trabajo para el desarrollo de las aplicaciones, se realizó un estudio más detallado de las tecnologías, arquitecturas o métodos que existen para realizar la transmisión de los datos. Como se mencionó con anterioridad el servicio será desarrollado en WCF de Microsoft, siguiendo un estilo REST (*Representational State Transfer*). Este se basa en un estilo de arquitectura cliente/servidor haciendo uso de operaciones básicas del protocolo HTTP (POST, GET, PUT, DELETE), es rápido y simple.

Para la serialización o intercambio de datos se decidió utilizar JSON (*JavaScript Object Notation*), formato de intercambio de datos abierto y basado en texto. Dentro

de las ventajas que ofrece debemos mencionar el intercambio de datos estandarizado, es ligero, y además es independiente de la plataforma a utilizar.

III.4.2. Fase de desarrollo

Esta fase consiste en realizar todas las actividades relacionadas con el desarrollo del sistema de comunicación propuesto en este TTG, dentro de las cuales se encuentran el modelado de las aplicaciones, el diseño de base de datos, la configuración de las herramientas seleccionadas, el desarrollo de las aplicaciones cliente y servidor y la publicación del servicio y la realización de las pruebas.

III.4.3. Fase de resultados

En esta fase se analizarán los resultados obtenidos en las pruebas realizadas con el dispositivo móvil y la red inalámbrica disponible para ello.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El presente capítulo detalla las actividades realizadas en la fase de desarrollo.

IV. 1. Modelado de la Aplicación

El primer paso fue realizar un modelado del sistema; para ello el investigador se apoyó en Diagramas de Casos de Uso de UML (*Unified Modeling Language*). Estos diagramas nos permiten describir el comportamiento que se requiere del sistema.

IV. 1.2. Casos de Uso

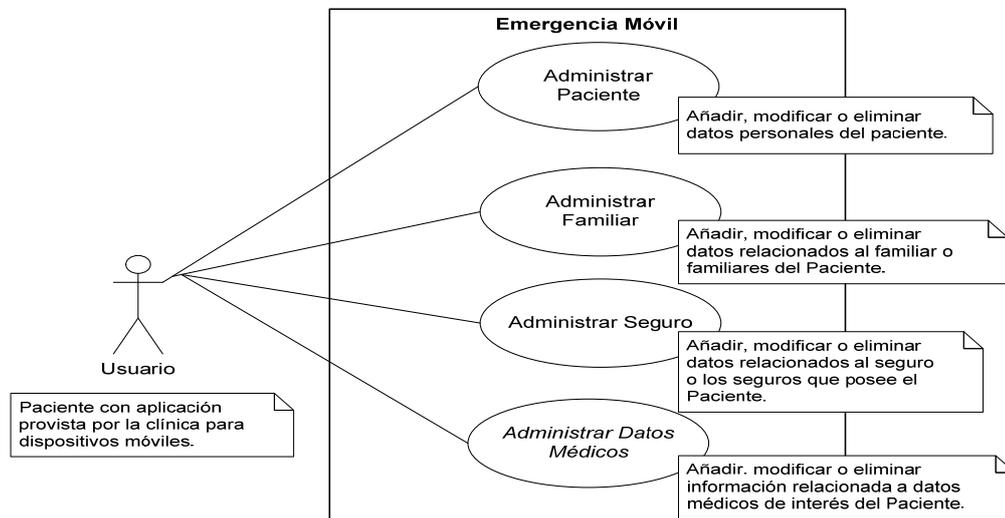


Figura 5. Diagrama Casos de Uso Aplicación Móvil

Fuente: Elaboración Propia.

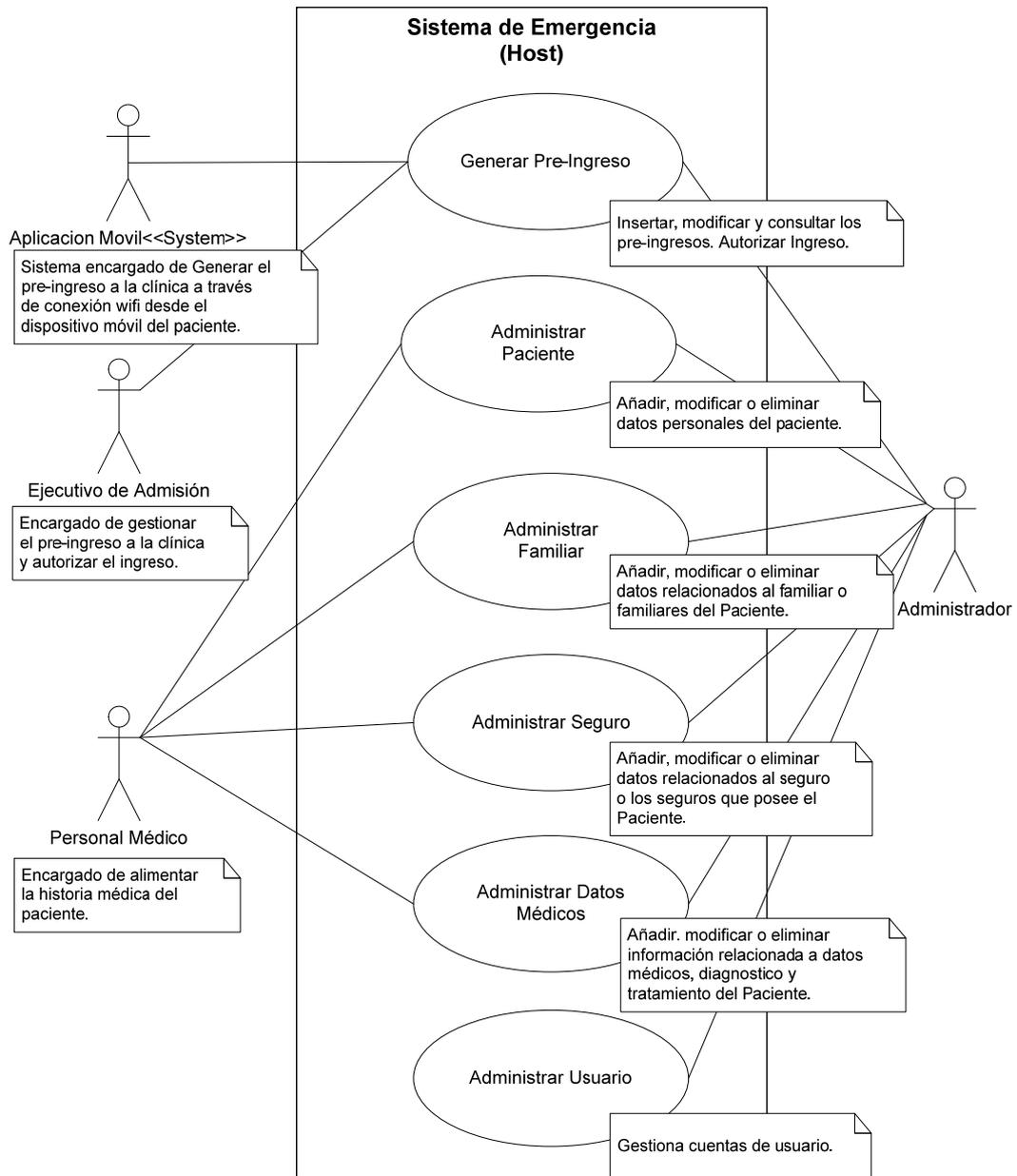


Figura 6. Diagrama Casos de Uso Aplicación de Escritorio o Host

Fuente: Elaboración Propia.

IV.2. Modelo Relacional de Bases de Datos

Una vez que fueron identificadas las funciones y el comportamiento que se desea del sistema se realizó el diseño de la base de datos para la aplicación host (*ver figura 7*). La aplicación para el dispositivo móvil maneja las mismas tablas, excepto la de usuario e ingreso. Este diseño de base de datos se encuentra basado principalmente en el formulario de Pre-Admisión (*ver anexo B*), el cual debe ser llenado por el paciente o el familiar al momento de llegar a la unidad de emergencias.

