

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÁSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN
REDES DE COMUNICACIONES**

TEMA:

**ESTUDIO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS
TECNOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA EMPRESA BVSC**

TUTOR:

MSC. JUAN FRANCISCO CHAFLA ALTAMIRANO

AUTOR:

JONATHAN XAVIER ZAPATA CALDERÓN

QUITO, 2021

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre, porque me impulso siempre a seguir mis sueños y aspiraciones profesionales a pesar de la adversidad.

A mis esposa e hija gracias por su amor, tiempo, apoyo y fuerza de voluntad para conseguir mi reto profesional.

A los Ingenieros Juan Francisco, Daniel y María Soledad que fueron asignados como guía en el proyecto de titulación, muchas gracias por su gentil ayuda.

Jonathan Zapata

DEDICATORIA

Agradezco a mi Madre que siempre me impulso a seguir mis sueños, aspiraciones y metas profesionales, con su enseñanza de vida, inteligencia suprema y apoyo incondicional para seguir consiguiendo logros, así como también ser siempre una persona de bien. Gratitude eterna.

A mi esposa e hija que forman parte de mi vida y que son el impulso para continuar con los sueños y la felicidad de alcanzar metas para buscar siempre la prosperidad como familia.

A mi familia que siempre me apoyan y que son muy importantes para mi superación.

Jonathan Zapata

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	ii
INDICE DE CONTENIDOS	iii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE TABLAS	xxi
RESUMEN.....	xxiii
ABSTRAC.....	xxiv
CAPÍTULO I.....	25
ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS	25
1.1 INTRODUCCIÓN.....	25
1.2 ANTECEDENTES	26
1.4 JUSTIFICACIÓN	27
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.5.1 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	28
1.5.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	29
1.6 OBJETIVOS	31
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	31
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
1.7 SUMARIO DEL CONTENIDO DE CADA CAPÍTULO	31
CAPÍTULO II.....	32
ESTADO DEL ARTE DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	32
2. METODOLOGÍA	32
2.1 MARCO REFERENCIAL- INTRODUCCIÓN	32

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	33
2.2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	34
2.2.2 DEFINICIÓN DE LAS COMUNIACIONES UNIFICADAS	35
2.2.3 COMPONENTES Y APLICACIONES DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	40
2.2.4 PROTOCOLOS Y ESTANDARES UTILIZADOS EN CU	48
2.2.5 CLIENTE UNIFICADO.....	52
2.2.6 INTEGRACIÓN CON SISTEMAS EMPRESARIALES	53
CAPÍTULO III.....	56
CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO DEL SISTEMA CU	56
3.1 ANÁLISIS DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA EMPRESA BVSC	57
3.1.1 MODULOS PARA EL ENTORNO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS EN LA EMPRESA BVSC	58
3.1.2 SISTEMA DE GESTIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS.....	59
3.1.3 ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA BVSC	60
3.1.4 ANÁLISIS DE PROYECCIÓN DEL CRECIMIENTO DE USUARIOS A FUTURO EN LA EMPRESA BVSC.....	62
3.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y NECESIDADES TECNOLÓGICAS DE LA EMPRESA BVSC.....	64
3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES E INFORMACIÓN EN LA EMPRESA BVSC	65
3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS HERAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE SE PUEDEN APLICAR EN LA EMPRESA BVSC.....	69
3.3 ANÁLISIS DE TRÁFICO Y QOS DE LA RED EXISTENTE.....	73

3.3.1 ANÁLISIS DE LA RED DE COMUNICACIÓN DE LA EMPRESA BVSC	73
3.3.2 TIPOS DE TRÁFICO	78
3.4 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS.....	79
3.4.1 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	79
3.4.2 MODELO DE GARTNER PARA PROCEDIMIENTOS.....	80
3.4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE COMUNICACIONES UNIFICADAS.....	84
3.4.4 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	92
CAPÍTULO IV.....	94
IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO ..	94
4.1 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA SUPERVISIÓN DE PROCESOS CORPORATIVOS Y GENERACIÓN DE REPORTES DE AUDITORIA.....	94
4.1.1 ASPECTOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DEL PROTOTIPO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL	96
4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL.....	102
4.1.3 CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA DEL PROTOTIPO DE CU DE ISSABEL.....	103
4.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS.....	105
4.2.1 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD Y FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE CU ISSABEL.....	107
4.2.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS COLABORATIVAS EN ISSABEL.....	108

4.2.3 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SERVICIO DE CORREO ELECTRÓNICO EN ISSABEL.....	109
4.2.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO PBX EN ISSABEL	109
4.2.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA EN ISSABEL.....	111
4.2.6 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE VIDEO CONFERENCIA ISSABEL MEET EN ISSABEL.....	113
4.3 ANÁLISIS TÉCNICO, TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO DEL PROTOTIPO PROPUESTO	114
4.3.1 CARACTERÍSTICAS Y COSTOS DEL SERVIDOR (LAPTOP) PARA LA VIRTUALIZACIÓN.....	115
Características y costos del servidor (laptop) para la virtualización.....	115
4.3.2 COSTOS TOTALES DEL PROTOTIPO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL.....	115
Costos totales del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel.....	116
4.4 CONCLUSIONES	116
4.4 RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	125
1. SOFTWARE INSTALADO.....	125
1.1 Instalación de VMware Workstation	125
1.2 Instalación software libre Issabel.....	127
1.2.1 Revisión de los Apartados y módulos de Issabel.....	131
1.2.2 Configuración de la plataforma del prototipo de CU de Issabel.....	141
1.2.3 Configuración de la herramienta de comunicación Softphone.	148
1.2.4 Configuración de la herramienta de mensajería instantánea Openfire.	153
1.2.5 Configuración de la herramienta de video conferencia Issabel Meet.	156

1.3	Instalación del software Openfire para Mensajería Instantánea	161
1.4	Instalación del cliente Spark para mensajería instantánea	168
1.5	Instalación del softphone 3CX y Zoiper	169
1.5.1	Para el softphone 3CX	169
1.5.2	Para el softphone Zoiper	170
2.	PRUEBAS DEL PROTOTIPO INSTALADO.....	171
2.1	Pruebas de conectividad y funcionamiento de los aplicativos del prototipo de Issabel	171
2.2	Pruebas de funcionamiento de las herramientas colaborativas en Issabel	173
2.2.1	Pruebas funcionamiento acceso al perfil de usuario en Issabel.	173
2.2.2	Pruebas de funcionamiento del módulo Agenda	175
2.3	Pruebas de funcionamiento de servicio de correo electrónico en Issabel	177
2.3.1	Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: user.....	178
2.3.2	Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: contabilidad	180
2.3.3	Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: asistente .	183
2.4	Pruebas de funcionamiento del servicio PBX en Issabel.....	185
2.4.1	Pruebas de funcionamiento PBX opción IVR	186
2.4.2	Pruebas de funcionamiento PBX entre extensiones.....	188
2.4.3	Pruebas de funcionamiento PBX para transferencia de llamadas.....	189
2.4.4	Pruebas de funcionamiento PBX para revisión del buzón de voz	190
2.4.5	Pruebas de funcionamiento PBX para conferencia de voz	191
2.4.5	Pruebas de funcionamiento PBX para la herramienta call back	193
2.5	Pruebas de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea en Issabel ..	194
2.5.1	Pruebas de funcionamiento mensajería a través del cliente Spark	195
2.5.2	Pruebas de funcionamiento de conferencia en la mensajería a través del cliente Spark.....	198

