

María Gabriela Escobar  
Freddy Félix Játiva Reyes  
Luis Quirola Frank  
Lenin Freire Cobos

Unidad Académica a la que pertenece el autor<sup>(1)</sup>  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

[mescobar@credimatic.com](mailto:mescobar@credimatic.com)

[mescobar@espol.edu.ec](mailto:mescobar@espol.edu.ec)

[fjativa@espol.edu.ec](mailto:fjativa@espol.edu.ec)

[lquirola@espol.edu.ec](mailto:lquirola@espol.edu.ec)

[lfreire@espol.edu.ec](mailto:lfreire@espol.edu.ec)

## Resumen

### Objetivo

Determinar las razones por las cuales la poca frecuencia de obtención de lecturas en el procedimiento manual genera posibles riesgos en la salud del paciente.

Identificar los motivos por los que se dificulta determinar la evolución real del paciente sin conocer el comportamiento real de la presión arterial en un período de tiempo.

Identificar el mejor método de monitoreo y el apoyo que significa para el paciente la identificación a tiempo de posibles inconvenientes.

Identificar el mejor método de recordatorios de horarios de toma de medicación para el paciente.

Identificar en qué medida el procesamiento manual de la información genera riesgos.

Identificar las falencias del procedimiento de control y monitoreo de la presión arterial que lo convierte a éste en un procedimiento no periódico y con altos índices de riesgo.

### Alcance

Busca dar la solución al problema planteado, creando un producto para las instituciones médicas: “Sistema Experto e Integrado de Telemedicina orientado a servicios, para monitorear y controlar la Presión Arterial en tiempo real utilizando Bluetooth y la infraestructura de la red de telefonía móvil celular.”.

### Palabras Claves:

Telemedicina, Presión Arterial, Presión arterial sistólica, Presión arterial diastólica, Hipertensión Arterial, Medidores de Presión Arterial, móvil, GPRS, EDGE, Bluetooth, SMS, Comandos AT, DD

## Abstract

Determine the reasons for the rarity of obtaining readings in the manual procedure generates some risks to patient health.

Identify the reasons why be difficult to determine evolution actual patient without knowing the actual behavior of blood pressure over a period of time.

Identify the best method of monitoring and support for the patient means early identification of potential drawbacks.

Identify the best method of making reminders of medication schedules for the patient.

Identify to what extent manual processing of information creates risk.

Identify the weaknesses of the process control and monitoring of blood pressure that makes it non-periodic and with high levels of risk.

### Keywords:

Telemedicine, Hypertension, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, Hypertension, Blood Pressure Meters, Mobile, GPRS, EDGE, Bluetooth, SMS, ATCommands, DD.

## 1. Introducción – Antecedentes de la investigación

La enemiga silenciosa o plaga silenciosa son algunos de los términos adoptados para una de las afecciones más peligrosa que se enfrenta hoy en día el ser humano, la hipertensión arterial. Estudios han revelado que 7,6 millones de personas de todo el mundo fallecieron por causas vinculadas a la hipertensión en 2001, lo que equivaldría a más de 20 mil muertes por día, y la cifra ha sido consistente durante los años posteriores. Por lo tanto, desde ese año hasta la actualidad se estima que 50 millones de personas fallecieron por esta enfermedad, y muchas más sufrieron algún grado de discapacidad. De acuerdo a los resultados del relevamiento, el 80% de estas muertes se produjo en países en desarrollo. La prevalencia de hipertensión continúa elevándose a nivel global y un gran porcentaje de personas que la padecen lo ignoran.

La experiencia a través de los años ha demostrado a la humanidad que muchos problemas no radican en el hecho de padecerlo, sino en el desconocimiento de que el hecho está sucediendo, es decir, el problema no radica en ser hipertenso, sino en desconocerlo. La ignorancia y el miedo son causa de

mortalidad de la hipertensión o de las consecuencias que esta conlleva. Esta premisa nos lleva a concluir que la mejor manera de evitar y superar el no conocer que sucede con nuestra salud se consigue a través del control periódico de nuestro estado día a día.