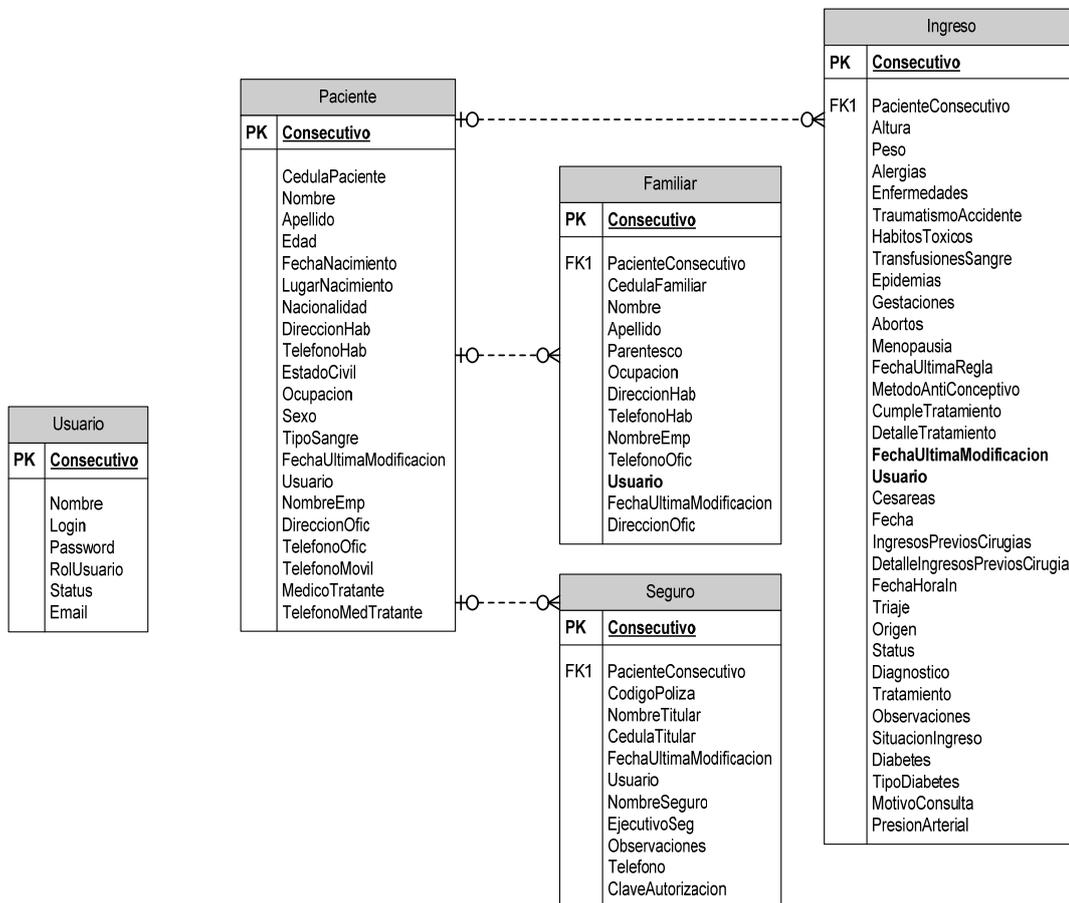


Figura 7. Modelo Relacional de Base de Datos aplicación de escritorio EmergenciaDB

Fuente: Elaboración Propia.

IV.3. Configuración de las herramientas

El equipo donde se desarrollaron las aplicaciones ya contaba con las herramientas de Visual Studio 2010, SQL Server 2008 R2 y IIS 7.0, debemos aclarar que IIS se proporciona con Windows pero este no se encuentra instalado de forma predeterminada; para tener mayor información sobre la configuración e instalación de IIS se sugiere (*ver anexo D.1*). A continuación se procede a explicar la configuración de Eclipse para Android.

IV.3.1. Configuración de Eclipse para Android

Para la configuración de Eclipse para Android se realizaron las siguientes actividades:

Actividad	Versión instalada	Proveedor
• Instalar JDK (<i>Java Development Kit</i>)	JDK 7	http://www.oracle.com
• Instalar Eclipse	4.2.1. ó (Juno)	Eclipse.org
• Instalar el SDK (<i>Software Development Kit</i>) para eclipse	SDK 21.1	http://developer.android.com/sdk/index.html
• Instalar el ADT (<i>Android Development Tools</i>) para eclipse. Esta instalación debe hacerse desde Eclipse en el menú Help> Install new Software.	ADT 21.1	https://dl-ssl.google.com/android/eclipse

Tabla 4: Actividades realizadas para la configuración de Eclipse

Fuente: Elaboración Propia.

IV.4. Desarrollo del Sistema de Comunicación

Un sistema de comunicación simple posee tres partes fundamentales: Un sistema de transmisión, un sistema receptor y el medio. La información será generada desde el equipo transmisor (el móvil), será enviada a través del medio o canal (Ondas electromagnéticas) y será recibida en el receptor (Host). (ver figura 8).

Modesti (2000) define Sistema de comunicación como “*la totalidad de mecanismos que proveen un enlace de información entre dos puntos*”

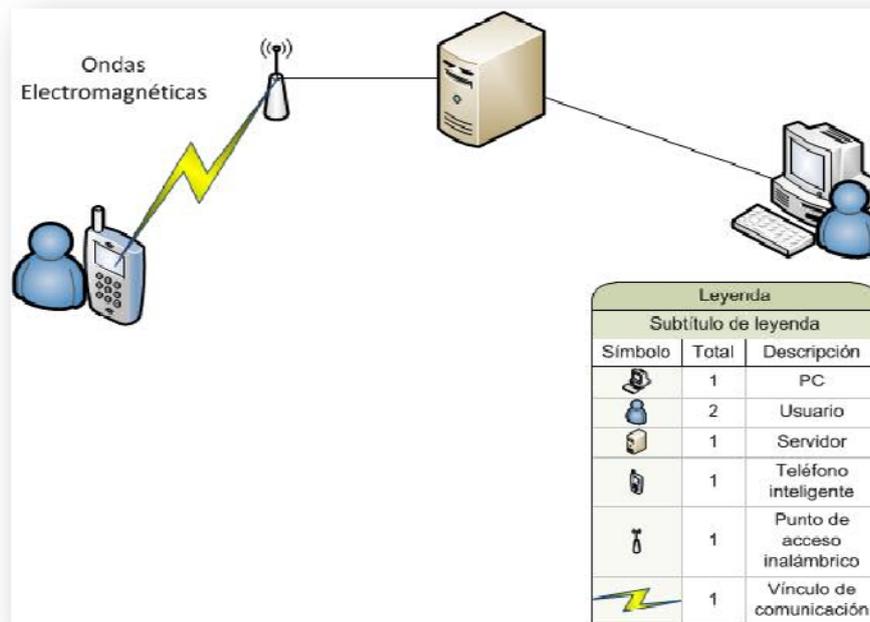


Figura 8. Esquema físico del sistema

Fuente: Elaboración Propia.

Además de los elementos físicos que conforman el sistema de comunicación propuesto, se encuentran otros elementos no tangibles que son fundamentales para lograr la transmisión de los datos. Estos elementos son las aplicaciones desarrolladas para el dispositivo móvil, el host y el servicio WCF.

El sistema propuesto se basa en una arquitectura Cliente-Servidor, por ello fue necesario desarrollar dos aplicaciones; una aplicación cliente realizada en android para dispositivos móviles y una aplicación servidor desarrollada en Visual Studio 2010 bajo lenguaje C#. El servicio WCF se encuentra dentro del mismo proyecto de la aplicación de escritorio en una solución llamada Emergencia.ServiceApp realizada con tecnología WCF (*ver anexo E*), cuyas prestaciones vienen integradas en el Framework 4 de Microsoft, las transacciones se realizan a través de HTTP, protocolo de solicitud/respuesta utilizado entre clientes y servidores.

El servicio WCF fue desarrollado siguiendo un enfoque REST (*REpresentation State Transfer*) cuyo principio básico establece que la interacción entre clientes y servidores no posee estado. Las solicitudes realizadas por el cliente al servidor deben contener toda la información necesaria para que el servidor comprenda dicha solicitud.

Del lado servidor, el estado y la funcionalidad de la aplicación se divide en recursos.

Para la Real Academia Española un recurso es “*Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende*”.

Un recurso es una fuente de la cual se obtiene un resultado, como un concepto abstracto que se expone a los clientes por ejemplo registros en base de datos, cálculos, algoritmos etc. A través de un identificador de recursos universal o URI (*Universal Resource Identifier*) se garantiza un acceso único. Los métodos estándar utilizados son los mismos de HTTP como GET, PUT, POST y DELETE. Este servicio expone un método POST (*ver figura 9*).