2.6 Pruebas de funcionamiento del servicio de video conferencia Issabel Meet en Issabel	200
2.6.1 Pruebas funcionamiento Issabel Meet invitación a usuarios	200

INDICE DE FIGURAS

Fig.2. 1 Crecimiento de las Comunicaciones Unificadas en los últimos años por Frost&Sullivan. Fuente: (Joskowicz)	33
Fig.2. 2 Evolución de las Comunicaciones Unificadas. Fuente: (Telefonica, 2017)	34
Fig.2. 3 Diagrama Comunicaciones Unificadas Fuente: (3cx)	35
Fig.2. 4 Convergencia de funcionalidades en CU Fuente: (telefonica)	36
Fig.2. 5 Beneficios de las Comunicaciones Unificadas. Fuente: (telefonica)	37
Fig.2. 6 Servicios principales de la plataforma de comunicaciones unificadas. Fuente: (Luque)	41
Fig.2. 7 Arquitectura básica del Protocolo SIP. Fuente: (Arias)	49
Fig.2. 8 Diagrama de integración de los componentes que constituyen un servicio de comunicaciones unificadas. Fuente: (Luque)	54
Fig.2. 9 Tendencia de los cambios en el entorno actual de trabajo propuesta por las comunicaciones unificadas. Fuente: (Telefonica)	55
Fig.2. 10 Beneficios ocasionados por los impactos de las Comunicaciones Unificadas. Fuente: (Telefonica).....	55
Fig.3. 1 Representación de las comunicaciones unificadas como servicio. Fuente: (UCaaS)	56
Fig.3. 2 Análisis histórico del crecimiento de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	61
Fig.3. 3 Funcionamiento que se plantea tener en la empresa BVSC. Fuente (Arias)	62
Fig.3. 4 Proyección de crecimiento de usuarios para 5 años en la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	63
Fig.3. 5 Infraestructura física e instalaciones de la empresa BVSC. Fuente Jonathan Zapata	66
Fig.3. 6 Instalaciones de las oficinas Administrativas de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	66

Fig.3. 7 Instalaciones de las oficinas del Call Center 402 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	67
Fig.3. 8 Instalaciones de las oficinas del Call Center 404 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	67
Fig.3. 9 Instalaciones de las oficinas del Call Center 502 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	67
Fig.3. 10 Instalaciones de las oficinas del Call Center 602 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	68
Fig.3. 11 Diagrama general de la Red de Comunicación de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	74
Fig.3. 12 Diagrama de red correspondiente a las oficinas administrativas. Fuente: Jonathan Zapata	75
Fig.3. 13 Diagrama de red correspondiente al call center 604 ubicado en el piso 6. Fuente: Jonathan Zapata	76
Fig.3. 14 Diagrama de red correspondiente al call center 504 ubicado en el piso 5. Fuente: Jonathan Zapata	76
Fig.3. 15 Diagrama de red correspondiente al call center 402 ubicado en el piso 4. Fuente: Jonathan Zapata	77
Fig.3. 16 Diagrama de red correspondiente al call center 404 ubicado en el piso 4. Fuente: Jonathan Zapata	77
Fig.3. 17 Exploración del cuadrante mágico de Gartner 2019 para las Comunicaciones Unificadas. Fuente: (www.uctoday.com)	80
Fig.3. 18 Modelo representativo de Gartner Fuente: (Rodriguez).....	81
Fig.3. 19 Alternativa Tecnológica de Software Propietario CISCO. Fuente: (CISCO) .	86
Fig.3. 20 Alternativa Tecnológica de Software Propietario CISCO. Fuente: (microsoft)	87
Fig.3. 21 Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	90
Fig.4. 1 Software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware)	96
Fig.4. 2 Aspectos y recursos para la instalación de Issabel Phone System en VMware. Fuente: (vmware).....	97
Fig.4. 3 Aspectos para la instalación de Openfire en Issabel Phone System. Fuente: (vmware).....	98

Fig.4. 4 Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de 3CX en Windows Fuente: (3cx, www.3cx.es).....	99
Fig.4. 5 Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de Zoiper en Linux (Ubuntu):. Fuente: (www.zoiper.com)	100
Fig.4. 6 Software Spark para-Windows. Fuente: (www.filehorse.com).....	100
Fig.4. 7 Software Spark para-Linux. Fuente: (www.filehorse.com)	100
Fig.4. 8 Diagrama de comunicación del prototipo de comunicación unificadas Issabel. Fuente: (Inc, 2021).....	101
Fig.4. 9 Revisión de conectividad y funcionamiento del prototipo de CU Issabel. Fuente: (vmware).....	107
Fig.4. 10 Revisión usuarios registrados en Issabel. Fuente: (Issabel Project)	108
Fig.4. 11 Pruebas de funcionamiento de servicio de correo electrónico en Issabel. Fuente: (Issabel Project)	109
Fig.4. 12 Proceso de funcionamiento de las herramientas PBX configuradas en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	111
Fig.4. 13 Proceso de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	112
Fig.4. 14 Proceso de funcionamiento del servicio de video conferencia Issabel Meet. Fuente: Jonathan Zapata	114
Fig.A1. 1 Software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	125
Fig.A1. 2 Ejecución del software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	126
Fig.A1. 3 Instalación del software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	126
Fig.A1. 4 Software de virtualización VMware Workstation instalado. Fuente: (vmware)	126
Fig.A1. 5 Entorno de trabajo del software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	127
Fig.A1. 6 Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	127
Fig.A1. 7 Descargar la ISO del Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. Fuente: (Issabel Project)	128

Fig.A1. 8 Creación de la VM: PROTOTIPO ISSABEL –BVSC en VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	128
Fig.A1. 9 Asignación de recursos para la VM: PROTOTIPO ISSABEL –BVSC en VMware Workstation. Fuente: (vmware).....	128
Fig.A1. 10 Modificación y establecimiento de los parámetros de la VM: PROTOTIPO ISSABEL – BVSC. Fuente: (vmware)	129
Fig.A1. 11 Encendido de la VM y ejecución de la instalación de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	129
Fig.A1. 12 Instalación de Issabel mediante interfaz GUI. Fuente (Issabel Project)	129
Fig.A1. 13 Parámetros de configuración del software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	129
Fig.A1. 14 Verificación del adaptador de red del software Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	130
Fig.A1. 15 Registro de credenciales para la administración de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	130
Fig.A1. 16 Registro de la contraseña de root para la base de datos MaríaDB. Fuente: (Issabel Project)	130
Fig.A1. 17 Finaliza la instalación e ingreso a Issabel por medio de CLI. Fuente: (Issabel Project).....	130
Fig.A1. 18 Verificación del funcionamiento de Asterisk en Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	131
Fig.A1. 19 Ingreso a la interfaz web de Issabel por medio de la IP del servidor. Fuente: (Issabel Project)	131
Fig.A1. 20 Presentación del dashboard de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	131
Fig.A1. 21 Reconocimiento y revisión del módulo System en el software Issabel: Fuente: (Issabel Project)	132
Fig.A1. 22 Revisión del módulo Network-Parámetros de red en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	132
Fig.A1. 23 Revisión del módulo Usuarios en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	132
Fig.A1. 24 Revisión del parámetro Sistema, módulo Apagar en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	133
Fig.A1. 25 Revisión del módulo detector de hardware. Fuente: (Issabel Project)	133