Como parte de la solución a la problemática descrita la tecnología se ha convertido en un apoyo sustancial fusionando elementos tecnológicos y conceptos médicos proporcionando soluciones integrales que ayudarán a la pronta identificación y tratamiento de cualquier afección padecida.

## 2. Planteamiento del Problema

Ante el carácter asintomático de las afecciones de la tensión arterial, los médicos recomiendan revisiones periódicas para detectar si una persona tiene presión arterial alta o no. Este diagnóstico se complementa mediante la revisión de los antecedentes familiares y personales, así como con una exploración física.

Los controles y monitoreo del paciente se realizan solo cuando el paciente tiene una consulta con el doctor, pero ¿qué sucede cuando el paciente está realizando sus actividades diarias y no tiene el tiempo necesario para realizarse la

consulta médica? En el procedimiento de control y monitoreo descrito esa pregunta queda sin respuesta.

La problemática está definida, mientras el paciente no se encuentre frente al médico no se conoce que sucede la presión arterial, en los momentos precisos donde se necesitan tomar muestras no se lo realiza o en siendo más radicales no se conoce que sucede con la salud del paciente cuando éste se encuentra solo.

El control y monitoreo de la presión arterial debe automatizarse de manera que deba realizarse en el momento preciso, donde los resultados obtenidos deben estar disponibles en el momento que el especialista lo requiera y que se generen alertas para evitar consecuencias fatales en la salud.

### 3. Formulación del problema de investigación

¿Qué aspectos inciden en la ineficiencia, en lo altos tiempos de respuesta y altos índices de error del procedimiento actual de control y monitoreo de la presión arterial?

### 4. Sistematización del problema de investigación

- ¿Por qué la poca frecuencia de obtención de lecturas de presión arterial en el procedimiento manual genera posibles riesgos en la salud del paciente?
- ¿Cómo se puede determinar la evolución del paciente sin conocer el comportamiento real de la presión arterial en un determinado período de tiempo?
- ¿Cómo se puede determinar a tiempo cualquier inconveniente que puede presentar un paciente?
- ¿Qué incidencia sobre la salud del paciente tiene la toma de medicación fuera de horario?
- ¿Qué incidencia tiene en la confiabilidad de los datos el llevar el procesamiento de información de manera no automatizada?

### 5. Matriz Causa – Efecto

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Qué aspectos inciden en la	Identificar las falencias del	El mecanismo que actualmente

ineficiencia, en lo altos tiempos de respuesta y altos índices de error del procedimiento actual de control y monitoreo de la presión arterial?	procedimiento de control y monitoreo de la presión arterial que lo convierte a éste en un procedimiento no periódico y con altos índices de riesgo.	se usa para el control y monitoreo de la presión arterial es el que origina ineficiencia, tiempos tardíos y un alto índice de riesgo.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis particulares
¿Por qué la poca frecuencia de obtención de lecturas de presión arterial en el procedimiento manual genera posibles riesgos en la salud del paciente?	Determinar las razones por las cuales la poca frecuencia de obtención de lecturas en el procedimiento manual genera posibles riesgos en la salud del paciente.	La poca periodicidad de toma de lecturas de presión arterial en el procedimiento manual genera posibles riesgos en la salud del paciente.
¿Cómo se puede determinar la evolución del paciente sin conocer el comportamiento real de la presión arterial en un determinado período de tiempo?	Identificar los motivos por los que se dificulta determinar la evolución real del paciente sin conocer el comportamiento real de la presión arterial en un período de tiempo.	El desconocimiento del comportamiento real de la presión arterial en un determinado período de tiempo dificulta determinar la evolución del paciente.
¿Cómo se puede determinar a tiempo cualquier inconveniente que puede presentar un paciente?	Identificar el mejor método de monitoreo y el apoyo que significa para el paciente la identificación a tiempo de posibles inconvenientes.	El monitoreo en tiempo real de la presión arterial ayuda a identificar a tiempo cualquier inconveniente que presente el paciente.
¿Qué incidencia sobre la salud del paciente tiene la toma de medicación fuera de horario?	Identificar el mejor método de recordatorios de horarios de toma de medicación para el paciente.	La toma de medicación de forma desordenada causa riesgos a la salud del paciente.
¿Qué incidencia tiene en la	Identificar en qué medida el	El procesamiento

confiabilidad de los datos el llevar el procesamiento de información de manera no automatizada?	procesamiento manual de la información genera riesgos.	manual y no continuo de la información genera un alto porcentaje de riesgos.
---	--	--

