



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA  
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y  
COMUNICACIONES**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN “SISTEMA Y REDES DE  
COMUNICACIÓN INALÁMBRICA”**

**Tema:**

---

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD  
MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS**

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: Seminario, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en electrónica y comunicaciones.

**AUTOR:** Gabriel Alfonso López Freire

**TUTOR:** Ing.Hidalgo Martínez Edgar Vinicio

Ambato - Ecuador

Diciembre 2013

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de graduación sobre el tema: "REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS", del Sr. Gabriel Alfonso López Freire, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

Ambato, Diciembre 2013

-----  
Ing.Hidalgo Martínez Edgar Vinicio

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de graduación titulado: "REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS". Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Diciembre 2013

---

Gabriel Alfonso López Freire

C.I.: 180433069-2

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Santiago Altamirano M. e Ing. Santiago Manzano V., revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado: "REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS", presentado por el Sr. Gabriel Alfonso López Freire de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Ing. Edison Álvarez Mayorga, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Santiago Altamirano M.

DOCENTE CALIFICADOR

.....

Ing. Santiago Manzano V.

DOCENTE CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de tesis, se lo dedico a Dios,  
por la sabiduría e inteligencia que Él me ha dado.*

*A mis padres que siempre me han apoyado a salir adelante,  
inculcándome valores que jamás olvidare .*

*A mi tía y prima que su generosidad ha sido desbordada para con mi  
persona y familia.*

***Gabriel Alfonso López Freire***

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi más sincero agradecimiento a las Autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, a la administración actual del Departamento de Sistemas.*

*Agradezco a mi tutor, Ing. Vinicio Hidalgo, a la empresa SISTELDATA S.A., a mis profesores, quienes han compartido su conocimiento, tiempo y a todas las personas que de una u otra manera han colaborado para la realización del proyecto de Tesis.*

*Finalmente un eterno agradecimiento a mi querida facultad FISEI.*

***Gabriel Alfonso López Freire***

# ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
<i>APROBACIÓN DEL TUTOR</i> .....	<i>i</i>
<i>AUTORÍA</i> .....	<i>ii</i>
<i>APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA</i> .....	<i>iii</i>
<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>iv</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	<i>v</i>
<i>ÍNDICE GENERAL</i> .....	<i>vi</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i> .....	<i>x</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i> .....	<i>xii</i>
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i> .....	<i>xiii</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	<i>xiv</i>
<i>CAPÍTULO I</i> .....	<i>1</i>
<i>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	<i>1</i>
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.2.2. Árbol del problema .....	4
1.2.3. Análisis crítico .....	5
1.2.4. Prognosis.....	6
1.2.5. Formulación del problema .....	6
1.2.6. Preguntas directrices .....	6
1.2.7. Delimitación del problema .....	6
1.3. Justificación .....	7
1.4. Objetivos.....	8

<b><i>CAPÍTULO II</i></b> .....	<b>9</b>
<b><i>MARCO TEÓRICO</i></b> .....	<b>9</b>
2.1. Antecedentes Investigativos.....	9
2.2. Fundamentación legal .....	10
2.3. Gráfica de inclusión de las categorías fundamentales.....	11
2.3.1. Constelación de ideas de las variables .....	12
2.4. Categorías Fundamentales .....	13
2.4.1. Comunicación electrónica .....	13
2.4.2. Tipos de Comunicación .....	13
2.4.3. Sistema de Comunicación.....	14
2.4.4. Telecomunicaciones .....	18
2.4.5. Interconexión.....	19
2.5. Hipótesis .....	22
2.6. Señalamiento de variables.....	22
<b><i>CAPITULO III</i></b> .....	<b>23</b>
<b><i>METODOLOGÍA</i></b> .....	<b>23</b>
3.1. Enfoque de La Investigación .....	23
3.2. Modalidad Básica De Investigación .....	23
3.3. Tipos De Investigación .....	24
3.4. Población y Muestra .....	24
3.5. Operacionalización de variables .....	26
3.6. Técnicas E Instrumentos De Investigación.....	28
3.7. Recolección De La Información .....	28
3.8. Procesamiento De La Información .....	29
3.9. Análisis E Interpretación De Resultados .....	29
<b><i>CAPÍTULO IV</i></b> .....	<b>30</b>
<b><i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</i></b> .....	<b>30</b>
4.1. ENCUESTA.....	30

<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>45</b>
5.1    CONCLUSIONES .....	45
5.2    RECOMENDACIONES:.....	47
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>48</b>
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>48</b>
6.1.    Datos Informativos.....	48
6.2.    Antecedentes de la Propuesta.....	49
6.2.1.    GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA .....	49
6.2.2.    ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DE RIOBAMBA .....	51
6.2.3.    SUBDIRECCIONES EN CADA DEPARTAMENTO .....	51
6.2.4.    DEPENDENCIAS REMOTAS .....	54
6.3.    SITUACIÓN ACTUAL.....	56
6.3.1.    ANTECEDENTES .....	56
6.3.2.    SERVICIOS GENERALES.....	58
6.3.3.    EQUIPOS (DATA CENTER) .....	61
6.3.4.    TOPOLOGÍA, ARQUITECTURA, NODOS DE LA RED, DIRECCIONAMIENTO.....	64
6.3.5.    GEOREFERENCIACIÓN DE LAS DIFERENTES DEPENDENCIAS MUNICIPALES .....	68
6.4.    Justificación .....	69
6.5.    Objetivos.....	70
6.5.1.    Objetivo General:.....	70
6.5.2.    Objetivos Específicos: .....	70
6.6.    Fundamentación Teórica.....	71
6.6.1.    Voz sobre IP (VoIP).....	71
6.6.2.    Códec .....	77
6.6.3.    Factores de calidad en Voz sobre IP .....	79
6.6.4.    Telefonía IP.....	81
6.7.    Troncales SIP.....	83
6.8.    Conectividad Inalámbrica de Datos .....	86
6.8.1.    Estándares .....	86
6.9.    Antenas .....	88
6.9.1.    Características de las antenas .....	88
6.9.2.    Tipos de antenas:.....	90
6.10.    Análisis de requerimientos.....	93
6.10.1.    Análisis en base a los usuarios .....	93
6.10.2.    Requerimientos de la aplicación .....	94
6.10.3.    Requerimientos de los equipos.....	96

<b>6.11. Equipos:</b> .....	<b>101</b>
<b>6.12. COMPARACIÓN DE MARCAS</b> .....	<b>102</b>
<b>6.13. SELECCIÓN DE EQUIPOS</b> .....	<b>104</b>
<b>6.13.1.</b> Welltech .....	<b>104</b>
<b>6.13.2.</b> Diseño Físico .....	<b>104</b>
6.13.3. Diseño Red General .....	134
<b>6.14. Presupuesto de Equipos Seleccionados</b> .....	<b>138</b>
<b>6.15. Análisis De Factibilidad</b> .....	<b>138</b>
6.15.1. Factibilidad técnica .....	138
6.15.2. Factibilidad operativa.....	139
6.15.3. Factibilidad Económica.....	<b>139</b>
<b>6.16. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>140</b>
6.16.1. Conclusiones .....	<b>140</b>
6.16.2. Recomendaciones .....	<b>141</b>
<b>6.17. Bibliografía y Linkografía</b> .....	<b>142</b>
 <i><b>ANEXOS</b></i> .....	 <b>146</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Árbol del problema.....	4
Figura 2.1	Categoría Fundamental Variable Independiente.....	11
Figura 2.2	Categoría Fundamental Variable dependiente.....	11
Figura 2.3	Constelación de ideas de la variable independiente.....	12
Figura 2.4	Constelación de ideas de la variable dependiente.....	12
Figura 2.5	Comunicación Electrónica.....	13
Figura 2.6	Medios no Guiados .....	17
Figura 2.7	Telecomunicaciones .....	19
Figura 4.1	Pregunta 1 .....	31
Figura 4.2	Pregunta 2 .....	33
Figura 4.3	Pregunta 3 .....	35
Figura 4.4	Pregunta 4 .....	36
Figura 4.5	Pregunta 5 .....	38
Figura 4.6	Pregunta 1 .....	40
Figura 4.7	Pregunta 2 .....	42
Figura 4.8	Pregunta 2.a .....	43
Figura 6.1	Municipio de Riobamba .....	50
Figura 6.2	Organigrama estructural del Gobierno Autónomo de Riobamba .....	51
Figura 6.3	Agenda Telefónica Municipal .....	60
Figura 6.4	Diagrama De Distribución.....	66
Figura 6.5	Diagrama De Distribución.....	67
Figura 6.6	Componentes básicos de una red VoIP .....	72
Figura 6.7	Protocolos .....	73
Figura 6.8	Componentes básicos de una red VoIP .....	74
Figura 6.9	Pila de protocolos H.323 .....	76
Figura 6.10	Componentes de Telefonía IP.....	82
Figura 6.11	Troncal SIP .....	84
Figura 6.12	Antenas omnidireccionales.....	90
Figura 6.13	Antenas direccionales .....	91
Figura 6.14	Antenas sectoriales .....	92
Figura 6.15	Central IP ePBX100A-128 .....	105
Figura 6.16	SIPPBX SERIES 6200S, 6200GS y 6200N .....	107
Figura 6.17	Wellgate 2608.....	110
Figura 6.18	Wellgate 24240.....	111
Figura 6.19	Wellgate 2424S.....	112
Figura 6.20	Wellgate 2680.....	113
Figura 6.21	Wellgate 2644.....	114
Figura 6.22	Wellgate 2540.....	115
Figura 6.23	Wellgate 2504.....	116

Figura 6.24 Wellgate 2522 .....	117
Figura 6.25 ATA 17X .....	119
Figura 6.26 IP Phone LP389 .....	120
Figura 6.27 IP Phone LP600O .....	120
Figura 6.28 iP 380 .....	121
Figura 6.29 Diseño Físico- Edificio Municipal con Departamentos Internos.....	124
Figura 6.30 Diseño Físico- Registro de la Propiedad .....	125
Figura 6.31 Diseño Físico- Patronato .....	126
Figura 6.32 Diseño Físico- Departamento Higiene .....	127
Figura 6.33 Diseño Físico- Departamentos Activos Fijos, Talleres .....	128
Figura 6.34 Diseño Físico- Departamentos Turismo .....	129
Figura 6.35 Diseño Físico- Departamentos Bodega .....	129
Figura 6.36 Diseño Físico- Mercado Santa Rosa.....	130
Figura 6.37 Diseño Físico- La Condamine .....	130
Figura 6.38 Diseño Físico- Mercado de Productores.....	131
Figura 6.39 Diseño Físico- Mercado Oriental.....	131
Figura 6.40 Diseño Físico- Terminal Terrestre.....	132
Figura 6.41 Diseño Físico General .....	133
Figura 6.42 Diseño Red General.....	135

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Operacionalización de la variable independiente: Sistema de Comunicación .....	26
Tabla 3.2 Operacionalización de la variable independiente: Interconexión entre dependencias .....	27
Tabla 3.3 Plan de recolección de información .....	28
Tabla 4.1 Pregunta 1 .....	31
Tabla 4.2 Pregunta 2 .....	33
Tabla 4.3 Pregunta 3 .....	35
Tabla 4.4 Pregunta 4 .....	36
Tabla 4.5 Pregunta 5 .....	38
Tabla 4.6 Pregunta 1 .....	40
Tabla 4.7 Pregunta 2 .....	42
Tabla 4.8 Pregunta 2.a.....	43
Tabla 6.1 Las Oficinas Externas Municipales Interconectadas Con El Municipio....	57
Tabla 6.2 Servicios que actualmente están presentes y activos en el GAD.....	58
Tabla 6.3 Servicios ADSL contratados para la conexión a Internet .....	59
Tabla 6.4 Switches De Comunicación En Departamento De Sistemas .....	61
Tabla 6.5 Switches De Comunicación En Departamento De Planificación .....	61
Tabla 6.6 Switches De Comunicación En Departamento De Externos .....	62
Tabla 6.7 Servidores del GAD .....	62
Tabla 6.8 Estaciones De Trabajo En Cada Departamento .....	63
Tabla 6.9 Topología, Arquitectura, Nodos De La Red, Direccionamiento. ....	65
Tabla 6.10 Coordenadas de las Dependencias .....	68
Tabla 6.11 Tabla comparativa entre Códec.....	78
Tabla 6.12 Estándares 802.11 .....	86
Tabla 6.13 Tabla comparativa entre estándares .....	87
Tabla 6.14 Comparación entre antenas omnidireccional, sectorial y direccional.....	92
Tabla 6.15 Requerimientos de los equipos .....	97
Tabla 6.16 Comparación Entre Centrales IPBX .....	102
Tabla 6.17 Comparación Entre Gateway .....	103
Tabla 6.18 Comparación Entre Teléfonos IP.....	103
Tabla 6.19 Comparación Entre Centrales Welltech.....	109
Tabla 6.20 Comparación Entre Gateway Welltech.....	118
Tabla 6.21 Comparación Entre ATA Welltech.....	119
Tabla 6.22 Comparación Entre Teléfonos IP IP380/IP380A.....	122
Tabla 6.23 Comparación Entre Teléfonos IP Welltech .....	122
Tabla 6.24 Equipos Seleccionados Marca Welltech .....	123
Tabla 6.25 Diseño Lógico .....	136
Tabla 6.25 Presupuesto de Equipos Seleccionados.....	138

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto tiene la finalidad de estudiar la situación del sistema de comunicaciones actual del GAD Municipal de Riobamba tanto a sus dependencias como hacia el mundo exterior, para esto se analizó, estudió e investigó la problemática.

La situación actual en el sistema de comunicaciones se centra en la falta de servicios agregados, uno de los más destacados es el de VoIP, el GAD Municipal de Riobamba no cuenta con el servicio antes mencionado, pese a tener la infraestructura de telecomunicaciones adecuada; la cual, puede soportar y agregarse sin mayores inconvenientes.

El personal del GAD Municipal de Riobamba presenta un alto índice de utilización del servicio de comunicación por voz, el cual es brindado por la red tradicional PSTN provista por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), lo cual repercute en costos extras al momento de comunicarse con las dependencias remotas, e internamente para la comunicación por voz en el edificio matriz se interactúa con una central PBX convencional, lo mismo que implica un no avance con las tendencias actuales sobre las TIC'S.

Con esta investigación se planteó una solución, la cual se denomina como: “Rediseño del sistema de comunicación actual en el GAD municipal de Riobamba y sus dependencias”, la cual se centra en dos puntos como son: la mejora de la comunicación por voz usando Telefonía IP y un análisis de la situación actual de los radioenlaces que permiten la interacción con el edificio central y las dependencias remotas.

La propuesta también contempla: recomendaciones técnicas, características básicas, ventajas que tiene la Telefonía IP, para así permitir una red integrada de voz y de datos en la infraestructura de comunicaciones del GAD Municipal de Riobamba.

## INTRODUCCIÓN

La investigación en el presente trabajo, enfoca el REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS. La cual ha sido analizada y replanteada para que cumpla con las expectativas de implementación de nuevos servicios, logrando integrar servicios sobre la infraestructura existente.

El presente Trabajo de Investigación cuenta con seis Capítulos Fundamentales:

En el Primer Capítulo este trabajo manifiesta la actual problemática que existe en GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

El Segundo Capítulo consta de la Contextualización e Investigación Bibliográfica, relacionado con los fundamentos de los sistemas de comunicaciones, componentes básicos y esenciales.

El Tercer Capítulo consta del enfoque de la investigación; para lo cual, se utiliza la modalidad de campo; es decir, en la ciudad de Riobamba, Municipio y sus dependencias remotas aliadas al mismo. Así como también de técnicas de investigación como: observación, encuesta y también una entrevista que fue designada a la jefa del departamento de sistemas.

El Cuarto Capítulo consta de la tabulación de los resultados de las encuestas aplicadas a los usuarios de la red y al personal del departamento de sistemas.

El Quinto Capítulo contiene las conclusiones y recomendaciones acerca de la problemática actual, las cuales ayudan a definir aspectos importantes dentro del propósito del rediseño del sistema de comunicación actual en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias

Finalmente en el Sexto Capítulo se expone la propuesta, considerada desde el punto de vista del autor, la cual contiene la información técnica la misma que se planteó en base a los requerimientos y expectativas, generados en el levantamiento del presente trabajo de investigación, además se para el rediseño se contempla: diseño físico, lógico, análisis de factibilidad y finalmente el presupuesto.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.Tema**

Rediseño del sistema de comunicación actual en el GAD municipal de Riobamba y sus dependencias.

#### **1.2.Planteamiento del problema**

##### **1.2.1. Contextualización**

En los últimos años con el avance de la tecnología, ésta ha permitido que la comunicación cumpla un rol principal y muy trascendental dentro de una sociedad globalizada, ya que se ve la importancia y necesidad de estar bien comunicados para proyectar mejores resultados; tanto laborales y sociales.

El avance de sistemas electrónicos juntamente con sistemas informáticos, han hecho posible equipos de menor tamaño con grandes y mejores prestaciones para enviar y recibir datos, voz y en la mayoría de veces video (triple-play).

Una importante forma de comunicación que ha ganado adeptos y seguirá haciéndolo será la telefonía; la cual ha ido creciendo y evolucionado de ser

análoga y operada por seres humanos, para posteriormente pasar a telefonía de conmutación automática y hoy por hoy a telefonía móvil.

Existen también otros sistemas que establecen puntos de comunicación como son: los satelitales, enlaces de cortas y largas distancias (punto a punto, punto multipunto) y en particular el Internet, que ha sido y será una herramienta para establecer y compartir información.

En nuestro país no se ha explotado al máximo los servicios que una comunicación con mejores prestaciones puede brindar, son pocas las entidades privadas y gubernamentales que poseen un sistema de comunicación que permita; por ejemplo: reducir costos de llamada, integración remota y sobre todo el aprovechamiento de servicios adicionales actualmente existentes y en ciertos casos necesarios para un mejor rendimiento.

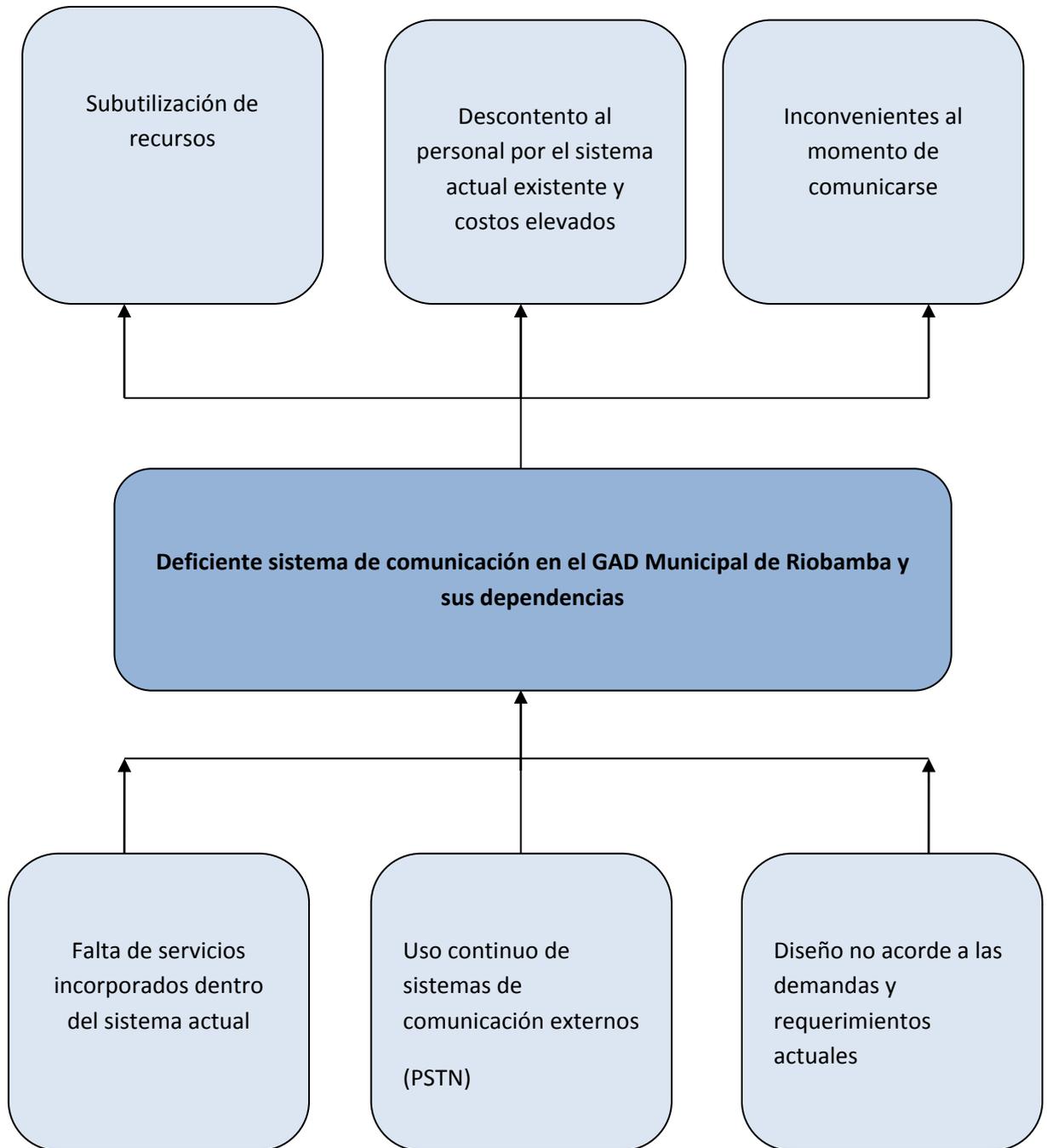
A nivel de la zona central del país, pocas son las entidades públicas y privadas que tienen un sistema de comunicación con mejores prestaciones, la mayoría sigue utilizando el sistema de telefonía tradicional al momento de establecer un punto de comunicación, la cual por el momento no brinda servicios integrados que permitan una comunicación más completa.

Las instituciones gubernamentales desean ir a la par con el avance tecnológico, y por tal razón ven la importancia de ser impulsadoras de nuevas tecnologías, para dar un realce y prestigio a su imagen dentro del país y finalmente compartir información veraz, eficiente, de calidad y rápida con el objetivo de ir optimizando recursos y disminuir costos.

Una comunicación eficiente directa y segura es siempre clave en el proceso. En este caso el GAD Municipal de Riobamba no cuenta con un eficiente sistema de comunicación entre sus dependencias, ya que carece de servicios integrados como voz, video, mensajería, video conferencia, entre otros. A su vez pese haber ya un sistema de telecomunicaciones

implementado, la comunicación por voz solamente se hace vía PSTN (red telefónica pública conmutada, en nuestro país el servicio es prestado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT) y por ser infraestructura ajena a la municipalidad genera un costo extra entre dependencias, el personal del departamento de sistemas del GAD Municipal de Riobamba ve la necesidad de un análisis completo de su sistema actual para añadir nuevos servicios para una buena comunicación.

### 1.2.2. Árbol del problema



*Figura N° 1.1. Árbol del problema  
Elaborado por: Gabriel López*

### **1.2.3. Análisis crítico**

Hoy en día las empresas y entidades deben mejorar sus sistemas de comunicaciones e incrementar servicios agregados con calidad, para mantener una prestigio marcado en donde éstas se encuentran ubicadas.

Actualmente el GAD Municipal de Riobamba no cuenta con un óptimo sistema de comunicaciones, debido a que el diseño del mismo no está acorde a las demandas, requerimientos y tendencias tecnológicas actuales, teniendo inconvenientes al momento de comunicarse entre departamentos dentro del GAD, como al momento de requerir información de alguna de sus dependencias.

El sistema de comunicaciones actual del GAD Municipal de Riobamba tiene una subutilización de recursos ya existentes en la municipalidad, pues la falta de servicios incorporados dentro de éste, pese a tener radioenlaces con ciertas dependencias remotas, hacen que exista un descontento con los empleados, quienes certifican los trabajos; ya que, ellos necesitan una información clara, concisa y fluida, para un mejor desempeño.

Es importante recalcar que debido a que en la mayoría de dependencias se maneja con mínimo 2 líneas para todo el personal del establecimiento, el municipio debe optar todavía por el tradicional sistema de comunicación externo como lo es la telefonía convencional brindada por la CNT, causando descontento al personal ya que éstas llegan a ocuparse y a generar planillas telefónicas con gastos extras, los mismos pueden ser evitados o disminuidos ya que existe actualmente tecnologías y procesos que lo faciliten , mejoren y tengan mayor cantidad de servicios agregados para una comunicación eficiente.

#### **1.2.4. Prognosis**

El inapropiado sistema de comunicaciones en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias, irá restándole agilidad y progreso a nivel tecnológico, ya que las demandas tecnológicas apuntan a un mejor rendimiento para satisfacer las necesidades y requerimientos al momento de intercambiar información.

#### **1.2.5. Formulación del problema**

¿El actual sistema de comunicaciones en el GAD Municipal de Riobamba da un servicio inapropiado a sus dependencias?

#### **1.2.6. Preguntas directrices**

- ¿Cuáles son las características que posee el sistema actual de comunicaciones que interconecta el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias?
- ¿Cuál es la situación actual de las comunicaciones en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias?
- ¿Qué tecnología es la más adecuada para garantizar la comunicación eficiente en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias?

#### **1.2.7. Delimitación del problema**

**CAMPO:** Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

**ÁREA:** Telecomunicaciones

**ASPECTO:** Sistema de comunicaciones

**DELIMITACIÓN ESPACIAL:** Esta investigación se realizará en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

**DELIMITACIÓN TEMPORAL:** El presente proyecto de investigación tendrá una duración de 6 meses a partir de que este sea aprobado por el honorable Concejo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

### **1.3. Justificación**

Con el presente proyecto se mejorará y optimizará los recursos que posee actualmente el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias, donde un rediseño del sistema de comunicaciones actual, permitirá establecer comunicaciones eficientes con mejores prestaciones y con servicios incorporados que harán factible una comunicación fluida, sencilla, ágil y eficiente.

El impacto que ocasionará el rediseño al sistema de comunicaciones actual en el GAD Municipal de Riobamba y en su entorno será de gran beneficio para los usuarios del mismo, logrando mejorar los procesos de comunicación, a su vez brindará crecimiento interno mostrando una mejor imagen institucional, favoreciendo directamente al Municipio.

Finalmente y aparte de garantizar ya lo mencionado, se podrá contar con pilares básicos de: seguridad, confidencialidad y beneficios que un estudio realizado sobre esta temática aporte, por lo que se vuelve llamativo el estudio de la presente investigación.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General:**

- Analizar el sistema de comunicación actual en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

### **1.4.2. Objetivo Específicos:**

- Determinar las características técnicas que posee el sistema actual de comunicaciones que interconecta el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias remotas.
- Diagnosticar la situación actual de las comunicaciones en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.
- Plantear una propuesta que garantice la comunicación eficiente en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Dentro de los registros bibliográficos que reposan en las diferentes universidades de nuestro país, se logró encontrar los siguientes trabajos investigativos que podrían guardar relación al tema propuesto:

- “Estudio para el rediseño y reingeniería del sistema de comunicación de radio microonda de Petrocomercial-Regional Norte” presentado por Gordillo, Rodolfo y Pazos Medina, Marcelo Xavier, ESPE LATACUNGA carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones. Año 2007.

Se plantea opciones para el rediseño de la red, la principal es analizar la factibilidad del uso del sistema de microonda para la comunicación interna con cada uno de sus tributarios mediante infraestructura LAN.

- “Diseño de una Central Telefónica IP para el Gobierno Municipal de Tulcán”, presentado por Palate Paspuezan, Víctor Leonardo. UTA carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones. Año 2010.

Como conclusión se destaca que el diseño permitirá un mejor aprovechamiento del sistema de telefonía, en donde agregar nuevos servicios es clave, los mismos que se adjuntaran a un proceso de mejor calidad al momento de comunicarse.

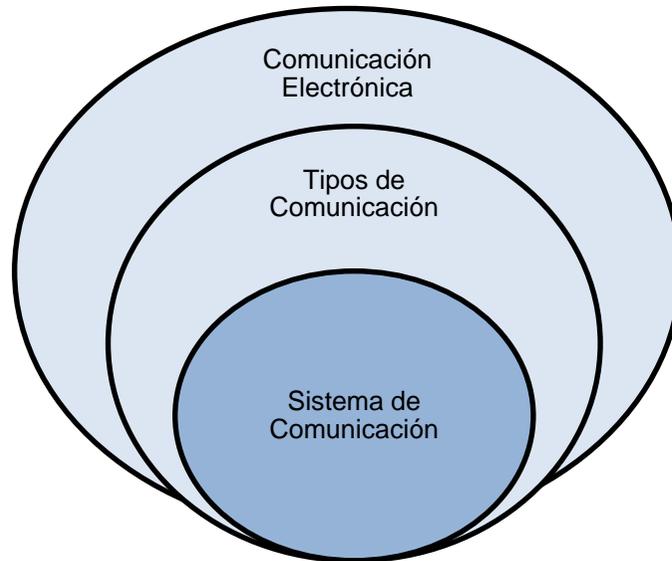
- “Sistema de Telefonía IP para el mejoramiento de las Comunicaciones entre los departamentos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal De Latacunga”, presentado por Navas Gabriela, UTA carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones. Año 2012.

Se analiza las comunicaciones entre departamentos y se describe los requerimientos por parte del GAD, para desarrollar un sistema; en este caso telefonía IP, la cual brinde optimizaciones de recursos y reducción de costos de interconexión por llamadas.

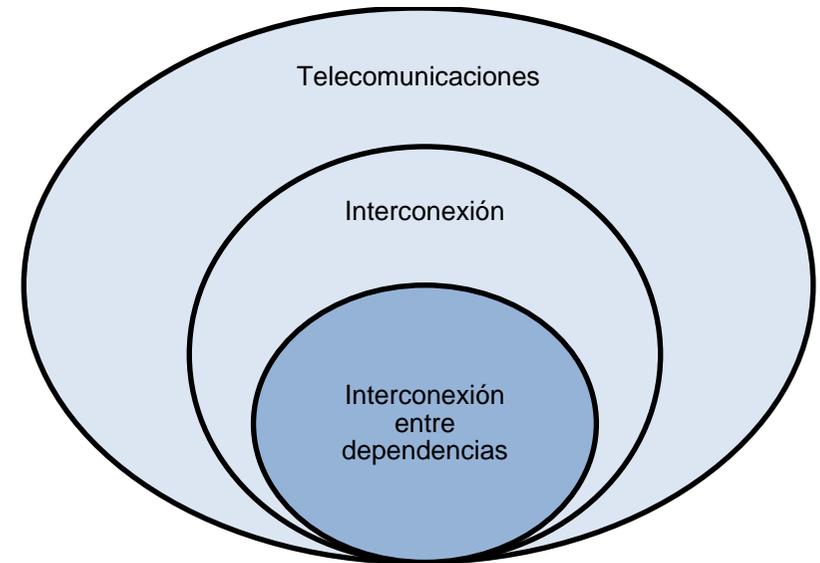
## **2.2. Fundamentación legal**

La fundamentación legal se basará en la LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES Y SU REFORMA, en la cual se debe cumplir lo indicado en las disposiciones fundamentales, plan de desarrollo de las telecomunicaciones y los organismos de control que son: Consejo nacional de telecomunicaciones (CONATEL), Secretaria nacional de telecomunicaciones (SENATEL), Superintendencia de telecomunicaciones (SUPERTEL).