Fig.A1. 26 Revisión del parámetro Sistema, módulo Repositorios en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	133
Fig.A1. 27 Revisión del parámetro Sistema, módulo Respaldo o Restaurar en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	134
Fig.A1. 28 Revisión del parámetro Sistema, módulo Preferencias en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	134
Fig.A1. 29 Revisión del parámetro Agenda, módulo calendario y libreta de direcciones en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	135
Fig.A1. 30 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo dominio en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	135
Fig.A1. 31 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo cuentas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	135
Fig.A1. 32 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo cuentas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	136
Fig.A1. 33 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo webmail en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	136
Fig.A1. 34 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo antispam en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	137
Fig.A1. 35 Revisión del parámetro correo Fax en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	137
Fig.A1. 36 Revisión del parámetro correo PBX, módulo en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	137
Fig.A1. 37 Revisión del parámetro PBX, módulo panel de operador en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	138
Fig.A1. 38 Revisión del parámetro PBX, módulo correos de voz en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	138
Fig.A1. 39 Revisión del parámetro PBX, módulo grabación de llamadas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	138
Fig.A1. 40 Revisión del parámetro PBX, módulo conferencia en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	139
Fig.A1. 41 Revisión del parámetro Informes en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	139

Fig.A1. 42 Revisión del parámetro Extras, módulo Issabel Meet en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	140
Fig.A1. 43 Revisión del parámetro Extras, módulo descargas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	140
Fig.A1. 44 Revisión del parámetro Extras, módulo descargas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)	141
Fig.A1. 45 Revisión del parámetro Seguridad en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	141
Fig.A1. 46 Configuración de red del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Fuente: (Issabel Project)	142
Fig.A1. 47 Configuración de usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: (Issabel Project)	142
Fig.A1. 48 Configuración del grupo de usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	143
Fig.A1. 49 Configuración del apartado correo, parámetro dominios en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project)	143
Fig.A1. 50 Cuentas de correos para usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Fuente: (Issabel Project)	143
Fig.A1. 51 Creación de la cuenta de correos en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Fuente: (Issabel Project)	144
Fig.A1. 52 Configuración del apartado PBX, parámetro extensiones en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project).....	144
Fig.A1. 53 Configuración del apartado PBX, parámetro Grabaciones del Sistema en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project)	145
Fig.A1. 54 Configuración del apartado PBX, parámetro IVR en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project)	146
Fig.A1. 55 Configuración del apartado PBX, parámetro Colas en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project)	146
Fig.A1. 56 Configuración del apartado PBX, parámetro grupo horarios en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project).....	147
Fig.A1. 57 Configuración del apartado PBX, parámetro callback en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project)	148

Fig.A1. 58 Configuración del apartado PBX, parámetro conferencia en el prototipo de CU de Issabel Fuente: (Issabel Project).....	148
Fig.A1. 59 Configuración softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx).....	149
Fig.A1. 60 Configuración softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx).....	149
Fig.A1. 61 Identificación del Manage SIP Accounts en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	150
Fig.A1. 62 Configuración SIP Accounts en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	150
Fig.A1. 63 Cuentas SIP registradas en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	151
Fig.A1. 64 Verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	151
Fig.A1. 65 Configuración del softphone Zoiper Fuente: (www.zoiper.com).....	151
Fig.A1. 66 Configuración del softphone Zoiper desde Accounts. Fuente: (www.zoiper.com)	152
Fig.A1. 67 Configuración SIP Accounts en el softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com)	152
Fig.A1. 68 Cuenta SIP registrada en el softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com).....	153
Fig.A1. 69 Verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com)	153
Fig.A1. 70 Ingreso a la interfaz web de Openfire para configuración de usuarios. Fuente: (openfire)	153
Fig.A1. 71 Configuración de los usuarios y grupos de usuarios en el servidor Openfire. Fuente: (openfire)	154
Fig.A1. 72 Apartado de Usuario/Grupos. Fuente: (openfire)	154
Fig.A1. 73 Configuración del perfil de usuario. Fuente: (openfire)	154
Fig.A1. 74 Creación de los Grupos de Usuarios. Fuente: (openfire).....	155
Fig.A1. 75 Ejecución cliente Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	155
Fig.A1. 76 Ingreso de credenciales en el cliente de mensajería instantánea Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	156
Fig.A1. 77 Configuración de la herramienta de Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project)	156
Fig.A1. 78 Habilitación de la opción Enable direct access (Non-embedded) to IssabelPBX. Fuente: (Issabel Project)	157
Fig.A1. 79 Se habilita la opción Issabel PBX. Fuente: (Issabel Project).....	157

Fig.A1. 80 Configuración opción Unembedded Issabel PBX. Fuente: (Issabel Project)	157
.....	
Fig.A1. 81 Configuration Asterisk SIP Settings. Fuente: (Issabel Project).....	157
Fig.A1. 82 Configuración External IP. Fuente: (Issabel Project)	158
Fig.A1. 83 Configuración de los códecs para la opción video Support. Fuente: (Issabel Project).....	158
Fig.A1. 84 Guardar cambios y modificaciones realizadas. Fuente: (Issabel Project) ..	158
Fig.A1. 85 Validación de funcionamiento de Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project).	158
Fig.A1. 86 Ingreso a la interfaz de conferencia de Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project)	159
.....	
Fig.A1. 87 Habilitación de los permisos de uso de cámara y micrófono para Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project)	159
Fig.A1. 88 Extension Jitsi Meeting para el navegador Google Chrome. Fuente: (Issabel Project).....	159
Fig.A1. 89 Revisión de la extensión añadida al navegador Google Chrome. Fuente: (Issabel Project)	160
Fig.A1. 90 Verificación de la extensión añadida al navegador Google Chrome. Fuente: (Issabel Project)	160
Fig.A1. 91 Revisión de la interfaz de video conferencia Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project).....	160
Fig.A1. 92 Configuración y ajustes de la sesión de video conferencia de Isabel Meet. Fuente: (Issabel Project)	161
Fig.A1. 93 Revisión del enlace de video conferencia para compartir entre usuarios asistentes. Fuente: (Issabel Project)	161
Fig.A1. 94 Encendido de la VM: PROTOTIPO ISSABEL – BVSC. Fuente: (Issabel Project).....	161
Fig.A1. 95 Verificación del SO caso contrario se debe actualizar. Fuente: (openfire)	162
Fig.A1. 96 Descarga del archivo para la ejecución del software Openfire para mensajería instantánea. Fuente: (openfire)	162
Fig.A1. 97 Descarga del archivo Openfire desde la línea de comandos. Fuente: (openfire)	162
.....	
Fig.A1. 98 Ejecución del comando rpm -vi openfire-4.5.1-1x86_64.rpm Fuente: (openfire)	163