## 6. Justificación de la investigación

La hipertensión arterial, es un problema importante de Salud Pública que afecta aproximadamente al 20% de la población adulta. Su frecuencia se incrementa con la edad de tal modo que alrededor de los 70 años, más de un tercio de la población tiene valores altos de presión arterial.

La expectativa de vida de los pacientes hipertensos se encuentra reducida, presentando esta población una frecuencia alta de complicaciones cardiovasculares como la Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Enfermedad isquémica Coronaria, Accidente Cerebrovascular, Nefrosclerosis entre otras.



Figura 1: Datos Mundiales relacionados con la presión Arterial.

Fuente: AUTORES.

Enfermedades cerebro-vasculares e hipertensivas están entre las principales causas de mortandad en el Ecuador. Las tablas mostradas a continuación fueron publicadas en el 2008 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

## 7. Principales causas de mortalidad masculina año 2008

Tabla 1: Causas de Mortalidad Masculina 2008. Lista corta de agrupamiento de causas de muerte (I.c. cie-10)

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2008.

		POBLACION ESTIMADA 2008		6'919.185			
		TOTAL DE DEFUNCIONES		34.509			
		TASA DE MORTALIDAD GENERAL (x 10.000 hab.)		49,7			
Nº Orden	CODIGO I.C.	COD. CIE-10 DETALLADA	CAUSAS DE MUERTE		Número	%	Tasa
1	64	X85-Y09	AGRESIONES (HOMICIDIO)		2.279	6,6	32,9
2	57	V00-V99	ACCIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE		2.188	6,3	31,6
3	42	I60-I69	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES		1.723	5,0	24,9
4	36	I20-I25	ENFERMEDADES ISQUEMICAS DEL CORAZON		1.704	4,9	24,6
5	34	I10-I15	ENFERMEDADES HIPERTENSIVAS		1.685	4,9	24,4
6	46	J10-J18	INFLUENZA Y NEUMONIA		1.666	4,8	24,1
7	26	E10-E14	DIABETES MELLITUS		1.579	4,6	22,8
8	41	I50-I51	INSUFICIENCIA CARDIACA, COMPLICACIONES Y ENFERMEDADES MAL DEFINIDAS		1.134	3,3	16,4
9	51	K70-K76	CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES DEL HIGADO		1.127	3,3	16,3
10	9	C18	NEOPLASIA MALIGNA DEL ESTOMAGO		968	2,7	13,7
11	56	P00-P96	CERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PRENATAL		944	2,7	13,6
12	53	N00-N99	ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO		933	2,7	13,5
13	20	C61	NEOPLASIA MALIGNA DE LA PROSTATA		767	2,2	11,1
14	63	X60-X84	LESIONES AUTONUNJADAS INTENCIONALMENTE (SUICIDIO)		674	2,0	9,7
15	47	J40-J47	ENFERMEDADES CRONICAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES		664	1,9	9,6
16	7	B20-B24	ENFERMEDAD POR VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA (VIH)		541	1,6	7,8
17	24	C81-C96	NEOPLASIA MALIGNA DEL TEJIDO LINFATICO, ORGANOS HEMATOPOYETICOS Y TEJIDOS AZULES		456	1,3	6,6
18	2	A15-A19	TUBERCULOSIS		434	1,3	6,3
19	6	A40-A41	SEPTICEMIA		398	1,2	5,8
20	60	W55-W74	AHOGAMIENTO Y SUMERSION ACCIDENTALES		398	1,2	5,8
21	39	I86	PARO CARDIACO		366	1,1	5,7
22	15	C33-C34	NEOPLASIA MALIGNA DE LA TRACHEA, BRONQUIOS Y PULMON		363	1,1	5,7
23	65	I10-I16	EVENTOS DE INTENCIONADO DETERMINADA		363	1,1	5,7
24	56	Q00-Q99	MALFORMACIONES CONGENITAS, DEFORMIDADES Y ANOMALIAS CROMOSOMICAS		364	1,1	5,3
25	58	W00-W19	CAIDAS ACCIDENTALES		334	1,0	4,8
	88		RESTO DE CAUSAS		7.160	20,7	-
	99	R00-R99	CAUSAS MAL DEFINIDAS		3.220	9,4	46,7