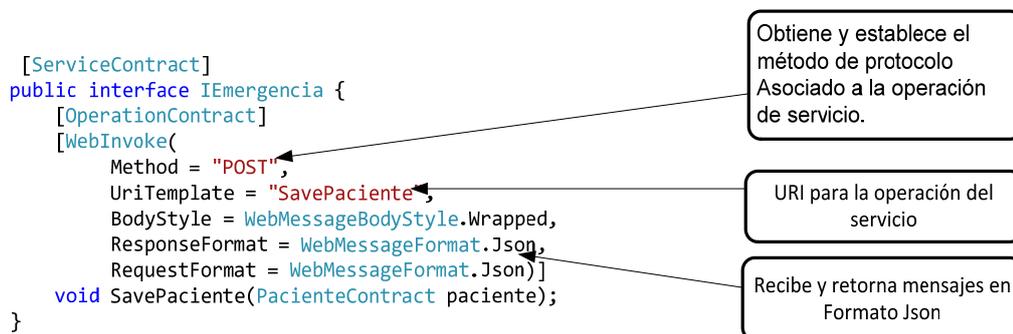


Figura 9. Fragmento de código del proyecto Emergencia.ServiceApp

Fuente: Elaboración propia

En el extremo del cliente, fue necesario determinar el momento en el cual se realizaría la transmisión de los datos, desde el dispositivo móvil al servicio WCF. Para ello se realizó un Broadcast Receiver, el cual permite escuchar los cambios que ocurren en el teléfono. Este proceso fue diseñado para ser ejecutado al momento de realizar conexión con la Red WiFi del CHP, en este instante se desencadenan una serie de procesos para realizar el envío de los datos de forma remota.

Para transmitir la información, fue necesario crear una clase para realizar la serialización de los datos en un formato estándar, que pudiera ser manejado en ambos extremos del sistema y con las tecnologías seleccionadas. Esta clase se llama ConvertJsonFormat.java y se encarga de transformar los datos almacenados en la base de datos del móvil a un formato ligero como es JSON. En la (figura 10) se puede observar la información a transmitir en el formato seleccionado.

```
{ "familiar": [ { "apellido": "Rondón", "nombre": "José Miguel", "direccion": "Montalbán  
I", "telefono_ofic": "5045000", "direccion_ofic": "San Bernardino.  
Caracas", "ocupacion": "Administrador", "parentesco": "Padre", "telefono_hab": "4820654", "nombre_empresa": "BBVA  
Provincial", "cedula": "12482564" } ] }
```

Figura 10. Proceso de serialización de datos en formato JSON

Fuente: Elaboración propia

Una vez que los datos han sido llevados al formato correspondiente y son transmitidos, el servidor los procesa y envía la respuesta, en caso de que por alguna razón el servicio no esté disponible o exista algún inconveniente para insertar los datos se recibirá el mensaje con una descripción acorde al tipo de evento.

Para obtener acceso remoto desde el teléfono móvil a la base de datos EmergenciaBD, fue necesario instalar y habilitar los servicios de IIS (*Internet Information Services*), para luego proceder a la publicación del servicio directamente desde Visual Studio 2010 (*ver anexo D2*), el puerto utilizado es el 80, puerto definido para HTTP.

IV.5. Resultados

Una vez culminadas las actividades referentes al desarrollo de aplicaciones, se inició la etapa de pruebas. Estas fueron realizadas con una serie de equipos cuyas características se detallan a continuación.

1. Dispositivos móviles utilizados
 - a. Samsung Galaxy mini modelo GT-S5570 con versión 2.2 (Froyo).
 - b. Samsung Galaxy mini SIII modelo I8190, con versión 4.1.2 (Jelly Bean).
2. La máquina que aloja la aplicación de escritorio y el servicio, posee como sistema operativo Windows 7 Home Premium de 64 bits.
3. Los Routers inalámbricos utilizados
 - a. TP-Link 3G/3.75G Wireless N Router Modelo: TL-MR342.0. Con una velocidad de hasta 300Mbps, estándar IEEE 802.11n
 - b. LanPro Router modelo LP-N24, compatible con los estándares IEEE802.11n y IEEE803.11g / b

Para realizar la captura de pantallas en el teléfono móvil, fue necesario descargar la aplicación Screen Capture Shortcut Free. Aplicación libre que podemos encontrar en la página <https://play.google.com/store>. Esto fue necesario ya que las pruebas se hicieron directamente en el teléfono y no en el emulador de android.

A continuación se detallan las pantallas que conforman el sistema de comunicación propuesto.

IV.5.1. Menú Principal Sistema Emergencia Móvil

En la (figura 11) se observa la pantalla o menú principal de la aplicación móvil. Esta pantalla le permite al usuario seleccionar el módulo al cual desea ingresar ya sea para insertar un registro, modificarlo o consultarlo. Claramente se observa que existen tres módulos Paciente, Familiar y Seguro.



Figura 11. Pantalla Principal Sistema de Emergencia Móvil

Fuente. Elaboración Propia.

IV.5.1. Módulo Paciente

Este módulo permite al usuario ingresar los datos del paciente, a través de esta pantalla el paciente podrá insertar datos básicos como su nombre, cédula de identidad, teléfono, estado civil, dirección. Así como también otros datos de interés como el tipo de sangre, el nombre y teléfono del médico tratante (*ver figura 12*).

The image displays two screenshots of a mobile application interface for editing patient data. The left screenshot shows a form with the following fields: Cédula (13749834), Nombre (Yelitza), Apellido (Rondon), Fecha de Nacimiento (16/04/1979), Edad (33), Nacionalidad (V), and Lugar de Nacimiento (Caracas). The right screenshot shows a form with the following fields: Sexo (F), Estado Civil (Soltero), Dirección (El paraíso), Teléfono de Habitación (4712353), Ocupación (Ingeniero), Tipo de Sangre (B-Pos), and Nombre de Empresa.

Figura 12. Formulario Datos del Paciente

Fuente. Elaboración Propia.

IV.5.1. Módulo Familiar

Este módulo fue diseñado para insertar varios familiares del paciente. De esta manera se podrá contactar a cualquiera de ellos en caso de emergencia (*ver figura 13*).

The image displays two screenshots of a mobile application interface for managing family members.

The left screenshot, titled "Familiar", shows a list of family members. The first entry is "12918039 José Rondón" and the second is "6555555 Graciela Coronel". A "+" icon is visible in the top right corner, indicating the option to add a new family member.

The right screenshot, titled "Editar Familiar", shows the form for editing a family member's details. The fields are as follows:

- Cédula: 12918039
- Nombre: José
- Apellido: Rondón
- Parentesco: padre
- Dirección: El paraiso
- Teléfono de Habitación: 4712353

Figura 13. Formulario Datos del Familiar

Fuente. Elaboración Propia.

IV.5.1. Módulo Seguro

De igual manera este módulo fue diseñado para insertar varios seguros, en los que el paciente pudiera ser el titular o el beneficiario, de esta manera en casos de emergencia, la clínica podría comunicarse con cualquiera de los seguros registrados por el paciente (*ver figura 14*).

Field	Value
Código de Póliza	252525d
Cédula del Titular	6555555
Titular	Graciela coronel
Parentesco	madre
Nombre del Seguro	mapfre
Telefono del Seguro	5000808

Figura 14. Formulario Datos del Seguro

Fuente. Elaboración Propia.

IV.5.1. Pantallas aplicación móvil.

La siguiente secuencia de imágenes, fueron obtenidas al realizar la conexión del teléfono móvil con la red WiFi disponible para realizar la prueba de comunicación y la transmisión de los datos.



Figura 15. Conectando con la Red WiFi

Fuente. Elaboración Propia.

En la (figura 16) se puede apreciar, el momento en el cual, el teléfono móvil se conecta al servicio e inicia el proceso de transmisión de los datos.



Figura 16. Conectando con el servicio

Fuente. Elaboración Propia.

Una vez que se establece la conexión con el servicio y los datos registrados en el teléfono móvil han sido enviados, el sistema envía un mensaje de éxito. (ver figura 17).

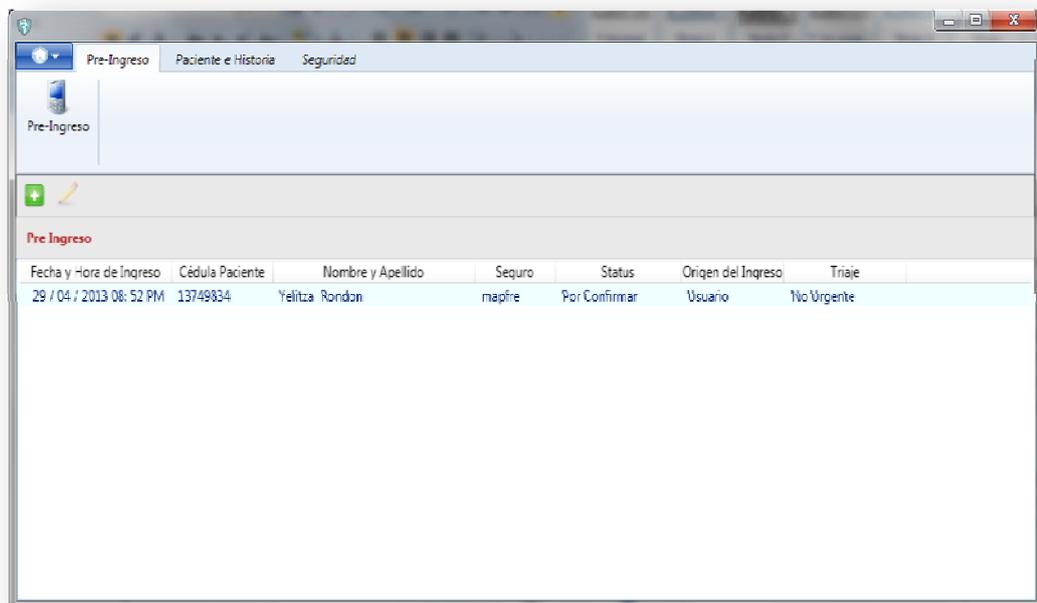


Figura 17. Datos enviados con éxito

Fuente. Elaboración Propia.