Fig.A1. 99 Ejecución de comandos para habilitación del servicio de openfire. Fuente: (openfire)	163
Fig.A1. 100 Habilidad de puertos para comunicación entre cliente y servidor de mensajería. Fuente: (openfire)	163
Fig.A1. 101 Habilidad del servicio de base de datos mariadb. Fuente: (openfire)...	164
Fig.A1. 102 Verificación de la instalación completa de mariadb. Fuente: (openfire) ..	164
Fig.A1. 103 Creación de base de datos para nuestro servidor Openfire. Fuente: (openfire)	164
Fig.A1. 104 Finalizado la configuración de la base de datos Mariadb. Fuente: (openfire)	165
Fig.A1. 105 Asignación de memoria a la configuración java de openfire. Fuente: (openfire)	165
Fig.A1. 106 Definir idioma de la interface web del servidor de mensajería instantánea openfire. Fuente: (openfire)	166
Fig.A1. 107 Configuración de la fuente de datos del servidor. Fuente: (openfire)	166
Fig.A1. 108 Selección del modo de conexión a la base de datos. Fuentes: (openfire) .	166
Fig.A1. 109 Configuración fuente de datos MySQL. Fuente: (openfire)	166
Fig.A1. 110 Configuración del perfil del servidor openfire. Fuente: (openfire)	167
Fig.A1. 111 Configuración de la cuenta de administración de Openfire. Fuente: (openfire)	167
Fig.A1. 112 Instalación y configuración de openfire finalizada. Fuente: (openfire)....	167
Fig.A1. 113 Ingreso a la consola a través de las credenciales de usuario administrador de openfire. Fuente: (openfire)	167
Fig.A1. 114 Ingreso. Fuente: (openfire)	167
Fig.A1. 115 Descarga del software Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	168
Fig.A1. 116 Descarga del software Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	168
Fig.A1. 117 GUI de instalación de Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	168
Fig.A1. 118 Cliente Spark instalado en el escritorio de Windows. Fuente: (www.filehorse.com)	169
Fig.A1. 119 Interfaz del cliente Spark para ser configurada. Fuente: (www.filehorse.com)	169
Fig.A1. 120 Ejecución del archivo descargado para la instalación del softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	170

Fig.A1. 121 Interfaz de instalación del softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)	170
Fig.A1. 122 Softphone 3CX instalado. Fuente: (3cx, 3cx).....	170
Fig.A1. 123 Ejecución del archivo descargado para la instalación del softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com)	170
Fig.A1. 124 Interfaz de instalación del softphone Zoiper 5.4.9. Fuente: (www.zoiper.com)	171
Fig.A1. 125 Softphone Zoiper 5.4.9 instalado. Fuente: (www.zoiper.com).....	171
Fig.A2. 1 Revisión funcionamiento del encendido del servidor Issabel. Fuente: (vmware)	172
Fig.A2. 2 Revisión acceso a tareas de SSH al servidor de Issabel. Fuente: (vmware)...	172
Fig.A2. 3 Revisión de conexión al servidor de Issabel a través de SSH. Fuente: (vmware)	172
Fig.A2. 4 Revisión usuarios registrados en Issabel. Fuente: (Issabel Project)	173
Fig.A2. 5 Validación ingreso al perfil del usuario registrado en Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	174
Fig.A2. 6 Verificación ingreso al perfil del usuario con Login: user. Fuente: (Issabel Project).....	174
Fig.A2. 7 Verificación ingreso al perfil del usuario con Login: operador. Fuente: (Issabel Project).....	174
Fig.A2. 8 Verificación ingreso al perfil del usuario con Login: gerenteg. Fuente: (Issabel Project).....	175
Fig.A2. 9 Configuración del evento recordatorio en la herramienta Calendario. Fuente: (Issabel Project)	176
Fig.A2. 10 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. Fuente: (Issabel Project)	176
Fig.A2. 11 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. Fuente: (Issabel Project)	176
Fig.A2. 12 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. Fuente: (Issabel Project)	177
Fig.A2. 13 Validación de la notificación del evento recordatorio a través de llamada a la extensión configurada. Fuente: (Issabel Project).....	177

Fig.A2. 14 Acceso a la cuenta del usuario Thaly Benavides con Login: user. Fuente: (Issabel Project)	178
Fig.A2. 15 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	179
Fig.A2. 16 Envío de correo a las cuentas con Login: admin, gerenteg y contabilidad. Fuente: (Issabel Project)	179
Fig.A2. 17 Validación desde la cuenta de usuario con Login: admin. Fuente: (Issabel Project).....	179
Fig.A2. 18 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerenteg. Fuente: (Issabel Project).....	180
Fig.A2. 19 Validación desde la cuenta de usuario con Login: contabilidad. Fuente: (Issabel Project)	180
Fig.A2. 20 Acceso a la cuenta del usuario Fanny Silva con Login: contabilidad. Fuente: (Issabel Project)	181
Fig.A2. 21 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	181
Fig.A2. 22 Envío de correo a las cuentas con Login: admin, gerenteg y user3. Fuente: (Issabel Project)	181
Fig.A2. 23 Validación desde la cuenta de usuario con Login: admin. Fuente: (Issabel Project).....	182
Fig.A2. 24 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerenteg. Fuente: (Issabel Project).....	182
Fig.A2. 25 Validación desde la cuenta de usuario con Login: user3. Fuente: (Issabel Project).....	182
Fig.A2. 26 Acceso a la cuenta del usuario Asistente con Login: asistente. Fuente: (Issabel Project).....	183
Fig.A2. 27 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. Fuente: (Issabel Project).....	183
Fig.A2. 28 Envío de correo a las cuentas con Login: administracion, soporteti y gerentec. Fuente: (Issabel Project)	184
Fig.A2. 29 Validación desde la cuenta de usuario con Login: administracion. Fuente: (Issabel Project)	184

Fig.A2. 30 Validación desde la cuenta de usuario con Login: soporteti. Fuente: (Issabel Project).....	184
Fig.A2. 31 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerentec. Fuente: (Issabel Project).....	185
Fig.A2. 32 Herramienta IVR configurada en la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: (Issabel Project)	187
Fig.A2. 33 Llamada desde el número telefónico 0995536918 al número de recepción del IVR (2000). Fuente: (Issabel Project).....	187
Fig.A2. 34 Redireccionamiento de llamada a la opción 6 del menú de IVR. Fuente: (Issabel Project)	187
Fig.A2. 35 Llamada redireccionada a la opción 6 del IVR y contestada. Fuente: (Issabel Project).....	188
Fig.A2. 36 Marcado de llamada entre las extensiones 2007 y 2005 en la PBX de Issabel. Fuente: (Issabel Project)	188
Fig.A2. 37 Verificación de la llamada en curso entre las extensiones 2007 y 2005. Fuente: (Issabel Project)	189
Fig.A2. 38 Establecimiento de llamadas entre las extensiones 2009 y 2008. Fuente: (Issabel Project)	189
Fig.A2. 39 Transferencia de la llamada desde la extensión 2008 hacia la extensión 2007. Fuente: (3cx, www.3cx.es).....	190
Fig.A2. 40 Validación de la transferencia de la llamada una vez que se recibe. Fuente: (Issabel Project)	190
Fig.A2. 41 Revisión y validación del buzón de voz a través de la opción *97 en el softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com).....	191
Fig.A2. 42 Verificación del mensaje de voz enviado a la cuenta de webmail del usuario. Fuente: (Issabel Project)	191
Fig.A2. 43 Ingreso al perfil de usuario para la creación de la conferencia. Fuente: (Issabel Project).....	191
Fig.A2. 44 Creación de la conferencia de acuerdo con los parámetros que se solicita. Fuente: (Issabel Project)	192
Fig.A2. 45 Integración de los usuarios a la conferencia creada. Fuente: (Issabel Project)	192