En la tabla 1 se muestra las principales causas de mortandad masculina en el Ecuador según la INEC, ubica en tercer lugar la muerte por enfermedades cerebro-vasculares con un porcentaje de 5.0%, seguida por las enfermedades isquémicas del corazón con un porcentaje de 4.9% y en quinto lugar las enfermedades hipertensivas con un 4.9%.

También debemos considerar la diabetes con un séptimo lugar con 4.6% ya que los problemas de hipertensión son más frecuentes en pacientes que sufren también de este mal.

Estos porcentajes se basan en una población estimada del 2008 de 6'919.185 y un total de defunciones de 34.509.

## 8. Principales causas de mortalidad femenina año 2008

Tabla 2: Causas de Mortalidad Femenina 2008.

Lista corta de agrupamiento de causas de muerte (I.c. cie-10)

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2008.

		POBLACION ESTIMADA 2008		6'919.185			
		TOTAL DE DEFUNCIONES		28.514			
		TASA DE MORTALIDAD GENERAL (x 10.000 hab.)		41,2			
Nº Orden	CODIGO I.C.	COD. CIE-10 DETALLADA	CAUSAS DE MUERTE		Número	%	Tasa
1	25	E10-E14	DIABETES MELLITUS		1.881	7,6	26,9
2	42	I60-I69	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES		1.586	5,6	24,1
3	34	I20-I25	ENFERMEDADES HIPERTENSIVAS		1.560	5,2	22,6
4	46	J10-J18	INFLUENZA Y NEUMONIA		1.551	5,0	22,5
5	41	I50-I51	INSUFICIENCIA CARDIACA, COMPLICACIONES Y ENFERMEDADES MAL DEFINIDAS		1.183	4,6	17,2
6	35	I20-I25	ENFERMEDADES ISQUEMICAS DEL CORAZON		1.058	4,1	15,3
7	53	N00-N99	ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO		855	3,2	12,3
8	9	C61-C62	NEOPLASIA MALIGNA DEL ESTOMAGO		719	2,8	10,4
9	18	P00-P99	NEOPLASIA MALIGNA DEL UTERO		708	2,8	10,3
10	56	C18	CERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PRENATAL		692	2,6	9,8
11	51	K70-K76	CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES DEL HIGADO		665	2,6	9,7
12	47	V00-V99	ACCIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE		655	2,5	9,6
13	57	J40-J47	ACCIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE		603	2,3	7,3
14	39	G81-G96	PARO CARDIACO		415	1,6	6,0
15	17	C80	NEOPLASIA MALIGNA DE LA MAMA		391	1,6	5,4
16	24	A40-A41	NEOPLASIA MALIGNA DEL TEJIDO LINFATICO, ORGANOS HEMATOPOYETICOS Y TEJIDOS AZULES		361	1,5	5,1
17	6	C12	SEPTICEMIA		373	1,6	5,4
18	27	E60-E69	DESORDENES DE INGESTION Y ANEMIAS NUTRICIONALES		362	1,4	5,1
19	11	Q00-Q99	NEOPLASIA MALIGNA DEL HIGADO Y DE LAS VIAS BILIARES		343	1,4	5,1
20	58	X60-X84	MALFORMACIONES CONGENITAS, DEFORMIDADES Y ANOMALIAS CROMOSOMICAS		290	1,1	4,1
21	13	C18	NEOPLASIA MALIGNA DE COLOR, SISEMIDE, RESTO Y AJO		279	1,1	4,0
22	63	C81-C84	LESIONES AUTONUNJADAS INTENCIONALMENTE (SUICIDIO)		265	1,0	3,7
23	15	A15-A19	NEOPLASIA MALIGNA DE LA TRACHEA, BRONQUIOS Y PULMON		241	0,9	3,5
24	2	A16	TUBERCULOSIS		204	0,9	3,4
25	48	X85-Y09	EDERM POLIDORIC Y OTRAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS QUE AFECTAN AL INTERIOR		214	0,8	3,1
	88		RESTO DE CAUSAS		5.462	21,4	-
	99	R00-R99	CAUSAS MAL DEFINIDAS		2.728	10,7	36,8