IV.5.1. Pantallas Aplicación de escritorio

Una vez que los datos han sido enviados al servicio, el ejecutivo de admisión podrá visualizarlos en la aplicación de escritorio. Debemos aclarar que esta aplicación fue desarrollada con los datos obtenidos en la investigación, ya que por políticas de los CHP visitados, no fue posible tener acceso a la aplicación que utilizan para el registro de la información. La (figura 18) muestra una lista de pacientes que ingresaron al área de emergencias y se han registrado con la aplicación Emergencia móvil.



Fecha y Hora de Ingreso	Cédula Paciente	Nombre y Apellido	Seguro	Status	Origen del Ingreso	Triaje
29 / 04 / 2013 08: 52 PM	13749834	Yelitza Rondon	mapfre	Por Confirmar	Usuario	No Urgente

Figura 18. Pantalla Lista de pacientes

Fuente. Elaboración Propia.

Al seleccionar el paciente de la lista, el usuario de la aplicación podrá visualizar los datos registrados en el sistema desde la aplicación móvil (ver figura 19). Solo debe confirmar los datos si lo cree necesario.

Pre Ingreso - Modificar

Datos del Paciente

Cédula: 13749834 Nombre: Yelitza Apellido: Rondon
Fecha Nacimiento: 16/04/1979 Edad: 34 Años Lugar Nacimiento: Caracas
Nacionalidad: Venezolana Estado Civil: Soltero Ocupación: Ingeniero
Dirección: El paraíso Teléfono: 482 0054

Datos del Seguro

Id Titular: 6555555 Titular: Graciela coronel
Seguro: mapfre Póliza N°: 0 Clave de Autorización:
Clave dictada por: Observaciones:

Datos de un Familiar

Cédula: 6555555 Nombre: Graciela Apellido: Coronel
Parentesco: Esposa Dirección Hab: El paraíso
Teléfono Hab: 4712353 Ocupación: Analista de RRHH Empresa: BBVA Provincial
Teléfono Ofic: 5050099 Dirección Oficina: San Bernardino

Datos de Admisión-Emergencia

Fecha y Hora de Entrada: 29/04/2013 Triaje: No Urgente Situación: Por Confirmar
Observaciones:

Figura 19. Pantalla Formulario de Pre-Admisión

Fuente. Elaboración Propia.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1. Conclusiones

Este proyecto está orientado a mejorar la situación detectada en el área de emergencias de los centros hospitalarios privados. Desde el punto de vista tecnológico y humano el desarrollo de esta propuesta es completamente factible. Se debe resaltar, que desde el punto de vista económico dependerá de los recursos monetarios que posea el centro hospitalario para desarrollar e implantar el sistema propuesto.

El objetivo principal fue desarrollar un sistema de comunicación entre un teléfono móvil y un servidor de datos de un centro hospitalario. Objetivo que fue alcanzado al completar todas las fases y etapas establecidas en esta investigación.

El diseño de este sistema de comunicación, se sustentó en una investigación de tipo mixta realizada sobre las áreas de emergencia, en los formularios de pre-admisión a los que se tuvo acceso y a toda la información tecnológica que se pudo obtener a través de páginas web especializadas.

En este punto es conveniente hacer mención del término de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (*NTIC*), el cual se encuentra unido a las áreas de la informática y a las telecomunicaciones, la primera encargada de las técnicas y los procedimientos utilizados para el procesamiento y transmisión de la información y la segunda de aplicar técnicas que permitan la comunicación a larga distancia incluyendo el tratamiento de datos de forma remota y a través de dispositivos móviles. Con este proyecto se profundizó en el desarrollo de aplicaciones para

equipos móviles, sobre redes inalámbricas y sobre las tecnologías disponibles en el mercado que permiten establecer comunicación de manera remota entre dispositivos móviles.

Estas tecnologías son fundamentales en nuestro entorno, son aplicadas en infinidad de áreas con el fin de mejorar la comunicación y la calidad de vida de las personas.

V.2. Recomendaciones

1. Se recomienda desarrollar el módulo de Datos Médicos en la aplicación móvil, estos pueden ser utilizados para alimentar la historia clínica del paciente.
2. Este proyecto se encuentra dirigido a centros hospitalarios privados; sin embargo puede ser implantado en cualquier institución pública que lo requiera.
3. La aplicación móvil fue diseñada y desarrollada para dispositivos móviles con sistema operativo android, lo ideal sería que esta aplicación fuese desarrollada para otros sistemas operativos móviles como BlackBerry OS, iOS de iPhone.
4. Debido a que las ondas electromagnéticas viajan por el espacio, el router inalámbrico debe ser ubicado en un lugar estratégico, donde la calidad de la señal no se vea comprometida, se deben tomar en cuenta el grosor de los muros o paredes, así como también objetos metálicos cercanos que pudieran interferir la señal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Balestrini A, Mirian. (2002). *Como se elabora el proyecto de investigación (para los estudios formulativos o exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factible)*. BL Consultores Asociados, Servicio Editorial. Caracas:
- Bennet Simon, McRobb Steve y Farmer Ray. (2007). *Análisis y diseño orientado a objetos de sistema. Usando UML*. Madrid: McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A.U.
- Deitel Harvey y Deitel Paul (2004). *Como programar en Java (5ª ed.)*. México: Prentice Hall/ Pearson Educación
- Eckel, Bruce (2002) *Piensa en Java (2ª ed.)*. Madrid: Prentice Hall/ Pearson Educación
- e-advento Networks (2010), *Redes inalámbricas*. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.e-advento.com/redes-inalambricas?start=1> [Consulta: 2011, Noviembre]
- e-advento Networks (2010), *Estándares WIFI* . [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.e-advento.com/redes-inalambricas?start=1> [Consulta: 2011, Noviembre]
- Escudero P, Alberto (2007). *Estándares en Tecnologías Inalámbricas*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.itrainonline.org/itrainonline/mmtk/wireless_es/files/02_es_estandares-inalambricos_guia_v02.pdf [Consulta: 2011, Noviembre]
- González, Benjamín (2004). *Servicios Web en plataforma .NET*. [Página web en línea]. Disponible: <http://www.desarrolloweb.com/manuales/54/> [Consulta: 2012, Enero]
- Google Inc. (2007 Abril). *Android Developers*. [Página web en línea]. Disponible: <http://developer.android.com/index.html> [Consulta: 2011, Agosto]

- IIS (2007 Octubre). *Instalando IIS7 en Windows Vista y Windows 7*. [Página web en línea]. Disponible: <http://www.iis.net/learn/install/installing-iis-7/installing-iis-on-windows-vista-and-windows-7> [Consulta: 2012, Julio]
- Izquierdo A, Julián A y López G. Rubén A (2009). *Sistema de tareas y consulta de tráfico por posicionamiento global para dispositivos móviles bajo la plataforma Android de Google*. [Versión en Línea]. Trabajo de grado publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas. Disponible: http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR6361_1.pdf [Consulta: 2011, Abril]
- Jiménez, Agustín J. (2004), *Manual de Protocolos y Actuación en urgencias* (2ª ed.). [Libro en línea]. Edición patrocinada por FISCAM, España. Disponible: <http://es.scribd.com/doc/32716941/Manual-Completo-de-Protocolos-y-Actuacion-en-Urgencias-Para-Residentes-Mir-Cht>. [Consulta Mayo 2011]
- Json.Org, *Introducing JSON* [Página web en línea]. Disponible: <http://www.json.org/>[Consulta: 2012, Febrero]
- Lavoe Ivan (2009), *Web Service*. [Página web en línea]. Disponible: <http://ivanlavoe.blogspot.com/2009/09/web-services.html> [Consulta: 2011, Diciembre]
- Modesti Mario (2000), *Clasificación de los sistemas de comunicaciones* [Documento en Línea] Disponible: <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/industrial/sistemasinteligentes/UT5/comunicaciona.pdf> [Consulta: Febrero 2013]
- Microsoft (2007), *Architectural Overview of the TCP/IP Protocol Suite* [Página web en Línea] Disponible: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb726993.aspx> [Consulta: Noviembre 2011]
- Microsoft (2009), *Introducción A servicios RESTful con WCF*. [Página web en Línea] Disponible: <http://msdn.microsoft.com/es-es/magazine/dd315413.aspx> [Consulta: Enero 2012]
- Microsoft (2011). *Introducing the .NET Framework 4.0*. [Documento en Línea] Disponible: http://download.microsoft.com/download/0/0/F/00F1D7AD-4018-48F4-A802-2A67C0C62CDD/01_0672331004_ch01.qxp.PDF [Consulta: Octubre 2011]