### 2.3. Gráfica de inclusión de las categorías fundamentales



**Figura N° 2.1.** Categoría fundamental variable independiente  
**Elaborado por:** Gabriel López



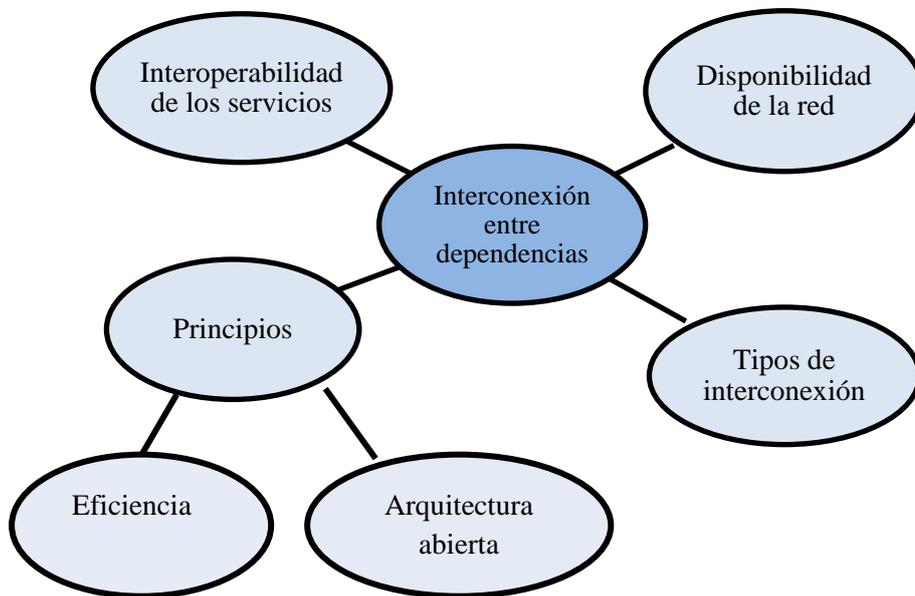
**Figura N° 2.2.** Categoría fundamental variable dependiente  
**Elaborado por:** Gabriel López

### 2.3.1. Constelación de ideas de las variables



*Figura N°. 2.3.* Constelación de ideas de la variable independiente

*Elaborado por:* Gabriel López



*Figura N° 2.4.* Constelación de ideas de la variable dependiente

*Elaborado por:* Gabriel López

## 2.4. Categorías Fundamentales

### 2.4.1. Comunicación electrónica

Según, *Wayne Tomasi (2003; página 2)* “*las comunicaciones electrónicas* es la transmisión, recepción y procesamiento de información entre dos o más lugares, mediante circuitos electrónicos.”

En la figura 2.5 se puede visualizar una pequeña parte del conjunto que equipos que conforma el “mundo de las comunicaciones”.



*Figura N° 2.5.*

*Fuente:* <http://www.microrein.es/index.php?cPath=24>

### 2.4.2. Tipos de Comunicación

#### 6.3.1.1. Comunicación inalámbrica

La comunicación inalámbrica no es sino en cierta manera la inexistencia de medios físicos para la comunicación desde el lugar de emisión hasta el lugar de destino (emisor/receptor), y se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio.

#### 2.4.2.1. Comunicación alámbrica

Según Manuel Gonzales (2007; página 10) “La comunicación alámbrica usa medios guiados, los cuales conducen ondas electromagnéticas a través de un campo físico (cables)”

La comunicación alámbrica, utiliza un medio guiado para permitir un punto de comunicación entre emisor y receptor.

### **2.4.3. Sistema de Comunicación**

Según, *Wayne Tomasi (2003; página 2)* “un sistema de comunicación es transferir la información de un lugar a otro”

Para el investigador el sistema de comunicación es la transmisión y recepción de información a través de un medio guiado o no guiado.

#### **2.4.3.1.Sistemas de Comunicación Analógica**

Según *Putledge y Crilly (2007; página 30)* “un mensaje analógico es una cantidad física que varía con el tiempo, normalmente en forma suave y continua; puesto que la información es inherente a la forma de onda que varía con el tiempo, un sistema de comunicación analógica debe entregar esta forma de onda con un grado de fidelidad específica”

En los sistemas de comunicación analógica se transmiten mensajes que pertenecen a un conjunto infinito y continuo de valores, lo cual hace que estos sean muy sensibles a cualquier perturbación.

#### **2.4.3.2.Sistemas de Comunicación Digital**

Según *Putledge y Crilly (2007; página 30)* “un mensaje digital es una secuencia ordenada de símbolos elegidos a partir de un conjunto finito de elementos discretos; como la información es inherente a símbolos discretos, un sistema de comunicación digital debe entregar estos símbolos con un grado de precisión especificado en una cantidad de tiempo determinado.

En los sistemas de comunicación digital los mensajes pertenecen a un conjunto finito (codificados) y discreto de valores, siendo menos sensibles a los ruidos (pero no propensos) mientras dure la transmisión de información.

### **2.4.3.3. Componentes del sistema de comunicación**

Los componentes del sistema de comunicación son:

#### **“Transmisor ó Emisor**

El transmisor tiene la tarea de pasar el mensaje al canal en forma de señal. Para lograr una transmisión eficiente, se deben desarrollar varias operaciones de procesamiento de la señal. La más importante es la modulación, un proceso que permite el acoplamiento de la señal transmitida a las propiedades del canal (siendo este guiado o no guiado), por medio de una onda portadora.

#### **Canal de transmisión:**

El canal de transmisión o medio es el enlace eléctrico entre el transmisor y el receptor, siendo el puente de unión entre la fuente y el destino. Pudiendo ser con medios guiados o no guiados.

#### **Receptor:**

La función del receptor tiene la característica esencial de extraer del canal la señal deseada y entregarla al transductor de salida mediante un proceso de demodulación y como las señales son frecuentemente débiles por la atenuación, el receptor debe tener varias o al menos una etapa de amplificación.” Tomado de: <http://www.radiocomunicacion.com> (Internet; 4 enero de 2010; 25 de Noviembre de 2011,9:11).

#### **2.4.3.4. Medios de comunicación**

Entre los medios de comunicación se pueden citar los siguientes:

##### **2.4.3.4.1. Medios Guiados**

Se conoce como medios guiados a aquellos que utilizan componentes físicos y sólidos (que no presentan resistencia al paso de información) para la transmisión de datos. También conocidos como medios de transmisión por cable, entre los más conocidos se puede citar:

##### **Par Trenzado**

“Se le conoce como un par de conductores de cobre aislados entrelazados formando una espiral, esto con el objetivo de disminuir el ruido y haciendo más fiable para un proceso de comunicación. Ya que evita la diafonía (la diafonía es un sonido indeseado el cual es producido por un receptor telefónico). Dentro de sus características de transmisión tenemos que para señales analógicas necesitamos transmisores cada 5 o 6 Km; para señales digitales es necesario repetir cada 2 o 3 Km; en una red LAN las velocidades varían entre 10 y 100 Mbps en una distancia de 100 metros.” Tomado de: [http://www.ecured.cu/index.php /Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Guiados_y_no_Guiados) (Internet, 25 de Noviembre de 2011,10:11).

##### **Cable Coaxial**

“El Cable coaxial es un medio de transmisión usado en los sistemas de televisión por cable. Físicamente es un cable cilíndrico constituido por un conducto cilíndrico externo que rodea a un cable conductor, usualmente de cobre. Es un medio más versátil ya que tiene más ancho de banda (500Mhz) y es más inmune al ruido.” Tomado de: [http://www.ecured.cu/index.php/Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Guiados_y_no_Guiados) (Internet, 25 de Noviembre de 2011,10:11).

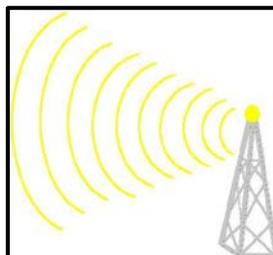
## Fibra Óptica

Según Manuel Santos (*libro; página 67*) “la fibra óptica está basada en la utilización de las ondas de luz para transmitir información”

“La fibra óptica es el medio de transmisión más novedoso dentro de los guiados, en este medio los datos se transmiten mediante una haz confinado de naturaleza óptica, es caro y difícil de manejar pero excelente en rendimiento y calidad de transmisión. Físicamente está constituido por un núcleo formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico; un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas diferentes a las del núcleo y una cubierta plástica para protegerla de humedades y el entorno.” Tomado de: [http://www.ecured.cu/index.php/Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Guiados_y_no_Guiados) (Internet, 25 de Noviembre de 2011,10:11).

### 2.4.3.4.2. Medios No Guiados

De manera general podemos definir las siguientes características de este tipo de medios: La transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones. En la figura N° 2.6 se puede visualizar un ejemplo de un medio no guiado, que en este caso es una antena trasmisora de información.



**Figura N° 2.6.**

**Fuente:** <http://wwwbloggercom-lankaster.blogspot.com/2010/07/las-senales-de-radio.html>

### **Microondas terrestres**

“Los sistemas de microondas terrestres han abierto una puerta a los problemas de transmisión de datos, sin importar cuales sean, aunque sus aplicaciones no estén restringidas a este campo solamente. Las microondas están definidas como un tipo de onda electromagnética situada en el intervalo del milímetro al metro y cuya propagación puede efectuarse por el interior de tubos metálicos. Es en sí una onda de corta longitud.”

Tomado de: [http://www.ecured.cu/index.php /Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Guiados_y_no_Guiados) (Internet, 25 de Noviembre de 2011,10:11).

### **Ondas de radio.**

“Las ondas de radio son las más usadas, pero tienen apenas un rango de ancho de banda entre 3 Khz y los 300 Ghz. Son poco precisas y solo son usados por determinadas redes de datos o los infrarrojos.” Tomado de:

[http://www.ecured.cu/index.php/Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Guiados_y_no_Guiados) (Internet, 25 de Noviembre de 2011,10:11).

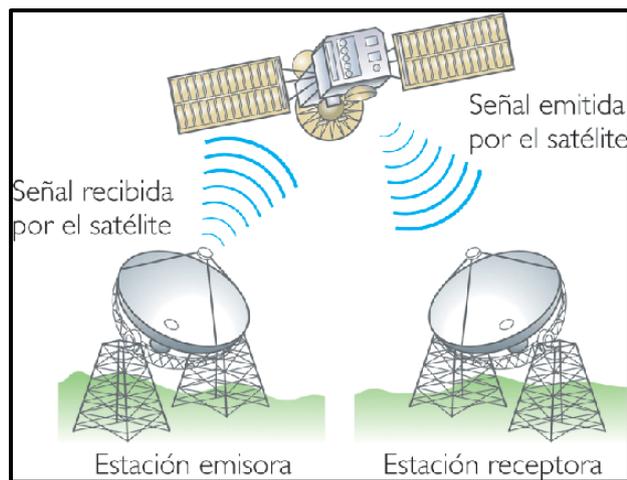
#### **2.4.4. Telecomunicaciones**

Según Enrique Herrera (2004; página 5) “Telecomunicaciones es la transmisión a distancia de información mediante procedimientos electromagnéticos”

“Se denomina telecomunicación a la técnica de transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional. Proviene del griego tele, que significa distancia. Por tanto, el término telecomunicación cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de ordenadores.” Tomado de: [universidadperu.com](http://universidadperu.com) (Internet, 16 de Noviembre de 2011, 9:30).

A las telecomunicaciones también se la conoce como toda transmisión, emisión o recepción de: signos, señales, datos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de medios pudiendo ser guiados o no guiados.

En la figura 2.7 se puede observar de forma gráfica el concepto de telecomunicaciones.



**Figura N° 2.7**

**Fuente:** [www.kalipedia.com/popup/popupWindow.html?anchor=klpingtcn&tipo=imprimir&titulo=Imprimir%20Art%EDculo&xref=20070821klpin\\_ginf\\_62.Kes](http://www.kalipedia.com/popup/popupWindow.html?anchor=klpingtcn&tipo=imprimir&titulo=Imprimir%20Art%EDculo&xref=20070821klpin_ginf_62.Kes)

#### **2.4.5. Interconexión**

Según José Manuel Huidobro (2004; página 36) “Interconexión tiene como objetivo dar un servicio de comunicación en el que intervengan diversas redes con diferentes tecnologías comportándose de manera transparentes para el usuario”

“La interconexión es la vinculación de recursos físicos y soportes lógicos, incluidas las instalaciones esenciales necesarias, para permitir el interfuncionamiento de las redes y la interoperabilidad de servicios de telecomunicaciones.” Tomado de: [www.alegsa.com.ar](http://www.alegsa.com.ar) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 9:30).

“Interconexión es la conexión física y lógica de las instalaciones de redes de telecomunicaciones utilizadas por una misma empresa o por otra distinta, de manera que los usuarios de una empresa puedan comunicarse con los usuarios de la misma o de otra distinta, o acceder a los servicios prestados por otra.” Tomado de: [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 9:40).

#### Interconexión entre Dependencias

La Interconexión entre dependencias municipales apunta a las comunicaciones telefónicas sin cargo entre los funcionarios y empleados, teniendo como beneficios una conectividad constante.

#### **2.4.5.1. Tipos de interconexión**

Para poder realizar una Interconexión es necesario que contemos con al menos un tipo de red, ya sea de área local o de área ancha. A continuación se muestran los diferentes tipos de interconexiones:

a) Entre las redes y el equipo terminal de los usuarios.

b) Entre redes “domésticas” se puede citar:

- Fijo a Fijo.
- Fijo a Móvil.
- Móvil a Fijo.
- Móvil a Móvil.
- Fijo a Satélite.
- Otros.

c) Entre redes nacionales e internacionales.

Tomado de: [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 10:40).

### **2.4.5.2.Principios de interconexión**

Los principios básicos de interconexión son:

- Eficiencia

“Ningún prestador podrá imponer términos y condiciones de interconexión que generen un uso ineficaz de las redes y equipos de los prestadores de servicios de Telecomunicaciones interconectadas.”

Tomado de: [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 10:50).

- Arquitectura abierta

“Todos los prestadores tienen la obligación de utilizar normas técnicas acordadas con los Planes Técnicos Fundamentales a fin de interconectarse con otros prestadores de servicios de telecomunicaciones.”

Tomado de: [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 10:50).

### **2.4.5.3.Interoperabilidad de los servicios**

“El principio de interoperabilidad menciona que es el correcto funcionamiento de los servicios, que se prestan sobre dos o más redes interconectadas.” [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 10:50).

### **2.4.5.4.Disponibilidad de la red**

“Los usuarios de la red interconectada deben tener la disponibilidad en el funcionamiento de la red es decir que esta tenga un correcto servicio las 24 horas del día, para ello se adoptara medidas necesarias para garantizar el mantenimiento de las redes de telecomunicaciones y a los servicios de telecomunicaciones.” [www.imaginar.org](http://www.imaginar.org) (Internet, 12 de Octubre de 2011, 10:50).

## **2.5. Hipótesis**

El sistema de comunicaciones actual en el GAD Municipal de Riobamba incide para la interconexión entre sus dependencias.

## **2.6. Señalamiento de variables**

**Variable Independiente:** Sistema de Comunicación

**Variable Dependiente:** Interconexión entre dependencias

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1.Enfoque de La Investigación**

Esta investigación tuvo un enfoque cuali-cuantitativo, debido a que la recolección de datos se realizó directamente en el GAD Municipal de Riobamba, donde se llevó a cabo una exploración profunda, haciendo de esta investigación un estudio objetivo y controlado cuyas respuestas se fueron confiables, a más de esto se tomó datos de calidad buscando las causas y la explicación de los hechos que se estudió, ya que se basó en una realidad estable.

#### **3.2.Modalidad Básica De Investigación**

La presente investigación se contextualizó en la modalidad de campo y documental – bibliográfica.

De campo porque se hizo un estudio sistemático de los hechos en el GAD Municipal de Riobamba donde se producen los acontecimientos y documental bibliográfica porque se obtuvo como propósito detectar, profundizar y ampliar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios en todo lo relacionado a sistemas de comunicación lo que se encontró en libros internet, etc.

### 3.3. Tipos De Investigación

La investigación contempló un nivel exploratorio, pues se identificó las variables que competen a la red de telefonía y al sistema de comunicación, a las cuales se dio una mayor relevancia. Un nivel descriptivo que permitió dar pronósticos básicos, para lo cual se requirió un conocimiento suficiente de la situación. Por último la asociación de variables también estuvo presente al momento de ir evaluando las variables de comportamiento, midiendo el grado de relación entre las mismas.

### 3.4. Población y Muestra

#### Población

Se tomó en cuenta para la encuesta a los Jefes departamentales, personal del Departamento de Sistemas y funcionarios, de las cuales se detalla a continuación:

Jefe de Sistemas.....	1
Ingenieros del departamento de Sistemas.....	7
Jefes departamentales.....	20
Personal.....	282
<b>TOTAL.....</b>	<b>310</b>

## Muestra

$$m = \frac{n}{\left(1 + \frac{n}{N}\right)}$$

Donde:

**m** = Tamaño de la muestra.

**n** = Varianza de la muestra / Varianza de la población.

**N** = Tamaño de la población (302 exceptuando el personal de Sistemas)

**% Confianza** = 95

**Varianza de la muestra** =  $(100 - \% \text{ Confianza}) / 100 = 0.05$

**Varianza de la población (Constante)** =  $(0.015)^2 = 0.000225$

$$n = \frac{0.05}{0.000225} = 222.22$$

$$m = \frac{222.22}{\left(1 + \frac{222.22}{302}\right)}$$

$$m = 128,0196$$

Entonces:

$$m = 128$$

Por tal motivo la encuesta efectiva será dirigida a 128 personas exceptuando al personal de sistemas, ya que ellos tienen otro tipo de encuesta y se tomará el total de su personal que son 8 personas.

### 3.5.Operacionalización de variables

**Tabla 3.1** Operacionalización de la variable independiente: Sistema de Comunicación

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTALES
<p><b>Sistema de Comunicación:</b> Es el procedimiento de llevar a cabo una transmisión y recepción de información (mediante circuitos electrónicos) a través de un medio guiado o no guiado</p>	<p>Emisor Receptor</p> <p>Transmisión</p> <p>Información</p>	<p>Actuadores, usuarios</p> <p>Envío y Recepción</p> <p>Comunicación</p>	<p>¿Cuál es el medio más eficiente de comunicación que usted usa en su departamento para comunicarse con otras oficinas y por qué vía lo hace?</p> <p>¿Con que frecuencia se comunica por voz con los diferentes departamentos del GADM Riobamba?</p> <p>¿Con respecto al servicio de internet que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?</p> <p>¿Con respecto al servicio de correo institucional que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?</p>	<p>Encuesta dirigido a funcionarios del GAD municipal de Riobamba</p>

*Elaborado por:* Gabriel López

**Tabla 3.2.** Operacionalización de la variable dependiente: Interconexión entre dependencias

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTALES
<p><b>Interconexión:</b> Es la conexión física y lógica de las instalaciones de redes de Telecomunicaciones, para la interoperabilidad entre equipos permitiendo la transmisión de información.</p>	Topología	Servicios	¿Considera que el GADM de Riobamba tiene la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para soportar un sistema de telefonía IP? La misma que vaya acorde a las nuevas tecnologías de información al momento de comunicarse internamente y con cada dependencia.	Encuesta dirigido al departamento de sistemas del GAD Municipal de Riobamba
	Transmisión	Tecnología	Con respecto al sistema de comunicación actual del GAD Municipal de Riobamba, ¿Usted considera que ésta brinda los servicios suficientes y necesarios para un mejor aprovechamiento de la red actual?	Encuesta dirigido al departamento de sistemas del GAD Municipal de Riobamba
	Elementos	Equipos		

*Elaborado por:* Gabriel López

### 3.6. Técnicas E Instrumentos De Investigación

Las técnicas que se usaron en la presente investigación fueron: observación, encuesta y también una entrevista que fue designada al jefe del departamento de sistemas.

**Observación.-** Desde el punto del investigador se pudieron observar inconvenientes, ya que estos fueron reflejados por el análisis e interpretación de la información tomada y estos permitieron llegar a conclusiones y a la toma de decisiones.

**Encuesta.-** La encuesta a diferencia de la entrevista y la observación, fue una información directamente proporcionada con preguntas escritas y directas hacia el personal informático del GAD de Riobamba.

### 3.7. Recolección De La Información

Tabla 3.3. Plan de recolección de información

Preguntas Básicas	
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
¿De qué personas u objetos?	Personal del departamento de sistemas del GAD Municipal de Riobamba y de sus dependencias
¿Sobre qué aspectos?	Constelación de ideas de las variables
¿Quién?	Investigador: Gabriel López
¿Cuándo?	En 6 meses a partir de la aprobación por parte del Honorable Concejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e

	Industrial”
¿Dónde?	GAD Municipal de Riobamba
¿Cuántas veces?	Las necesarias
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
¿Con qué?	Cuestionarios

*Elaborado por:* Gabriel López

### **3.8. Procesamiento De La Información**

- Revisión crítica de la información recurrida, es decir limpieza de información defectuosa, contradictoria, incompleta, no permitente, etc.
- Repetición de la recolección en casos para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis.
- Cuadro de cartas de control: por variable, por atributos.

### **3.9. Análisis E Interpretación De Resultados**

Del análisis e interpretación de los resultados, se tomó en cuenta las tendencias de acuerdo con los objetivos e hipótesis. En la interpretación se analizó gráficos y resultados estadísticos y en base a las mismas se desarrolló el proyecto de investigación. Teniendo en cuenta estos aspectos para el establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1.ENCUESTA**

Para la realización del proyecto fue necesario realizar un banco de preguntas, las mismas que fueron enfocadas hacia el personal de: Sistemas, Jefes departamentales y funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y dependencias, lo cual nos permitieron definir la situación real de lo que actualmente sucede en el Municipio como en las dependencias, la encuesta tiene como objetivo recolectar información veraz directamente desde la fuente.

Las cinco primeras preguntas van direccionadas a los jefes departamentales y funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y sus dependencias. En tanto que las tres preguntas restantes están dirigidas exclusivamente al personal del departamento de Sistemas.

1. ¿Cuál es el medio más eficiente de comunicación que usted usa en su departamento para comunicarse con otras oficinas y por qué vía lo hace?

Tabla 4.1 Pregunta 1

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Internet	37,5	29,30%
Telefonía Convencional PSTN	67,5	52,73%
Correo electrónico	23	17,97%
Total	128	100%

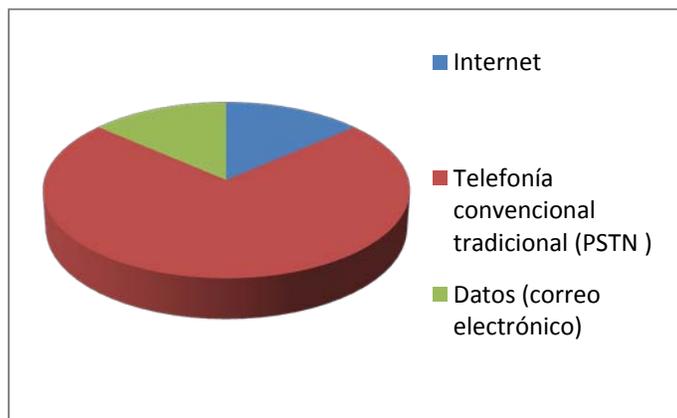


Figura 4.1 Pregunta 1

#### **Análisis e Interpretación:**

En la primera pregunta, de los encuestados el 29,30% utiliza el internet como medio de comunicación, por otra parte el 52,73% usa la telefonía convencional para comunicarse y el 17,97% utiliza el correo electrónico.

De los resultados obtenidos se deduce que: el medio de comunicación más usado es el de telefonía convencional, lo cual indica que el personal del GAD siente que: sus dudas, preguntas y requerimientos son resueltos por ambos lados sin mayor complicación; es decir el mensaje es concreto y eficaz.

Al momento de utilizar la red CNT, ésta genera un costo adicional a planillas telefónicas al GAD, lo cual causa el uso de un servicio adicional al que normalmente es brindado por el GAD, ocasionando una subutilización del sistema de comunicación así como la generación de costos adicionales y teniendo en cuenta el rediseño del sistema de comunicaciones, éste costo se puede reducir y a su vez sacar mayor provecho del mismo con mejores prestaciones.

2. En cuanto a la comunicación por vía telefónica que usted realiza hacia el edificio central y al exterior ¿Qué porcentaje de disponibilidad considera usted que tiene al momento comunicarse por esta vía?

Tabla 4.2 Pregunta 2

Ítem	Numero	Porcentaje
Menos del 25%	47	36,72%
25 porciento	34	26,56%
50 porciento	47	36,72%
75 porciento	0	0%
total	128	100%

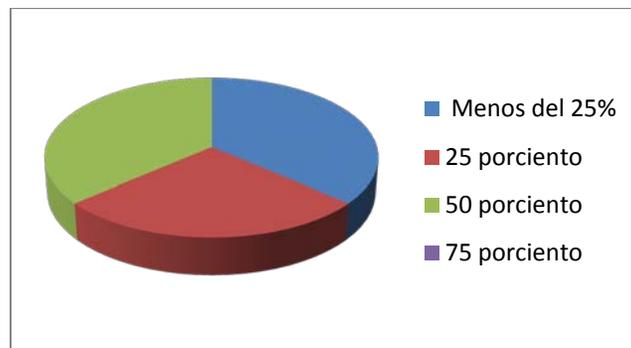


Figura 4.2 Pregunta 2

**Análisis e Interpretación:**

En la segunda pregunta, de los encuestados el 36,72% considera que la disponibilidad para comunicarse por voz es menor al 25 por ciento, el 26,56% considera un 25 por ciento, el 36,72% estima un 50 por ciento.

De los resultados obtenidos se deduce que: al momento de comunicarse por voz el personal manifiesta una pequeña molestia, la cual es al momento de una

disponibilidad de interacción de llamadas, la misma que es la congestión en las líneas telefónicas.

Las molestias al momento de comunicarse pueden reducirse, ya que; al ofrecer un mejor sistema de comunicaciones por voz, se podría simplificar las llamadas y centralizarlo, ya que no haría necesario que pase por una operadora para que la llamada llegue a su destino, sino que tan solo al realizar una marcación directa por medio de extensión se efectivizaría una llamada, pudiendo reducir congestiones, malestares y saturaciones de llamadas salientes y entrantes al mismo tiempo.

3. ¿Con que frecuencia se comunica por voz con los diferentes departamentos del GADM Riobamba?

Tabla 4.3 Pregunta 3

Ítem	Numero	Porcentaje
De 1 a 10 llamadas por día	26	20,31%
De 11 a 20 llamadas por día	76	59,38%
Más de 20 llamadas	26	20,31%
total	128	100%

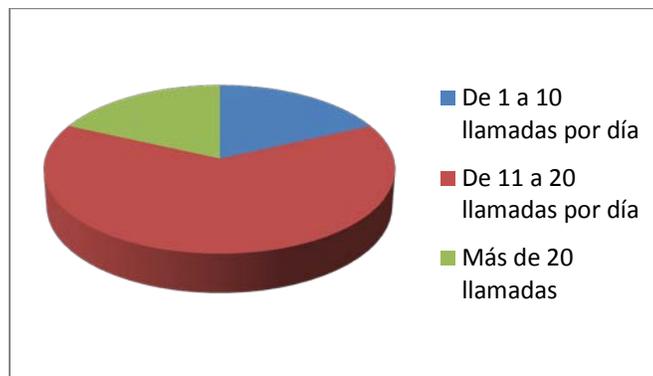


Figura 4.3 Pregunta 3

**Análisis e Interpretación:**

En la tercera pregunta, de los encuestados el 20,31% realiza llamadas de 1 a 10 por día, 59,38% hace de 11 a 20 llamadas por día, mientras que el 20,31% efectúa más de 20 llamadas al día.

Al momento de comunicarse por voz, el personal realiza una cierta cantidad de llamadas considerables salientes, siendo así este medio el más usado. Por tal razón viene a ser uno de los servicios más usados para una comunicación ya que este llega con un mensaje claro ya que es: eficaz, objetivo y simplificado.

4. Con respecto al servicio de internet que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?

Tabla 4.4 Pregunta 4

Ítem	Numero	Porcentaje
Satisfecho	18	14,06%
Conforme	66	51,57%
Inconforme	26	20,31%
No usa	18	14,06%
Total	128	100%

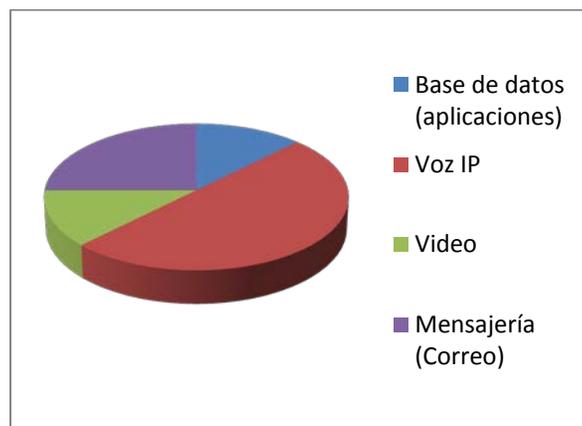


Figura 4.4 Pregunta 4

**Análisis e Interpretación:**

En la cuarta pregunta, de los encuestados el 14,06% se encuentra satisfecho con el servicio de internet, el 51,57% está conforme con el servicio, el 20,31% está inconforme y el 14,06% no usa el servicio.

Se puede concluir según la encuesta realizada al personal que: el servicio de internet que proporciona el GAD a sus usuarios, hay un margen mayor al 70% que manifiesta que el servicio se encuentra dentro de un margen aceptable,

mientras que quienes no se sienten conformes con el servicio es por que manifiestan además que el servicio es lento según requerimientos específicos como por ejemplo videollamadas.

Al utilizar un servicio adicional que necesite un aceptable ancho de banda para correr por la red y al no cumplir con este requerimiento es obvio que el servicio como en este caso de videollamada va a provocar una lentitud en todo el sistemas, una vez que se haga el rediseño se puede optimizar el servicio de internet y hacerlo exclusivo para obtener solamente información mientras que otros servicios correrían con mayor efectividad por un sistema nuevo de comunicación de voz.

5. Con respecto al servicio de correo institucional que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?

Tabla 4.5 Pregunta 5

Ítem	Numero	Porcentaje
Satisfecho	18	14,06%
Conforme	62	48,44%
Inconforme	19	14,84%
No usa	29	22,66%
Total	128	100%

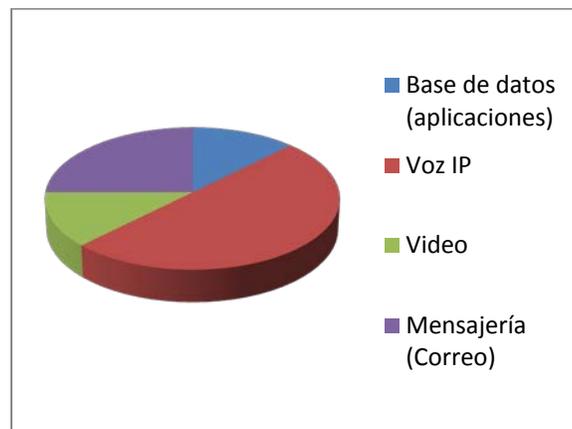


Figura 4.5 Pregunta 5

**Análisis e Interpretación:**

En la quinta pregunta, de los encuestados el 14,06% se encuentra satisfecho con el servicio de correo, el 48,44% está conforme con el servicio, el 14,84% está inconforme y el 22,66% no usa el servicio.

De la encuesta el margen de inconformidad y de no uso suman aproximadamente un 37,50%, las razones son: que el correo institucional sigue en prueba por parte del departamento de sistemas, otra es que la falta de información a algunos departamentos todavía no se impulsa el correo

institucional como medio de comunicación y el personal que dice no usar es porque están usando un correo personal para comunicación.