Fig.A2. 46 Listado de usuario agregados a la conferencia de voz. Fuente: (Issabel Project)	192
Fig.A2. 47 Conferencia en curso entre los usuarios Administrador (2009), Gerente General (2010) y Soporte TI (2008) y el anfitrión Contabilidad (2009). Fuente: (Issabel Project)	193
Fig.A2. 48 Creación y configuración del registro para la función de call back. Fuente: (Issabel Project)	193
Fig.A2. 49 Establecimiento de la llamada entre las extensiones 2012 y 2009. Fuente: (Issabel Project)	194
Fig.A2. 50 Se debe escoger la opción 1 de la contestadora para que se realice el call back. Fuente: (Issabel Project)	194
Fig.A2. 51 Call back redireccionando la llamada hacia la extensión configurada IVR (2000). Fuente: (Issabel Project)	194
Fig.A2. 52 Ingreso a los perfiles de usuarios en el cliente Spark para realizar las pruebas de validación. Fuente: JZ	196
Fig.A2. 53 Verificación de los perfiles de usuarios en el cliente Spark para realizar las pruebas de validación. Fuente: JZ	196
Fig.A2. 54 Envío y recepción de mensajes desde el usuario: user002- Thaly Benavides hacia el usuario: soporteti - Jon Zapata. Fuente: (www.filehorse.com)	196
Fig.A2. 55 Envío y recepción de mensajes desde el usuario gerentec- Paula Zapata hacia el usuario:user002 - Thaly Benavides. Fuente: (www.filehorse.com)	197
Fig.A2. 56 Verificación del envío y recepción de imágenes desde el usuario: soporteti - Jon Zapata hacia el usuario: user002- Thaly Benavides. Fuente: (www.filehorse.com)	197
Fig.A2. 57 Verificación del envío y recepción de archivos desde usuario:user002 - Thaly Benavides hacia el usuario gerentec- Paula Zapata. Fuente: (www.filehorse.com)	198
Fig.A2. 58 Creación e invitación a la conferencia de mensajería a través del cliente Spark. Fuente: (www.filehorse.com)	198
Fig.A2. 59 Envío y aceptación de ingreso a la conferencia de mensajería instantánea. Fuente: (www.filehorse.com)	199
Fig.A2. 60 Verificación de usuarios conectados en la conferencia de mensajería. Fuente: (www.filehorse.com)	199
Fig.A2. 61 Verificación del envío y recepción de mensajes entre los usuarios asistentes a la conferencia. Fuente: (www.filehorse.com)	199

Fig.A2. 62 Invitación a la video conferencia a los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user. Fuente: (Issabel Project).....	201
Fig.A2. 63 Validación de la invitación a la video conferencia a los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user. Fuente: (Issabel Project)	201
Fig.A2. 64 Ingreso de los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user a la video conferencia. Fuente: (Issabel Project).....	201
Fig.A2. 65 Verificación de los usuarios conectados a la reunión de video conferencia. Fuente: (Issabel Project)	202

INDICE DE TABLAS

Tabla.1. 1 Se observa las respectivas Causas y Consecuencias del Problema. Fuente: Jonathan Zapata	29
Tabla.2. 1 Componentes y herramientas para un sistema de comunicaciones unificadas. Fuente: (core.ac.uk)	41
Tabla.3. 1 Módulos claves para el servicio de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata.....	59
Tabla.3. 2 Análisis y detalle del crecimiento de usuarios a futuro. Fuente: Jonathan Zapata	63
Tabla.3. 3 Estructura organizacional de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata...	64
Tabla.3. 4 Número de módulos de trabajo, líneas telefónicas, celulares y extensiones actuales. Fuente: Jonathan Zapata	68
Tabla.3. 5 Propuesta para implementación de menú de llamada, IVR, Buzón de voz. Fuente: Jonathan Zapata	69
Tabla.3. 6 Número de teléfonos y softphones actuales. Fuente: Jonathan Zapata.....	69
Tabla.3. 7 Servicios y herramientas aplicables de una solución de UC para la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata.....	70
Tabla.3. 8 Servicios y herramientas actuales de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	72
Tabla.3. 9 Tipos de Tráfico de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata	78
Tabla.3. 10 Tabla comparativa de alternativas tecnológicas de comunicaciones unificadas. Fuente: Jonathan Zapata.....	93

Tabla.4. 1 Recursos necesarios para la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: Jonathan Zapata.....	95
Tabla.4. 2 Principales servicios, módulos, aplicativos y herramientas de gestión del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	103
Tabla.4. 3 Configuración del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	104
Tabla.4. 4 Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	110
Tabla.4. 5 Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	113
Tabla.4. 6 Características y costos del servidor (laptop) para la virtualización. Fuente: Jonathan Zapata	115
Tabla.4. 7 Costos totales del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	116
Tabla.A.2. 1 Perfiles de usuario creados para el servicio de correo en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	178
Tabla.A.2. 2 Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	186
Tabla.A.2. 3 Detalle del menú de opciones IVR en el prototipo de Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	186
Tabla.A.2. 4Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata	195

RESUMEN

El presente proyecto describe, compara y estudia las alternativas tecnológicas con el objetivo de encontrar la solución más recomendable para la implementación de un prototipo de comunicaciones unificadas para la empresa BSVC.

Se resalta la problemática de las causas y consecuencias ante la falta de una plataforma tecnológica que posea aplicaciones y herramientas colaborativas que ayuden a solucionar los problemas presentes en la empresa BVSC. La falta de aplicativos y herramientas especializadas, hacen que se establezca un estudio para definir procesos de negocio, mejoras en la comunicación de sus sistemas y el progreso en el desempeño laboral del recurso humano.

El desarrollo del estudio está fundamentado en el método científico experimental, donde se detalla, los aspectos preliminares e introductorios, como la observación, planteamiento y búsqueda de información sobre la problemática del proyecto. También se muestra la experimentación y recopilación de datos para definir la alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas más idónea de acuerdo con los requerimientos de la empresa BVSC, así como su respectiva implementación y presentación de pruebas de funcionamiento, seguido de las conclusiones y recomendaciones de acuerdo con la información obtenida dentro del prototipo de comunicaciones unificadas.