- Microsoft (2013). *Serialización* [Página web en Línea] Disponible: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/7ay27kt9\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/7ay27kt9(v=vs.80).aspx) [Consulta: Octubre 2012]
- Microsoft (2013). *Publicación de Servicio WCF* [Página web en Línea] Disponible: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb924407.aspx> [Consulta Enero 2013]
- Ministerio del Poder Popular para la salud (s.f.). [Página web en línea]. Disponible: <http://www.mpps.gob.ve/> [Consulta: 2011, Mayo]
- Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias. (2008). [Página web en línea]. Disponible: <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapametodologia> [Consulta: 2011, Septiembre]
- Navarro, Rafael (2006). *Rest vs Web Services*. [Documento en línea]. Disponible: <http://users.dsic.upv.es/~rnavarro/NewWeb/docs/RestVsWebServices.pdf> [Consulta: 2012, Enero]
- Norma venezolana Covenin N° 2339-87. (1987, Diciembre 8). Caracas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2339-87.pdf>. [Consulta: 2011, Julio]
- Oposiciones TIC (2011). *Introducción a la arquitectura Cliente/Servidor*. [Documento en línea]. Disponible: <http://oposicionestic.blogspot.com/2011/06/arquitectura-cliente-servidor.html> [Consulta: 2012, Enero]
- Real Academia Española (s.f.). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.rae.es/rae.html> [Consulta: 2013, Enero].
- Recaredo, Ricardo y Trujillo, Viviana (2009). *Aplicación de apoyo a los procesos de ubicación de nuevos enlaces corporativos y de selección de los sitios de transmisión a los que se conectaran*. Trabajo de grado publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Rodríguez, Víctor (2009). *Medicina de Emergencia pasado, presente, futuro*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.svmed.org.ve>. [Consulta: Julio 2011].
- Rodríguez, Víctor (2010). *Manual de Medicina Pre hospitalaria*. [Documento en línea] Disponible: <http://www.svmed.org.ve>. [Consulta: Julio 2011]

- Rodríguez, Víctor (2011). *Planilla Triage Hospitalario*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.svmed.org.ve>. [Consulta: Octubre 2011]
- Rodríguez, Víctor (2011). *Triage Hospitalario*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.svmed.org.ve>. [Consulta: Octubre 2011]
- Sabino Carlos (1992). *El Proceso de Investigación* [Libro en línea]. Editorial Panapo. Caracas. Disponible: <http://paginas.ufm.edu/sabino/index.html> [Consulta: 2011 Octubre].
- Sabino Carlos (1994). *Como Hacer una Tesis* [Libro en línea]. Editorial Panapo. Caracas. Disponible: <http://paginas.ufm.edu/sabino/index.html> [Consulta: 2011 Octubre].
- Sonia Cedrés (2008). *Los departamentos de emergencia en hospitales de alta complejidad del área metropolitana de Caracas. Revista Portafolio18* [Revista en línea]. Disponible de <http://www.ovsalud.org/doc/depemerg.pdf> [Consulta: 2011, Mayo]
- Stallings William (2003). *Comunicaciones y redes de computadores* (6ª ed.). Prentice Hall, Madrid.
- tutorial-reports (sf). *Wireless LAN (Wifi) Tutorial*. [Página Web en línea]. Disponible: www.tutorial-reports.com/wireless/wlanwifi [Consulta: 2011, Noviembre]
- W3C (2004). *Web Service Architecture* [Página Web en línea] Disponible: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/> 1 [Consulta: 2012, Enero]
- W3C (2010). *XML Extensible Markup Language* [Página Web en línea] Disponible: <http://www.w3.org/standards/xml/core> [Consulta: 2013, Febrero]
- W3C (2010). *Hypertext Transfer Protocol* [Página Web en línea] Disponible: <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html>[Consulta: 2013, Febrero]
- w3schools.com (2013) *JSON* [Página Web en línea] Disponible: http://www.w3schools.com/json/json_intro.asp [Consulta: 2012, Febrero]

ANEXOS

ANEXO A

Glosario de Términos

ADT: (*Android Development Tools*), Herramientas de desarrollo de Android es un plug-in para el IDE de Eclipse. Es un IDE Java completo con funciones avanzadas para ayudar a construir, probar, depurar y empaquetar sus aplicaciones de Android.

CSMA/CA: (*Carrier Sense, Multiple Access, Collision Avoidance*.) *acceso múltiple por detección de portadora con evasión de colisiones.*

Framework: En el desarrollo de *software*, un *framework* o **infraestructura digital**, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de *software* concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de *software*.

FTP: (*File Transfer Protocol*), Protocolo de Transferencia de Archivos, es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (*Transmission Control Protocol*), basado en la arquitectura cliente-servidor.

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

IDE:(*Integrated Development Environment*), Entorno de Desarrollo Integrado que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

IEEE: (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, el **IEEE** fomenta la innovación tecnológica, contribuye al desarrollo profesional de sus miembros y promueve la comunidad profesional mundial.

IIS: (*Internet Information Services*), **IIS** es una plataforma web unificada que integra ASP.NET, WCF (*Windows Communication Foundation*) y Windows SharePoint Services. Los servicios de IIS proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro.

JDK: (*Java Development Kit*), es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java.

NTIC: Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

POP: (*Post Office Protocol*) Es un protocolo de nivel de aplicación en el Modelo OSI.

REST: (*Representational State Transfer*), es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web.

SDK: (*Software Development Kit*) **kit de desarrollo de software** es generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto, por ejemplo ciertos paquetes de software, frameworks, plataformas de hardware, computadoras, videoconsolas, sistemas operativos, etc.

Serialización: es el proceso de convertir el estado de un objeto a un formato que se pueda almacenar o transportar. El complemento de la serialización es la deserialización, que convierte una secuencia en un objeto.

SMTP: (*Simple Mail Transfer Protocol*), Protocolo para la transferencia simple de correo electrónico, es un protocolo de la capa de aplicación, basado en texto, utilizados para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos (PDA, teléfonos móviles, etc.).

SSL: (*Secure Sockets Layer*), capa de conexión segura y su sucesor **TLS** (*Transport Layer Security*) seguridad de la capa de transporte son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras por una red, comúnmente Internet.

UDP: (*User Datagram Protocol*), es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas (Encapsulado de capa 4 Modelo OSI). Permite el envío de datagramas a través de la red sin que se haya establecido previamente una conexión, ya que el propio datagrama incorpora suficiente información de direccionamiento en su cabecera.

UML: (*Unified Modeling Language*), el Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

URI: (*Uniform Resource Identifier*), un identificador uniforme de recursos es una cadena de caracteres corta que identifica inequívocamente un recurso (servicio, página, documento, dirección de correo electrónico, enciclopedia, etc.).

ANEXO B

Formulario de Pre Admisión

PRE -ADMISIÓN				
DATOS DEL PACIENTE				
Apellidos			Nombres	
Cédula de Identidad V () E ()	Edad	Sexo M () F ()	Estado Civil	Medico Tratante
Fecha de Nacimiento	Lugar de Nacimiento		Ocupación	
Dirección de Habitación				Teléfono/ Hab./ Cel.
Empresa donde Trabaja	Dirección de Trabajo			Teléfono
DATOS DEL SEGURO				
Seguro	Póliza N°		Clave de Autorización	
Dictada por	Titular			Cédula del Titular
Observaciones :				
DATOS DE UN FAMILIAR DEL PACIENTE				
Apellidos			Nombres	
Cédula de Identidad V () E ()	Parentesco		Ocupación	
Dirección de Habitación				Teléfono
Empresa donde Trabaja	Dirección y Teléfonos del Trabajo			
PARA SER LLENADO POR EL DEPARTAMENTO DE ADMISION-EMERGENCIA				
Observaciones:			Nombre del Ejecutivo:	
Paciente en:	EMERGENCIA ()	SALA DE ESTAR ()	CONSULTORIO ()	
Hora de llegada del paciente	AM	PM		