1. ¿Considera que el GADM de Riobamba tiene la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para soportar un sistema de telefonía IP? La misma que vaya acorde a las nuevas tecnologías de información al momento de comunicarse internamente y con cada dependencia.

Tabla 4.6 Pregunta 1

Ítem	Numero	Porcentaje
Si	6	75%
No	2	25%
total	8	100%

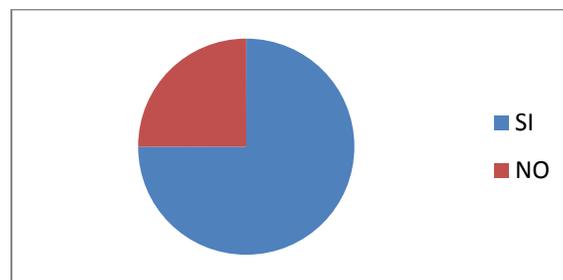


Figura 4.6 Pregunta 1

**Análisis e Interpretación:**

De los encuestados el 75% considera que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba posee una infraestructura que pueda soportar un sistema de telefonía IP, mientras que el 25% restante considera que no cuenta con la infraestructura de telecomunicaciones necesaria.

La pregunta fue respondida por ocho personas del departamento de Sistemas del GAD, seis de ellas consideran que la infraestructura de telecomunicaciones tanto interna es decir el edificio central como a las oficinas exteriores puede soportar un sistema de telefonía IP, el resultado de las dos personas que

manifestaron que no existe una infraestructura adecuado se basaron en el cableado interno y los enlaces.

2. Con respecto al sistema de comunicación actual del GAD Municipal de Riobamba, ¿Usted considera que ésta brinda los servicios suficientes y necesarios para un mejor aprovechamiento de la red actual?

Tabla 4.7 Pregunta 2

Ítem	Numero	Porcentaje
Si	0	0%
No	8	100%
Total	8	100%

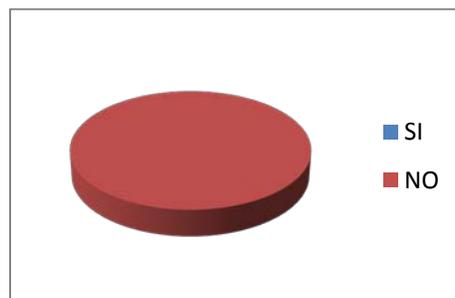


Figura 4.7 Pregunta 2

**Análisis e Interpretación:**

De los encuestados el 100% considera que la red del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba no es aprovechada al máximo.

Para un mejor análisis e interpretación de esta pregunta se ve necesario realizar la siguiente, que se denominará: 2.a.

2. a. Dado el resultado de la pregunta 2 de esta encuesta, usted ¿Considera la factibilidad de agregar nuevos servicios como: voz, datos, video, etc., dentro del GAD Municipal de Riobamba y de forma externa con cada dependencia?

Tabla 4.8 Pregunta 2.a

Item	Numero	Porcentaje
Base de datos (aplicaciones)	1	12,5%
Voz IP	4	50% %
Video	1	12,5%
Mensajería (Correo)	2	25%
total	8	100%

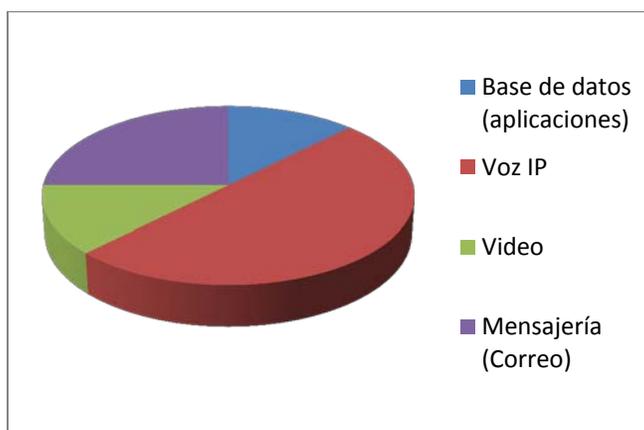


Figura 4.8 Pregunta 2.a

**Análisis e Interpretación:**

De los encuestados un equivalente al 12,5% desearía incorporar servicio de base de datos, un 50% considera VoIP, un equivalente al 12,5% considera servicio de video y por último el 25% prefería incorporar un servicio de mensajería (correo).

Con esta pregunta se deduce que: el personal del departamento de sistemas vería con una alternativa factible el agregar nuevos servicios, donde dichos servicios darían realce institucional e ir compitiendo también a nivel tecnológico.

El rediseño del sistema de comunicaciones actual se beneficiará ya que dará un servicio de calidad al incorporar servicios de mayor uso para una buena interpretación, comprensión de información y en un corto plazo ofrecer servicios de calidad.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

Después de usar técnicas apropiadas para obtener información de la situación actual del GADM Riobamba como: encuestas, entrevistas, observaciones y al haber sido direccionada al personal del Municipio como al departamento de Sistemas, la información obtenida por estos métodos permite determinar las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la infraestructura de telecomunicaciones el GAD Municipal de Riobamba, cuenta con un sistema de comunicaciones inalámbrico punto a punto y punto multipunto, que permiten la interacción de departamentos externos hacia el edificio central y presenta características que permitan implementar otros servicios adicionales a departamentos donde hay conectividad con el departamento central.
- De los servicios que el GAD Municipal de Riobamba brinda a cada departamento, se destaca que ellos usan tanto el servicio de base de datos como el de internet sin

mayores inconvenientes, pues con los equipos actuales y el sistema de comunicaciones que poseen, los servicios que actualmente corren por esta vía se consideran que trabajan en un margen aceptable según los requerimientos de algunos departamentos.

- De los servicios que actualmente corren por la red, el de internet no se encuentra centralizado en ciertos departamentos; ya que, también han contratado el servicio de internet a la CNT.
- Actualmente el GAD Municipal de Riobamba para comunicarse dentro del edificio central utiliza una central telefónica, la misma que esta saturada y que existe una demanda de departamentos que la central no abarca con las extensiones que puede brindar el equipo.
- Es necesario realizar un rediseño del sistema de comunicaciones actual en el GADM de Riobamba en la comunicación por voz ya que pese a tener equipos con buenas prestaciones todavía no se “explota” el beneficio de la misma, la cual a futuro podría también incluir un sistema de Telefonía IP de calidad.
- Con respecto a la comunicación por voz, ésta sería una buena alternativa como un servicio que pueda correr por la red, pues se ve la necesidad y la factibilidad de agregar un servicio de VoIP y videoconferencia que permita la interacción visual, auditiva y verbal con cualquier persona en el mundo, pudiendo un sistema de telefonía IP ser la alternativa más óptima para implementar el servicio de VoIP, videoconferencias y la inclusión de mejores prestaciones.

## 5.2.RECOMENDACIONES:

- Pese a que los equipos brindan facilidades para los usuarios, se considera una buena alternativa implementar en la misma red servicios adicionales que brinde facilidades y servicios adicionales que permitan una mejor comunicación clara y eficiente, uno de los servicios que destacan como para una factible ejecución y puesta en marcha será un sistema de Telefonía IP, el cual permitirá una notable mejoría en la comunicación por voz.
- Un análisis objetivo del estado de la red de comunicaciones actual permitirá correr nuevos servicios, centralizar servicio de voz e implementar características que vaya acorde con las NTIC'S, la misma que permitirá incluir servicios que mejorarán el nivel de calidad al momento de comunicarse y realce institucional.
- Al no tener un “sistema de comunicaciones de voz propio”, que corra por la infraestructura que ya disponen, el GAD Municipal de Riobamba hace indispensable el uso de la CNT para comunicarse por esta vía, de esta manera no se está aprovechando al máximo los recursos existentes.
- Contemplando una implementación de un Sistema de Telefonía IP, se puede centralizar el servicio de VoIP, y así aprovechar de los servicios que pueden agregarse, además el departamento de Sistemas podrá tener un mejor control y administración de los servicios cuando estos sean centralizados.
- Al plantear un sistema de telefonía IP como una alternativa de comunicación por voz, se reducirán costos de llamadas; pues así lo permite la combinación de servicio de datos y voz sobre la infraestructura del GAD como sus dependencias.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1.Datos Informativos**

##### **Título**

REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS.

##### **Beneficiario**

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y sus Dependencias.

##### **Ubicación**

Riobamba, calles 5 de Junio y Veloz

##### **Responsable del Departamento de Sistemas del Municipio**

Jefe de sistemas: Ing. Rosa Zabala

### **Tiempo Estimado para la Ejecución**

Fecha de inicio: Diciembre del 2012

Fecha de finalización: Agosto del 2013

### **Tutor**

Ing. Vinicio Hidalgo

### **Investigador**

Sr. Gabriel Alfonso López Freire

### **Costo**

El costo será de: 64.908,36 dólares

## **6.2. Antecedentes de la Propuesta**

### **6.2.1. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA**

En la ciudad de Riobamba a 2,754 metros al nivel del mar el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) es denominado como: “una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera que formula y ejecuta los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, cuya finalidad es promover el desarrollo económico y sustentable del territorio; aplicando políticas ambientales, fortaleciendo los consejos de seguridad y protección integral, patrocinando la cultura, artes, actividades deportivas y recreativas a través de alianzas estratégicas

con instituciones públicas y privadas que permitan articular esfuerzos y optimizar recursos; bajo los principios de transparencia, respeto, solidaridad, equidad y trabajo en equipo.”

La visión del GADM de Riobamba, apunta a ser: “líder, eficiente y eficaz que promueva el ordenamiento territorial y la seguridad ciudadana, desarrollo económico, ambiental y social, mejorando la calidad de vida de la población a través de la dotación de servicios básicos, infraestructura, vialidad, generación de empleo, respetando la cultura y el ambiente, con un sistema democrático de participación ciudadana que propicie la integración de la comunidad con su Gobierno Municipal”.

El edificio central del municipio se encuentra ubicado en las calles 5 de junio y veloz.



**Figura N°6.1.** Municipio de Riobamba

## 6.2.2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DE RIOBAMBA

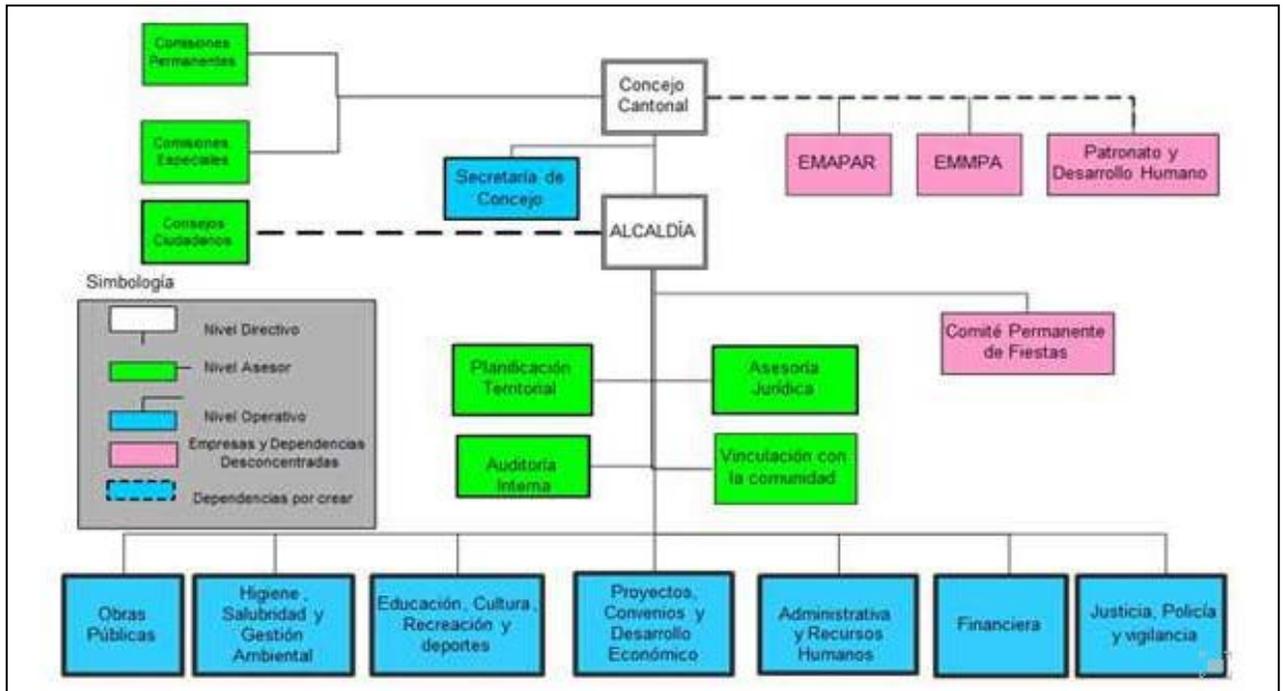


Figura N°6.2. Organigrama estructural del Gobierno Autónomo de Riobamba

Fuente: <http://www.gadmriobamba.gob.ec>

## 6.2.3. SUBDIRECCIONES EN CADA DEPARTAMENTO

### 6.2.3.1. Planificación Territorial

- Planes, Programas Y Proyectos
- Gestión Y Control Territorial
- Bienes Patrimoniales
- Avalúos, Catastros Y SIG

#### **6.2.3.2.Asesoría Jurídica**

- Contratación Pública
- Gestión Jurídica

#### **6.2.3.3.Auditoria Interna**

#### **6.2.3.4.Secretaria De Concejo**

- Ventanilla De Atención Ciudadana
- Archivo

#### **6.2.3.5.Dirección Administrativa Y Recursos Humanos**

- Recursos Humanos
- Capacitación Y Desarrollo Institucional
- Seguridad Ocupacional
- Servicios Generales
- Sistemas

#### **6.2.3.6.Dirección Financiera**

- Presupuesto
- Contabilidad
- Bodega
- Activos Fijos
- Rentas
- Tesorería
- Adquisiciones

#### **6.2.3.7.Dirección De Obras Públicas**

- Programación Y Ejecución
- Áreas Verdes Y Espacios Saludables
- Fiscalización
- Mantenimiento

#### **6.2.3.8.Dirección De Higiene Municipal**

- Gestión Ambiental
- Desechos Sólidos
- Camal
- Cementerios
  - Laboratorio

#### **6.2.3.9.Dirección De Cultura**

- Promoción Cultural
  - Centros Culturales
  - Imprenta
- Servicios Educativos Y Recreacionales
  - Biblioteca

#### **6.2.3.10.Dirección De Proyectos**

- Proyectos Y Gestión Del Desarrollo
- Turismo
- Terminales

#### **6.2.3.11. Dirección De Justicia Policía Y Vigilancia**

- Administración De Mercados
- Comisarias Municipales
  - Salubridad E Higiene
  - Construcciones
  - Inquilinato
- Policía Municipal Y Seguridad Ciudadana

#### **6.2.3.12. Departamento De Vinculación Con La Comunidad**

### **6.2.4. DEPENDENCIAS REMOTAS**

El GADM de Riobamba cuenta con 15 Oficinas Externas Municipales:

#### **6.2.4.1. Terminal Terrestre**

#### **6.2.4.2. Talleres Municipales**

- Oficinas De Bodega
- Oficinas De Activos Fijos
- Oficinas Administrativa De Talleres Municipales
- Oficina De Despacho De Combustible Y Suministro

#### **6.2.4.3. Patronato Municipal**

#### **6.2.4.4. Administración Del Camal Municipal**

#### **6.2.4.5. Dirección De Policía Justicia Y Vigilancia**

#### **6.2.4.6. Dirección De Higiene Municipal**

- Dirección
- Laboratorio
- Gestión Ambiental

#### **6.2.4.7. Oficinas De Mediación Municipal**

#### **6.2.4.8. Unidad De Ayuda A Migrantes**

#### **6.2.4.9. Casa Museo**

- Oficinas De Dirección De Cultura
- Museo
- Auditoria
- Capacitación
- Infocentro
- Dirección De Proyectos

#### **6.2.4.10. Registro De La Propiedad**

#### **6.2.4.11. Administración Del Cementerio**

#### **6.2.4.12. Agencias De Cobro De Impuestos**

- Terminal Terrestre
- Condamine
- Mercado Oriental
- Mercado Mayorista

#### **6.2.4.13. Biblioteca Municipal Y Servicio De Internet**

#### **6.2.4.14. Seguridad Ocupacional**

- Dispensario Médico
- Unidad De Turismo

#### **6.2.4.15. Guarderías Municipales**

- Condamine
- Primavera
- San Alfonso
- Camal
- Cementerio

### **6.3. SITUACIÓN ACTUAL**

#### **6.3.1. Antecedentes**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, cuenta con un sistema de comunicación: interno y externo. Se menciona interno a todo el cableado estructurado que posee en el edificio principal del GAD y externo para la comunicación del GAD con cada dependencia, de igual manera cabe mencionar que la comunicación entre algunas de las dependencias está hecha por radioenlace.

Toda el monitoreo, control, análisis e infraestructura de la red está encargado por el Departamento de Sistemas del GAD Municipal de Riobamba.

Las oficinas externas municipales que están interconectadas con el municipio se resumen en la Tabla N°6.1.:

**TABLA N°6.1.** Las Oficinas Externas Municipales Interconectadas Con El Municipio

<b>OFICINA</b>	<b>ESTADO DE CONECTIVIDAD AL MUNICIPIO</b>	<b>TECNOLOGÍA INALÁMBRICO</b>
<b>TERMINAL TERRESTRE</b>	SI	Punto a Multipunto
<b>TALLERES MUNICIPALES</b> •Oficinas De Bodega •Oficinas De Activos Fijos •Oficinas Administrativa De Talleres Municipales •Oficina De Despacho De Combustible Y Suministro	SI	Punto a Multipunto
<b>PATRONATO MUNICIPAL</b>	SI	Punto a Multipunto
<b>ADMINISTRACION DEL CAMAL MUNICIPAL</b>	NO	
<b>DIRECCIÓN DE POLICÍA JUSTICIA Y VIGILANCIA</b>	SI	Punto a Multipunto
<b>DIRECCIÓN DE HIGIENE MUNICIPAL</b> • Dirección • Laboratorio • Gestión Ambiental	SI	Punto a Multipunto
<b>OFICINAS DE MEDIACIÓN MUNICIPAL</b>	NO	
<b>UNIDAD DE AYUDA A LOS MIGRANTES</b>	NO	
<b>CASA MUSEO</b> •Oficinas De Dirección De Cultura •Museo •Auditoria •Capacitación •Infocentro •Dirección De Proyectos	NO	
<b>REGISTRO DE LA PROPIEDAD</b>	SI	Punto a Multipunto
<b>ADMINISTRACION DEL CEMENTERIO</b>	NO	

<b>AGENCIA DE COBRO DE IMPUESTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminal Terrestre</li> <li>• Condamine</li> <li>• Mercado Oriental</li> <li>• Mercado Mayorista</li> </ul>	SI	Punto a Multipunto
<b>BIBLIOTECA MUNICIPAL</b>	NO	
<b>SEGURIDAD OCUPACIONAL,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Dispensario Médico</li> <li>•Unidad De Turismo</li> </ul>	SI	Punto a Multipunto
<b>GUARDERIAS MUNICIPALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primavera</li> <li>• San Alfonso</li> <li>• Camal</li> <li>• Cementerio</li> </ul>	NO	

### 6.3.2. SERVICIOS GENERALES

Los servicios que actualmente están presentes y activos en el GADM de Riobamba son:

**TABLA N°6.2.** Servicios que actualmente están presentes y activos en el GADM de Riobamba

<b>SERVICIOS</b>
•Servicio de Correo Electrónico Institucional.
•Servicio de Internet.
•Servicio de Cobro de tasas de impuestos Municipales.

Además es importante mencionar que; el GAD Municipal de Riobamba cuenta con servicios ADSL contratados para la conexión a internet en ciertos departamentos como:

**TABLA N°6.3.** Servicios ADSL contratados para la conexión a Internet

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>SERVICIO</b>
Inicio de Proyectos	CNT	Fastboy
Dirección de Cultura	CNT	Fastboy
Auditoria Interna	CNT	Fastboy
Infocentro	CNT	Fastboy
Alcaldía	CNT	Fastboy
Dispensario Médico	CNT	Fastboy
Biblioteca Municipal	CNT	Fastboy
Patronato Municipal	CNT	Corporativo
Municipio	CNT- TELCONET	Servicio Corporativo

El Municipio para una comunicación por voz también usa líneas telefónicas analógicas, en donde algunos departamentos cuentan también con extensiones para los sub-departamentos, la Figura N°6.3. ilustra la dimensión de las líneas telefónicas así como de las extensiones en los departamentos que son aproximadamente 55 líneas y 67 extensiones.



## Agenda telefónica municipal

A		F		P	
Alcaldía	2944558	Financiero - Director	204	Patronato - Presidencia	2940-069
Alcaldía	2967-331	Financiero - Secretaría	205	Patronato - Secretaría	2945-271
Alcaldía	101	Financiero - Contador General	202	Proyectos - Dirección	2961-480
Alcaldía - Secretaria	102	Financiero - Jefatura Contabilidad	213	Proyectos	2969-494
Alcaldía - Secretaria	103	Financiero - Contabilidad	203	Planificación - Fax	2941-055
Activos Fijos	2603-475	Financiero - Presupuesto- JEFE	206	Planificación - Secretaría	301
Administración Srta. Rosa	2942-795	Financiero - Presupuesto - Secretaría	207	Planificación - C. Urbano	304
Aseo de Calles	2943-266	Financiero - Proyectos - SRI	107	Planes - Programas - Proyectos	302
Archivo Institucional	0-05	Financiero - Contabilidad	2941-605		
Auditoría Interna	209				
Auditoría Interna - Secretaria	256				
Avalúos	121				
B		G		R	
Biblioteca	2941-845	Guardería Blanca Navarrete	2952-070	Regeneración Urbana	2941-858
Bodega	2944-509	Gestión de Riesgos	2952-920	Restauración San Francisco	2940-152
		Gestión Ambiental	2969-212	Recaudación Interna	0-09
				Recaudación Externa	0-10
				Recursos Humanos - Jefatura	113
				Recursos Humanos - Secretaria	114
				Recursos Humanos - Técnico	115
				Rentas - Jefatura	013
				Rentas - Secretaria	014
				Reina de Riobamba	251
C		H		S	
Cultura y Educación	2944-420	Higiene - Dirección	2962-741	<b>SINDICO</b>	<b>2945924</b>
Capacitación	2940-311	Higiene - Secretaria	2964-178	Sindicatura - Dirección	116
Camal Frigorífico	2626-332	Higiene - Laboratorio		Sindicatura - Secretaria	117
Centro de Mediación	2945-271	Higiene - Desechos Sólidos		Sindicatura - Técnicos	006
Cementerio	2961-598			Seguridad Ocupacional	2967-805
Comisaría Municipal SEROT	2964-460			Servicios Generales	2962-270
COMPRAS PUBLICAS JEFE	210			Sistemas - Internet	2946-782
COMPRAS PUBLICAS	256			Sindicatura - Fx	2945-927
COMPRAS PUBLICAS ABG.	209			Sistemas - Jefatura	306
Comité de Fiestas - Presidente	2951753			Sistemas - Técnico	307
Comité de Fiestas - Tesorería	211			Sistemas - Mantenimiento	303
				Sindicato Trabajador	2942-575
Comité de Fiestas - Secretaria	251				
Concejal Mario Robalino	112				
Concejo - Secretario	2961-014				
Concejo - Prosecretaría	104				
Concejo - Secretaria	105				
Concejo - Secretaria	108				
Concejo - Actas	106				
Comisaría Construcciones	330				
Comisiones - Secretaria	127				
Comisiones - Secretaria	126				
Comisaría Inquilinato	004				
Cooperación Internacional	017				
Cartera Vencida	110				
D		M		T	
Dirección Administrativa	2940-260	Mercado San Francisco	2940-152	Talleres Municipales	2961-543
Dirección Administrativa - Secr.	123	Museo de la Ciudad	2951-906	Tanques Aereadores	2902-541
Dirección de Mercados	2942-811	Medianet Tesorería MM	2940-260	Tanques la Saboya	2603-136
Dispensario Médico	2962-867	Mercado La Merced	2946-782	Tanques del Carmen	2602-570
				Terminal Terrestre	2962-005
				Turismo	2947-389
				Tesorería - Jefe	0-07
				Tesorería - Pagaduría	0-09
				Tesorería - Coactivas	0-10
				Tesorería - Jefe Recaudación	0-11
				Tesorería - Recaudación ventanilla	0-12
E		O		V	
EMAPAR	2940-812	Obras Públicas - Director	2942-811	Vinculación con la Comunidad	124
EMAPAR	2940-813	Obras Públicas - Director	401	Vice Alcaldía	129
EMAPAR - Atención al cliente	2963-736	Obras Públicas - Secretaria	402		
EMMPA - Merc. Productores	2626-170	Obras Públicas - Fiscalización	404		
		Obras Públicas - Parroquias	403		
		Obras Públicas - Técnicos	405		
		Obras Públicas - Topógrafos	305		
		Obras Públicas - Parques	249		

Figura N°6.3. Agenda Telefónica Municipal

Fuente:GADM Riobamba (Departamento de Sistemas)

### 6.3.3. EQUIPOS (DATA CENTER)

Los equipos para el procesamiento de la información que están interactuando en el Municipio, se los resume en las siguientes tablas:

#### SWITCHES DE COMUNICACIÓN EN DEPARTAMENTO DE SISTEMAS (DATA CENTER)

**TABLA N°6.4.** Switches De Comunicación En Departamento De Sistemas

CANT.	MARCA	MODELO	PUERTOS
1	3Com	4210-52	52
1	3Com	4200-50	50
1	3Com	2250+	50
1	D-link	DES-1024R	24
1	D-link	DES-1024R	24

#### SWITCHES DE COMUNICACIÓN EN DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION

**TABLA N°6.5.** Switches De Comunicación En Departamento De Planificación

CANT.	MARCA	MODELO	PUERTOS
1	3Com	4210-52	52
1	3Com	4200-50	50
1	3Com	2250+	50

## SWITCHES DE COMUNICACIÓN EN DEPARTAMENTOS EXTERNOS

**TABLA N°6.6** Switches De Comunicación En Departamentos Externos

CANT.	DEPARTAMENTO	MARCA	MODELO	PUERTOS
3	Agencia de Cobro (La Condamine, Productor Mayorista, Terminal y Mercado Oriental)	D-link	GO-SW-8E	8
1	Higiene	D-link	DES-1024R	24
1	Patronato	3Com	4200-50	50
1	Terminal Terreste	D-link	GO-SW-8E	8
3	Talleres Municipales, Bodega y Activos Fijos	D-link	GO-SW-8E	8
1	Registro de la Propiedad	D-link	DES-1024R	24
1	Turismo	D-link	GO-SW-8E	8
1	Mercado Santa Rosa (Administración Mercado Municipal)	D-link	GO-SW-8E	8

## SERVIDORES

**TABLA N°6.7.** SERVIDORES

CANT.	MARCA	MODELO	SERVICIO
1	Blade HP enclosure	C3000	Base de datos
1	HP	ML350	Antivirus
1	HP	dc5700	De respaldo
1	Compaq	Proliant ML 530	De desarrollo
1	HP	Hp dc5800	De inventario informático

1	KYPUS		Servidor internet, correo electrónico, firewall, Ftp, DNS.
1	F5	Big-IP Controller	Link Balanceo de tráfico de internet y alta disponibilidad.

Las estaciones de trabajo en cada departamento se resumen en la TABLA N°6.8.

**TABLA N°6.8.** Estaciones De Trabajo En Cada Departamento

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CANTIDAD ESTACIONES DE TRABAJO (aprox)</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Edificio Central	162	Interno
Edificio de Planificación	54	Interno
Agencias de cobro	4	Externo
Departamento de Higiene Municipal	20	Externo
Departamento de Patronato Municipal San Pedro de Riobamba	30	Externo

Administración del Terminal Terrestre	2	Externo
Administración de los mercados municipales (mercado santa rosa)	1	Externo
Talleres Municipales	10	Externo
Registro de la Propiedad	22	Externo
Turismo	5	Externo
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>	

#### **6.3.4. TOPOLOGÍA, ARQUITECTURA, NODOS DE LA RED, DIRECCIONAMIENTO**

En la Tabla N°6.9. Se resume: topología, arquitectura, nodos de la red, direccionamiento

**Tabla N°6.9.** Topología, Arquitectura, Nodos De La Red, Direccionamiento.

<b>Topología:</b>	Estrella extendida.
<b>Direccionamiento:</b>	Clase C, múltiples redes clase C para cada sitio externo a la Municipalidad.
<b>Puntos de red edificio principal:</b>	162
<b>Puntos de red Dirección de Planificación:</b>	54
<b>Puntos de red Registro de la Propiedad:</b>	22
<b>Puntos de red Patronato Municipal:</b>	25
<b>Puntos de red Talleres Municipales:</b>	10
<b>Departamento de Higiene Municipal:</b>	30
<b>Estándar de cableado:</b>	Ethernet 100Base-TX Cable Cat 5e.
<b>Distribución de cableado:</b>	Centralizado
<b>Interconexión con el Departamento de Planificación:</b>	Fibra óptica multimodo
<b>Interconexión con agencias y departamentos externos a la Municipalidad:</b>	Tecnología Inalámbrico enlace punto-multipunto utiliza estándar 802.11a

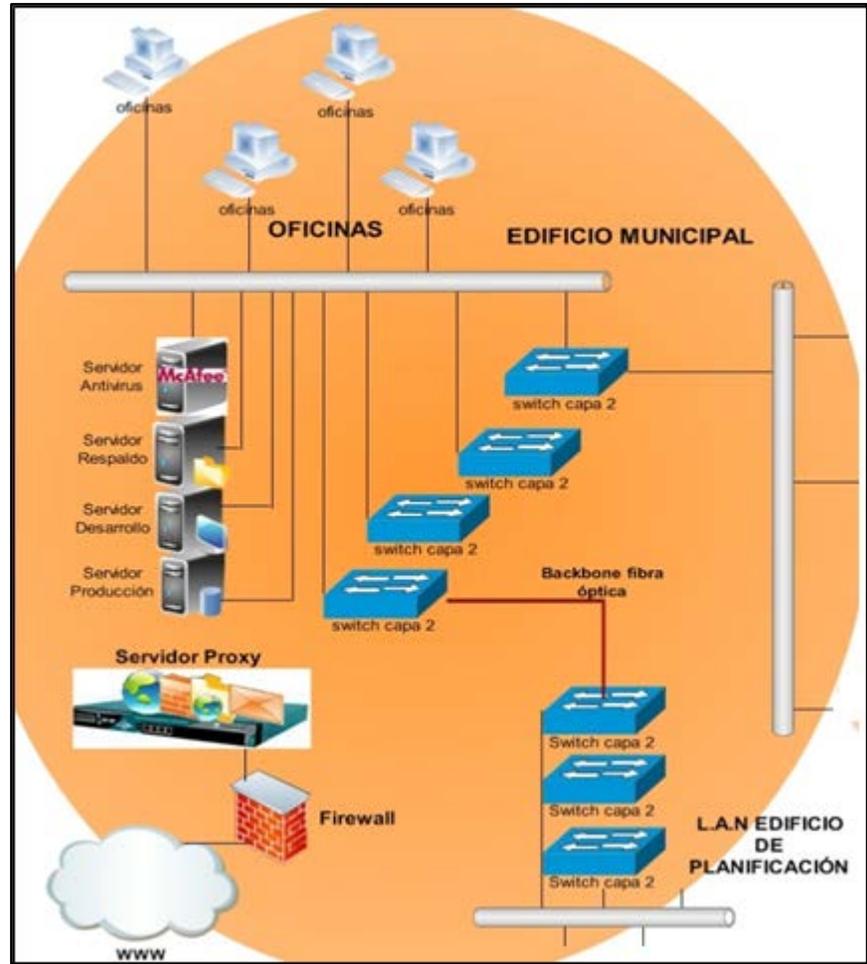


Figura N°6.4. Diagrama De Distribución



### 6.3.5. GEOREFERENCIACIÓN DE LAS DIFERENTES DEPENDENCIAS MUNICIPALES

De la figura Figura N°6.5. se determina las coordenadas geográficas de cada punto de acceso y según la Tabla N°6.10. Coordenadas se resume:

**Tabla N°6.10.** Coordenadas

LUGAR	COORDENADAS	ELEVACIÓN [MSNM]
Palacio Municipal (Edificio Central)	01°40'22,96"S 78°38'50,75"W	2790 [m]
Agencias de cobro Condamine	01°40'22,96"S 78°39'21,75"W	2777[m]
Agencias de cobro Santa Rosa	01°40'21,96"S 78°39'14,75"W	2784 [m]
Agencias de cobro Oriental	01°39'256,96"S 78°38'38,75"W	2777 [m]
Agencias de cobro Sur	01°41'8,96"S 78°38'0,75"W	2759 [m]
Departamento de Higiene Municipal	01°41'1,96"S 78°38'33,75"W	2760 [m]
Departamento de Patronato Municipal San Pedro de Riobamba	01°40'14,96"S 78°39'43,75"W	2770[m]
Administración del Terminal Terrestre	01°39'42,96"S 78°39'46,75"W	2784 [m]
Talleres Municipales	01°39'58,96"S 78°40'58,96"W	2784 [m]

#### **6.4. Justificación**

Al estar en un mundo globalizado la comunicación es parte fundamental, llevar a definir propósitos específicos es clave. Es así como servicios adicionales que permitan este fin se ven necesarios adoptarse dentro del GAD Municipal de Riobamba como de sus dependencias.