Finalmente, se detallan los resultados obtenidos en la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas a través de alternativa seleccionada Issabel y los servicios que ofrece como el de pbx, voz video, chat, webmail y herramientas colaborativas, lo que permitirá tener un gran análisis de factibilidad, así como el alcance de lo que se puede presentar e incluir en un futuro dentro de la infraestructura tecnológica de la empresa BVSC.

ABSTRAC

This project describes, compares and studies the alternative technologies in order to find the most recommended solution for the implementation of a unified communications prototype for the BSVC company.

The problem of the causes and consequences is highlighted in the absence of a technological platform that has applications and collaborative tools that help to solve the problems present in the BVSC company. The lack of specialized applications and tools has led to the establishment of a study to define business processes, improvements in the communication of its systems and progress in the work performance of human resources.

The development of the study is based on the experimental scientific method, where preliminary and introductory aspects are detailed, such as observation, approach, and search for information on the problems of the project. It also shows the experimentation and data collection to define the most suitable unified communications technological alternative in accordance with the requirements of the BVSC company, as well as its respective implementation and presentation of functional tests, followed by the conclusions and recommendations in accordance with the information obtained within the unified communications prototype.

Finally, the results obtained in the implementation of the unified communications prototype through the selected alternative Issabel and the services it offers such as pbx, voice video, chat, webmail and collaborative tools are detailed, which will allow to have a great feasibility analysis , as well as the scope of what can be presented and included in the future within the technological infrastructure of the BVSC company.

CAPÍTULO I

ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS

1.1 INTRODUCCIÓN

Un sistema de comunicaciones unificadas (CU¹), es una plataforma tecnológica de aplicaciones multiservicio, que proporciona soluciones de comunicación a través de sus herramientas integradas en único entorno empresarial, como, por ejemplo: servicios de PBX, video, datos, correo, SMS y fax. De esta manera, el sistema permite y facilita la administración, gestión y monitoreo de diversos canales de comunicación institucional, aplicaciones de negocios y entornos de redes de comunicación para telefonía IP².

A lo largo los capítulos, se muestra la descripción general del presente trabajo, cuyo propósito es el de encontrar una alternativa tecnológica más recomendable y amigable para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BSVC.

También se resalta la problemática de las causas y consecuencias ante la falta de una plataforma de aplicaciones tecnológicas y los respectivos objetivos mediante los cuales se consiga optimizar recursos informáticos y se logre satisfacer la deficiencia de comunicación entre clientes y los usuarios.

De igual manera, se presenta una breve síntesis en forma grupal de la operatividad que se desarrolla dentro de la empresa BVSC, que se dedicada especialmente a ofrecer servicios de estadía y alojamientos en establecimientos hoteleros, hosterías y resorts a nivel nacional e internacional a través de membresías con beneficios que se ajusten a la necesidad del cliente.

Para esto, se detallan los múltiples beneficios de integrar una solución de comunicaciones unificadas que permita la administración de toda la plataforma de servicios como: transporte de voz, video y datos utilizando, para ello, la red de comunicación corporativa. Mediante esta metodología, se tiene analizado y planificado reducir los costos asociados a la organización e infraestructura tecnológica, lo que ayudará a la empresa a tener varias alternativas de comunicación y mejorar los procesos de negociación corporativos.

¹ CU (Comunicaciones Unificadas): Plataforma tecnológica de aplicaciones que proporcionan comunicación

² IP: Protocolo de internet

La selección de la alternativa para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas, está fundamentada según el análisis y las características basadas en: infraestructura física y tecnológica de la empresa, número de usuarios internos y clientes externos, problemática de comunicación y conectividad con los clientes, accesibilidad de información empresarial, costos de implementación frente a la mejor alternativa de CU, costos de soporte y beneficios que brindará el sistema de CU, integración y flexibilidad con la tecnología existente, disminución de recursos tecnológicos.

Finalmente, se obtendrán los resultados de la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas a través de alternativa tecnológica seleccionada Issabel y los servicios que ofrece como el de pbx, voz video, chat, webmail y herramientas colaborativas que posee la plataforma, lo que permitirá tener un gran análisis de factibilidad, así como el alcance de lo que se puede presentar e incluir en un futuro dentro de la infraestructura tecnológica de la empresa BVSC.

1.2 ANTECEDENTES

Existe preocupación dentro de la empresa BVSC, especialmente por el sistema de llamadas telefónicas actual, debido a que se tiene inconvenientes al momento que los agentes de ventas y el personal administrativo desean realizar llamadas, presentando problemas en la conexión entre terminales, problemas de comunicación con los clientes y usuarios internos, problemas de almacenamiento de información, problemas para agregar nuevas líneas para agentes, así como también no se cuenta con un sistema de telepresencia para establecer reuniones de negocios, entre otros.

Es por eso y gracias al prestigio de la empresa BVSC, se ha llevado a considerar como importante, tener un sistema de Comunicaciones Unificadas que pueda brindar alta disponibilidad de llamadas, que pueda mitigar el tiempo de atención a los clientes y usuarios finales, que tenga un menor retardo en las llamadas registradas, además, que tenga herramientas de gestión y monitoreo para reportar informes y por último que tenga soporte tanto para el usuario y el servicio.

Por lo tanto, la idea de integración de un Sistema de Comunicaciones Unificadas ha superado las expectativas del mercado y en especial para la empresa BVSC, mostrándose como una potencial plataforma de servicios que introduce convergencia de aplicaciones

como alternativa idónea para mejorar la productividad laboral, mejoras de negocio y optimización de recursos tecnológicos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se muestra como respuesta de solución a la necesidad de determinar la alternativa tecnológica para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC, mediante métodos de comunicación con funcionalidades avanzadas que puedan solucionar los inconvenientes y necesidades de comunicación de llamadas entrantes, salientes, datos, SMS y fax.

Por consiguiente, se requiere una solución tecnológica más eficiente a través del uso efectivo y óptimo de los recursos tecnológicos e informativos acoplados a los servicios que posee y ofrece la empresa BVSC. Esto ayudará a disminuir de manera considerable los costos asociados al sistema de comunicación, soporte de la red, mantenimiento de la central telefónica IP, equipos finales de conexión y comunicación, así como un aumento en las ventas de membresías y reservaciones de estadías en hoteles, hostales y resorts.

Por tal razón, surge la idea de encontrar una alternativa tecnológica para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas que logre establecer varios servicios y aplicaciones de voz, video y datos.

De esta manera, se pueda satisfacer las necesidades de las autoridades competentes y encontrar soluciones que remedien los siguientes problemas: colapso en el Sistema telefónico IP de llamadas salientes/entrantes debido a la gran demanda, establecer el soporte de Auditoría de llamadas para mantener un reporte continuo de Auditoría de Ventas y Reclamos, seguimiento en flujo de clientes y ventas, seguimiento de procesos corporativos, soporte al usuario interno/externo, sistema de comunicación rápida interna.

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo del tiempo que la empresa BVSC se encuentra operando en el mercado, ha crecido de manera sostenida, no ha implementado un sistema de comunicaciones unificadas que permita atender la demanda de comunicaciones entre la empresa y sus usuarios, así como sus clientes, donde puede mantener una comunicación estable, óptima y segura que pueda garantizar el establecimiento de esta ante una posible venta del servicio que la empresa ofrece.