En la tabla 2 se muestra las principales causas de mortandad femenina, donde las

enfermedades cerebrovasculares se ubican en un segundo lugar con un 6.6%, seguida por las enfermedades hipertensivas con un 6.2%. La insuficiencia cardiaca en un quinto lugar con un 4.6% y las enfermedades isquémicas del corazón en sexto lugar con un 4.1%.

Estos porcentajes se basan en una población estimada del 2008 de 6'885.910 y un total de defunciones de 25.514.

## 9. Principales causas de mortalidad general año 2008

**Tabla 3:** Causas de Mortalidad General 2008.

Lista corta de agrupamiento de causas de muerte (I.c. cie-10)

**Fuente:** INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2008.

Código I.C. CIE-10		Causa de Muerte		Número	%	Tasa
POBLACION ESTIMADA 2008						
TOTAL DE DEFUNCIONES				13.895.995		
TASA DE MORTALIDAD GENERAL (x 10.000 hab.)				69.923		
CAUSAS DE MUERTE						
1	20	E10-E14	DIABETES MELLITUS	3.510	6,8	25,4
2	42	I60-I69	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	3.400	7,7	24,1
3	24	I10-I15	ENFERMEDADES HIPERTENSIVAS	3.255	6,4	23,7
4	46	J15-J18	INFLUENZA Y NEUMONIA	3.187	6,3	23,1
5	35	I20-I25	ENFERMEDADES ISQUÉMICAS DEL CORAZÓN	2.700	4,4	20,5
6	87	V00-V99	ACCIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE	2.601	4,5	19,6
7	04	K80-K83	AGRISESIONES (HOMICIDIO)	2.479	4,1	18,0
8	41	I80-I85	INSUFICIENCIA CARDÍACA, COMPLICACIONES Y ENFERMEDADES MAL DEFINIDAS	2.317	3,9	16,6
9	51	K70-K76	CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES DEL HÍGADO	1.792	3,0	13,0
10	59	N20-N23	ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO	1.761	2,9	12,8
11	9	C16	NEOPLASIA MALIGNA DEL ESTÓMAGO	1.584	2,8	12,1
12	55	P00-P08	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERÍODO PRENATAL	1.618	2,7	11,7
13	47	J40-J47	ENFERMEDADES CRÓNICAS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS INFERIORES	1.370	1,9	9,6
14	83	X00-X84	LESIONES AUTOPRODUCIDAS INTENCIONALMENTE (SUICIDIO)	929	1,5	6,7
15	24	C81-C96	NEOPLASIA MALIGNA DEL TEJIDO LINFÁTICO, ÓRGANOS HEMATOPOYÉTICOS Y TEJIDO	847	1,4	6,1
16	30	I40	PARO CARDÍACO	811	1,4	5,9
17	8	A40-A49	SEPTICEMIA	788	1,3	5,8
18	20	C61	NEOPLASIA MALIGNA DE LA PRÓSTATA	787	1,3	5,8
19	18	C53-C55	NEOPLASIA MALIGNA DEL ÚTERO	708	1,2	5,1
20	7	B08-B09	ENFERMEDAD POR VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA (VIH)	679	1,1	4,9
21	2	A15-A19	TUBERCULOSIS	669	1,1	4,8
22	27	D60-D64 E68-E69	DESNUTRICIÓN Y ANEMIAS NUTRICIONALES	647	1,1	4,7
23	56	Q00-Q99	MALFORMACIONES CONGÉNITAS, DEFORMIDADES Y ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS	644	1,1	4,7
24	15	C32-C34	NEOPLASIA MALIGNA DE LA FARINGE, BRONQUIOS Y PULMÓN	624	1,1	4,6
25	11	C22	NEOPLASIA MALIGNA DEL HÍGADO Y DE LAS VÍAS BILIARES	624	1,0	4,6
88			RESTO DE CAUSAS	13.721	22,9	-
99	R00-R99		CAUSAS MAL DEFINIDAS	5.855	8,9	43,1