Con respecto a Recurso tecnológico (Equipos) e Infraestructura, una vez visto, analizado, consultado e investigado se puede deducir que existe la factibilidad de agregar nuevos servicios los cuales pueden ser incorporados al sistema de comunicaciones ya implementado, permitiendo un mejor aprovechamiento de su rendimiento y un mejor uso del mismo; que permitirá, la interacción eficaz dentro de las oficinas del Municipio como de sus dependencias asociadas.

Este proyecto cuenta con el apoyo metodológico del tutor, así mismo como del departamento de Sistemas del GAD Municipal de Riobamba, pudiendo llevar a conclusiones claras, objetivas y acertadas al momento de llevar a cabo la tesis, así mismo de la información necesaria para el desarrollo de la misma, el investigador se capacitó e investigó para desarrollar el proyecto de tesis.

Teniendo en cuenta los antecedentes se ve necesario plantear un rediseño del sistema de comunicaciones de voz en el GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias, ya que como una previa conclusión se determina que ellos actualmente no cuentan con un servicio de VoIP pese a tener una infraestructura con prestaciones para dicho servicio, por tal motivo la fundamentación irá guiada a esta mejora.

## **6.5. Objetivos**

### **6.5.1. Objetivo General:**

REDISEÑAR EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ACTUAL EN EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA Y SUS DEPENDENCIAS

### **6.5.2. Objetivos Específicos:**

- Analizar nuevos servicios adicionales que puedan agregarse sobre la infraestructura y equipos implementados en el GAD Municipal de Riobamba.
- Identificar una alternativa óptima para mejorar el sistema de comunicaciones actual y que además cumpla con la realidad del GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.
- Proponer un Sistema de Telefonía IP que cubra expectativas y necesidades del GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

## **6.6. Fundamentación Teórica**

Un sistema de Telefonía IP como un sistema óptimo para la comunicación por voz, tiene la factibilidad de agregar servicios y prestaciones que: mejoren y optimicen una comunicación eficaz en el GAD, para ello la fundamentación teórica a continuación es clave para las fases de la metodología para esta propuesta.

### **6.6.1. Voz sobre IP (VoIP)**

La voz sobre IP, como característica general permite la comunicación por voz a través de la infraestructura de redes de datos (Internet, Red Local), en donde la señal de la voz es digitalizada en forma de paquetes (datos) para ser transportada hasta su destino, a diferencia como normalmente lo hace una comunicación por voz de la forma tradicional (Red Telefónica Pública Conmutada PSTN) la VoIP no necesita disponer de circuitos conmutados convencionales.

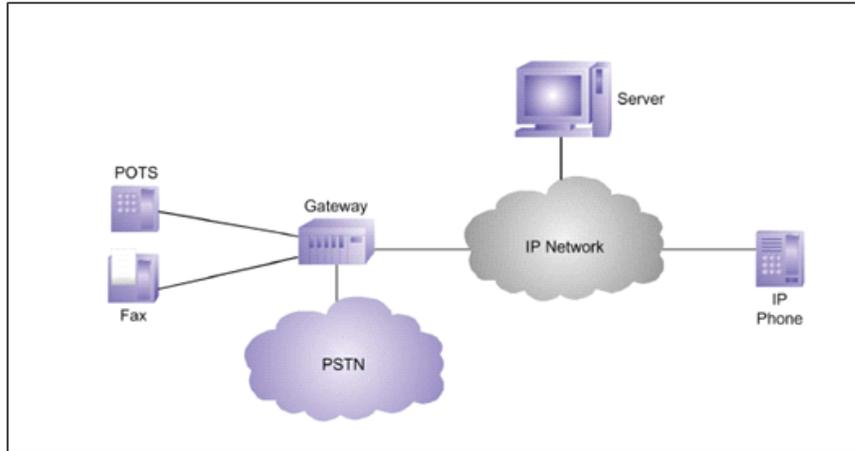
Para entender a detalle el funcionamiento de la voz sobre IP se enfocará en:

- a) Componentes básicos de una red VoIP
- b) Protocolos

#### **a. Componentes básicos de una red VoIP**

En la figura N°6.6. Se destacan tres componentes esenciales para una comunicación VoIP que son:

- Servidor
- Clientes multimedia conectados directamente a una red IP.
- Gateways de Voz/IP



**Figura N°6.6.** Componentes básicos de una red VoIP

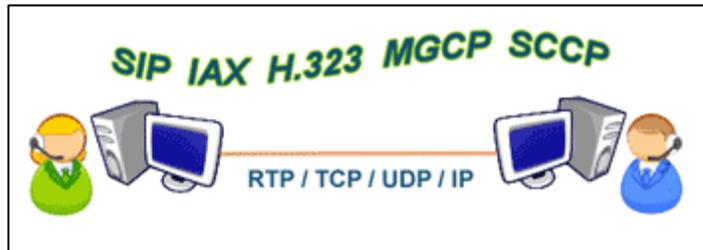
**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-voip.shtml>

**Gatekeeper o Servidor:** El servidor también es llamado como gatekeeper, basado en sistema SIP siendo así un “Agente de llamadas” CallAgent, dentro de la comunicación de voz por paquetes, el servidor es el encargado de realizar funciones administrativas como: el establecimiento de las llamadas, el enrutamiento de las mismas (señalización, transporte de datos) para la interacción de las llamadas. El servidor es el punto de control dentro de la red VoIP en H.323 que hace referencia a protocolos sistemáticos específicos para codificación de VOZ.

**Cliente Multimedia:** Es un computador, teléfono IP, softphone, que utiliza interfaces de sonido (micrófono, parlantes), dentro del cliente multimedia se puede considerar un cuarto elemento opcional que sería el uso de una cámara. Estos permiten la interacción de una comunicación VoIP.

**Gateways De VoIP:** Este componente tiene la principal y fundamental tarea de convertir la señal tradicional (análoga de una red PSTN) a paquetes de voz VoIP.

## b. Protocolos



**Figura N°6.7. Protocolos**

**Fuente:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolos\\_de\\_VoIP](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolos_de_VoIP)

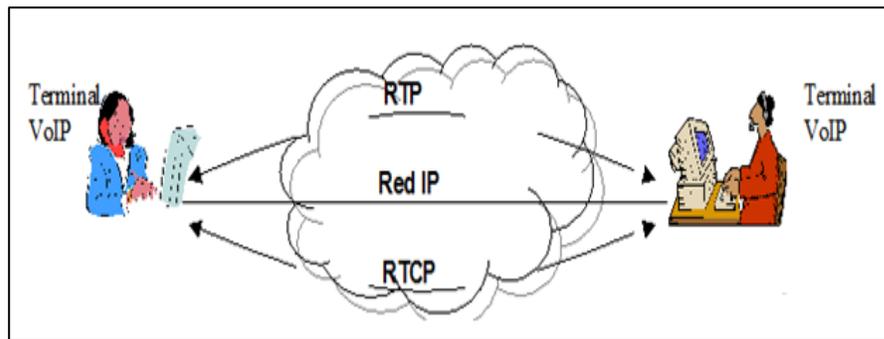
Los protocolos son sistemáticos en cualquier comunicación y para un mejor análisis se detallaran en:

- Protocolos de Transporte
- Protocolos de Señalización
- Protocolo a nivel de aplicación

### **Protocolos de Transporte:**

Los Protocolos de transporte tienen la finalidad de asegurar que todos los datos, lleguen desde el origen al destino, cumpliendo con los requerimientos de calidad de servicio y ancho de banda adecuados.

## Real Time Protocol (RTP)



**Figura N°6.8. Protocolos**

**Fuente:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolos\\_de\\_VoIP](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolos_de_VoIP)

Este protocolo de transporte soporta el tráfico de VoIP, trabajando a tiempo real comprime la señal de audio/media en muestras de “paquetes cortos de voz”, encapsulando en paquetes UDP.

Al trabajar con empaquetamiento de datos en UDP; es claro que, RTP no brinda garantías al momento de que la información total lleguen hasta su destino, pero cuando se trata de una comunicación de voz es fácil de reconocer si una información no es completamente recibida, por lo que RTP se ve en la necesidad de trabajar ligado capas más bajas que controlen la reserva de recursos como lo es el protocolo de reserva de recursos RSVP o Resource Reservation Protocol.

## Real Time Control Protocol (RTCP)

El protocolo RTP trabaja juntamente con el RTCP, como se ve en la figura 6.8 una vez que los usuarios reciben la señal, RTCP es encargada de proporcionar servicios de control, también de monitorear la calidad del servicio y de proporcionar información acerca de los participantes (usuarios) con el propósito de una comunicación entre los mismos (emisor y receptor).

## **Protocolos de Señalización:**

### **Session Initiation Protocol (SIP)**

El protocolo SIP al momento de gestionar una llamada ya sea videoconferencia, comunicación por voz o datos, presenta características de simplicidad, extensibilidad, modularidad e integración. La tarea principal de SIP es la de crear, modificar y terminar las conexiones establecidas en ese momento entre usuarios.

Fue diseñado con el propósito de optimizar el ancho de banda, por esa razón su simplicidad al momento de señalar paquetes, éste protocolo marca los paquetes con un número independiente para ellos, donde el direccionamiento de los paquetes pueden llevar su señalización en forma de direcciones IP, números telefónicos o direcciones electrónicas es por eso su similitud al protocolo HTTP del usado en el internet.

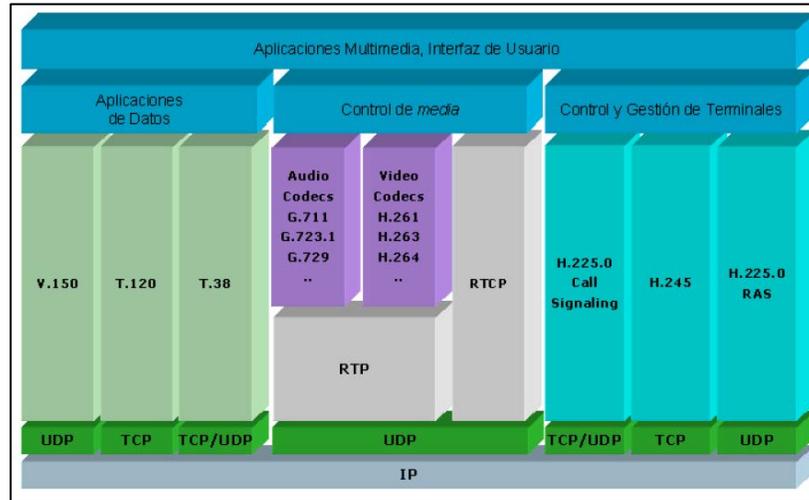
### **Inter Asterisk Exchange (IAX)**

IAX tiene la característica de ser un protocolo libre, es decir permite su desarrollo sin coste alguno, es por eso que el protocolo IAX es más utilizado para servidores basados en software libre como Asterix.

IAX utiliza un puerto específico (4569) para señalización de los paquetes UDP al momento de realizar RTP, la ventaja que posee IAX con respecto a SIP es que puede requerir de menos ancho de banda y su versatilidad al momento de empaquetamientos múltiples de sesiones permite también mayor número de canales entre terminales.

La desventaja de IAX se centra principalmente que no es estandarizado por ende su compatibilidad con hardware se ve limitada, otra es que permite la autenticación pero no hay cifrado entre terminales.

## H.323



**Figura N°6.9.** Pila de protocolos H.323

**Fuente:**<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11252/fichero/2-H.323.pdf>

Este estándar en sus inicios fue diseñado para propósitos multimedia en redes locales LAN y así fue como es adaptado a hardware juntando la transmisión de voz y video, H.323 facilita la interoperabilidad para la pila de protocolos en cada capa.

Es capaz de permitir más de un canal de voz, video y datos al mismo tiempo (RTP), trabaja de una forma independiente de la topología de la red pero no garantiza una calidad de servicio, H.323 utiliza líneas cortas de sintaxis en texto Abstract Syntax Notation (ASN) para especificación de los datos de señalización y control

La transmisión de audio y de vídeo usa algoritmos de compresión y códecs, como el G.711 para audio y H.261 para vídeo ambos de la ITU-T (International Telecommunication Union) y para conferencias de datos se utiliza el estándar T.120,

## **Media Gateway Control Protocol (MGCP)**

Fue creado con el propósito de crear la interoperabilidad entre terminales finales como los mismos teléfonos, trabaja como el modelo típico de comunicación es decir cliente-servidor, por eso primero cumple con dos fases esenciales donde actúan: el Media Gateway Controller (MGC) conocido como maestro y un denominado esclavo Media Gateway (MG).

El MGC se encarga de gestionar y traducir los equipos de comunicaciones guiados a la señalización de llamada en ambos extremos (cliente-servidor).

El MG se encarga de la traducción de los formatos de audio, vídeo o datos sobre las distintas interfaces.

### **6.6.2. Códec**

Códec viene de la palabra inglesa coder-decoder que no es sino que la utilización de técnicas para compresión y codificación de las señales ya sean estas de audio y/o video para garantizar una transmisión concreta y sin pérdidas. Cuando se habla del empaquetamiento de la voz existen diferentes códec según sus características como el uso de ancho de banda que puedan usar para transmitir el mensaje. A continuación se detalla los siguientes según características esenciales como calidad de sonido, requerimientos de hardware, software y ancho de banda

Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos en un códec:

**Tabla N°6.11.** Tabla comparativa entre Códec

CODEC	ANCHO DE BANDA (Kbps)	TAMAÑO DE LA MUESTRA (ms)	ANCHO DE BANDA IP TÍPICO (Kbps)	CODIFICACIÓN	PAQUETES POR SEGUNDO	ESTÁNDAR
G.711	64	0,125	80	Pulse codemodulation PCM	50	ITU-T
G.722	64	0,125 / 1,5	80		50	ITU-T
G.723.1	5,3	30 / 7,5	20,8	algebraic-code-excited linear-prediction ACELP	33,3	ITU-T
G.723.1	6,3	30 / 7,5	21,9	ACELP	33,3	ITU-T
G.726	24	0,125	47,2	Adaptive differential pulse code modulation ADPCM	50	ITU-T
G.726	32	0,125	55,2	ADPCM	50	ITU-T
G.728	16	0,625	31,5	LD-CELP	50	ITU-T
G.729	8	10 / 5	31,2	conjugate-structure CS-ACELP	50	ITU-T

### 6.6.3. Factores de calidad en Voz sobre IP

Los factores de calidad podrían ser “medidos” en una calidad de servicio QoS, ya que como servicio de VoIP ésta tiene que garantizar ciertos parámetros específicos como: calidad en redes IP, calidad de la VoIP, ingeniería de tráfico, seguridad VoIP y de igual forma:

- Eco
- Ruido
- Silenciamiento
- Ancho de banda
- Latencia (retardo)
- Perdida de Paquetes
- Variación de retardo (Jitter)
- Nivel de pérdida de paquetes

**Eco.-** El eco hace referencia al tiempo transcurrido en que la voz de un mismo punto de emisión retorna hacia el mismo por lo general el eco es perceptible a partir de unos 30ms. De igual forma si el eco es menor a 30ms o por debajo de los -25dB el efecto eco no es perceptible por el oído. Según la ITU existen supresores de eco como: G.164, G.165 y G.168, que debe de cumplir ya con requerimientos mínimos con el objetivo de evitar eco en la interacción de llamadas

**Ruido.-** Tras la codificación de voz en VoIP, el ruido suele ser captado por el teléfono y se distorsiona. Si el ruido es similar a la conversación, el impacto en los codificadores es mayor. Cuando el Eco es usado con un mecanismo de reducción automática de ruido (ANR) suele ser efectivos para evitar el efecto del ruido.

**Silenciamiento.-** El silenciamiento es cuando dentro de la comunicación de los participantes (usuarios) se produce un tiempo de llamada “muerto” ; es decir, no existe ninguna información que transmitirse, entonces existen mecanismos que para ahorrar el ancho de banda en este silenciamiento entran a trabajar con el principal objetivo de “no transmisión de paquetes”.

**Ancho de Banda.-** Es la cantidad de información que pueden ser enviados a través de una conexión de red durante un lapso de tiempo, los códec cuentan con un papel esencial en este punto; pues, depende del códec a usarse el ancho de banda podría optimizarse.

**Latencia.-** También llamado retardo, la latencia se define técnicamente en como el tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino, este efecto es común en todo tipo de comunicación no orientado a conexión en especial cuando se hace RTP y cuando existe comunicación full-duplex. La latencia debería ir por debajo de 150ms ya que el oído humano no encuentra retardo en este intervalo mínimo de tiempo, en tanto que pasado los 200ms el oído humano si es capaz de identificarlo.

**Jitter.-** O también denominado fluctuación, es la variabilidad temporal durante el envío de señales digitales, en general se denomina Jitter a un cambio indeseado y abrupto de la propiedad de una señal. Esto puede afectar tanto a la amplitud como a la frecuencia y la situación de fase, el tiempo de “demora” admisible de entrega de paquetes debería ser en el rango de 200ms a 800 ms.

**Nivel de pérdida de paquetes.-** Otro nombre conocido será el Frame LOSS, este efecto suele presentarse cuando por lo general la red se congestiona o existe corrupción de datos, si los tramas son perdidos continuamente durante una comunicación el mensaje no será entendido por el constante corte de

paquetes, para que un mensaje sea aceptable deberá tener un nivel de pérdida menor igual a 3% del total.

#### **6.6.4. Telefonía IP**

Un sistema de telefonía IP lleva ligada la VoIP como uno de sus servicios entre otros, el mayor uso hoy en día es el empaquetamiento de los datos de voz (VoIP), la ventaja con la telefonía tradicional es notable no solamente por los servicios adicionales que pueden ser acoplados a un sistema de Telefonía IP, sino también su versatilidad; es decir que al momento de la interacción entre llamadas no usa circuitos físicos como la red PSTN, sino un denominado circuito virtual, ya que su centralización se la puede realizar en las centrales IP/PBX o desarrollados en un servidor basado en software libre como Asterix.

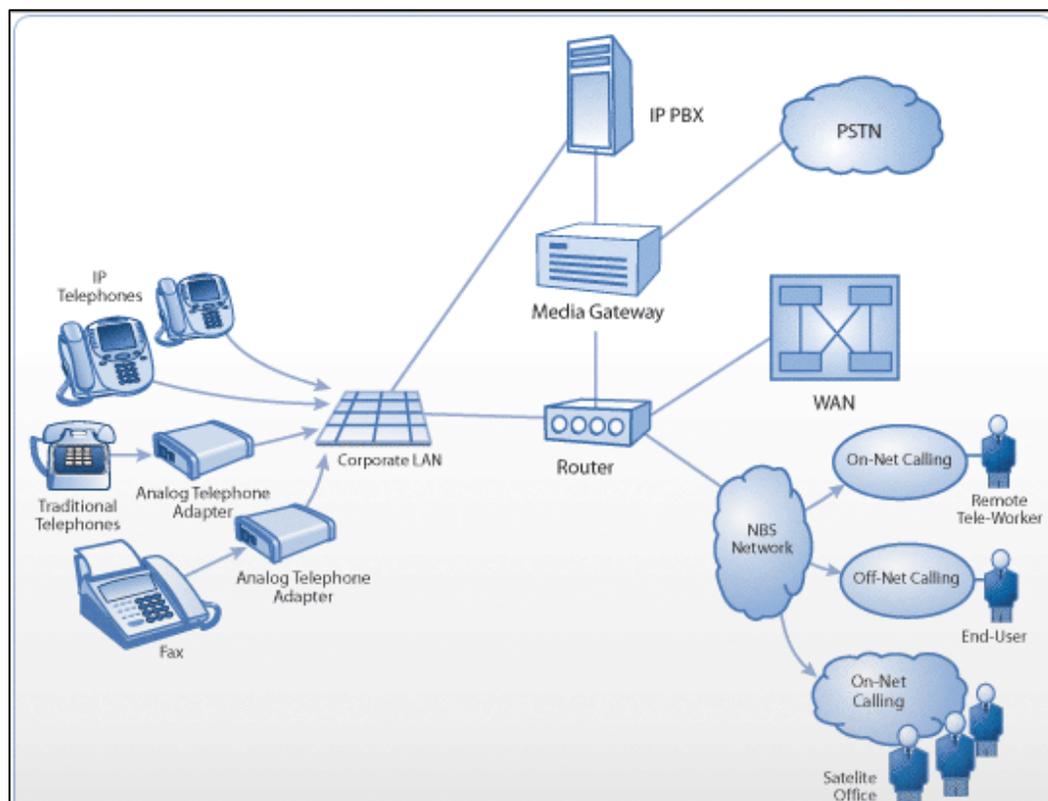
#### **Propiedades, Características y Ventajas de la Telefonía IP**

Entre las que se destacan se puede nombrar las siguientes:

- Es capaz de proporcionar un enlace a la red telefónica tradicional PSTN mediante un equipo Gateway.
- Al utilizar una misma red para datos y voz, se reduce los costos en las llamadas.
- La telefonía IP añade nuevas y mejores funcionalidades como: video, mensajería, intercambio de datos, el filtro de llamadas, el buzón de voz en e-mail, o la integración con la agenda del gestor de correo electrónico.
- Se puede tener más de una comunicación por la misma línea telefónica ya que la central es capaz optimizar el circuito virtual.
- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos.

## Componentes:

Los componentes que se utilizan es una red de telefonía IP son los siguientes:



**Figura N°6.10.** Componentes de Telefonía IP

**Fuente:** <http://www.primecomputer.mx/img/voip-premise-ip-diagram.gif>

**Gatekeeper.-** O también llamada servidor (específico en H323) se encarga de realizar tareas específicas como la autenticación de los usuarios participantes en una llamada, controla los que el AB sea optimizado y de todos los procesos que conllevan la comunicación entre puntos.

**Gateway.-** Se considera al hardware encargado de hacer una conexión tipo “puente”. Es el elemento encargado de hacer de puente entre la red telefónica

convencional analógica PSTN y la red IP propia para la comunicación por voz sobre IP.

**SIP Proxy.-** Actúa como un switch y redirector ultrarrápido de llamadas con unas simples y pocas funciones en contraposición por ejemplo a Asterisk PBX donde se pueden switchear las llamadas por unidad de tiempo pero con cientos de funciones programables (como por ejemplo los equipos WELLTECH).

**Teléfonos IP.-** Equipos hardware que permiten la interacción entre puntos, donde físicamente son similares a los teléfonos tradicionales, incorpora puerto de conexión para la red como lo es el tradicional RJ45.

**Adaptadores telefónicos analógicos.-** Con sus siglas ATA, éstos hardware permiten la operabilidad con los teléfonos tradicionales haciendo su similitud a un Teléfono IP con prestaciones limitadas como solamente el de llamar y recibir llamadas.

**Softphones.-** Los softphones son software que bien pueden ser instalados en ordenadores haciendo similitud de prestaciones a un Teléfono IP hardware.

**Central IP.-** O centralita permiten utilizar de forma combinada la tecnología VoIP (mixtas) o exclusivamente IP (puras).

## **6.7. Troncales SIP**

Las troncales SIP tiene la función principal de establecer una conexión IP con un proveedor de servicios de telefonía de Internet ITSP (Internet Telephony Service Provider) más allá de su firewall.

La interoperabilidad de una troncal SIP es el servicio ofrecido por el proveedor de ITSP, donde el enfoque principal es aprovechar la infraestructura de red que posee una empresa, principalmente cuando posee una central IPBX.

## El Enterprise Border Element

El IPBX para interactuar con el ITSP a través del Enterprise border element. Éste componente puede ser un firewall con todo el soporte SIP o un equipo en el "borde" conectado al firewall que maneje la travesía del tráfico SIP.

## El ITSP

En el Internet, el ITSP (Internet Telephone Service Provider) provee conectividad al PSTN (Public Switched Telephone Network) para comunicaciones con teléfonos fijos y móviles.

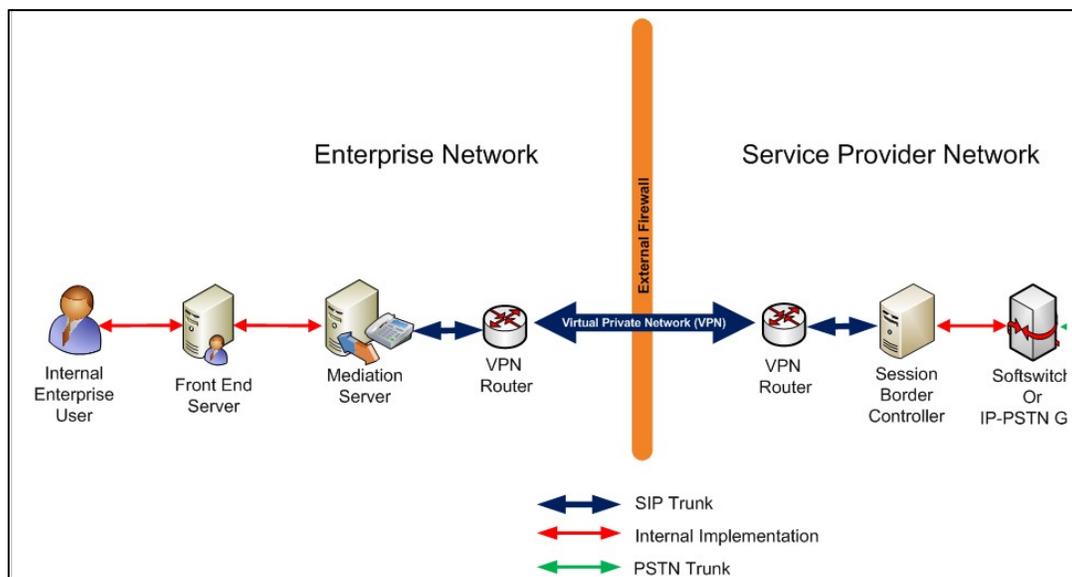


Figura N°6.11. Troncal SIP

### Beneficios:

- Ahorro económico por mantenimiento, pensión básica y el costo de las llamadas de larga distancia suele ser mucho con el uso de la troncal SIP.

- El costo del enlace troncal SIP se puede basar en: el uso de ancho de banda; de esa manera los precios son accesibles, otro factor depende también de las líneas telefónicas a manejarse.

### **Requisitos de ancho de banda**

Va ligado a las necesidades que se deseen satisfacer dentro de la empresa a implementarse, en las empresas medianas o grandes, la red MPLS ofrece el mejor servicio en general, ya que es capaz de proporcionar el ancho de banda necesario a un precio accesible.

Otro factor dependerá del número de llamadas simultáneas que esta pueda admitir. La siguiente fórmula presenta un cálculo sencillo para establecer un ancho de banda óptimo en una troncal SIP:

$$AB \text{ max} = \# \text{ máx. de llamadas simultáneas} \times (64 \text{ kbps} + \text{tamaño de encabezado})$$

Dónde:

- El tamaño de encabezado es de 20 bytes como máximo.

### **Compatibilidad de códecs**

- G.711 Ley A (que se usa principalmente fuera de Norteamérica)
- G.711 Ley  $\mu$  (que se usa en Norteamérica)

## 6.8. Conectividad Inalámbrica de Datos

### 6.8.1. Estándares

El estándar 802.11 en realidad es el primer estándar y permite un ancho de banda de 1 a 2 Mbps. El estándar original se ha modificado para optimizar el ancho de banda (incluidos los estándares 802.11a, 802.11b y 802.11g, denominados estándares físicos 802.11) o para especificar componentes de mejor manera con el fin de garantizar mayor seguridad o compatibilidad. La tabla a continuación muestra las distintas modificaciones del estándar 802.11 y sus significados:

**Tabla N°6.12.** Estándares

<b>NOMBRE DEL ESTÁNDAR</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>802.11a</b>	Wifi5	El estándar 802.11 (llamado WiFi 5) admite un ancho de banda superior (el rendimiento total máximo es de 54 Mbps aunque en la práctica es de 30 Mbps). El estándar 802.11a provee ocho canales de radio en la banda de frecuencia de 5 GHz.
<b>802.11b</b>	Wifi	El estándar 802.11b es el más utilizado actualmente. Ofrece un rendimiento total máximo de 11 Mbps (6 Mbps en la práctica) y tiene un alcance de hasta 300 metros en un espacio abierto. Utiliza el rango de frecuencia de 2,4 GHz
<b>802.11g</b>		El estándar 802.11g ofrece un ancho de banda elevado (con un rendimiento total máximo de 54 Mbps pero de 30 Mbps en la práctica) en el rango de frecuencia de 2,4 GHz. El estándar 802.11g es compatible con el estándar anterior, el 802.11b, lo que significa que los

		dispositivos que admiten el estándar 802.11g también pueden funcionar con el 802.11b.
<b>802.11n</b>		802.11n es una tecnología innovadora que permite a redes Wi-Fi trabajar con mayor velocidad sobre un área mayor.

### 6.8.2. Rango y flujo de datos

Los estándares 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n, llamados "estándares físicos", son modificaciones del estándar 802.11 y operan de modos diferentes, lo que les permite alcanzar distintas velocidades en la transferencia de datos según sus rangos.

**Tabla N°6.13.** Tabla comparativa entre estándares

<b>Estándar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Velocidad</b>
WiFi A (802.11a)	5 GHz	54 Mbit/s
WiFi B (802.11b)	2,4 GHz	11 Mbit/s
WiFi G (802.11g)	2,4 GHz	54 Mbit/s
WiFi N (802.11n)	2,4 ó 5 GHz	540 Mbit/s

## 6.9. Antenas

Una antena es un dispositivo hecho para transmitir (radiar) y recibir ondas de radio (electromagnéticas).