La falta de un sistema tecnológico acorde a las necesidades de la empresa BVSC, hace que se busque una alternativa recomendable que pueda brindar alta disponibilidad de llamadas entrantes y salientes además que pueda ser gestionada y monitoreada, que proporcione opciones de comunicación, que pueda mitigar el tiempo de atención a los clientes, usuarios finales y ser reportado a las autoridades competentes.

Entre los principales problemas que se ha podido identificar en la empresa BVSC, se detallan a continuación:

- Colapso y congestión en el sistema telefónico IP debido a que la infraestructura tecnológica PBX en funcionamiento está quedando en la obsolescencia.
- Problemas de conexión en los terminales de los agentes para realizar y recibir llamadas.
- Problemas en el aumento de agentes y líneas telefónicas para el departamento de ventas y personal administrativo, por falta de dispositivos finales (teléfonos IP).
- Deficiencia de comunicación en el servicio de atención al usuario para el servicio de reservas nacionales e internacionales en hoteles y hosterías que ofrece la empresa, así como para reclamos y sugerencias
- Carencia de sistemas de conferencias de audio y video para reuniones de negocio y trabajo, envío y recepción de mensajes instantáneos (chat interno) entre los agentes de ventas y el personal administrativo.
- Falta de Soporte Técnico de la central telefónica a usuario Administrativos y Agentes de Ventas.
- No se cuenta con un sistema de reportes que permita identificar el número de llamadas y destinos que realizan los agentes de ventas de tal manera que se pueda comprobar técnicamente que están cumpliendo con las metas establecidas por la gerencia.

1.5.1 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA

En la Tabla 1.1, se mencionan las respectivas causas y probables consecuencias de los problemas que se generan actualmente en la empresa BVSC.

CAUSAS	CONSECUENCIAS
Colapso y congestión en el Sistema telefónico IP (PBX) de llamadas Saliente/Entrantes	Posibles pérdidas en las ventas realizadas por los agentes, pérdida de información y comunicación, pérdida de reservas, malestar de los usuarios y empresas de interés.
Conexiones defectuosas en los terminales	Problemas de comunicación entre los vendedores y los socios, ruido, intermitencia y retardo en las llamadas.
Deficiencia de comunicación entre Agentes y Personal Administrativo	Errores en la aplicación, error en el flujo de ventas, posibles pérdidas de clientes y ventas, error en los datos de ventas, corrección de los datos de ventas, pérdidas de reservas, malestar en los usuarios
Aumento de agentes y líneas telefónicas para el departamento de Ventas	Congestión en el sistema telefónico IP, problemas en el aplicativo de gestión, no existe comunicación con los agentes de ventas y personal administrativo. Pérdida de Información, malestar en los usuarios.
Deficiencia de comunicación en el servicio de Contac Center	Deficiencia en los servicios alternativos de comunicación con los usuarios como: llamadas telefónicas, mensajería, correo electrónico, comunicaciones online.
Carencia de sistemas de conferencias de audio y video y para el envío y recepción de mensajes instantáneos (chat interno)	Falta de comunicación para la gestión de temas internos y externos como: reuniones de negocios o internas de la empresa, notificaciones y directrices, envío de documentos, justificativo de faltas, petición de soporte y soluciones tecnológicas, requerimiento y uso de herramientas de la empresa, reporte de inconvenientes o problemas.
Pérdidas de información de llamadas para Auditoría de Ventas y Reclamos de socios	La venta que no pasa por Auditoría Telefónica se reversa y no se ejecuta, de tal manera se pierde la venta e insatisfacción en el vendedor.
No se cuenta con una reportaría de llamadas	No se puede identificar el número de llamadas y destinos que realizan los agentes de ventas, de tal manera que no se puede comprobar técnicamente que están cumpliendo con las metas establecidas por la gerencia.

Tabla.1. 1 Se observa las respectivas Causas y Consecuencias del Problema. **Fuente:** Jonathan Zapata

1.5.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante resaltar y detallar los problemas tecnológicos existentes dentro de la empresa, los mismos que servirán y contribuirán para determinar las soluciones de acuerdo con las necesidades que se requiera dentro de la organización.

Por ejemplo, la falta de recursos e inconvenientes de comunicación, esto ayudará a mejorar los fallos suscitados en la empresa y que a continuación se resaltan:

✓ **De lo anterior se puede identificar el siguiente problema principal:**

- No se conoce qué alternativa tecnológica se puede usar para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC.

✓ **Del cual se deducen los siguientes problemas secundarios:**

- No se han identificado las necesidades tecnológicas para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC.
- No se ha determinado qué parámetros de QoS y tráfico de la red actual pueden permitir implementar un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC.
- No se han identificado qué herramientas tecnológicas pueden permitir la comunicación entre funcionarios y los usuarios de la empresa BVSC.
- No se cuenta con un prototipo de comunicaciones unificadas que se pueda implementar para la supervisión de procesos corporativos y generación de reportes de auditoría para la empresa BVSC.
- No se conocen qué pruebas de funcionamiento se puedan realizar en el prototipo de sistema de comunicaciones unificadas.

✓ **Con lo que se puede operativizar las siguientes preguntas:**

○ **Pregunta principal:**

- ¿Qué alternativa tecnológica se puede usar para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC?

○ **Preguntas secundarias:**

- ¿Cuáles son las necesidades tecnológicas para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC?
- ¿Qué parámetros de QoS y tráfico de la red actual pueden permitir implementar un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC?
- ¿Qué herramientas tecnológicas pueden permitir la comunicación entre funcionarios y los usuarios de la empresa BVSC?
- ¿Qué prototipo de comunicaciones unificadas se puede implementar para la supervisión de procesos corporativos y generación de reportes de auditoría para la empresa BVSC?
- ¿Qué pruebas de funcionamiento del prototipo de sistema de comunicaciones unificadas se pueden realizar?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar una alternativa tecnológica para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las consideraciones de diseño para el sistema de CU propuesto.
- Identificar cuáles son las necesidades y herramientas tecnológicas de la empresa BVSC para la implementación del sistema de comunicaciones unificadas.
- Realizar un análisis de tráfico y QoS de la red existente para el establecimiento del sistema de comunicaciones unificadas.
- Implementar un prototipo de sistema de comunicaciones unificadas para la supervisión de procesos corporativos y generación de reportes de auditoría.
- Realizar las pruebas de funcionamiento del prototipo de sistema de comunicaciones unificadas.

1.7 SUMARIO DEL CONTENIDO DE CADA CAPÍTULO

En el segundo capítulo se detallará la información de marco referencial, conceptual y teórico acerca de los conceptos generales sobre los sistemas de comunicaciones unificadas, centrales telefónicas de VoIP, protocolos de comunicación, QoS, tipos de conexiones entre la infraestructura tecnológica actual, así como soluciones para la problemática expuesta anteriormente.

El tercer capítulo abordará la propuesta del producto del proyecto, donde se realizará el análisis del servicio de comunicaciones unificadas, el levantamiento de necesidades tecnológicas de la empresa, también se presentará el análisis en síntesis del tráfico y QoS de la red existente y finalmente la selección de la alternativa y de las herramientas tecnológicas para la implementación del prototipo de sistema de comunicaciones unificadas.