COMPROMISO DE PAGO		
DATOS DEL RESPONSABLE DE LA CUENTA		
Apellidos		Nombres
Cédula de Identidad V () E ()	Dirección de Habitación	Teléfono/ Hab./ Cel.
Empresa donde Trabaja	Dirección de Trabajo	Teléfono

ANEXO C

Instrumento de Observación

ITEMS	SI	NO
1. Los pacientes son atendidos de forma inmediata al llegar a la unidad de emergencias.		
2. Se observó suficiente personal, para atender y dar las instrucciones necesarias a los pacientes.		
3. Se debe llenar algún formulario antes de ser atendido.		
4. El formulario es de carácter obligatorio para autorizar el ingreso.		
5. El personal de admisión, ofrece información completa sobre el procedimiento de ingreso al paciente o a los familiares.		
6. Una vez que el paciente entrega el formulario al ejecutivo con la información, este debe transcribirla nuevamente a un sistema del Centro Hospitalario.		
7. El llenado del formulario se realizó sin inconvenientes por las personas observadas.		
8. El ejecutivo o la persona que recibe el formulario, tuvo que devolver el formulario en algún momento por datos incompresibles o incompletos etc...		
9. Además del formulario de pre-admisión se maneja lista de espera.		
10. El ejecutivo de admisión es ágil en la transcripción de los datos.		
11. . El paciente o el familiar, tienen los documentos y datos de identificación, necesarios al momento de llenar el formulario de pre-admisión.		
12. El tiempo del paciente en la sala de espera es mayor a 30 minutos.		
13. Personas con discapacidad o adultos mayores hicieron uso del área de emergencias.		
14. Se presentaron personas a la emergencia que no podían valerse por sí mismas o en estado de inconciencia.		

ANEXO D

Configuración de IIS y Publicación de Servicios WCF

D.1 Configuración de IIS

Internet Information Service (IIS) es proporcionado por Windows, sin embargo este no se encuentra instalado de forma predeterminada, por ello es necesario instalar y configurar las características necesarias, con el fin de garantizar el buen funcionamiento de este servidor web. Los pasos a seguir se detallan a continuación.

1. En panel de control, haga clic en la opción Programas (*Programs*)

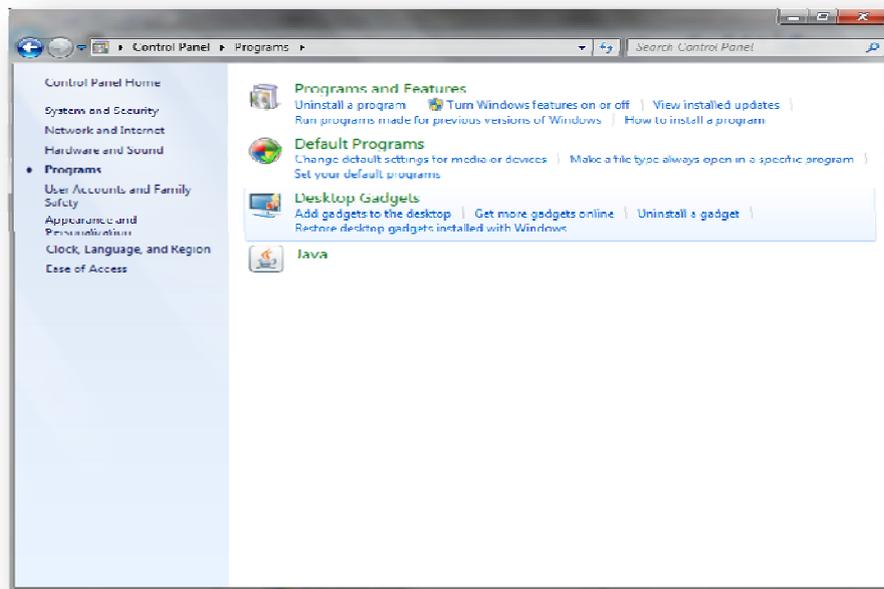


Figura B1: Panel de Control, opción Programs

Fuente: Elaboración propia.

Haga clic en Activar o desactivar características de Windows (*Turn Windows features on or off*). Donde se podrán observar componentes adicionales de Windows que se encuentran disponibles.

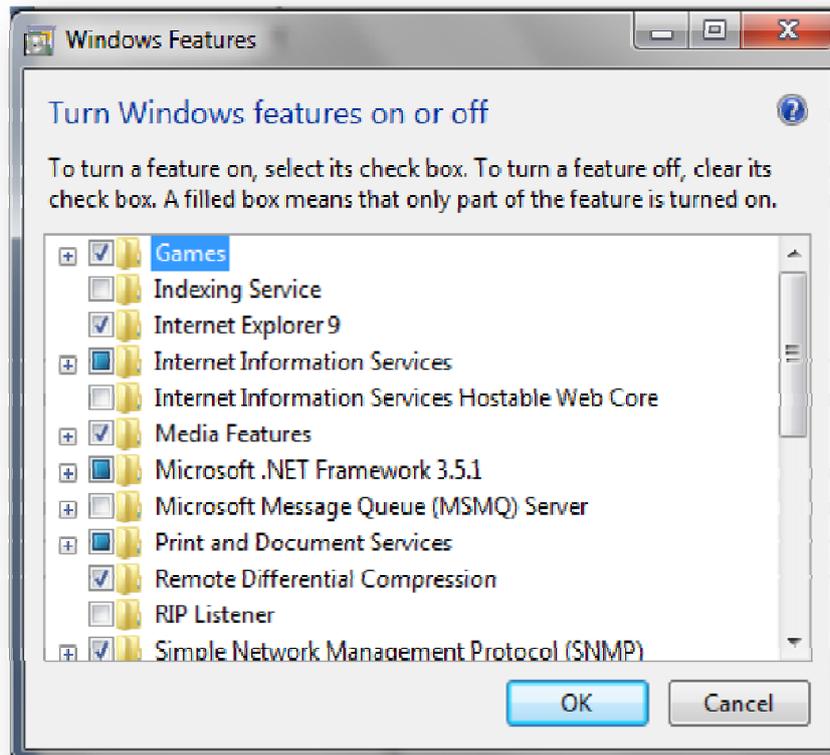


Figura B2. Cuadro de Dialogo Características de Windows

Fuente: Elaboración propia

2. Expanda Servicios de Internet (*Internet Information Server*). Donde se mostrarán características adicionales de IIS.

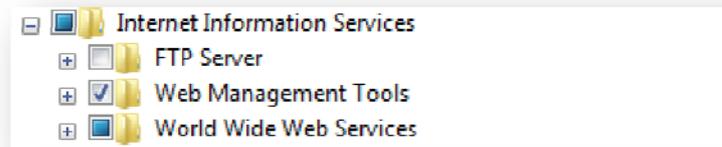


Figura B3. Características adicionales de IIS.

Fuente: Elaboración propia

3. Amplié las categorías adicionales mostradas, y seleccione las características adicionales que desea instalar, como las herramientas de administración web.

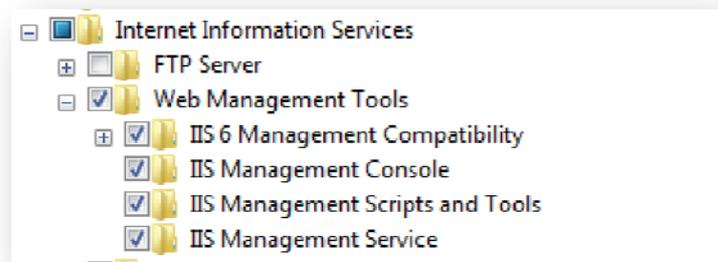


Figura B4. Características adicionales de IIS a instalar.

Fuente: Elaboración propia

4. IIS para fines de evaluación, es necesario seleccionar funciones adicionales. Seleccione las casillas de verificación de todas las características de IIS que desee instalar y, a continuación, haga clic en Aceptar para iniciar la instalación.

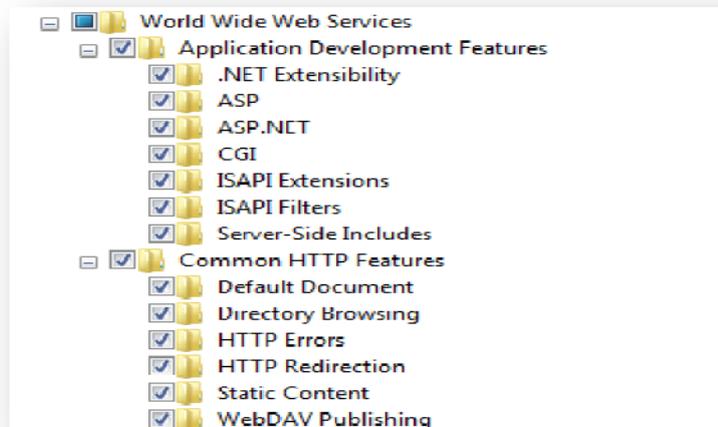


Figura B5. Características adicionales para fines de evaluación de IIS.