### 6.9.1. Características de las antenas

Las siguientes son características importantes con las que las antenas deben de ser consideradas al momento de ser elegidas; como:

#### a) Patrones de Radiación

El patrón de radiación de una antena se puede representar como una gráfica tridimensional de la energía radiada vista desde fuera de la antena.

#### b) Ganancia

La ganancia es comúnmente referida en dBi's, y se refiere a la comparación de cuanta energía emite la antena, comparada con la que saldría de una antena isotrópica. Una antena isotrópica es aquella que cuenta con un patrón de radiación esférico perfecto y una ganancia lineal unitaria.

Se define como la ganancia de potencia en la dirección de máxima radiación. La Ganancia (G) se produce por el efecto de la directividad al concentrarse la potencia en las zonas indicadas en el diagrama de radiación.

Su fórmula es:

$$G = 10 \log(4 \pi * U (max)/P)$$

c) **Directividad**

Se puede entender también como la habilidad de la antena para direccionar la energía radiada en una dirección específica. Es una medida de la concentración de la potencia radiada en una dirección particular.

La Directividad (D) de una antena se define como la relación entre la intensidad de radiación de una antena en la dirección del máximo y la intensidad de radiación de una antena isotrópica que radia con la misma potencia total.

Su fórmula es:

$$D = U (max)/U(iso)$$

La Directividad no tiene unidades y se suele expresar en unidades logarítmicas (dBi) como:

$$D = 10 * \log(U (max)/U(iso))dBi$$

d) **Polarización:**

Es la orientación de las ondas electromagnéticas al salir de la antena. Hay dos tipos básicos de polarización que aplican a las antenas, como son: Lineal (incluye vertical, horizontal y oblicua) y circular (que incluye circular derecha, circular izquierda, elíptica derecha, y elíptica izquierda). La antena transmisora debe de tener la misma polaridad de la antena receptora para máximo rendimiento.

e) **Eficiencia**

La eficiencia es la relación entre la potencia radiada y la potencia de entrada; donde, la eficiencia es adimensional y también se puede definir como la relación entre ganancia y directividad.

Su fórmula es:

$$e = P(r)/P(in)$$

$$e = \frac{G}{D}$$

### 6.9.2. Tipos de antenas:

Existen varios tipos de antenas, para el presente proyecto se tomara en cuenta las siguientes:

- a) Omnidireccionales
- b) Sectoriales
- c) Direccionales

#### a) Antenas Omnidireccionales



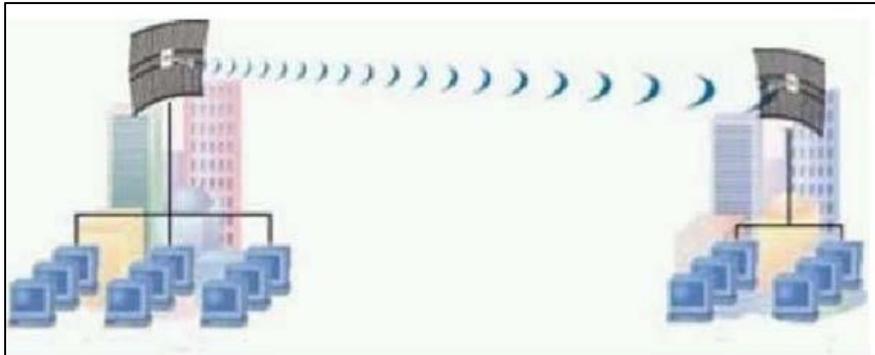
**Figura N°6.12.** Antenas omnidireccionales

La característica fundamental es la de orientar la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance, se puede tener el concepto de que la señal que emite es “circular”, son usadas con el fin de emitir una señal extensa para cubrir alrededores.

La antena omnidireccional irradia energía electromagnética en un ángulo recto a la antena. La intensidad de campo es de 360° alrededor de la antena.

Las antenas omnidireccionales son mucho más efectivas cuando se ubican en lugares altos, sin que haya mayores obstáculos para así aprovechar al máximo el beneficio de la misma.

## b) Antenas direccionales



**Figura N°6.13.** Antenas direccionales

Las antenas direccionales, son usadas con el propósito de: generar un mejor rendimiento cuando se desea concentrar gran parte de la radiación en una dirección deseada, aumentando así la potencia emitida hacia el receptor o desde la fuente deseada y evitando interferencias introducidas por fuentes no deseadas. Un ejemplo de antena muy conocida que se asemeja a una direccional es la antena yagi.

El alcance de una antena direccional viene determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión punto de acceso emisor y sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor.

Una antena altamente direccional tiene la ventaja de:

- Mejorar la recepción de la señal debido a que está orientada hacia el origen de la señal.
- Reducir la interferencia con una señal elegida; es decir, si existe otra señal procedente de otro punto, está llega a ser "ignorada" y la señal no se verá afectada.

### c) Antenas Sectoriales



**Figura N°6.14.** Antenas sectoriales

Su función principal es orientar la señal en una sola dirección con un haz estrecho pero de largo alcance, por lo general las antenas sectoriales cubren un patrón de radiación típico de 60°, 90° y 120°.

También se le considera como una combinación entre las antenas direccional y omnidireccional, con la ventaja de que emite un haz más amplio que una direccional pero no tan amplio como una omnidireccional. Con respecto a alcance, la antena sectorial es mayor que la omnidireccional pero algo menor que la direccional.

**Tabla N°6.14.** Comparación entre antenas omnidireccional, sectorial y direccional

	<b>Patrón de Radiación</b>	<b>Ganancia</b>	<b>Directividad</b>
Omnidireccional	Amplio	Baja	Baja
Sectorial	Amplio	Baja/Media	Baja
Direccional	Directo	Baja/Media	Media/Alta

## **6.10. Análisis de requerimientos**

Para analizar, identificar y proponer un Sistema de Telefonía IP que optimice y mejore el sistema de comunicaciones del GAD Municipal de Riobamba, se tomará en cuenta aspectos en base a requerimientos de: usuarios, aplicación y equipos.

### **6.10.1. Análisis en base a los usuarios**

Una vez que se han seguidos procesos metodológicos específicos como: encuestas, entrevistas, observaciones, entre otros. Los procesos antes mencionados han permitido perfilar las expectativas y proyecciones de los usuarios, para esto se trabajó a la par con el departamento de sistemas del GAD Municipal de Riobamba para saber las proyecciones que ellos desean incorporar al sistema de comunicaciones actual, para esto se detalla en lo siguiente:

#### **- Interactividad**

Los usuarios desean sacar el máximo provecho al sistema de comunicaciones de voz, ocupar la misma infraestructura agregando nuevos servicios que optimicen un buen aprovechamiento de la red actual.

#### **- Disponibilidad**

Al diseñar un nuevo sistema de comunicaciones de voz permitirá que los usuarios encuentren una mayor disponibilidad de este servicio, pues se efectivizará el uso de con un Sistema totalmente nuevo basado en IP (Telefonía IP), para así tener mejor disponibilidad de líneas entrantes y salientes de llamada.

#### **- Confiabilidad**

Un nuevo sistema de Telefonía IP centralizado en el departamento de sistemas del GAD, permitirá no solo una mejoría en las comunicaciones por

voz; sino también una confiabilidad al momento de interactuar entre usuarios de cada departamento del GAD, ya que será diseñado conforma a normas actuales para un buen desempeño del mismo.

- **Calidad**

La calidad de servicio que brinda un Sistema de Telefonía IP es totalmente reconocida, las prestaciones y servicios integrados al mismo permitirán que los usuarios se sientan satisfechos al momento de realizar una comunicación por voz.

### **6.10.2. Requerimientos de la aplicación**

En base al requerimiento y necesidades que se presentan actualmente en el GAD Municipal de Riobamba, la propuesta se enfocara en un servicio que mejore las comunicaciones por voz, para esto es necesario ver el siguiente:

#### **6.10.2.1. Aplicación de Servicio Voz sobre IP (VoIP)**

El servicio de Voz sobre IP al ser incluido en el GAD Municipal de Riobamba, tendrá el objetivo de ser aprovechado al máximo por ser este un nuevo y necesario servicio, donde la voz será digitalizada en paquetes a tiempo real (RTP) usando “paquetes cortos” UDP, para que así el flujo de audio viaje a través de la red usando técnicas que prioricen una buena calidad de servicio para evitar molestias, congestiones y entre otras, al momento de realizar una comunicación por voz.

#### **6.10.2.1.1. Factores de Calidad en VoIP**

Los factores de Calidad vendrán totalmente ligados al servicio de VoIP y a los “inconvenientes” normales que se producen como en cualquier otro sistema, que obviamente deberá ser optimizado para que este sea considerado en un porcentaje por encima del aceptable, para esto es necesario remarcar que; los factores de calidad estarán en base a los siguientes aspectos:

- Al tiempo entre el momento en que se transmite un paquete de voz y el momento en que llega a su destino (latencia).
- La demora de la entrega de paquetes (Jitter) y el efecto Frame LOSS, suele presentarse cuando por lo general la red se congestiona o existe corrupción de datos, para que un mensaje sea aceptable deberá tener un nivel de pérdida menor igual a 3% del total.
- Dado que las demoras de voz sobre redes de datos son altas, puede existir eco, por eso este factor también tiene que tener un rango de tolerancia al usuario para no ser perceptible por el oído humano.
- A los equipos que vayan a ser seleccionados para la implementación de un Sistema de Telefonía IP y la infraestructura actual del GAD Municipal de Riobamba.
- Al ancho de banda, este puede ser aprovechado al máximo tras una buena selección de los códec ya que éstos son los que permiten la codificación de la voz y así el ancho de banda podría optimizarse.

### 6.10.3. Requerimientos de los equipos

Los equipos deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Ir acorde a las nuevas tecnologías y normativas actuales que rigen el país.
- Cumplir con las necesidades y requerimientos para los usuarios del GAD Municipal de Riobamba.
- La factibilidad de ser agregados a la infraestructura de la red que actualmente posee el GAD Municipal de Riobamba.
- La factibilidad de un presupuesto que pudiese ser adoptado por los recursos económicos del GAD Municipal de Riobamba y sus dependencias.

Para el GAD Municipal de Riobamba se van usar los siguientes equipos esenciales para una comunicación por voz basado en Telefonía IP:

- Central telefónica IP
- Gateway
- Teléfono IP

Los antes mencionados son la estructura básica de los equipos que permiten el funcionamiento de la Telefonía IP, existen también otros equipos que de igual forma permiten la funcionalidad de la Telefonía IP, pero por el momento no es necesario mencionarlos.

Para los requerimientos de los equipos es necesario tener en cuenta:

- Grado o porcentaje de Tráfico de voz total que utilizará VoIP
- El códec utilizado, teniendo en cuenta un factor óptimo entre calidad y ancho de banda

Para la cuantificación de números de equipos para el Sistema de Telefonía IP se considera:

**Tabla N°6.15.** Requerimientos de los equipos

<b>UBICACIÓN</b>	<b>GATEWAY</b>	<b>CENTRAL IP</b>	<b>ATA</b>	<b>TELÉFONO IP</b>
Edificio Central	1	1	2	216
Departamentos remotos	4	4	8	86
Jefes departamentales				20
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>322</b>

**Cálculo de llamadas simultáneas:**

El cálculo de llamadas simultáneas se lo realizara tomando en cuenta aspectos como: condiciones ideales (clima y sin servicios que corran por la red en el momento de la comunicación), el códec G.711 de 64 Kbps, los radioenlaces en su condición óptima según su ancho de banda peculiar en estándar 802.11 a de 54Mbps (que actualmente operan en el GAD), el ancho de banda del puerto del switch al que se va a conectar la central, el cual opera a 100Mbps (actualmente).

También se debe de tomar a consideración que el ancho de banda de la red es en bits por segundo, en tanto que el ancho de banda para efectuar la llamada es en bytes por segundo, los mismos dependerán de la situación actual del GAD y del códec seleccionado.

El cálculo de llamadas simultáneas se realiza con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \#llamadas \text{ simultáneas} \\ = \frac{\text{ancho de banda de la red}}{\text{ancho de banda para efectuar una llamada}} \end{aligned}$$

Donde:

Ancho de banda de la red= AB del switch

Ancho de banda para efectuar una llamada= 64kbps

**Edificio Central:**

$$\begin{aligned} \#llamadas \text{ simultáneas} &= \frac{100 \text{ Mbps} * 0.125}{64 \text{ Kbps} * 1024} = \frac{12500000}{65536} \\ \#llamadas \text{ simultáneas} &= 190,7348 \end{aligned}$$

Se debe tomar en cuenta el valor numérico entero

$$\#llamadas \text{ simultáneas aproximadamente} = 190$$

Para determinar si se puede realizar llamadas utilizando el sistema de radioenlace con las dependencias externas, se toma en cuenta el ancho de banda de los mismos (54Mbps condiciones óptimas dividido para los puntos de acceso). A continuación se detallará conforme a la situación actual.

**Registro de la Propiedad, Condamine y Patronato:**

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = \frac{(54\text{ Mbps} / 3) * 0.125}{64\text{ Kbps} * 1024} = \frac{2250000}{65536}$$
$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = 34,33$$

Se debe tomar en cuenta el valor numérico entero:

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas\ aproximadamente = 34$$

**Mercado Santa Rosa, Dirección de Higiene y Mercado de Productores (Agencia Sur):**

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = \frac{(54\text{ Mbps} / 3) * 0.125}{64\text{ Kbps} * 1024} = \frac{2250000}{65536}$$
$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = 34,33$$

Se debe tomar en cuenta el valor numérico entero:

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas\ aproximadamente = 34$$

**Turismo, Activos Fijos y Talleres, Bodega:**

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = \frac{(54\text{ Mbps} / 3) * 0.125}{64\text{ Kbps} * 1024} = \frac{2250000}{65536}$$

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = 34,33$$

Se debe tomar en cuenta el valor numérico entero:

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas\ aproximadamente = 34$$

**Mercado Oriental y Terminal Terrestre:**

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = \frac{(54\text{ Mbps} / 2) * 0.125}{64\text{ Kbps} * 1024} = \frac{3375000}{65536}$$

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas = 51,49$$

Se debe tomar en cuenta el valor numérico entero:

$$\#llamadas\ simult\acute{a}neas\ aproximadamente = 51$$

### **6.11. Equipos:**

Los equipos y marcas para un sistema de tecnología IP están en auge y con esto la gran variedad en el mercado nacional e internacional como son WELLTECH, GRANDSTREAM, AVAYA y CISCO

Se procederá con el estudio de los siguientes equipos, para así determinar cuáles son los más aptos; que cumplan con requerimientos y características para la propuesta.

Para la selección de los equipos se toma en cuenta:

- Lugar de procedencia (país en donde se fabrica)
- Características
- Proveedor oficial en el país
- Facilidad de Configuración

## 6.12. COMPARACIÓN DE MARCAS

### Central IP

En la tabla se comparan algunas características de las centrales IP de las marcas seleccionadas.

Tabla 6.16. Comparación entre centrales

Marca	Welltech	Grandstream	Grandstream	Avaya	Cisco
Modelo	IP PBX6200S	GXE5024	GXE5028	IP OFFICE 500	NO TIENE
Protocolo	SIP	SIP	SIP	SIP	
Interfaz LAN	1	1	1	1	
Interfaz WAN	1	1	1	0	
# de Extensiones	200	100	100	200	
Fax	SI	SI	SI	SI	

### Gateway

Para la elección del Gateway a utilizar primero se compara los distintos modelos de las marcas seleccionadas.

Tabla 6.17. Comparación entre Gateways

Marca	Welltech	Welltech	Grandstream	Grandstream	Avaya	Cisco
<b>Modelo</b>	2540	2608	GXW4104	GXW4108		
<b>Puerto LAN</b>	1	4	1	1	incorporada	No tiene
<b>Puerto WAN</b>	1	1	1	1		
<b>FXO</b>	4	0	4	8		
<b>FXS</b>	0	8	0	0		
<b>Protocolo</b>	SIP	SIP	SIP	SIP		

### Teléfono IP

De acuerdo a las características se comparan los teléfonos IP:

Tabla 6.18. Comparación entre teléfonos IP

Marca	Welltech	Welltech	Welltech	Grandstream	Grandstream	Avaya	Avaya	Cisco
<b>Modelo</b>	LP389A	IP 380	LP600	GXP 2000	GXV3175	9404 Digital Desk phone	9508 Digital Desk phone	IP Phone 7911G
<b>PoE</b>	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
<b>Display</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Protocolo</b>	SIP	SIP	SIP	SIP	SIP	DCP	DCP	SIP

### **6.13. Selección de Equipos**

Una vez que se estudió y comparó los equipos entre 4 marcas, se selecciona a la marca WELLTECH por las siguientes razones:

- Características de los equipos de acuerdo a las necesidades del GAD de Riobamba.
- Confiabilidad, fiabilidad.
- Lugar de procedencia TAIWAN.
- Los equipos WELLTECH están diseñados para trabajar bajo el esquema de Punto a Punto, es decir los equipos pueden trabajar directamente entre ellos sin la necesidad de un Gatekeeper o Call Manager, pudiendo ser configurados a través de Telnet Navegador Web y RS232.
- Además se considera la marca WELLTECH, porque existe un representante directo de fábrica el cual es la empresa SISTELDATA S.A. (con el respectivo soporte y stock de equipos), el cual se encuentra ubicado en la zona céntrica de nuestro país.

#### **6.13.1. Welltech**

Una vez seleccionada la marca WELLTECH para el rediseño, se procede a analizar los equipos de la marca con sus equipos y respectivos datasheet.

## CENTRALES TELEFÓNICAS IP (IP-PBX)

a) ePBX100A-128, Incorporado Asterisk



**Figura N°6.15.** Central IP ePBX100A-128

El ePBX-100A-128 es una central telefónica IP basada en protocolo SIP, que permite hasta 30 dispositivos IP para registrarse. Se pueden utilizar tanto servicios de telefonía IP que utilicen tecnología SIP como también líneas analógicas.

Es flexible para apoyar el puerto WAN conectarse a internet y un puerto LAN privada a IP o DHCP.

Este dispositivo es adecuado para pequeñas aplicaciones PBX de la oficina para las llamadas entre oficinas o hablar con oficinas remotas a través de Internet o de la red VPN. Es fácil de conectar con el externa gateway FXO para conectar con la línea PSTN local o extensión de centralita y teléfonos IP de extensiones.

Es compatible con el dispositivo de servicios de Internet de banda ancha como ADSL / Cable Modem y WiMax/3G módem a través del puerto WAN. Utiliza Asterisk v.1.4 como software de comunicaciones y cuenta con una interfaz web de administración sencilla e intuitiva.

### **Interfaz**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 1-puerto LAN conecta a la red local
- Jack DC 12 V de potencia de entrada
- Indicador LED para SIP y el estado de la red

### **Protocolo de Señalización**

- SIP v.2 (Session Initiation Protocol)

### **Códec de audio**

- A-law/ $\mu$ -law G.711, G.729, GSM y G.723.1
- G.168 Cancelación de eco acústico
- Formato de archivo de música: WAV o MP3

### **Funciones de Llamada**

- Autenticación.

- Transferencia.
- Llamada en Espera
- Identificador de Llamadas
- No Molestar
- Música en Espera.
- Música en Transferencia
- Voicemail.
- Voicemail a Email.

### **Características Técnicas**

- Firmware actualizable vía HTTP.
- Permite hasta 15 llamadas concurrentes.
- Monitoreo de llamadas (estado actual)
- Interfaz web de usuario multilingüe
- Puerto HTTP y el ID de usuario, control de contraseña
- Puerto Telnet y contraseña de control
- Configuration Backup / Restore

b) SIPPBX SERIES 6200S, 6200GS y 6200N



**Figura N°6.16.** SIPPBX SERIES 6200S, 6200GS y 6200N

SIPPBX 6200x es una serie basada en SIP IP-PBX, el número máximo de extensiones es basada en la plataforma de hardware de cada modelo. Fue construido bajo el estándar SIP, de alta eficiencia, es compatible con teléfonos IP SIP y el gateway.

### **Aplicaciones**

- Convierte las llamadas de fax entrantes a un archivo en formato PDF y las envía a la dirección de correo electrónico con el archivo PDF adjunto.
- CDR, CallDetail Record: genera Detalle de Registro de llamadas (CDR) de archivos en tiempo real, esta característica, es adecuado para la facturación de la empresa o departamento.

**Interfaz:**

- Puertos Ethernet (RJ-45, 10/100/1000 Base-T)
- 1-puerto WAN, para conectarse a Internet
- 1-puerto LAN para conectar a la red privada

**Administración**

- Gestión: Gestión Web Browser
- HTTP Actualización del firmware

**Correo de voz:**

- Saludo personal
- Soporte para múltiples idiomas (Inglés y Chino y Japonés)
- Indicación de mensaje en espera

**Restricción de llamadas:**

- Apoyo Permitir / No permitir / Permitir en la restricción de duración de llamada

**Audio Codecs:**

- G.711 A-law y  $\mu$ -ley
- G.729A
- G.723

c) Comparación entre Centrales

**Tabla 6.19.**Comparación Entre Centrales

<b>MARCA</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>
<b>MODELO</b>	100A-128	IP PBX6200S	IP PBX6200GS	IP PBX6200N
<b>PROTOCOLO</b>	SIP	SIP	SIP	SIP
<b>INTERFAZ LAN</b>	1	1	1	1
<b>INTERFAZ WAN</b>	1	1	1	1
<b>NÚMERO DE EXTENSIONES</b>	30	200	400	1000
<b>FAX</b>	NO	SI	SI	SI
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	Asterisk v.1.4	Windows XP	Windows XP	Windows XP

## VoIP GATEWAY

a) Wellgate 2608



**Figura N°6.17.** Wellgate 2608

WellGate 2608 es un gateway para 8 líneas FXS, con el protocolo SIP, permite conectar 8 series de teléfono analógico para hacer o recibir llamadas VoIP través de Internet o red VPN.

Este dispositivo es adecuado para el uso de oficina o sucursales, permitiendo hacer llamadas entre oficinas.

### **Especificaciones**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 4 puertos LAN conecta a la PC con NAT
- Telefonía (RJ-11 x 8 piezas)
- Jack DC 12 V de potencia de entrada
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Protocolo SIP

### **Códec de audio:**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K), G.726-32
- Cancelación de eco
- Jitter adaptable / configurable gama de búfer: de 0 a 200 ms

b) Wellgate 24240



**Figura N°6.18.** Wellgate 24240

Wellgate 24240 tiene 24 líneas FXO que permite conectar 24 líneas de la red telefónica analógica o PSTN, se conectan a extensiones analógicas de la centralita telefónica para realizar o recibir llamadas VoIP a través de Internet o una red VPN.

Este dispositivo es adecuado para la aplicación IP-PBX en la oficina local y sucursales para llamar a la línea entre la PSTN y llamadas IP.

**Interfaz:**

- 1-puerto WAN.
- 1-puerto LAN.
- Puerto de telefonía local de conectarse a la línea PSTN (RJ-11 x 24 piezas)
- RS-232 Puerto de la consola, DB9 macho, 115200 bps
- Jack de entrada de alimentación de CA
- AC Power ON / OFF
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Indicador LED para el sistema, el SIP y el estado de FXO
- Protocolo SIP

**Códec de audio**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K), G.726-32

c) Wellgate 2424S



**Figura N°6.19.** Wellgate 2424S

Wellgate 2424S es un gateway de 24 líneas FXS con el dispositivo SIP protocolo IP, que permite la conexión de 24 conjuntos de teléfono analógico para realizar o recibir llamadas VoIP a través de Internet o una red VPN a través de proveedor de servicios de telefonía por Internet.

**Interfaz:**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN
- 1-puerto LAN
- Telefonía (RJ-11 x 24 piezas)
- RS-232 Puerto de la consola, DB9 macho
- Jack de entrada de alimentación de CA
- Indicador LED para el sistema, el SIP y el estado de FXS
- Protocolo SIP

**Códec de audio:**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K), G.726-32

d) Wellgate 2680



**Figura N°6.20.** Wellgate 2680

Wellgate 2680 es un gateway de 8 puertos FXO, permite conectar hasta 8 líneas de extensión de la línea telefónica analógica PABX o PSTN para hacer o recibir llamadas VoIP a través de Internet o una red VPN. Este dispositivo es adecuado para uso en la oficina local de conectar la línea PSTN o las extensiones de PABX a la red IP, por ejemplo, IP-PBX de aplicación para acceder a la línea PSTN locales.

**Interfaz:**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 4 puertos LAN conectarse a un PC para configurar
- Apoyo Bridge y modo NAT
- Telefonía (RJ-11 x 8 piezas)
- DC 12 V de potencia de entrada
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Indicador LED para el sistema, el SIP y el estado de FXO
- (El LED parpadea cuando la línea se desconecta)
- Protocolo SIP

**Códec de audio:**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K), G.726-32

e) Wellgate 2644



**Figura N°6.21.** Wellgate 2644

Wellgate 2644 es adecuado para migrar desde una PABX digital TDM existente o llamadas telefónicas a realizar llamadas VoIP sin cambiar el escenario de llamadas existente. Por otra parte provee un ruteo de llamadas flexible a la compañía local PSTN o al proveedor de servicios de VoIP. Cuando Wellgate 2644 falla o pierde alimentación, PSTN y PABX pueden ser conectadas directamente (modo bypass).

#### Interfaz

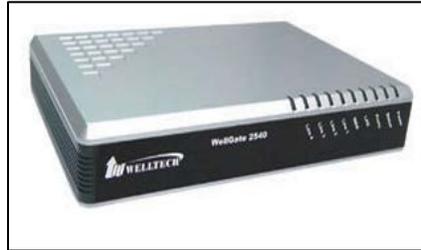
- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1 puerto WAN, para conectarse a Internet por módem router ADSL (ATU-R), o el cubo del interruptor directamente.
- puertos LAN, para PC o conexión a otros dispositivos de red.
- Telefonía (RJ-11) 4 puertos FXS, para conectar con el teléfono analógico (4 puertos FXO para conectar con la línea PSTN o la extensión de PABX)
- Botón de reinicio (de fábrica)
- Protocolo SIP V2

#### Códec de voz

- G.711 (A-Law/u-Law)
- G.723.1: 6.3 mil pedazos
- G.729A
- G.729

- Cancelación de eco (G.165/G.168)
- Protocolo de señalización: Inicio de bucle (tanto FXO / FXS)
- Jitter Buffer - Adaptable y configurable

f) WellGate 2540



**Figura N°6.22.** Wellgate 2540

WellGate 2540 es un gateway para 4 líneas FXO, trabaja con el protocolo SIP, este dispositivo permite conectar 4 líneas telefónicas analógicas PSTN, o conectar extensiones analógicas de la PABX para hacer o recibir llamadas VoIP sobre internet o una red VPN. Este dispositivo es ideal para hacer llamadas entre líneas PSTN y llamadas IP en oficina o sucursales.

**Interfaz:**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 1-puerto LAN conecta a la PC con NAT
- Soporte puente, NAT y el modo de puerta de enlace
- Puerto de telefonía local de conectarse a la línea PSTN (RJ-11 x 4 unidades)
- DC 12 V de potencia de entrada Gato
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Indicador LED para el sistema, el SIP y el estado de FXO
- Protocolo SIP

**Códec de audio:**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729A, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K)
- Control Automático de Ganancia
- G.168 cancelación de eco acústico

g) WellGate 2504



**Figura N°6.23.** Wellgate 2504

Wellgate 2504 es una puerta de entrada de 4 líneas FXS con protocolo SIP que permite conectar 4 juegos de teléfono analógico, para hacer o recibir llamadas VoIP a través de Internet o una red VPN. Este dispositivo es adecuado instalar o sucursal permite realizar llamadas entre las diferentes oficinas.

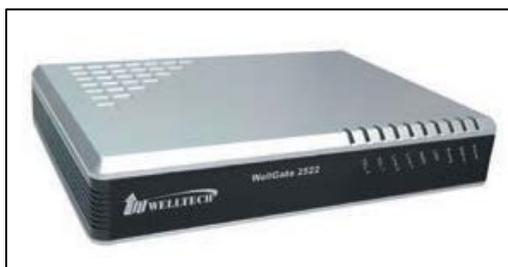
**Interfaz:**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 1-puerto LAN conecta a la PC con NAT
- Telefonía (RJ-11 x 4 unidades)
- DC 12 V de potencia de entrada
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Indicador LED para el sistema, el SIP y el estado de FXS
- Protocolo SIP

### **Códec de audio**

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729A, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K)
- LEC: La línea de cancelación de eco
- Control Automático de Ganancia
- Call Tono seleccionable por el Progreso
- Apoyo de línea de llamada especificada

### h) WellGate 2522



**Figura N°6.24.** Wellgate 2522

WellGate 2522 es un gateway con entrada para dos líneas FXO y 2 líneas para FXS, este dispositivo permite conectar 2 líneas telefónicas analógicas de PSTN y 2 teléfonos analógicos, para hacer o recibir llamadas VoIP sobre internet o red VPN.

### **Interfaz**

- Puerto Ethernet (RJ-45, 10/100 base-T)
- 1-puerto WAN, conectarse a la Red IP
- 1-puerto LAN conecta a la PC con NAT
- Soporte puente, NAT y el modo de puerta de enlace
- Puerto de telefonía local de conectarse a la línea PSTN (RJ-11 x 4 unidades)
- DC 12 V de potencia de entrada Gato
- Restablecer para volver configuración de fábrica
- Indicador LED para el sistema, SIP, FXS y FXO el estado
- Protocolo SIP

### Códec de audio

- G.711 A-law/ $\mu$ -law, G.729A, G.723.1 (6.3 mil, 5,3 K)
- Control Automático de Ganancia

### i) Comparación Entre Gateway

**Tabla 6.20.** Comparación Entre Gateway

MARCA	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH
MODELO	100A-128	IP PBX6200S	IP PBX6200GS	IP PBX6200N	100A-128
PROTOCOLO	SIP	SIP	SIP	SIP	SIP
INTERFAZ LAN	1	1	1	1	1
INTERFAZ WAN	1	1	1	1	1
NÚMERO DE EXTENSIONES	30	200	400	1000	30
FAX	NO	SI	SI	SI	NO
SISTEMA OPERATIVO	Asterisk v.1.4	Windows XP	Windows XP	Windows XP	Asterisk v.1.4

## DISPOSITIVOS ATA

### a) ATA-171/172/171P/171M



**Figura N°6.25. ATA 17X**

ATA-17X serie contiene cuatro modelos de las pasarelas: ATA-171, ATA-172, ATA-171P, ATA-171M.

ATA-171/172 es uno / dos puertos de adaptador de telefonía analógica, y el usuario se puede conectar con una / dos líneas de teléfono analógico establecido para disfrutar de las llamadas VoIP.

ATA-171P es un puerto adaptador de teléfono analógico, más una copia de seguridad de la línea PSTN viva, que permite al usuario marcar y recibir llamadas PSTN o VoIP en un solo teléfono idénticos establecido.

### b) Comparación Entre Dispositivos ATA

**Tabla 6.21.** Comparación Entre Dispositivos ATA

MARCA	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH	WELLTECH
MODELO	100A-128	IP PBX6200S	IP PBX6200GS	IP PBX6200N	100A-128
PROTOCOLO	SIP	SIP	SIP	SIP	SIP
INTERFAZ LAN	1	1	1	1	1
INTERFAZ WAN	1	1	1	1	1

## TELÉFONOS IP

### a) IP Phone LP389/LP389A/LP389S/LP389SA



**Figura N°6.26. IP Phone LP389**

LP389 es un teléfono IP SIP que trabaja tanto en dirección de red IPv6 e IPv4 simultáneamente. Soporta hasta a 3 cuentas de registro y de cada cuenta se puede configurar para acceder a IPv4 o IPv6 del servidor de red SIP libremente.