En la tabla 3 se muestra la causa de mortalidad general, siendo las enfermedades cerebro-vasculares las que presentan un mayor porcentaje con un 5.7% de un total de 60.023 defunciones, seguido muy de cerca de las enfermedades hipertensivas, con un porcentaje total de 5.4%, y en un quinto lugar se ubican las enfermedades isquémicas del corazón con el 4.6%.

## 10. Presentación del producto

Se muestra el logo del sistema. El logo nació de la idea de profundizar el concepto que se encuentra embudo en el sistema, “Un grupo experto trabajando por su salud”.

El sistema mezcla la tecnología como pilar fundamental del desarrollo y el progreso como ayuda a los especialistas médicos.

## 11. Infraestructura local Vs Cloud Computing.

La infraestructura local ha sido el estándar en la implementación de cualquier aplicación cliente servidor, siempre hemos escuchado en cualquier organización cuando se implementa alguna solución informática es necesario la compra del comúnmente llamado “fierro” es decir el hardware donde estará montado nuestro sistema, que si bien es cierto nos ha dado resultados hasta el día de hoy también es cierto que no es lo óptimo por diversas causas, todos hemos escuchado en algún momento la sobrepoblación de fierro en nuestros centros de cómputo que da consecuencia un aumento en los costos para la empresa.

Pues bien en los últimos años se ha empezado a desarrollar una tendencia tecnológica muy interesante denominada la computación en nube o informática en nube, del inglés "Cloud computing", un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. La "nube" es una metáfora de Internet.

"Cloud computing" es un nuevo modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de su negocio, de forma flexible y adaptativa, en caso de demandas no previsible o de picos de trabajo, pagando únicamente por el consumo efectuado.

El cambio paradigmático que ofrece computación en nube es que permite aumentar el número de servicios basados en la red. Esto genera beneficios tanto para los proveedores, que pueden ofrecer, de forma más rápida y eficiente, un mayor número de servicios, como para los usuarios que tienen la posibilidad de acceder a ellos, disfrutando de la ‘transparencia’ e inmediatez del sistema y de un modelo de pago por consumo.

## 12. Costos

Los costos en los cuales incurren una organización en la implementación de un proyecto informático son en promedio:

**Tabla 4:** Costos de Implementación

Descripción	Cantidad	Valor Unit	Valor Total
<b>Servidores</b>	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
<b>Licencias Sistema operativo (Windows 2003)</b>	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00

Licencia Base de Datos (SQL Server)	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Licencia CALS	10	\$ 100,00	\$ 1.000,00
Personal Operativo	12	\$ 500,00	\$ 6.000,00
<b>TOTAL</b>			\$ 19.700,00

Además tomemos en cuenta el valor de la energía eléctrica que genera los servidores y además la que genera el aire acondicionado recordemos que el “fierro” (Hardware) requiere un correcto enfriamiento para evitar daños.

Además los costos de las licencias de operación del sistema adquirido y tomar en cuenta la renovación anual del uso de las diferencias licencias tanto sistema operativo como del aplicativo.

Los costos por utilización de servicio:

**Tabla 5:** Costos por utilización de servicios

Uso de Telemedicina		
Tipo	Descripción	Valor
Standard	50 pacientes, 3 médicos	\$ 2.000,00
Advanced	200 pacientes, 8 médicos	\$ 5.000,00
Enterprise	Ilimitados, ilimitados	\$ 10.000,00

Estos valores son anuales e incluye el costo de mantener la información del paciente disponible para la clínica.