Fuente: Elaboración propia

5. Una vez instalado el IIS y para confirmar que la instalación es correcta, escribimos el siguiente URL en el navegador, <http://localhost>.

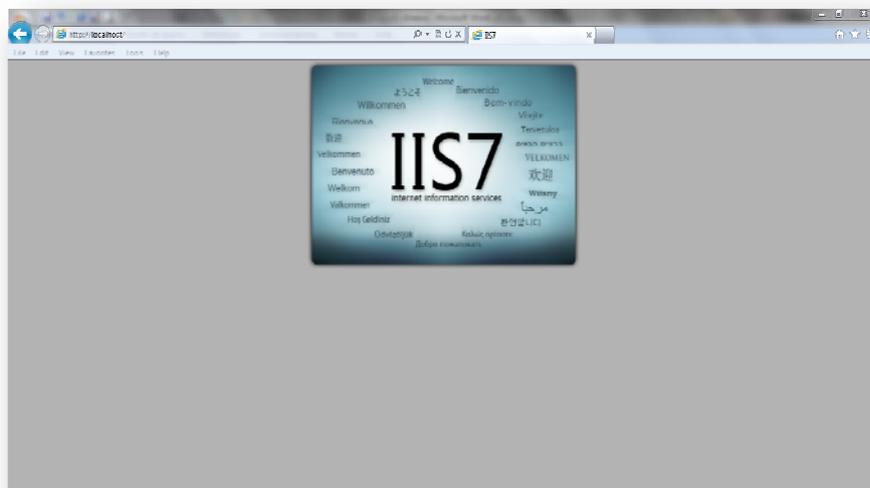


Figura B6. Sitio web por defecto.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, puede utilizar Internet Information Services Manager para administrar y configurar IIS. Para abrir el Administrador de IIS, haga clic en Inicio, escriba inetmgr en el cuadro buscar programas y archivos y, a continuación, presione ENTRAR

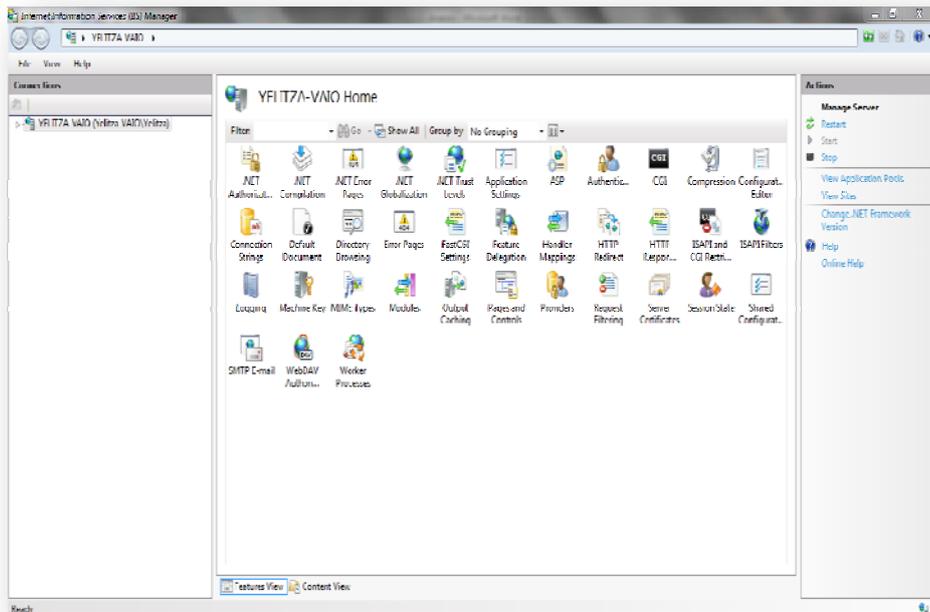


Figura B7. Internet Information Services (IIS) Manager

Fuente: Elaboración propia.

3. A continuación se muestra la ventana Publicar. Haga clic en ... para especificar la ubicación de destino en la que se debe implementar el servicio. Se puede implementar la aplicación en el servidor IIS local, en el sistema de archivos, en un sitio FTP o en un sitio remoto. Si va a implementar la aplicación en IIS local, puede seleccionar su sitio web y crear su aplicación web bajo este haciendo clic en el icono Crear nueva aplicación web en la esquina superior derecha.

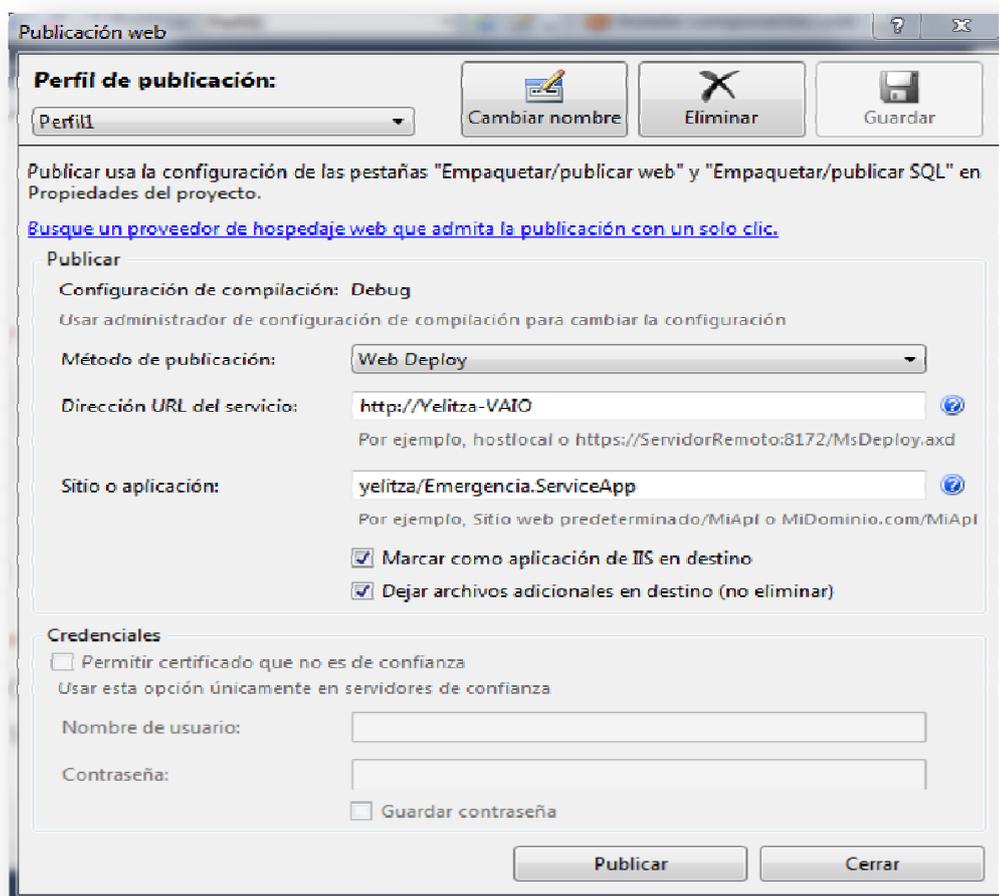


Figura B9. Publicación del Servicio. Pantalla Publicación Web

Fuente: Elaboración propia.

- Después de hacer clic en Publicar en la ventana principal, Visual Studio implementa la aplicación en la ubicación de destino especificada y copia los archivos Web.config, .svc y de ensamblado en el directorio de destino. El nombre de .svc será "Emergencia.ServiceApp.Emergencia.svc". Al consultar desde el IIS Manager se puede observar el servicio publicado.

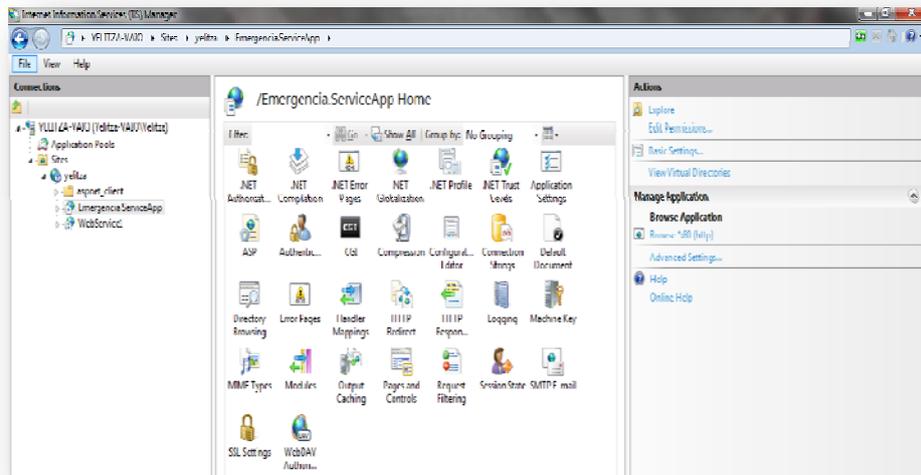


Figura B10. Publicación del Servicio. Pantalla IIS Manager

Fuente: Elaboración propia.