#### **Características**

- IEEE 802.3af PoE (LP-389A/ LP-389SA)
- 3 líneas de registro SIP
- Display
- Auricular y manos libres
- Teléfono de radio Difusión

### b) IP Phone LP6000



**Figura N°6.27. IP Phone LP6000**

El LP-6000 es un teléfono IP con consola de operadora de 48 teclas. Todas las extensiones de la consola de operadora podría ser Marcación rápida. Tiene 1puerto PSTN, interfaz que permite conectar con la línea PSTN. Además del auricular y del alta voz, manos libres y un puerto USB para guardar el correo de voz o un archivo de registro.

**c) iP380 Teléfono IP**



**Figura N°6.28. iP 380**

iP380 es compatible con el mercado disponible del servidor SIP de IPv4 e IPv6 o el servidor IP-PBX. Proporciona la facilidad de hablar flexible para cambiar entre Auricular, Manos libres.

iP380 soporte de funciones prestación HTTP a través de la dirección MAC. Permite administrador del sistema para cambiar la configuración de cada teléfono IP iP380 y actualización de firmware remota.

**Características**

- VLAN tanto en WAN y LAN
- Voz QoS Support
- Soporta hasta a 3 cuentas SIP Registro (IPv4 e IPv6 son seleccionables)
- Indicación de mensaje en espera (RFC3842)
- Notificación de eventos (RFC3265)

**Funciones de llamada:**

- BLF x 8 iconos con el nombre y número
- Identificador de llamadas o inhibir
- Correo de voz con indicación
- Marcación rápida
- Agenda x 140 registros
- Desvío de llamada (Ocupado, incondicional, Sin respuesta)
- No molestar
- Llamada en espera
- Silencio en una llamada
- Transferencia de llamadas

**Tabla 6.22.** Comparación Entre Teléfonos IP IP380/IP380A

<b>MODELO</b>	<b>iP380</b>	<b>iP380A</b>
<b>PoE</b>	NO	SI
<b>IPv6 / IPv4</b>	SI	SI
<b>Auricular y manos libres</b>	SI	SI
<b>Montaje a la pared</b>	SI	SI

**d) Comparación Entre Teléfonos IP****Tabla 6.23.** Comparación Entre Teléfonos IP

<b>MARCA</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>	<b>WELLTECH</b>
<b>MODELO</b>	100A-128	IP PBX6200S	IP PBX6200GS	IP PBX6200N
<b>PROTOCOLO</b>	SIP	SIP	SIP	SIP
<b>INTERFAZ LAN</b>	1	1	1	1
<b>INTERFAZ WAN</b>	1	1	1	1
<b>NÚMERO DE EXTENSIONES</b>	30	200	400	1000
<b>FAX</b>	NO	SI	SI	SI

Para el presente proyecto se contempla trabajar con los equipos marca WELLTECH, ya que al analizar características y prestaciones, estos son una buena alternativa para el GAD Municipal de Riobamba.

La configuración de los equipos en la marca WELLTECH es a través de Telnet, Configuración por Navegador Web y RS232, lo que hace su facilidad al momento de la conexión. La versatilidad de los equipos WELLTECH es que los mismos han sido diseñados para trabajar bajo el esquema de Punto a Punto, esto quiere decir que los equipos pueden trabajar directamente entre ellos sin la necesidad de un Gatekeeper o Call Manager si así se desea, o a su vez de la forma tradicional.

A continuación se detallarán los equipos a usarse:

**Tabla 6.24.** Equipos seleccionados marca WELLTECH

<b>EQUIPO</b>	<b>MODELO</b>	<b>CANTIDAD</b>
CENTRAL IP	PBX6200 SERIES	1
CENTRAL IP	ePBX100A-128	4
GATEWAY	WELLGATE 2608	1
GATEWAY	WELLGATE 2540	4
TELÉFONO IP	LP 389A	302
TELÉFONO IP	iP380	20
TELÉFONO IP	LP600	5
ATA	ATA-171M	8

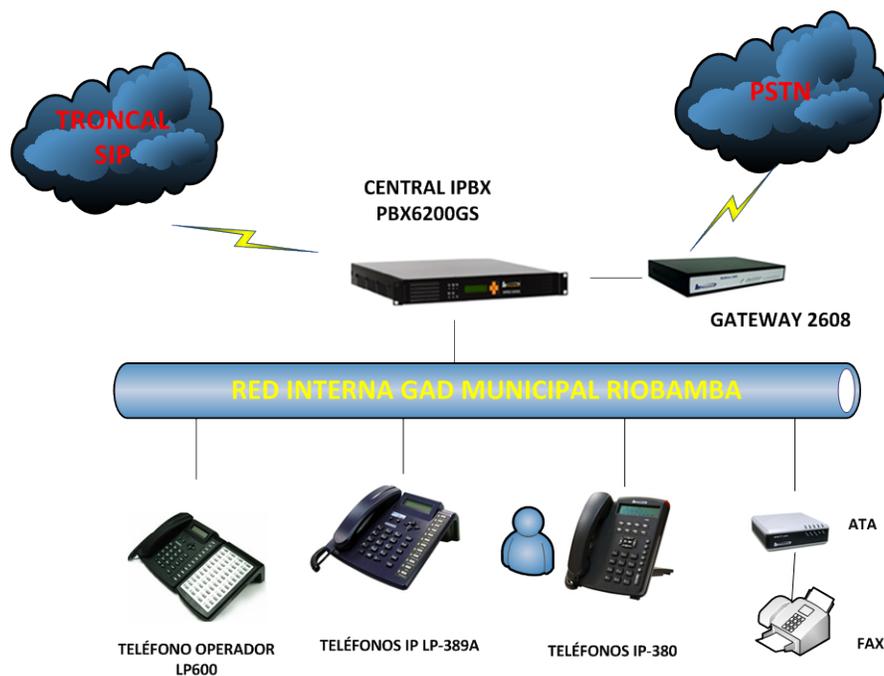
## Diseño del Sistema de Telefonía IP

Para el diseño del Sistema de Telefonía IP tanto físico como lógico se ha analizado los requerimientos del Gobierno Autónomo Descentralizada Municipal de Riobamba, donde se concluye con los siguientes diagramas detallados a continuación:

### 6.13.2. Diseño Físico

Según la información previa de las estaciones de trabajo y las 11 dependencias externas, a continuación se detalla los diagramas físicos para cada uno de los departamentos que están conectados al Edificio Central (GAD Municipal)

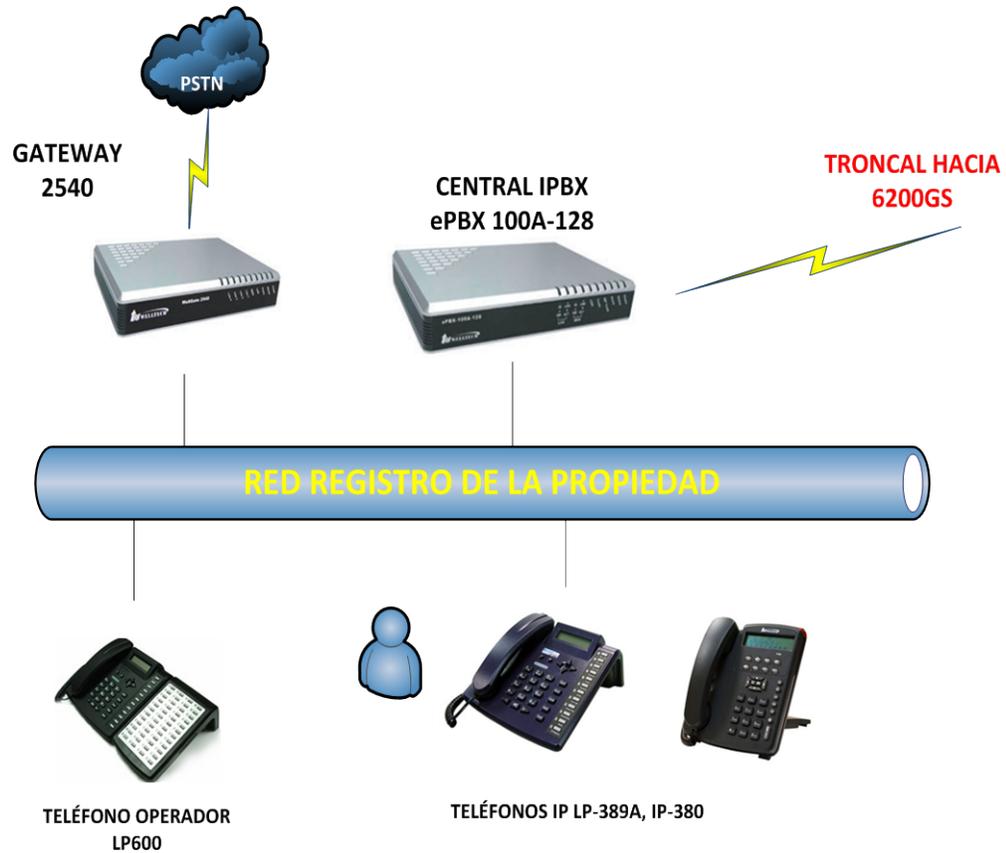
La figura N°6.29. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del GAD Municipal de Riobamba, según sus estaciones de trabajo dentro del edificio central.



**Figura N°6.29.** Diseño Físico- Edificio Municipal con Departamentos Internos

## Registro De La Propiedad

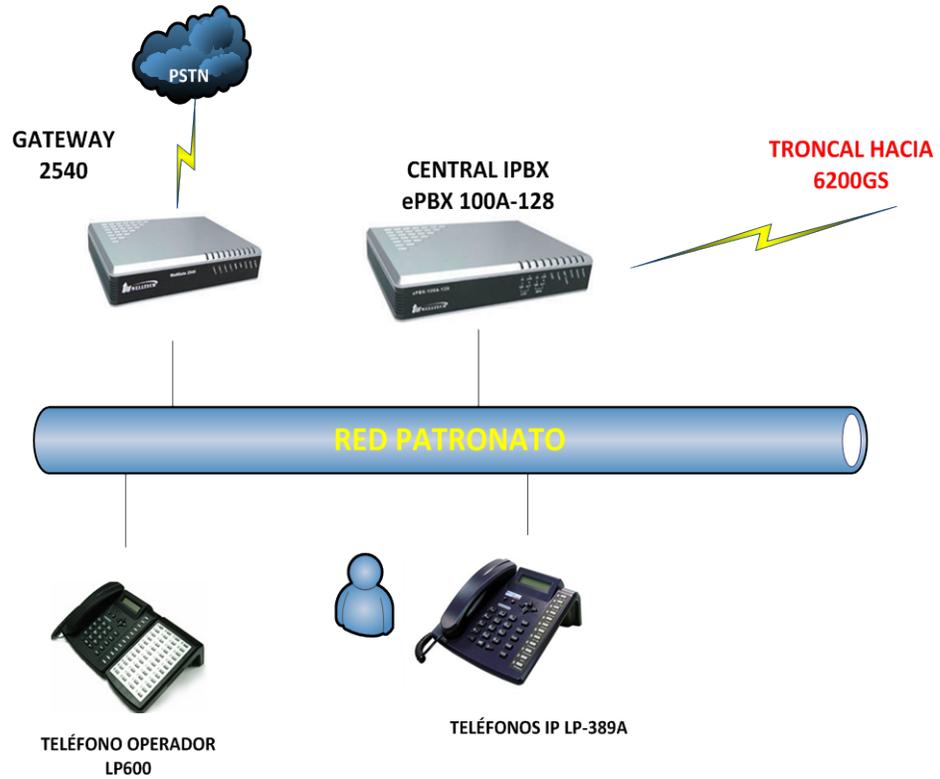
La figura N°6.30. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del Registro de la propiedad, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.30.** Diseño Físico- Registro de la Propiedad

## Patronato

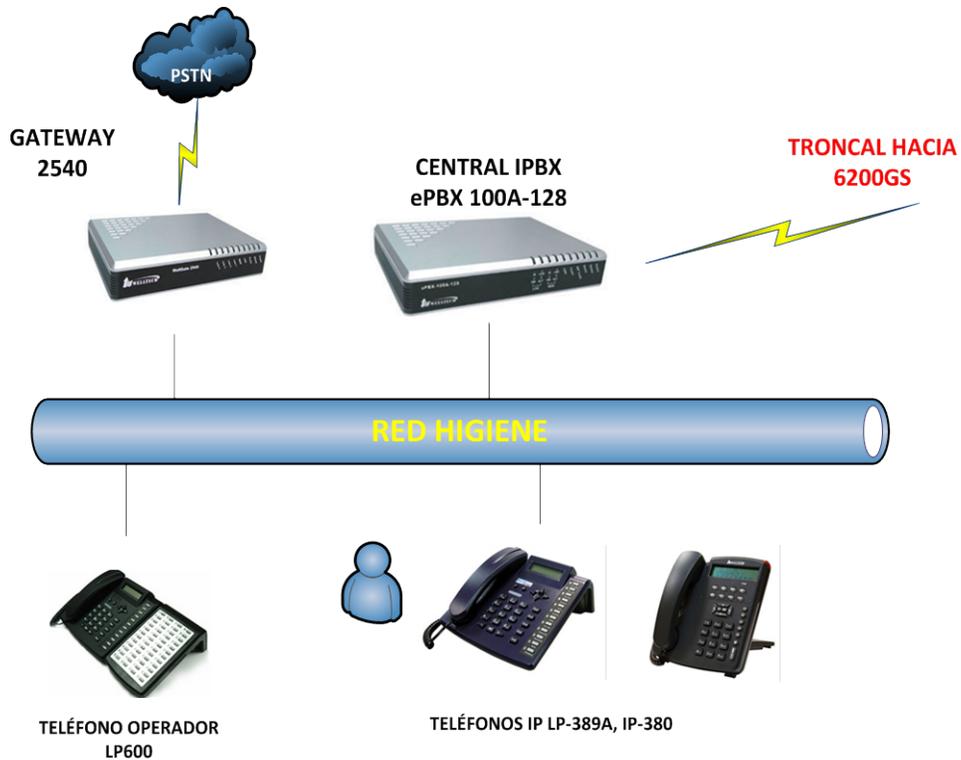
La figura N°6.31. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del Patronato según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.31.** Diseño Físico- Patronato

## Departamento Higiene

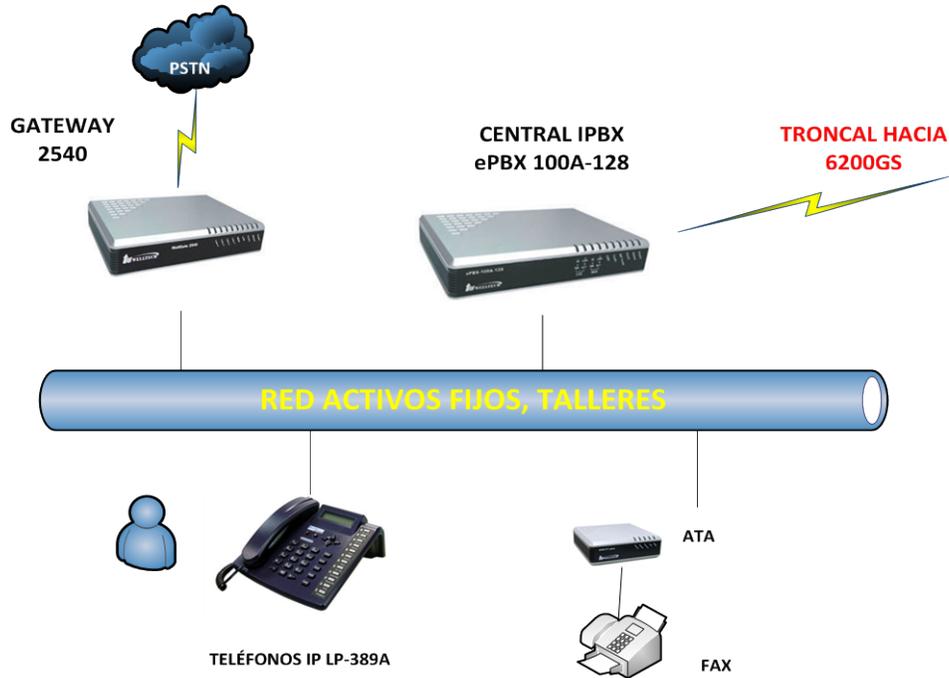
La figura N°6.32. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del departamento de higiene, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.32.** Diseño Físico- Departamento Higiene

## Activos Fijos y Talleres

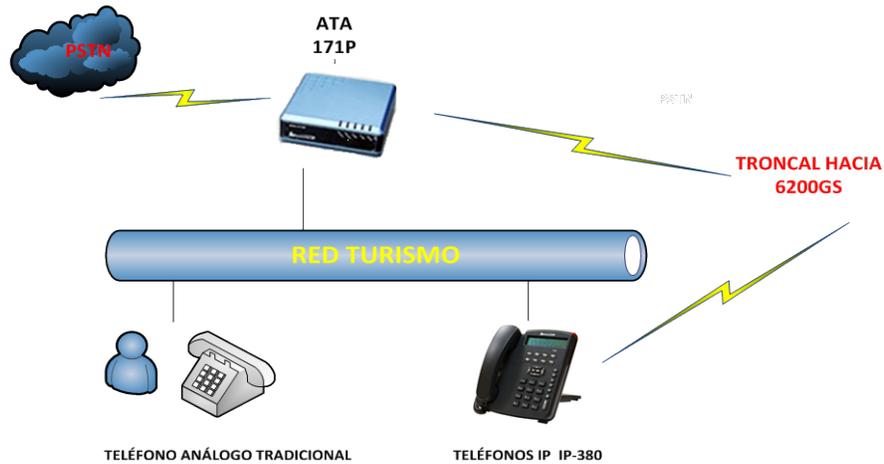
La figura N°6.33. Muestra los equipos a usarse dentro de la red de Activos Fijos y Talleres, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.33.** Diseño Físico- Departamentos Activos Fijos, Talleres

## Turismo

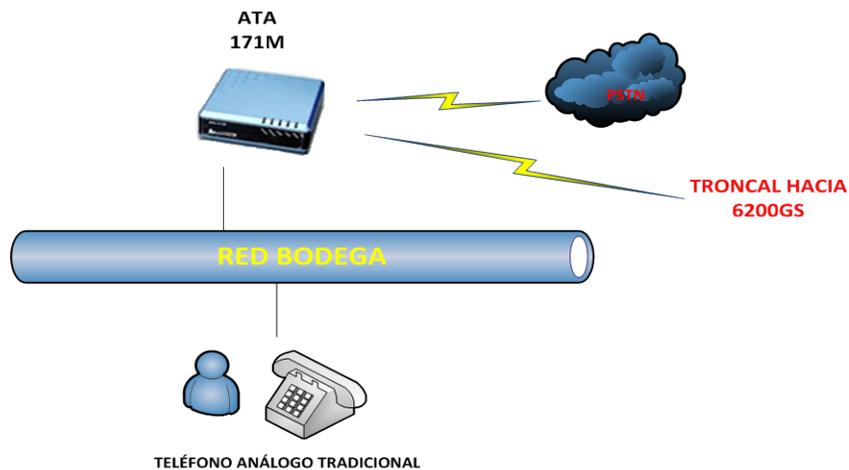
La figura N°6.34. Muestra los equipos a usarse dentro de la red de Turismo, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.34.** Diseño Físico- Departamentos Turismo

## Bodega

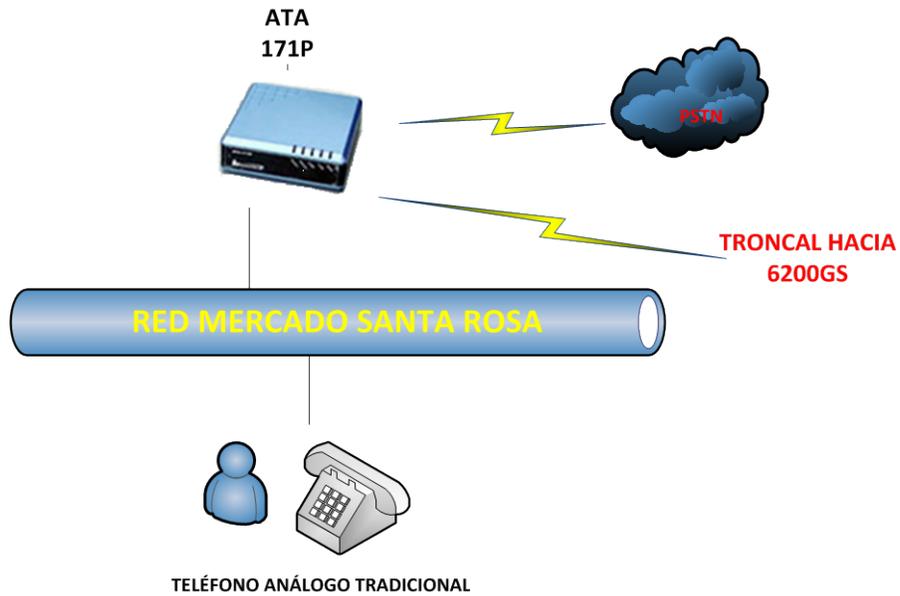
La figura N°6.35. Muestra los equipos a usarse dentro de la red de Bodega, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.35.** Diseño Físico- Departamentos Bodega

### Mercado Santa Rosa

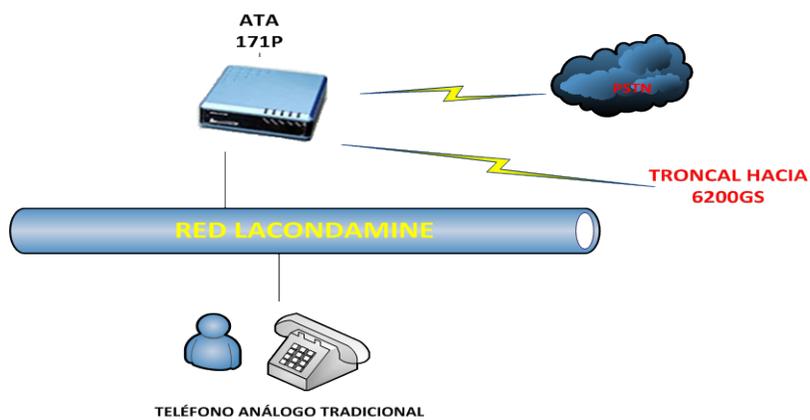
La figura N°6.36. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del mercado Santa Rosa, según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.36.** Diseño Físico- Mercado Santa Rosa

### La Condamine

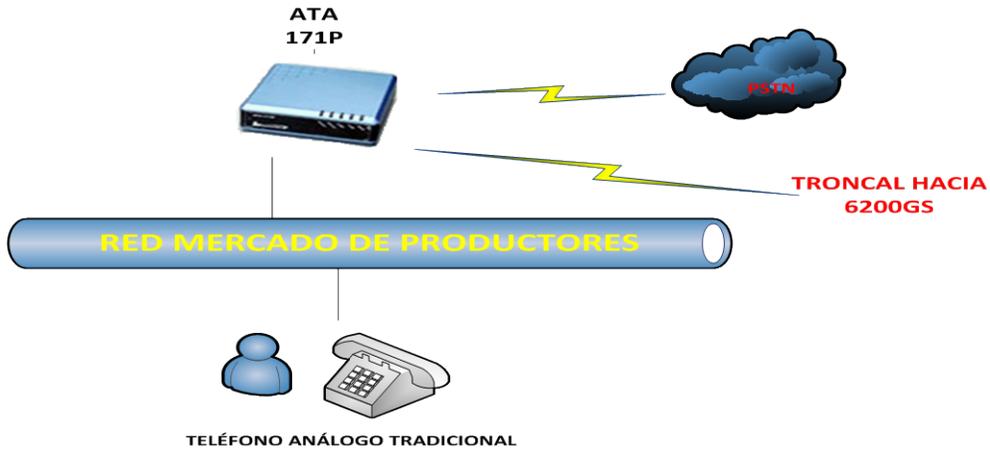
La figura N°6.37. Muestra los equipos a usarse dentro de la red La Condamine según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.37.** Diseño Físico- La Condamine

### Mercado de Productores

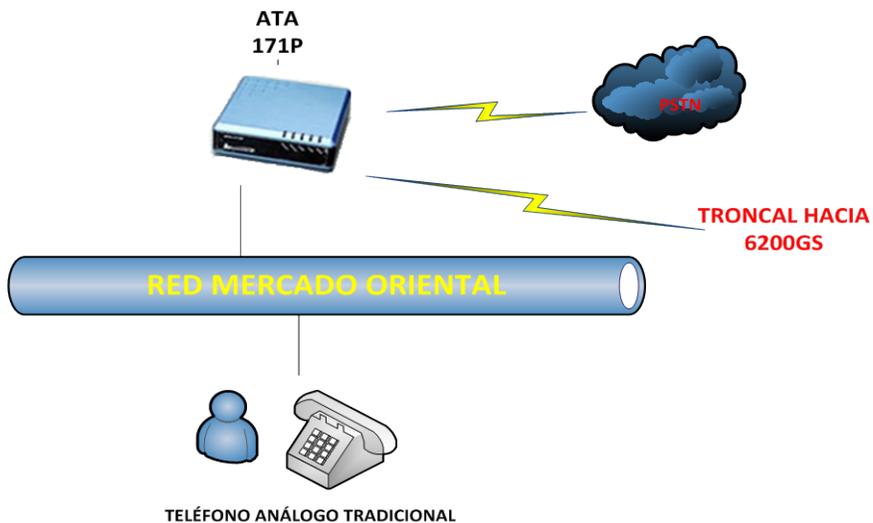
La figura N°6.38. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del Mercado de Productores según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.38.** Diseño Físico- Mercado de Productores

### Mercado Oriental

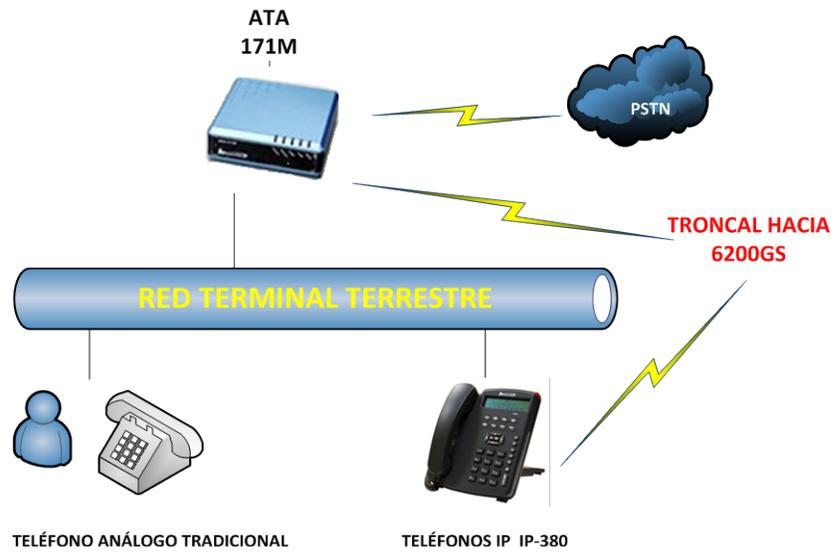
La figura N°6.39. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del Mercado Oriental según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.39.** Diseño Físico- Mercado Oriental

## Terminal Terrestre

La figura N°6.40. Muestra los equipos a usarse dentro de la red del Terminal Terrestre según sus estaciones de trabajo.



**Figura N°6.40.** Diseño Físico- Terminal Terrestre

## Diseño Físico general

La figura N°6.41. Muestra los equipos a usarse y la interacción con el Edificio Central.

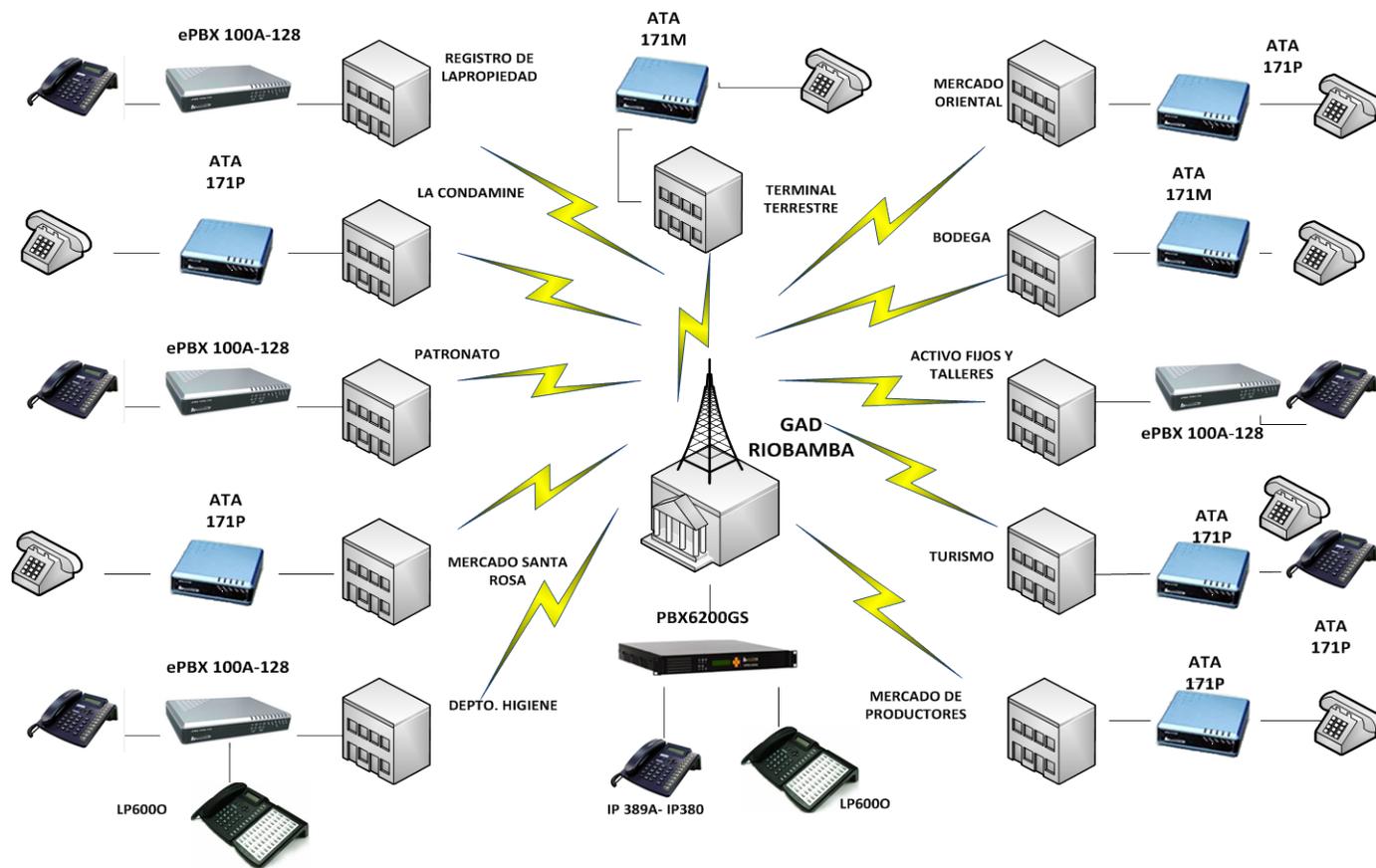
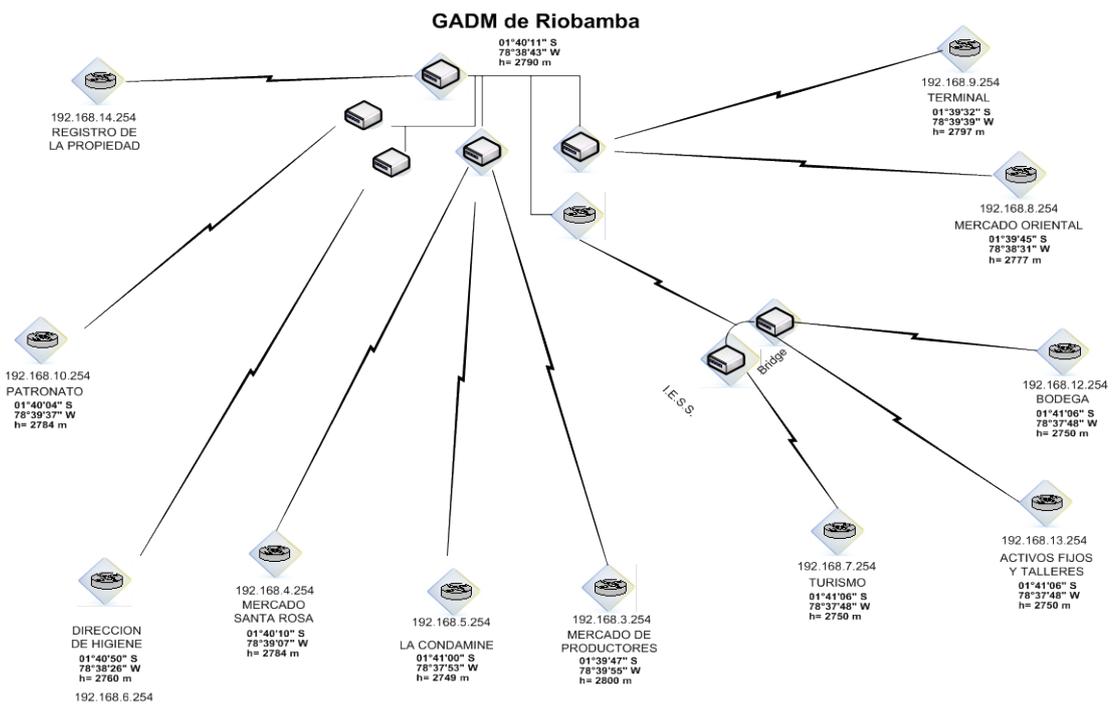


Figura N°6.41. Diseño Físico General

### 6.13.3. Diseño Red General

Tomando en cuenta la Tabla N°6.6 (Switches De Comunicación En Departamentos Externos) y la figura N°6.5. (Diagrama De Distribución), se determina que:

- Los switches que se encuentran en la red interna de cada departamento externo para su red LAN se consideran en margen aceptable para el Rediseño que en la figura N°6.42. se propone, tanto en prestaciones como funcionamiento; puesto que, la cantidad de usuarios para cada uno de los departamentos externos (exceptuando Patronato e Higiene) son en número menor a 5.
- La figura N°6.42. Se plantea como la propuesta en el Diseño De la Red General; ya que por la cantidad de usuarios en los departamentos de Patronato e Higiene, se debe contemplar un enlace Punto a Punto para cada uno de estos, siendo centralizados desde el Edificio Central.