**Tabla 6:** Costos Anuales

Dispositivo		
Cantidad	Descripción	Valor
1	Dispositivo medidor de presión arterial	\$ 300,00

## 13. Resultado

Nota: **Resolución de Consejo de Investigación C. de I.167.06 del 27 de noviembre de 2006**, se transcribe a continuación:

“C. de I.167.06.- El Consejo de Investigación resuelve que todos los investigadores de la ESPOL que escriban o participen en la escritura de un artículo (autor-coautor), ya sea de investigación o de difusión, deben expresar los datos de identificación de la institución, en forma normalizada de la siguiente manera:

Nombre del autor  
Departamento o Unidad a la que pertenece el autor  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador  
Email del autor.”

## Resolución del Consejo de Investigación 26 de enero del 2007

**C.de 1.034.07.-** Se establece que la nueva guía del autor para la Revista Tecnológica registrará desde el 15 de febrero del 2007, para la presentación de artículos de los estudiantes en el proceso de graduación, tanto de pregrado como de postgrado.

## 14. Conclusiones

El proyecto implementó una solución integrada que une dos ciencias, la medicina por su parte que proporciona a los seres humanos la oportunidad de solución a afección en la salud y la tecnología que se ha convertido en un pilar fundamental en el desarrollo y la evolución humana.

Nuestro proyecto ha usado la tecnología para desarrollar el sistema de telemedicina que proporciona ayuda a todas las personas que lo requieran dándole control sobre una afección de gran consecuencia para la salud humana como son los trastorno de presión arterial.

A lo largo de nuestra investigación se pudo concluir que el problema principal de esta afección es sin duda alguna el desconocimiento que una persona tiene acerca del padecimiento de la afección, el control y el monitoreo de forma adecuada y precisa es una medida eficiente de evitar consecuencias irreparables para nuestro organismo.

Nuestro sistema es la solución para el problema que describimos, proporciona el control y monitoreo de forma remota y en línea de la presión arterial de tal manera que se pueda contar con datos necesarios para la evaluación y solución de la afección del paciente.

No solo proporciona datos al médico, sino que también constituye una herramienta que ayuda en el diagnóstico de la afección y la adecuada medicación, también es una herramienta muy útil para los familiares ya que ayuda al monitoreo en línea a través de internet, proporciona alertas y recordatorios a familiares y pacientes por medio de sms.

Es una herramienta que usa las tecnologías de comunicación para proveer servicios útiles y de gran apoyo para familiares, médicos y pacientes.

## 15. Agradecimientos

Cada logro en la vida es la finalización de una etapa, la obtención de este título es un escalón más de las metas trazadas, en todo proceso existen personas que influyen directa o indirectamente, estas personas son aquellas que tienen un gran significado en nuestras vidas y por quienes luchamos en todo lo que nos proponemos.

Personas que Dios supo escoger para cada instancia de nuestros días nuestros padres, familiares, amigos, las personas importantes en nuestras vidas, a ellos nuestros profundos agradecimientos; por ser guía y apoyo incondicional en todo momento de esta etapa, nuestro inmenso agradecimiento a Dios que nos bendijo con la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente, que nos de vida para continuar con nuestros objetivos y metas, para ustedes mis éxitos y logros.

Gracias, listos para los próximos retos junto a Dios y nuestra familia.

## 16. Referencias

- [1] Castillo Luis, Manejo de Hipertensión arterial en poblaciones de alto riesgo, Universidad de Magdalena, 2007.
- [2] Caudales Egllery, “Prevalencia de hipertensión: raza y nivel educacional”, Rev. Cubana Cardiovascular.
- [3] Dr. José F. Guadalajara, Cardiología.
- [4] <http://www.monografias.com/trabajos57/sistema-probabilistico/sistema-probabilistico.shtml>
- [5] J. Preston, Telemedicina (1992).
- [6] Lemos Katherine, “Hipertensión Arterial esencial en niños y adolescentes: Factores de riesgo y características”, Revista de Postgrado de la Vía Cátedra de Medicina, N° 164 – Diciembre 2006.
- [7] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Anuario de Estadísticas vitales: Nacimientos y Defunciones 2008.
- [8] Microsoft Corporation, “La arquitectura orientada a servicios de Microsoft aplicada al mundo real”, Diciembre 2006.