5. Para asegurarnos de que el servicio ha sido publicado correctamente, en el IIS Manager nos posicionamos sobre nuestro servicio y en la parte superior derecha de la pantalla Manage Application haga clic sobre el enlace Browse *:80(HTTP), si todo esta correcto podremos ver la estructura de directorios del servicio.



Figura B11. Publicación del Servicio. Estructura de directorios del servicio WCF

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO E

WCF (*Windows Communication Foundation*)

E.1. WCF (*Windows Communication Foundation*)

WCF es un modelo de programación unificado creado por Microsoft para generar aplicaciones orientadas a servicios. Permite a los programadores generar soluciones con transacciones seguras y de confianza, que se integren en diferentes plataformas y que interoperen con las inversiones existentes.

WCF simplifica el desarrollo de aplicaciones conectadas a través de un nuevo modelo de programación orientado a servicios. WCF admite muchos estilos de desarrollo de aplicaciones distribuidas proporcionando una arquitectura superpuesta.

En su base, la arquitectura de canal de WCF proporciona primitivos asíncronos de paso de aprobación de mensajes sin tipo. Generados sobre esta base están las funciones de protocolos para un intercambio de datos de transacción seguro y fiable, así como una amplia variedad de opciones de codificación y transporte.

Integra todas las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones distribuidas existentes hasta la fecha: MSMQ, Web Services, .Net Remoting, Enterprise services y Web Services Enhancements (WSE). Esta tecnología brinda:

1. Web Services Seguros.
2. Aplicaciones distribuidas transaccionables y confiables.
3. Interoperabilidad basada en Web Services (WS-*).
4. Variedad de transportes, Varias posibilidades para alojar nuestros servicios (en IIS, en una Aplicación de WinForms, etc.).
5. Conjunto de clases accesibles a través del namespace System.ServiceModel para desarrollar nuestros servicios.

E.2. Arquitectura de WCF

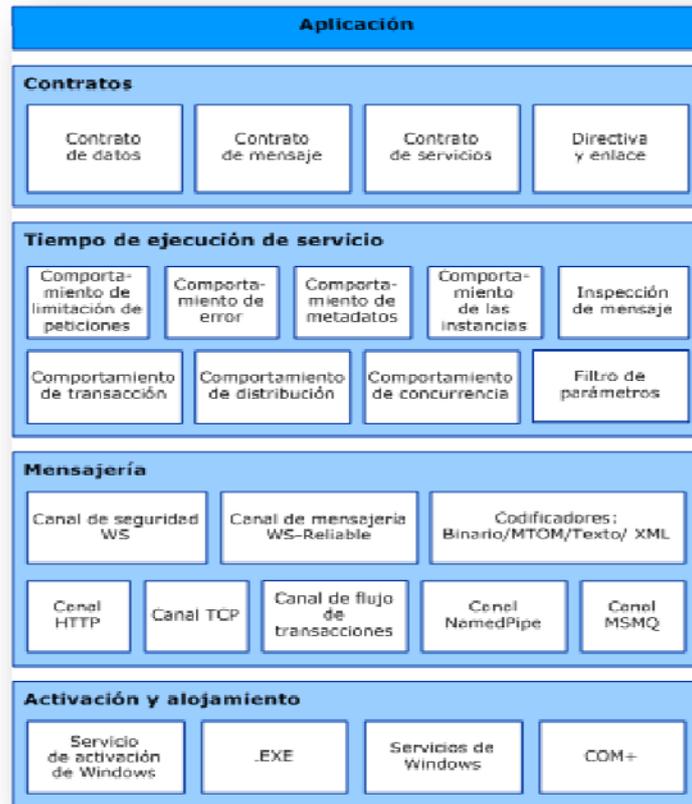


Figura C.1. Arquitectura de WCF (*Windows Communication Foundation*)

Fuente: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/ms731082\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/ms731082(v=vs.90).aspx)

E.2.1. Capa de Contratos

Los contratos definen varios aspectos del sistema de mensajes que deben tener en común servicios y clientes para poder interactuar.

1. El contrato de datos describe cada parámetro que constituye cada mensaje que un servicio puede crear o utilizar.
2. El contrato del mensaje define partes específicas del mensaje utilizando los protocolos SOAP y permite el control más fino sobre las partes del mensaje, cuando la interoperabilidad exige tal precisión.
3. El contrato de servicios especifica las firmas de método actuales del servicio y se distribuye como una interfaz en uno de los lenguajes de programación compatibles, como Visual Basic o Visual C#.
4. Las directivas y enlaces estipulan las condiciones exigidas para comunicarse con un servicio. Por ejemplo, el enlace debe especificar (como mínimo) el transporte utilizado (por ejemplo, HTTP o TCP) y una codificación. Las directivas incluyen los requisitos de seguridad y otras condiciones que se deben cumplir para comunicarse con un servicio.

E.2.2. Capa Tiempo de Ejecución del Servicio

Esta capa contiene los comportamientos que sólo se producen durante la operación actual del servicio.

1. La limitación de peticiones controla cuántos mensajes se procesan que puede variar si la demanda para el servicio crece a un límite preestablecido.
2. Un comportamiento de error especifica lo que sucede cuando se produce un error interno en el servicio, por ejemplo, controlando qué información se comunica al cliente. (Demasiada información puede dar ventaja a un usuario malintencionado para organizar un ataque.)
3. El comportamiento de los metadatos rige cómo y si los metadatos se ponen a disposición del mundo externo.

4. El comportamiento de la instancia especifica cuántas instancias del servicio se pueden ejecutar (por ejemplo, un singleton especifica sólo una instancia para procesar todos los mensajes).
5. El comportamiento de la transacción habilita la recuperación de operaciones de transacción si se produce un error.
6. El comportamiento de la expedición es el control de cómo la infraestructura WCF procesa un mensaje.
7. La extensibilidad habilita la personalización de procesos en tiempo de ejecución. Por ejemplo, la inspección del mensaje es la facilidad para inspeccionar partes de un mensaje.
8. La filtración de parámetros permite que se realicen acciones preestablecidas basándose en filtros que actúan en encabezados del mensaje.

E.2.3. Capa de Mensajería

Esta capa está formada por canales de comunicaciones y opera sobre la cabecera y el cuerpo del mensaje. Hay dos tipos de canales: canales de transporte y canales de protocolo.

Los canales de transporte leen y escriben mensajes de la red (o algún otro punto de la comunicación con el mundo externo). Algunos transportes utilizan un codificador para convertir los mensajes hacia y desde la representación de la secuencia de bytes utilizada por la red.

Son ejemplos de transportes HTTP, canalizaciones con nombre, TCP y MSMQ. Y son ejemplos de codificaciones XML y binario optimizado.

Los canales de protocolo implementan protocolos de procesamiento de mensajes, a menudo leyendo o escribiendo encabezados adicionales en el mensaje.

La capa de la mensajería muestra los posibles formatos y modelos de intercambio de los datos. WS-Security es una implementación de la especificación WS-Security que habilita la seguridad en la capa del mensaje. El canal de mensajería WS-Reliable habilita la garantía de entrega del mensaje. Los codificadores presentan una variedad de codificaciones que se pueden utilizar para satisfacer las necesidades del mensaje. El canal HTTP especifica que el Protocolo de transporte de hipertexto se utiliza para la entrega del mensaje. El canal TCP especifica de manera similar el protocolo TCP. El canal de flujo de transacciones rige los modelos de mensajes de transacción. El canal de la canalización con nombre habilita la comunicación entre procesos. El canal de MSMQ habilita la interoperación con aplicaciones MSMQ.

E.2.4 Alojamiento y activación

En su forma final, un servicio es un programa. Como otros programas, un servicio se debe ejecutar en un ejecutable. Esto se conoce como un servicio con host propio.

Los servicios también se pueden hospedar o ejecutar en un ejecutable administrado por un agente externo, como IIS o Servicio de activación de Windows (WAS). WAS permite activar automáticamente aplicaciones WCF cuando se implementan en un equipo que ejecuta WAS. Los servicios también se pueden ejecutar manualmente como ejecutables (archivos .exe). Un servicio también se puede ejecutar automáticamente como un servicio de Windows. Los componentes COM+ también se pueden hospedar como servicios WCF.