**Figura N°6.42. Diseño Red General**

#### 6.13.4. Diseño Lógico

Para el diseño de Telefonía IP se contempla un estudio previo y requerimientos de GAD Municipal de Riobamba especificado conjuntamente por el departamento de sistemas del GAD y adaptando a necesidades de sus usuarios, para esto se debe aprovechar la infraestructura que actualmente tiene la red Municipal con los departamentos externos conectados al edificio central.

El departamento de Sistemas del GAD se encarga de la administración y mantenimiento de la red, donde la red del Municipio como las dependencias externas que están conectadas trabaja con las direcciones IP detalladas en la Figura N°6.5. Diagrama De Distribución.

Para una administración del sistema se asignaran las siguientes direcciones IP a los equipos finales (Teléfonos IP) en cada departamento.

**Tabla 6.25.** Diseño Lógico

<b>DEPENDENCIA</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>IP ASIGNADA</b>
EDIFICIO CENTRAL	CENTRAL IPBX	172.16.X.X/16
	ATA	172.16.X.X/16
	GATEWAY	172.16.X.X/16
	TELEFONOS IP	172.16.X.X/16 A 172.16.X.X/16
REGISTRO DE LA PROPIEDAD	CENTRAL IPBX	192.168.5.X/24
	GATEWAY	192.168.5.X/24
	TELEFONOS IP	192.168.5.X/24 A 192.168.5.X/24
PATRONATO	CENTRAL IPBX	192.168.10.X/24
	GATEWAY	192.168.10.X/24
	TELEFONOS IP	192.168.10.X/24 A 192.168.10.X/24
HIGIENE	CENTRAL IPBX	192.168.6.X/24
	GATEWAY	192.168.6.X/24 192.168.6.X/24

	TELEFONOS IP	A 192.168.6.X/24
ACTIOS FIJOS Y TALLERES	CENTRAL IPBX	192.168.13.X/24
	GATEWAY	192.168.13.X/24
	TELEFONOS IP	192.168.13.X/24 A
	ATA	192.168.13.X/24
TURISMO	ATA	192.168.7.X/24
	TELÉFONO IP	192.168.7.X/24
BODEGA	ATA	192.168.12.X/24
LA CONDAMINE	ATA	192.168.5.X/24
MERCADO SANTA ROSA	ATA	192.168.4.X/24
MERCADO DE PRODUCTORES	ATA	192.168.3.X/24
MERCADO ORIENTAL	ATA	192.168.8.X/24
TERMINAL TERRESTRE	ATA	192.168.9.X/24

#### 6.14. Presupuesto de Equipos Seleccionados

Con los requerimientos según: infraestructura, necesidades, prestaciones de usuarios y requerimientos del Departamento de Sistemas del GAD se han seleccionado los equipos marca WELLTECH, en la siguiente tabla se muestra costos de los equipos seleccionados.

**Tabla 6.26.** Presupuesto de Equipos Seleccionados

<b>EQUIPO</b>	<b>MODELO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
CENTRAL IP	PBX6200 SERIES	1	2341,95	2341,95
CENTRAL IP	ePBX100A-128	4	628,01	2512,03
GATEWAY	WELLGATE 2540	4	270,96	1083,83
TELÉFONO IP	LP 389A	302	177,32	53551,395
TELÉFONO IP	iP380	20	191,70	3834,00
TELÉFONO IP	LP600	5	177,32	886,61
ATA	ATA-171M	8	87,318	698,54
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>64.908,36</b>

#### 6.15. Análisis De Factibilidad

##### 6.15.1. Factibilidad técnica

Contemplando el previo estudio para el rediseño del sistema de comunicación del GAD Municipal Riobamba y sus dependencias, la infraestructura actual con la que cuenta el GAD es óptima para permitir la integración de un Sistema de Telefonía IP, tanto en su infraestructura inalámbrica (Radioenlaces) como la alámbrica, de tal forma permitirá

agregar servicios adicionales que optimicen y den mejores prestaciones al momento de comunicarse por voz.

### **6.15.2. Factibilidad operativa**

Contemplando los equipos de la marca WELLTECH como son: centrales IP, teléfonos IP, ATAs y GATEWAY, existe un mercado comercialmente activo de estos productos en nuestro país, de igual forma como ya se mencionó al tener una empresa certificada por la marca, se puede contar con asistencia técnica directa y además el personal de Sistemas del GAD está apto para trabajar con esta tecnología.

### **6.15.3. Factibilidad Económica**

Para el presente proyecto los gastos serán cubiertos por el GAD Municipal de Riobamba, al tener en cuenta que es una entidad pública y a su vez ubicado en la capital de la provincia de Chimborazo, los requerimientos e imagen institucional permitirán la factibilidad del mismo.

Además se cuenta con un presupuesto designado directamente al Departamento de Sistemas del GAD Municipal de Riobamba, el mismo que con la petición de la Jefa de Sistemas en base a requerimientos y análisis de factibilidad, designará y/o reasignará el presupuesto para la futura implementación de un Sistema de Telefonía IP.

## **6.16. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.16.1. Conclusiones**

Una vez analizado, investigado y desarrollado el proyecto se concluye:

- La implementación de un enlace troncal SIP tiene el objetivo de consolidar las conexiones de la organización a la red telefónica conmutada (RTC) en un único sitio central.
- Al contar con un diseño de Telefonía IP en la red, se brinda valores agregados que mejoraran la comunicación por voz y a su vez reducirá costos por comunicación vía PSTN.
- Para brindar servicios con un mejor QoS, en especial en 2 de ellos Higiene y Patronato, los radioenlaces se debería optar por topología punto a punto, ya que la condición actual del GAD y ciertos departamentos remotos no permiten optimizar el ancho de banda ni la recepción de señal.

### 6.16.2. Recomendaciones

Se recomienda:

- Así como se planteó en la propuesta, es importante contar con servicio de troncal SIP al GAD Municipal de Riobamba, esto mejorará aspectos la imagen institucional, reducirá costos considerables por mantenimiento de línea y cuando se implemente el Sistema de Telefonía IP igual se podrá centralizar el servicio de voz para disminuir costos por equipos GATEWAY.
- Migrar del estándar 802.11a al 802.11n, ya que esto mejorará el ancho de banda en el intercambio de la información con mayores distancias, optimizando así el sistema de comunicaciones.
- A futuro se recomienda cambiar el cableado actual de categoría 5e a la más actual hoy en día 6a.
- Una vez realizado el estudio comparativo entre marcas y según lo expuesto en el desarrollo de la propuesta, se debería tomar en cuenta trabajar con los equipos marca WELLTECH, por sus: características, fiabilidad, asistencia técnica y en relación a costos; éstos son accesibles acordes a nuestro medio.

## 6.17. Bibliografía y Linkografía

### 6.17.1. Bibliografía

#### Comunicación

- GARCÍA UCEDA, Mariola, (2011) *Claves De La Publicidad*, SEPTIMA EDICIÓN.

#### Comunicación inalámbrica

- BADES, Regis J. (2003) *Comunicaciones Inalámbricas de Banda Ancha*. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana editores. Madrid.
- REID, Neil. SEIDE, Ron, (2004) *Manual de Redes Inalámbricas*. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana editores. México. 2004.

#### Comunicaciones electrónicas

- WAYNE, Tomasi, (2003) *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. Prentice Hall. México.

#### Voz Sobre IP

- IDROVO, José Manuel y ROLDÁN, David. (2006) *Tecnología VoIP y Telefonía IP*. Primera edición por Alfaomega. México. 2006.
- HIDROBO MOYA, José Manuel- CONESA PASTOR, Rafael; *Sistemas De Telefonía*, QUINTA EDICIÓN.
- R. Quispe y G. Suárez (2011). “*Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP (ToIP)*”.

### **Telefonía IP**

- HIDROBO MOYA, José Manuel- CONESA PASTOR, Rafael; *Sistemas De Telefonía*, QUINTA EDICIÓN.
- IDROVO, José Manuel y ROLDÁN, David. (2006)*Tecnología VoIP y Telefonía IP*. Primera edición por Alfaomega. México. 2006.
- R. Quispe y G. Suárez (2011). “*Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP (ToIP)*”.

### **Ventajas de VoIP**

- R. Quispe y G. Suárez (2011). “*Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP (ToIP)*”.
- GÓMEZ LÓPEZ, Julio- GIL MONCAYO, Francisco, *VoIP ASTERISK*, PRIMERA EDICIÓN

### **Protocolos para la transmisión de VoIP**

- GÓMEZ LÓPEZ, Julio- GIL MONCAYO, Francisco, *VoIP ASTERISK*, PRIMERA EDICIÓN
- HIDROBO MOYA, José Manuel- CONESA PASTOR, Rafael; *Sistemas De Telefonía*, QUINTA EDICIÓN.
- H. Schulzrinne and J. Rosenberg (1998). “*Internet Telephony, Architecture and Protocols an IETF Perspective*”. *Computer Networks and ISDN Systems*, 31, 237-255.

### 6.17.2. Linkografía

- <http://technet.microsoft.com/es-es/library/gg398619.aspx> TRONCAL SIP
- <http://www.ipcomnetwork.com/Troncales-SIP.htm> troncal sip
- [http://www.wni.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=31%3Ageneral&id=62%3Aantenassoporte&Itemid=79](http://www.wni.mx/index.php?option=com_content&view=article&catid=31%3Ageneral&id=62%3Aantenassoporte&Itemid=79) antenas
- CARRION, Hugo. TELECOMUNICACIONES. Publicado el lunes 07 de febrero de 2011.  
[http://www.imaginar.org/docs/telecomunicaciones\\_wikipedia.pdf](http://www.imaginar.org/docs/telecomunicaciones_wikipedia.pdf)
- MENDIBURU, Henry. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA CELULAR. Publicado en mayo de 2007.  
<http://www.monografias.com/trabajos16/telecomunicaciones/telecomunicaciones.shtml>
- REDES DE COMUNICACIONES, CONMUTACION Y TIPOS.  
[http://wikitel.info/wiki/Redes\\_de\\_comunicaciones](http://wikitel.info/wiki/Redes_de_comunicaciones)
- COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, publicada el 16 Septiembre del 2011.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicación\\_inalámbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicación_inalámbrica)
- COMUNICACIÓN ALÁMBRICA, Publicado el 15 de Febrero del 2011.  
[http://www.kalipedia.com/informatica/tema/comunicacion-alambrica-inalambrica.html?x=20070821klpinginf\\_50.Kes&ap=1](http://www.kalipedia.com/informatica/tema/comunicacion-alambrica-inalambrica.html?x=20070821klpinginf_50.Kes&ap=1)
- ELEMENTOS DE LA COMUNICACIÓN, publicado en el 2008.  
[http://www.radiocomunicacion.com/ep/tit\\_a.htm](http://www.radiocomunicacion.com/ep/tit_a.htm).
- FUSARIO, Rubén Jorge. MEDIOS DE COMUNICACION.  
<http://www.monografias.com/trabajos16/telecomunicaciones/telecomunicaciones.shtml>.

- VoIP, <http://www.gsmSpain.com/glosario/?palabra=VOIP>
- VoIP, <http://www.masadelante.com/faqs/voip>
- VoIP, <http://www.3cx.es/voip-sip/voip-definicion.php>
- TELEFONIA IP, <http://ecuatek.net/servicios/telefonía-ip>
- TELEFONIA IP, <http://www.configurarequipos.com/doc77.html>
- VENTAJAS, <http://www.telefoniavozip.com/voip/ventajas-de-la-telefonía-ip.htm>
- VENTAJAS, [http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/voice\\_over\\_ip/index.html](http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/voice_over_ip/index.html)
- CODECS, <http://tp.vozsobreip.info/index.php/codecs-utilizados-en-voz-sobre-ip-codecs-voip?tmpl=component&print=1&page=>
- PROTOCOLOS, [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lem/mendez\\_e\\_c/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/mendez_e_c/capitulo2.pdf)
- EQUIPOS, <http://www.grandstream.com/index.php/products/>
- EQUIPOS, [http://www.welltech.com/product\\_e.htm](http://www.welltech.com/product_e.htm)

# **ANEXOS**

## **Anexo 1** **Encuesta**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**  
**(FISEI)**

Encuesta dirigido a usuarios del GAD Municipal de Riobamba

**OBJETIVO:** Recolectar información sobre la actual condición de las comunicaciones entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y sus dependencias

**INSTRUCTIVO:** Marque con una X la alternativa que usted eligió

1. ¿Cuál es el medio más eficiente de comunicación que usted usa en su departamento para comunicarse con otras oficinas y por qué vía lo hace?

- Internet
- Telefonía convencional tradicional (PSTN)
- Datos (correo electrónico)

2. En cuanto a la comunicación por vía telefónica que usted realiza hacia el edificio central y al exterior ¿Qué porcentaje de disponibilidad considera usted que tiene al momento comunicarse por esta vía?

- Menos del 25 por ciento
- 25 por ciento
- 50 por ciento
- 75 por ciento

3. ¿Con que frecuencia se comunica por voz con los diferentes departamentos del GADM Riobamba?

- Al menos una vez al día
- Al menos una vez por semana
- Al menos una vez al mes

4. Con respecto al servicio de internet que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?

- Satisfecho
- Conforme
- Inconforme
- No usa

5. Con respecto al servicio de correo institucional que le brinda el GADM de Riobamba a su dependencia ¿usted se siente?

- Satisfecho
- Conforme
- Inconforme
- No usa

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**  
**(FISEI)**

Encuesta dirigido a usuarios y al departamento de Sistemas del GAD municipal de  
Riobamba

**OBJETIVO:** Recolectar información sobre la actual condición de las comunicaciones entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y sus dependencias

**INSTRUCTIVO:** Marque con una X la alternativa que usted eligió.

1. ¿Considera que el GADM de Riobamba tiene la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para soportar un sistema de telefonía IP? La misma que vaya acorde a las nuevas tecnologías de información al momento de comunicarse internamente y con cada dependencia.

Si ( )

No ( )

2. Con respecto al sistema de comunicación actual del GAD Municipal de Riobamba, ¿Usted considera que ésta brinda los servicios suficientes y necesarios para un mejor aprovechamiento de la red actual?

Si ( )

No ( )

2. a. Dado el resultado de la pregunta 2 de esta encuesta, usted ¿Considera la factibilidad de agregar nuevos servicios como: voz, datos, video, etc., dentro del GAD Municipal de Riobamba y de forma externa con cada dependencia?

- Base de datos (aplicaciones)
- Voz IP
- Video
- Mensajería (Correo)

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

# **Anexo 2**

## **Data Sheet Equipos**

# SIPPBX 6200S, 6200GS and 6200N

## SIP based IP-PBX



SIPPBX 6200S, 19-inch chassis



SIPPBX 6200S Rear Panel View



SIPPBX 6200GS, 19-inch chassis



SIPPBX 6200GS, Rear panel view



SIPPBX 6200N, 19-inch chassis



SIPPBX 6200N, Rear panel view

### Standard SIP RFC 3261 compliance IP-PBX

### Support NAT voice and video calls between WAN and LAN

### Rich Telephony PBX Features

### Support Auto-Attendant and Voice Mail

### Toll Restriction

### Incoming FAX to Email address with PDF file

### Real Time CDR for external billing purpose

SIPPBX 6200x is a series of SIP based IP-PBX which are SIPPBX 6200S, 6200GS and 6200N. They support different maximum extensions based on different hardware platform. It was built-in standard and high efficient SIP Stack and is compatible with SIP IP Phone and gateway. It is reliable and user friendly to use as regular IP Telephony Service device. SIPPBX 6200x is ready to provide office telephony service. Simply use Web Browser to Login SIPPBX 6200x and enable your desire features and functions by following Wizard guide and it is ready to use immediately.



### Welltech Technology Co., Ltd.

13F-4, No.150, Jian-1st Road, ZhongHe District 23511, New Taipei City, Taiwan

Tel : +886.2.8226.5699

Fax : +886.2.8226.5799

Email : [voipinfo@welltech.com](mailto:voipinfo@welltech.com)

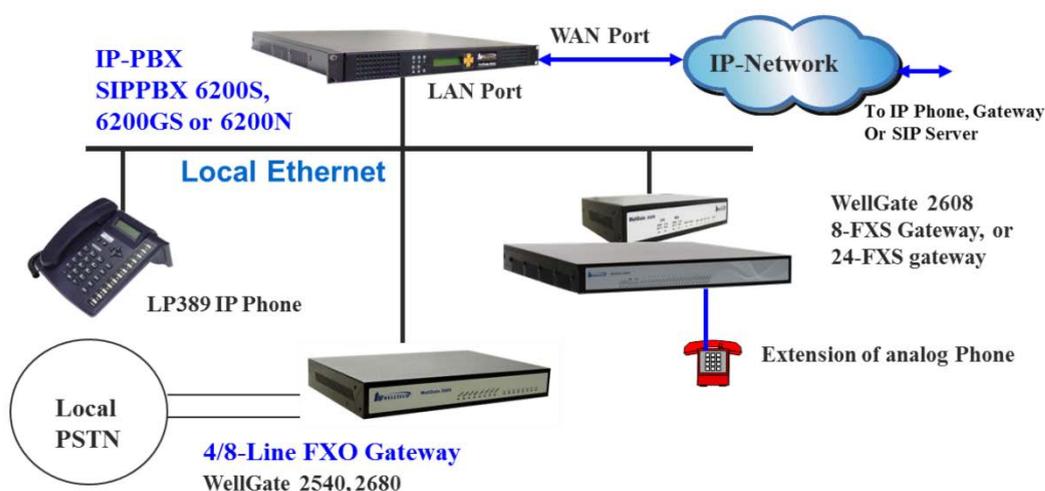
WEB: [www.welltech.com](http://www.welltech.com)

# SIPPBX 6200S, 6200GS and 6200N

## SIP based IP-PBX

### Typical IP-PBX application

The following block diagram illustrates most frequent used application in office IP Telephony PBX. It includes SIPPBX 6200X server, IP Phone as extension, FXO gateway connect between PSTN call and IP Phone. In typical application, office has local Ethernet connection (for instance, behind router with private IP) and connect to LAN port of SIPPBX 6200S, 6200GS or 6200N. However, WAN port was connected with the Internet static IP address. SIPPBX 6200x routes calls automatically between WAN and LAN with NAT Traversal technology. Other IP Phone and Gateway which were installed behind another router at remote location can register to WAN port IP address of this SIPPBX 6200x. According to this call scenario, each extension can call each other no matter where they are.



### FAX incoming call to Email address

SIPPBX 6200x converts FAX incoming call to PDF format file and Email to desire several Email addresses with attached PDF file for storage and forward. By installing an FXO gateway and enable T.38 FAX feature, an PSTN incoming FAX call was forwarded to engine of FAX server inside SIPPBX 6200x. No more useless incoming FAX to exhaust your FAX machine paper.

### CDR, Call Detail Record

SIPPBX6200x generates Call Detail Record (CDR) file in real time to store inside or send to external desire IP address with SYSLOG Server for advanced processing. With this feature, SIPPBX 6200x is suitable for enterprise office department billing or Hotel PBX Billing to each guest room. The raw CDR file is easy to be used for advanced billing program which are ready in market.

### HQ and Branch office communication

SIPPBX6200x can be installed at HQ and install IP Phone or FXS gateway at remote Branch/Field office. Via the Internet IP link, Extensions of HQ and remote office extension can talk without any cost. Or, both offices install two IP-PBX separately, both IP-PBX can link together and call each other via internet for free.



### Welltech Technology Co., Ltd.

13F-4, No.150, Jian-1st Road, ZhongHe District 23511, New Taipei City, Taiwan

Tel : +886.2.8226.5699

Fax : +886.2.8226.5799

Email : [voipinfo@welltech.com](mailto:voipinfo@welltech.com)

WEB: [www.welltech.com](http://www.welltech.com)

# SIPPBX 6200S, 6200GS and 6200N

## SIP based IP-PBX

### SPECIFICATION

#### Interface:

Ethernet ports (RJ-45, 10/100/1000 Base-T)  
1-WAN port, for connecting to Internet  
1-LAN port for connecting to Private Network  
AC power Line input outlet

#### Telephony PBX features:

Call Transfer  
Call Forward  
Call Forwarded Notice  
Call Screening (Call Restriction)

#### IP Protocol:

SIP RFC 3261 Compliance with high efficient stack  
Support IPv4 (RFC791)  
LAN port: Support Fixed IP with VLAN  
WAN port: Fixed IP address

#### IVR:

Web-Base Service Setting Flow Editor  
Multiple Language Support  
Native TTS (Chinese & English & Japanese) Support  
Access Key Setting Result Announcement  
Support diverse Branch offices Greeting  
Build System Prompt(Greeting) file via extension Phone set

#### Voice Mail:

Web-Base Voice Mail Flow Editor  
Personal Greeting  
Multiple Language Support (Chinese & English & Japanese)  
Text To Speech (TTS) (Chinese & English & Japanese) Support  
Message Waiting Indication (MWI)  
Email Notify  
Web Retrieve  
Phone Retrieve

#### Conference Bridge:

Support RFC 4579 (without XML)  
Ad-Hoc Conference  
Virtual Conference (Meeting Me)  
Virtual Conference (Ad-hoc)  
Event Tone Notice  
Up-to 8 parties in one room  
Programmable Conference bill charge to host

#### Enhanced Service:

System Announcement Service  
Company-wide Coloring Ring Back Tone Service  
Provided Server Hold Tone  
Transit Call charge to Initiator

#### FAX Service:

Support T.38/UDPTL/ECM  
Support Personal/Common Fax Account  
PDF Format Storage and Retrieve through Web  
FAX to Email Notice

### Auto Attendant(AA):

Web-Base Auto Attendant Flow  
Editor Scheduled Special  
Announcement Holidays and  
Working Time Support Multiple  
Language Support  
Support Branch Office  
Support Transit Call (PSTN incoming call transit to another  
PSTN call)  
Service Setting IVR guidance.  
Service Setting Announcement service.  
Support Personal Greeting Recording through Telephone  
Set for Multilingual.  
Caller ID Privacy  
Call Waiting  
Call Hold  
Call Pickup (Global,  
Group) Specified Call  
Pickup  
Find Me  
Short Code Dialing  
Do Not Disturb (DND)  
Missed Call Notify by  
Email  
ANI Replacement (Calling  
Number) Call Return  
Hide ANI/Show ANI Selection  
Call Park/Retrieve  
Call Camp on

Display Name Replacement  
PSTN Number (Caller ID number replacement)  
Ring PSTN & IP Device Simultaneously  
Broadcasting Service  
Wake-Up Call  
Reject Anonymous Call  
Busy Lamp Filed (RFC 4235)

### Toll Restriction:

Support Allow/Disallow/Allow in Duration Call Restriction  
Support Restriction Engaged Time (per 30 minutes)  
Provided Office/Extension Level Toll Restriction Service  
Call Restriction (Black/White List, Talk time, personnel base  
and flexible time)

### Audio/Video Codecs:

G.711 A-law and  $\mu$ -law  
G.729A  
G.723  
GSM 6.10 (full rate)  
H.263/H.264 Video Codec Pass-Thru  
MPEG4 Pass-Thru

### Others

Subscribers install behind NAT support.  
Subscribers NAT Traversal  
Two units Redundant hot swap support  
Voice calls recording with **external IP Recorder 5600**  
Work as RADIUS Server with AAA protocol  
One extension number can be used for 3 IP devices.



### Welltech Technology Co., Ltd.

13F-4, No.150, Jian-1st Road, ZhongHe District 23511, New Taipei City, Taiwan

Tel : +886.2.8226.5699

Fax : +886.2.8226.5799

Email : [voipinfo@welltech.com](mailto:voipinfo@welltech.com)

WEB: [www.welltech.com](http://www.welltech.com)

# SIPPBX 6200S, 6200GS and 6200N

## SIP based IP-PBX

Store CDR inside or send to external SYSLOG Server  
Built-in CDR Report  
Support VLAN and QoS (SIPPBX 6200S and 6200GS only)

### MANAGEMENT:

Webpage configuration wizard to reduce difficulty to start  
Multiple Language Support (English and Chinese)  
Management: Web Browser Management  
HTTP Firmware Upgrade  
Export/Import Configuration  
NTP time setting with time zone  
SMTP Server and Email address setting  
HTTP access to WAN port number and enable/disable  
Telnet access to WAN port number and enable/disable  
Ping WAN port enable/disable  
Web Browser Firmware Upload  
Web Browser Hold Tone, Ring Back Tone Upload  
Configuration Backup/Restore  
Import Setting: Configuration, IVR Package, IVR WAV File  
Export Setting: Configuration and IVR Package  
Web Browser RESET to Default  
Web Browser Reboot System  
Web Browser POWER OFF System remotely  
Display System Firmware and Library information

Subscribers Status Display  
On-Line Call Monitor

### Environmental:

Operating Temp. & Humidity  
- Temp.: 0°C~45°C (32°F~113°F)  
- Humidity: 10%~90% relative humidity, non-condensing  
AC Power Line: AC100V~240V, 50/60Hz

### Approvals:

CE, FCC, LVD and RoHS

### Country of origin:

Made in Taiwan

### Packing Accessories

SIPPBX 6200x	x	1 unit
AC Power Cable	x	1 pcs
Rack Mount bracket	x	2 pcs
CD User Manual		

### Warranty:

One year

**System Capacity of each model.**

Model Name	Max Subscriber	Max concurrent	Max RTP Resources	DSP channels	FAX channels	Dimension With out	Weight With packin	Dimension With packi	Power Consumption
<b>620 ON</b>	1000	500	250	120	16	42.8 x 25 x 8.9 CM	16.3Kg	61.5 x 57.5 x 27	300 Watts
<b>620 OGS</b>	4000	2000	120	48	8	42.8 x 25 x 4.5 CM	12.5Kg	61.5x60x 20 CM	300 watts
<b>620 OS</b>	2000	1000	60	24	4	42.8 x 25 x 6.5 CM	5.9kg	55 x 37.5 x 17.5 CM	16 Watts



**Welltech Technology Co., Ltd.**

13F-4, No.150, Jian-1st Road, ZhongHe District 23511, New Taipei City, Taiwan

Tel : +886.2.8226.5699

Fax : +886.2.8226.5799

Email : [voipinfo@welltech.com](mailto:voipinfo@welltech.com)

WEB: [www.welltech.com](http://www.welltech.com)

## **24 PUERTOS FAST ETHERNET SWITCH NO ADMINISTRADO CON LA RANURA ABIERTA**

DES-1024R +



DES-1024R + 24 puertos Fast Ethernet Switch no gestionado con la ranura abierta está diseñada para mejorar el rendimiento del grupo de trabajo al tiempo que proporciona un alto nivel de flexibilidad. Potente y fácil de usar, el DES-1024R + permite a los usuarios enchufar cualquier puerto a 10Mbps o 100Mbps para multiplicar anchos de banda, agilizar el tiempo de respuesta y satisfacer las demandas de gran tamaño.

### **24 puertos 10/100Mbps**

Estos puertos detectan la velocidad de red y la negociación automática entre 100BASE-TX y 10BASE-T, así como el pleno-y half-duplex.

### **Auto-ajuste de MDI / MDIX Cross Over**

Todos los puertos 10/100Mbps auto-ajustar el cable de par trenzado MDI / MDIX cross-over, eliminando la necesidad de cables cruzados o los botones de enlace ascendente. Basta con enchufar cualquier puerto a un servidor, una estación de trabajo o en un centro, utilizando el cable de conexión directa habitual de par trenzado. El puerto detección automática del tipo de dispositivo conectado y ajustar las asignaciones de los pines Rx, Tx consecuencia antes de la transmisión y recepción de datos.

### **100Mbps opcionales puertos Fibre**

Una ranura abierta se proporciona en el panel frontal para que pueda instalar un módulo de fibra Fast Ethernet opcional. Este módulo ofrece 2 puertos 100Mbps de fibra para 2 conexiones de servidor o conmutador a conmutador en cascada a través de los cables de fibra fiables, que pueden ser de hasta 2 km de largo.

### **Control de flujo protege contra la pérdida de datos**

Uso de control de flujo (en full duplex y aplicable a todos los puertos 10/100Mbps), el conmutador supervisa el estado del buffer de cada puerto. Durante los picos de uso, si el buffer se llena a capacidad, el conmutador lo detecta y señala al nodo conectado para retrasar el envío de nuevos datos hasta que el conmutador puede aceptarlo. Esta operación reduce al mínimo la posibilidad de que cualquier desbordamiento de búfer en los datos de entrada sobrescriba los datos actuales que no ha sido completamente eliminados del búfer. Esta función trabaja con control de flujo adaptadores Fast Ethernet soportados (instalado en servidores) conectados al conmutador en la configuración de ancho de banda dedicado. También se puede aplicar para cambiar a conmutador en cascada.

## **3COM 4210 CONMUTADOR ETHERNET GIGABIT DE 52 PUERTOS** **(3CR17334-91)**



### **Características**

- Totalmente Gestionado Layer 2, 10/100 de conmutación con características de clase empresarial
- El 3Com ® Switch 4210 es un nivel de entrada de conmutador de capa 2 10/100 LAN con QoS de clase empresarial, funciones de seguridad y gestión, la entrega de alto valor para los administradores de la red en busca de un dispositivo perimetral económico que proporciona simple expansión del puerto.
- Que lo diferencia de los "inteligentes" que gestiona los dispositivos de gama baja, el Switch 4210 soporta un Line Interface (CLI), la administración basada en la Web de comandos estándar de la industria, y la gestión de SNMP.
- Cluster juntos hasta 32 dispositivos para facilitar la administración, con gestión IP única a través de líneas de conmutación 3Com-con conjuntos mixtos de Switch 4210, 4200G, 4500G, 5500 y 5500G dispositivos.
- Este interruptor tiene cuatro enlaces ascendentes Gigabit totales, dos puertos de cobre 10/100/1000 Mbps y dos puertos 100 ó 1000 Mbps sobre cableado de fibra usando tecnología SFP mini-GBIC.
- El Switch 4210 viene con una garantía limitada de por vida de 3Com que cubre la unidad, fuente de alimentación y ventilador; sustitución avanzada de hardware con envío al siguiente día laborable está disponible en la mayoría de las regiones.

### **Beneficios**

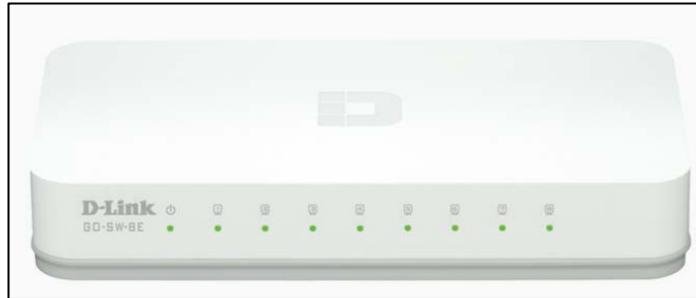
- De clase empresarial de nivel de entrada y totalmente gestionados Capa 2, conmutación 10/100 a un precio asequible
- A velocidad de cable, el rendimiento sin bloqueo
- Configuración fija, diseño plug-and-play significa que el trabajo interruptor derecho fuera de la caja
- Control de acceso a la red IEEE 802.1X ofrece seguridad basada en estándares, combinada con autenticación RADIUS
- Apilamiento en cluster de hasta 32 dispositivos (Switch 4210, 4200G, 4500G, 5500 y 5500G)

- Puertos SFP admiten tanto Gigabit y conexiones de fibra Fast Ethernet, lo que hace más fácil la migración de la red
- RADIUS Authenticated Device Access (RADA) permite la autenticación de los dispositivos conectados mediante la dirección MAC, para un nivel adicional de punto final security0
- Sistema operativo común compartido por todos los switches empresariales de 3Com, que simplifica la configuración y la gestión continua
- Energía-eficiente, silencioso, diseño sin ventilador es ideal para el escritorio o armario de cableado
- Trasero montado en el puerto de la consola para la administración local

<b>Especificación de</b>		la parte superior	→
<b>General</b>			
<b>Acelerar</b>		10/100/1000	
<b>Puertos</b>		52	
<b>Administración</b>		<no especificado>	
<b>Factor de forma</b>		Montaje en bastidor	
<b>Estándares admitidos</b>		<no especificado>	
<b>Rendimiento</b>			
<b>Método de conmutación</b>		<no especificado>	
<b>Capacidad de conmutación</b>		<no especificado>	
<b>Tabla de direcciones MAC</b>		<no especificado>	
<b>Especificaciones Físicas</b>			
<b>Altura</b>		45 mm	
<b>Profundidad</b>		230 mm	
<b>Ancho</b>		440 mm	
<b>Peso</b>		3.10 kg	

## **DLINKGO CONMUTADOR DE 8 PUERTOS 10/100 DE ESCRITORIO**

### **GO-SW-8E**



El dlinkgo IR-SW-8E 8-Port 10/100 Switch Desktop le permite configurar rápidamente una red cableada rápida, fiable y eficiente en su hogar u oficina. El GO-SW-8E es una 10/100Mbps Switch no gestionado diseñado para mejorar el rendimiento para grupos de trabajo pequeños al tiempo que proporciona un alto nivel de flexibilidad. Potente y fácil de usar, este dispositivo permite a los usuarios enchufar cualquier puerto a 10Mbps o 100Mbps para multiplicar anchos de banda, agilizar el tiempo de respuesta y satisfacer las demandas de gran tamaño. Conecte el GO-SW-8E en varios equipos para compartir archivos y carpetas, o conectarlo a un router para compartir una conexión a Internet.

#### **Esfuerzo Redes de Alta Velocidad**

El GO-SW-8E cuenta con fácil acceso automático de detección de puertos Ethernet 10/100 Mbps con un indicador LED para cada puerto para distinguir rápidamente el estado y la actividad de enlace. Estos puertos detectan la velocidad de red y la negociación automática entre 10BASE-T y 100BASE-TX, así como entre el pleno y half-duplex, para obtener la máxima velocidad posible para cada dispositivo conectado a la red, que facilitan la navegación, streaming de vídeo , y los juegos en línea. El GO-SW-8E también soporta Auto MDI / MDIX crossover, lo que permite conectar cada puerto directamente a un servidor, hub, router o switch con cables regulares recto de par trenzado Ethernet.

### **Plug fiable Instalación lista para el**

El GO-SW-8E es un dispositivo Plug-and-Play que no requiere configuración, por lo que la instalación es simple y sin complicaciones, por lo que de inmediato eres fácilmente capaz de conectar varios ordenadores, compartir archivos, música y vídeo a través de su red doméstica o de oficina pequeña, o incluso crear un entorno de juego multijugador. Control de flujo 802.3x en cada puerto minimiza paquetes perdidos cuando el búfer de recepción del puerto está lleno. Esto le da una conexión más fiable para todos los dispositivos conectados.

### **Respetuoso del medio ambiente**

Las características de GO-SW-8E tecnología D-Link Green, lo que reduce drásticamente el consumo de energía. Si no hay un ordenador conectado a un puerto o un ordenador conectado está apagado, el puerto pasará automáticamente al "modo de sueño", lo que reduce la energía utilizada para ese puerto sin interrumpir la conexión de red. Además, el interruptor detecta automáticamente la longitud de los cables Ethernet conectados y ajusta su consumo de energía en consecuencia sin afectar al rendimiento. Esto reduce considerablemente el uso de energía en general, que tanto le ahorra dinero y ayuda al medio ambiente, sin necesidad de micro-gestión.

## CISCO IP PHONE 7911G



- \* Cisco IP Phone 7911G
- \* Graphical monochrome display with resolution of 192 x 64 pixels provides a scrollable 3-line intuitive access to calling feat & text-based XML applications; also supp audio-based XML applications
- \* Four Soft-Key Buttons and a Scroll Toggle Bar
- \* 2 x 10/100BASE-T Enet connection , 1 for the LAN connection, the other for connecting a downstream Ethernet device such as a PC
- \* Volume-control toggle to provide easy decibel-level adjustments of the handset, monitor speaker, and ringer
- \* More than 24 user-adjustable ring tones
- \* Hearing-aid-compatible (HAC) handset that meets reqs set by the ADA
- \* G.711a, G.711, G.729a, G.729b, and G.729ab audio-compression codecs
- \* Cisco PoE Works with Cisco PoE from any Cisco Inline Power-capable switch
- \* 20.3 x 17.67 x 15.2 cm Dimensions
- \* Download firmware changes from Cisco Unified CallManager and Cisco.com
- \* Software upgrade supported using a Trivial File Transfer Protocol (TFTP) server
- \* Secure Real-Time Transport Protocol (SRTP) with AES-128 encryption is offered when using Cisco Unified CallManager Version 4.1 or later
- \* IEEE 802.3af Power over Ethernet (Class 2) plus continued support for Cisco inline power
- \* Enhanced platform to support future capabilities (IPv6, advanced SIP, etc
- \* Factory-installed certificates for ease of security configuration
- \* Secure, encrypted communication streams (signaling and media

# AVAYA

The Power of We™

## Avaya 9508 Digital Deskphone

A Sleek, High-End Phone Designed for Small Business Executives and Managers



The Avaya 9500 Series Digital Deskphones allow small and medium sized businesses to deliver highly reliable, high quality, communication solutions for a range of user types within the organization.

The Avaya 9500 Series Digital Deskphones allow small and medium sized businesses to deliver highly reliable, high quality, communication solutions for a range of user types within the organization. With an appearance and functionality similar to that of the well-established Avaya 9600 Series IP Deskphones, the 9500 Series can be deployed in mixed digital/IP telephony environments and are an ideal choice for companies wanting to add digital endpoints with a consistent look and user experience to their existing portfolio. The 9500 Series' smart design, crystal-clear sound and productivity features make these phones an easy choice for companies looking to gain strategic competitive advantage from their communications infrastructure.

**Looks Great, Sounds Better:** The 9500 series features large, eye-friendly displays; paperless, all-digital labeling; and a high-quality integrated speakerphone that ensures everyone can hear and be heard.

**Familiar, Functional Interface:** There's almost no learning curve with the 9500 Series. Almost any user will intuitively know to use the fixed keys to access the most common features and the flexible softkeys with contextual guidance and prompts.

**A Sound Investment:** The 9500 Series is an excellent value for your growing company – and it's designed to remain that way, with expansion options including

a headset interface. The 9500 Series delivers significant competitive advantages at its price point while lowering total cost of ownership for your company.

### The Avaya 9508 Digital Deskphone: An Indispensable Phone for Executives and Managers

Small business executives who spend a great deal of time on the phone rely on advanced telephony features and depend on high quality, real-time voice communications, for the success of their roles. With a large, easy-to-read display, the 9508 provides multiple feature keys, speed dials, and call logs to please the most demanding executive.

#### The 9508 Digital Deskphone delivers what managers need:

- 8 administrable feature buttons on 3 levels (total of 24 button positions), plus optional 12-button expansion module for a total of 96 feature keys or speed dial buttons with dual red-green LEDs to display status
- 10 fixed-feature keys for common tasks (e.g. contacts, history and message)
- Integrated, two-way speakerphone
- Headset jack supports wide array of wired and wireless Avaya headsets

## About Avaya

Avaya is a global provider of business collaboration and communications solutions, providing unified communications, contact centers, networking and related services to companies of all sizes around the world. For more information please visit [www.avaya.com](http://www.avaya.com).

2 | [avaya.com](http://avaya.com)

- Additional caller related information is displayed with active appearances for easier call handling
- Context-sensitive interface, 4-way nav cluster and 4 softkeys simplify and speed up operations
- 8 line X 32 character display, white backlit for easy viewing

## Avaya 9508 Digital Deskphone Key Features

### Connectivity

- Avaya IP Office Release 7.0 or later

### Hardware Specs

- Charcoal gray
- Handset with 9-ft cord
- Dual-position stand
- Wall-mountable
- White backlit graphical display 181 x 121 dots; 8 rows x 32 characters
- Permanently-labeled buttons: Speaker, Headset, Mute, Volume, Avaya Menu, Phone, History, Contacts, Voicemail Message
- Permanently-labeled navigation cluster (Up/Down, Left/Right, OK)
- Message Waiting indicator
- 8 administrable buttons
- 4 contextual softkey buttons
- Button Module 12 (BM12) supported; up to 3 can be connected
- Headset support
- Two-way speakerphone
- 2 wired line interface

### Size and Weight

- Length (depth) in low position: 8.07in (205mm)



The Avaya 9508 Digital Deskphone is available in a global model. English language text on the faceplate has been removed. Contact your Avaya Account Manager or Avaya authorized partner for details.

©2012 Avaya Inc. All Rights Reserved.  
All trademarks identified by ®, ™, or ™ are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc.  
11/12 • UC4682-03

- Width: 8.03in (204mm)
- Height off desk in low position/high position: 6.34in (161mm) / 7.9in (201mm)
- Weight including handset and stand: 2.2 lbs (992g)

### Software

- Call control protocol: DCP
- Codec: G711
- Two-way speakerphone
- Secondary line alerting

### Platform Support

Avaya IP Office

- Native support on IP Office Release 7.0
- Full access to IP Office call appearances and features
- Line appearance/feature key buttons: 8 x 3 levels
- Contacts application: 100
- Call Log application, with Missed/Answered/Outgoing calls: 30
- User option for language selection

## Learn More

With more than 100 years as a leader in communications, Avaya can help your company maximize productivity with the communications solutions specific to the needs of your workforce.

To learn more about the 9500 Series Digital Deskphones, contact your Avaya Account Manager, Avaya Authorized Partner or visit [avaya.com](http://avaya.com) for white papers, case studies and other information showcasing Avaya solutions in action.



## Avaya 9404 Digital Deskphone

A Value-Oriented Solution for the Everyday User

The Avaya 9400 Series Digital Deskphones allow companies to deliver highly reliable, high quality, communication solutions for a range of user types within the organization. With an appearance and functionality similar to that of the well-established Avaya 9600 Series IP Deskphones, the 9400 Series can be deployed in mixed digital/VIP telephony environments and are an ideal choice for companies wanting to add digital endpoints – with a consistent look and user experience – to their existing portfolio. The 9400 Series' smart design, crystal-clear sound and productivity features make these phones an easy choice for companies looking to gain strategic competitive advantage from their communications infrastructure.

**Looks Great, Sounds Better:** The 9400 series features large, eye-friendly displays; paperless, all-digital labeling; and a high-quality integrated speakerphone that ensures everyone can hear and be heard.

**Familiar, Functional Interface:** There's almost no learning curve with the 9400 Series. Almost any user will intuitively know to use the fixed keys to access the most common features and the flexible softkeys with contextual guidance and prompts.

**A Sound Investment:** The 9400 Series is an excellent value for your growing company – and it's designed to remain that

way, with expansion options including a headset interface. The 9400 Series delivers significant competitive advantages at its price point while lowering total cost of ownership for your company.

### The Avaya 9404 Digital Deskphone: An Extraordinary Phone for Everyday Users

Everyday users are those for whom the deskphone is one of an array of communications tools – that is, they are generally lighter users with straightforward needs. Cubicle workers or sales staff within a retail environment are typical of Everyday users.

#### The 9404 Digital Deskphone delivers what Everyday users need:

- 4 administrable feature buttons on three levels (total of 12 button positions), each with dual red-green LEDs to display status
- 10 fixed-feature keys for common tasks (e.g. contacts, history and message)
- Integrated, high-quality speakerphone
- Headset jack supports wide array of wired and wireless Avaya headsets



- Large capacity contacts and call log functions
- Context-sensitive interface, 4-way nav cluster and 4 softkeys simplify and speed up operations
- 4 line X 32 character display, white backlight for easy viewing

### Avaya 9404 Digital Deskphone Key Features

#### Connectivity

- Avaya Aura™ Communications Manager CM 5.2.1 SP8, CM 6.0.1 SP1, CM 6.2 or later
- Integral Enterprise E07, IEE2 or later

#### Hardware Specs

- Charcoal gray
- Handset with 9-ft cord
- Dual-position stand
- Wall-mountable



- White backlit graphical display  
181 x 56 dots; 4 rows x 32 characters;
- Permanently-labeled buttons: Speaker, Headset, Mute, Volume, Avaya Menu, Phone, History, Contacts, Voicemail Message
- Permanently-labeled navigation cluster (Up/Down, Left/Right, OK)
- Message Waiting indicator
- 4 administrable buttons
- 4 contextual softkey buttons
- Headset support
- Two-way speakerphone
- 2 wired line interface

#### Size and Weight

- Length (depth) in low position:  
8.07in (205mm)
- Width: 8.03in (204mm)
- Height off desk in low position/high position:  
6.34in (161mm) / 7.91in (201mm)

- Weight including handset and stand:  
2.0 lbs (926g)

#### Software

- Call control protocol: DCP
- Codec: G711
- Secondary line alerting

#### Platform Support

Avaya Aura Communication Manager

- Alias on CM 5.2.1 SP8 and CM 6.0.1 SP1: 2410
- Alias on CM 6.0.1 SP1: 1408
- Native support on CM 6.2
- Full access to CM call appearances and features
- Line appearance/feature key buttons:  
4 x 3 levels
- Contacts application: 100

- Call Log application, with Missed/ Answered/Outgoing calls: 100
- User option for language selection

Avaya Integral Enterprise

- Support with E07, IEE2 and above
- Partner buttons: 4 x 2 levels
- Feature/short dial key buttons: 4 x 3 levels

#### Learn More

With more than 100 years as a leader in communications, Avaya can help your company maximize productivity with the communications solutions specific to the needs of your workforce.

To learn more about the 9400 Series Digital Deskphones, contact your Avaya Account Manager, Avaya Authorized Partner or visit [avaya.com](http://avaya.com) for white papers, case studies and other information showcasing Avaya solutions in action.

#### About Avaya

Avaya is a global provider of business collaboration and communications solutions, providing unified communications, contact centers, data solutions and related services to companies of all sizes around the world. For more information please visit [www.avaya.com](http://www.avaya.com).

**AVAYA**  
The Power of We™

© 2011 Avaya Inc. All Rights Reserved.

Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and are registered in the United States and other countries. All trademarks identified by ®, ™, or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc. All other trademarks are the property of their respective owners. Avaya may also have trademark rights in other terms used herein. References to Avaya include the Nortel Enterprise business, which was acquired as of December 18, 2009.  
07/11 • UC4675-01

[avaya.com](http://avaya.com)



## IP Office 500

Permitiendo que las empresas en crecimiento aprovechen el poder de las comunicaciones unificadas



### Generalidades

Avaya IP Office 500 es una plataforma modular de comunicaciones unificadas diseñada para satisfacer los requisitos de las pequeñas y medianas empresas. El galardonado IP Office 500 brinda a las empresas en crecimiento una solución completa para telefonía, mensajería, redes, llamadas en conferencia, gestión de clientes y comunicaciones unificadas. En una solución única y compacta, Avaya IP Office provee un conjunto de capacidades para comunicaciones de primer nivel sin precedentes, que ayudarán a sus empleados a trabajar de manera más inteligente y a atender en forma más eficiente a sus clientes.

### Capacidades

**Flexible. Expandible. Escalable** – soporta hasta 12 módulos de expansión, IP Office 500 brinda una combinación de hasta 384 teléfonos analógicos, digitales e IP que se pueden agregar rápida y fácilmente. Y la posibilidad de agregar hasta 8 conexiones T1/PRIVE1 (192 canales T1/PRI ó 240 canales E1), le brinda una gran capacidad de crecer al ritmo de su negocio. Se soportan también troncales analógicas y SIP, de modo tal de que puede conectar su IP Office 500 a virtualmente cualquier interfaz que desee.

**Confiabilidad probada, seguridad digna de confianza** – IP Office contiene 500 componentes no móviles, tales como discos rígidos o ventiladores, los cuales pueden fallar o causar el recalentamiento de la unidad. Y dado que IP Office 500 utiliza sistemas operativos patentados, es menos vulnerable a intrusiones o piratería informática que aquellos productos basados en sistemas operativos "estándar". Con IP Office 500, usted cuenta con el respaldo de Avaya, líder mundial en sistemas de comunicaciones empresariales con un legado de confiabilidad por más de 100 años.

**Resistencia incorporada** – Para empresas que cuentan con más de una sede, IP Office 500 puede brindar funcionamiento continuo a la vez que mantiene transparencia en toda la

funcionalidad a través de los sitios sin necesitar hardware redundante. En caso de corte de electricidad o de que falle el conmutador, los usuarios pueden recuperar automáticamente la conexión en otra ubicación, conservando todas las capacidades de comunicación y asegurando la continuidad de la actividad de la empresa.

**Sistemas en conferencia integrados** – IP Office 500 incluye hasta 128 canales para conferencias (con un máximo de 64 personas por conferencia) que permite establecer rápidamente las llamadas en conferencia de manera improvisada. También permite programarlas con anterioridad y el IP Office notificará a cada uno de sus participantes de manera automática.

**Incorporación de aplicaciones corporativas sin interrupciones** – Con Avaya y Avaya Partners, usted puede incorporar una amplia gama de aplicaciones para mejorar y adaptar a su medida el sistema IP Office de modo tal de satisfacer las necesidades específicas de su empresa. Ya sea que su empresa requiera de recordatorios de citas, contabilidad de llamadas o aplicaciones telefónicas personalizadas, Avaya posee una red de Partners con soluciones que han sido totalmente probadas y se ha determinado que cumplen con los estándares de Avaya.

**Monitoreo proactivo** – La Aplicación IP Office 500 System Status Application (SSA) brinda

diagnósticos en tiempo real, permitiendo medir el tiempo de funcionamiento y la ágil resolución de potenciales inconvenientes. SSA también advierte cuando los recursos del sistema están llegando a su capacidad máxima (troncales, VCM, puertos de voz, etc.) El acceso al cliente SSA puede ser local o remoto y se almacenan alarmas históricas en IP Office sin necesidad de contar con una PC local.

### Beneficios

#### IP Office puede:

- **Reducir o eliminar gastos mensuales** – IP Office 500 lo ayudará a bajar los costos de las comunicaciones, con capacidades tales como la posibilidad de realizar llamadas en conferencia, realizar llamadas sobre un servicio administrado por Internet (VoIP) o la provisión de un servicio de telefonía a bajo costo por Internet a través de la troncal SIP y los beneficios integrales de un sistema de comunicaciones convergentes.
- **Centralizar la administración:** Para empresas con más de una ubicación, IP Office posibilita la administración y gestión remotas desde una ubicación central. No necesita contar con un administrador en cada sitio.
- **Operar de manera más eficiente** – IP Office posee un rango de capacidades de mensajería, atención automática de llamadas y respuesta interactiva por voz (IVR) que brindan un soporte total a sus clientes. Integrar el servicio de mensajería con el de enrutamiento avanzado de llamadas a sus operaciones de atención al cliente, liberando personal para que se concentren en tareas más críticas.

<b>Modelo</b>	IP Office 500
<b>Formato</b>	Hardware
<b>Dimensiones de la Unidad</b>	<b>IP Office 500:</b> 17.5 W x 2.9 H x 14.4" D (445 x 73 x 365mm); Distancia libre mínima en la parte frontal y trasera del equipo: 3" (75mm) <b>Módulos de Expansión:</b> 17.5 W x 2.8 H x 9.7" D (445 x 71 x 245mm); Distancia libre mínima en la parte frontal y trasera del equipo: 3" (75mm)
<b>Peso</b>	7,0 lbs/3,2 kg
<b>Temperatura para su funcionamiento</b>	32° a 104° F (0° a +40° C). 95% de humedad relativa, sin condensación.
<b>Suministro de energía</b>	Máximo de 100-240V AC, 50/60Hz, 81-115VA, 2.5
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E911</li> <li>• Terminales con PINs restringidos</li> <li>• Rellamada CLI para Acceso Remoto</li> <li>• Firewall Integral</li> <li>• Network Address Translation (NAT)</li> <li>• Protocolos de autenticación PAP/CHAP</li> <li>• Perfiles de tiempo</li> <li>• Soporte VPN (Red privada virtual)</li> <li>• Ruta de Auditoría de la Administración del Sistema</li> </ul>
<b>Redes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes Q.Sig sobre T1 e IP</li> <li>• Plan de Marcación Uniforme</li> <li>• Mensajería en Red de Preferred Edition</li> <li>• Monitoreo remoto proactivo via SNMP</li> <li>• Soporte VPN – IPSec o L2TP</li> <li>• Redes troncales SIP para Proveedores de Servicios de Telefonía por Internet a bajo costo (ITSP)</li> <li>• Funcionalidades de opción multi-sitio (hasta 32 sitios) tales como Campo de Luz de Ocupado, Paging, llamadas de escritorio a escritorio, nombre y número al que se llama/conecta, Llamada en Espera y Transferencia de Llamadas, Voicemail Centralizado, Directorio de Internos, Mensaje de Texto en caso de Ausencia, Anti-Tromboning, Escritorio Multifunción Remoto Grupos Hunt.</li> </ul>
<b>Funcionalidad de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho de banda a demanda</li> <li>• Servidor DHCP</li> <li>• Enrutador de datos integral – RIP-2</li> <li>• Acceso a Internet</li> <li>• Enrutamiento de LAN a LAN</li> <li>• PPP Multienlace</li> <li>• Servidor de Acceso Remoto (RAS)</li> </ul>

Para conocer más acerca de IP Office 500, contáctese con un Gerente de Cuentas Avaya o con un Partner Autorizado. O visítenos en [www.avaya.com](http://www.avaya.com).

## Acerca de Avaya

Avaya es un líder mundial en sistemas de comunicaciones empresariales. La compañía provee comunicaciones unificadas, contact centers y servicios relacionados, directamente y a través de sus socios de canal, a empresas y organizaciones de primer nivel alrededor del mundo. Las empresas de todos los tamaños confían en Avaya para obtener comunicaciones de última generación que mejoran la eficiencia, la colaboración, la atención al cliente y la competitividad. Para obtener más información, por favor visite [www.avaya.com](http://www.avaya.com).



© 2009-2010 Avaya Inc. Todos los derechos reservados.  
Avaya y el logo de Avaya son marcas registradas de Avaya Inc., los cuales se encuentran registrados en los Estados Unidos de Norteamérica y en otros países. Todas las marcas comerciales identificadas con ®, TM o SM son marcas registradas, marcas comerciales y marcas de servicios, respectivamente, de Avaya Inc. Todas las restantes marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños. Avaya puede poseer otros derechos sobre marcas registradas en otros términos utilizados en el presente.  
10/09 • LB4383

[avaya.com](http://www.avaya.com)

## Grandstream

### CENTRAL IP

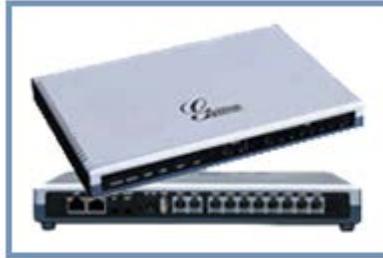
#### Central Telefónica IP PBX GXE502X



#### Características:

<b>MODELO</b>	<b>GXE 5024</b>	<b>GXE 5028</b>
<b>Puertos FXO</b>	4	8
<b>Puertos FXS</b>	2	2
<b>Puertos de Ethernet</b>	1 x WAN, 1 x LAN (10/100Mbps, PoE integrado)	1 x WAN, 1 x LAN (10/100Mbps, PoE integrado)
<b>Puertos Periféricos</b>	USB, Audio In, Audio Out	USB, Audio In, Audio Out
<b>Salas de Conferencia</b>	2	4
<b>Almacenamiento de Mensaje Unificado</b>	75 horas de voicemail, 5000 páginas de fax, 2 horas de video mail	150 horas de voicemail, 10000 páginas de fax, 4 horas de video mail
<b>Extensiones Registrables</b>	100	100
<b>Códecs de Voz</b>	G.711, G.723, G.729 A/B/E, G.726, iLBC, T.38 fax relay	G.711, G.723, G.729 A/B/E, G.726, iLBC, T.38 fax relay
<b>Códecs de Video</b>	H.264, H.263/H.263+	H.264, H.263/H.263+

## Gateway GXW410X



### Características:

MODELO	GXW 4104	GXW 4108
<b>Puertos FXO</b>	4	8
<b>Puertos FXS</b>	0	0
<b>Códecs de Voz</b>	G.711u/a, G.723, G.729 A/B/E, GSM, T.38	G.711u/a, G.723, G.729 A/B/E, GSM, T.38
<b>Configuración</b>	Por acceso WEB, y remoto TFTP/HTTP Transmisión flexible	Por acceso WEB, y remoto TFTP/HTTP Transmisión flexible
<b>Protocolos de Seguridad y Comunicación</b>	DTMF, RFC 2833, TCP/UDP/IP, RTP/RTCP, ICMP, ARP/RARP, DNS, DDNS, DHCP, NTP, TFTP, TELNET, STUN, SRTP, TLS/SIP	DTMF, RFC 2833, TCP/UDP/IP, RTP/RTCP, ICMP, ARP/RARP, DNS, DDNS, DHCP, NTP, TFTP, TELNET, STUN, SRTP, TLS/SIP
<b>Entrada de voltaje</b>	12 VDC, 1.25 Amp	12 VDC, 1.25 Amp

## Teléfono IP GXP 2000



### Características:

#### **SIP Compliant and Protocols**

SIP, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP, ARP, ICMP, DNS (A record and SRV), DHCP(client only), PPPoE, TFTP, NTP, etc.

#### **Networking Interfaces**

Dual 10/100mbps Ethernet ports

#### **Voice Codecs**

G.711 (a/u-law), G.723.1, G.729A/B, G.726, GSM, iLBC, and G.722 (wideband)

#### **Superb Audio Quality**

Advanced Digital Signal Processing (DSP), Silence suppression, VAD, CNG, AGC high fidelity wideband audio (G.722)

#### **Advanced Functionality**

Multi-line support, multi-party conferencing, headset enabled, expandable, intercom, AES encryption, etc

## Teléfono IP GXV3175



### Características:

<b>Network Ports</b>	Dual switched 10M/100M auto-sensing Ethernet ports with integrated PoE
<b>Camera</b>	Tiltable 1.3M pixel CMOS camera with privacy shutter
<b>Exterior</b>	Black ABS plastic, 1 Home button, 2-angle stand
<b>Wireless</b>	Integrated WiFi (802.11 b/g/n)
<b>Auxiliary Ports</b>	SD/MMC/SDHC, 2xUSB 2.0 ports, stereo headset with microphone, stereo audio output, TV CVBS output
<b>SIP Accounts</b>	3 individual SIP accounts, plus support for the FREE IPVideoTalk
<b>Network Protocols</b>	SIP RFC3261, TCP/UDP/IP, PPPoE, RTP/RTCP, SRTP, HTTP/HTTPS, ARP/RARP, ICMP, DNS, DHCP(client), NTP/SNTP, TFTP, Telnet, TLS, UPnP

<b>QoS</b>	Layer 2 (IEEE 802.1Q/p VLAN tagging) and Layer 3 QoS (ToS, DiffServ, MPLS)
<b>Security Protection</b>	HTTPS, SIPS/TLS/SRTP, AES
<b>NAT Traversal</b>	Smart NAT traversal technology to allow truly zero-configuration plug-and-play Support STUN, UPnP and NAT-PMP
<b>Provisioning &amp; Management</b>	Support TR-069 and Syslog for remote device automated provisioning and monitoring Support firmware upgrade via TFTP and HTTP Support configuration via LCD/Web browser/AES encrypted configuration file
<b>Voice Codec</b>	G.711 (PCMU/PCMA, Appendix I & II), G.722 (wideband), G.723.1, G.729AB, GSM-FR, G.726-32, L16-256
<b>Audio Codec</b>	AAC, MP3, WMA, Real, Ogg-Vorbis
<b>Multi-language</b>	English, Chinese (simplified and traditional), Japanese, Korean, Spanish, French, German, Italian, Portuguese, Russian, and more pending

# **Anexo 3**

## **Radioenlace**

# GADM de Riobamba