En el cuarto capítulo se detallará la implementación del prototipo del sistema de comunicaciones unificadas para la supervisión de procesos corporativos y generación de reportes de auditoría. Se expondrán las respectivas pruebas y resultados de funcionamiento, así como, las debidas conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CAPÍTULO II

ESTADO DEL ARTE DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

2. METODOLOGÍA

2.1 MARCO REFERENCIAL- INTRODUCCIÓN

Las comunicaciones y las redes de datos tradicionales han tenido una constante evolución y crecimiento en los últimos años, esto se ha dado debido a las constantes necesidades de los usuarios y clientes comerciales, que ven en las telecomunicaciones soluciones prácticas que puedan acogerse no solo a dichas peticiones, sino también a establecer mecanismos que logren fortalecer el rendimiento de trabajo de forma efectiva.

Esto se puede realizar mediante herramientas tecnológicas que ofrezcan a las organizaciones funciones y herramientas que estén en una misma plataforma multiservicios, y que permitan acoplarse a la infraestructura existente dentro de las empresas y no que se manejen de manera separada, así como segmentada.

Los problemas en la comunicación, la falta de herramientas tecnológicas, así como equipos finales, ocasionan y generan inconvenientes, así como disgusto en ciertos usuarios y clientes, debido a que no se tiene las herramientas computacionales necesarias para los requerimientos que la empresa necesita y requiere.

Consecuentemente, no se cuenta con un servicio continuo de gestión y monitoreo para mantener comunicación unificada entre el personal administrativo y el de ventas. Así mismo, existe ausencia de soporte de llamadas para los procedimientos que se realiza en la empresa, como flujo de ventas y reclamos, así como también reportaría para seguimiento de tareas.

Como se puede observar en la Fig. 2.1, es importante resaltar el comportamiento que ha tenido las CU según la empresa consultora Frost&Sullivan. Desde el 2008, fue de gran impacto para los servicios tecnológicos y empresas a nivel mundial que requieren este tipo de herramientas y en las que ven a las CU, como una vía potencial de negociación, debido a que la mayor parte de ellas han optado por poseer dicho servicio dentro de su core de trabajo.

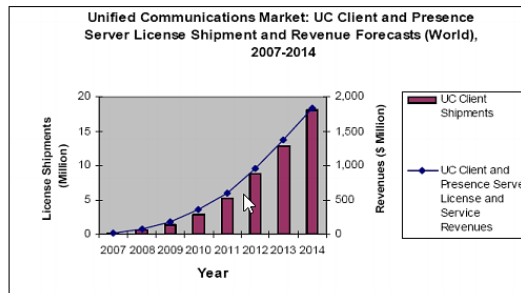


Fig.2. 1 Crecimiento de las Comunicaciones Unificadas en los últimos años por Frost&Sullivan. **Fuente: (Joskowicz)**

Es así como el mercado de las comunicaciones unificadas evidencia su crecimiento como plataforma de servicios y su convergencia en el entorno de las Tecnologías de Información (TI), las opciones de servicio lo han llevado al sistema como tal a instancias muy subjetivas que van desde el envío de mensajes entre cliente y usuario, tener un servidor de presencia o el pronóstico de ingresos mundiales desde el año 2007 a 2014. **(Joskowicz)**

El nivel de convergencia y efectividad de solución que puede tener un sistema de comunicaciones unificadas ante los problemas existentes se antepone y va más allá de implementar un sistema de telefonía IP, mensajería, fax, sistema de video conferencia, correo electrónico.

A partir de este nuevo sistema de gestión a nivel de comunicación se puede mitigar el tiempo de atención a los clientes, usuarios finales y reducir significante los costes recurrentes. Debido a esto, se pretende incrementar y agilizar la productividad organizacional de los clientes y usuarios, que requieran y necesiten un servicio sofisticado para mejorar la toma de decisiones.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Una vez desarrollada la idea literaria para el estudio de alternativas y selección de implementación para el prototipo de sistema de comunicaciones unificadas que pueda proporcionar varios servicios y aplicaciones de voz video y datos, que logre satisfacer las necesidades de las autoridades competentes y que la empresa requiere.

Se trata de una manera de integrar comunicaciones internas corporativas, mejorando la infraestructura computacional y los procedimientos de negociación empresarial. Razón por la cual a continuación se detalla una descripción general de los sistemas de comunicación unificada.

2.2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

Las comunicaciones se han desarrollado como una necesidad primordial desde el inicio de los tiempos, como se observa en la Fig.2.1. Ya en la edad contemporánea Robert Hooke a través de estudios establece un sistema de comunicación óptica a larga distancia e inventa el telégrafo óptico en 1684.

Es así, como en base a las primeras ideas inicialistas y necesidades propias de comunicarse remotamente, Antonio Meucci inventa el telégrafo parlante en 1849, continuando con el registro de patente e innovación del dispositivo de comunicación creado por Alexander Graham Bell.

En 1891 finalmente se inventó un teléfono que permitía marcar directamente al abonado otorgando a la telefonía un enorme avance que permitía establecer una comunicación remota, que en principios contemplaba 100 m de distancia mediante el uso del telégrafo, hasta la actualidad conectando millones de kilómetros alrededor del mundo.



Fig.2. 2 Evolución de las Comunicaciones Unificadas. **Fuente:** (Telefonica, 2017)

Por otro lado, las redes IP fueron diseñadas principalmente para transmitir y recibir datos a través de conmutación de paquetes, pero con tecnología IP se consigue obtener una calidad de servicio eficiente para llamadas de voz y aplicaciones que utilices este tipo de servicio en general.

Muchas de las ventajas de las redes IP para los datos resultan ser una desventaja para la voz pues ésta es muy sensible a retardos y problemas de Tx/Rx por muy pequeñas que sean las distancias entre sí.

La telefonía IP, en integración con las comunicaciones unificadas plantea una aplicación inmediata de forma que permita realizar llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP, así como, mensajes instantáneos, conferencias de audio y video, compartición de información y así evitar la telefonía analógica habitualmente utilizada.

Un sistema de comunicaciones unificadas llega a ser posible gracias a la integración de aplicaciones en una plataforma multiservicios, que desde la época de 1990 ha venido en constante evolución hasta la actualidad.

Con las primeras pruebas de conferencia a través de video en 1927, continuando con el origen del correo electrónico en 1960 en conjunto con los primeros experimentos de envío de paquetes en 1970, llegando hasta el trabajo en grupo mediante mensajería y el concepto de presencia desde una PC en 1980, ha convertido a las comunicaciones unificadas en un entorno novedoso que integra varios servicios que son bien vistos a nivel empresarial y en el entorno grupal-social. (Luque, pág. 2)

De esta manera, la telefonía IP (VoIP) fue escalando en el mercado y ganando espacio en los sistemas tecnológicos de área local (LAN) para extenderse y ser utilizada por los centros de soporte (Contac Center), proporcionando cambios de dispositivos analógicos por equipos IP (hardware y software) adecuados para su función. (Joskowicz, pág. 4)



Fig.2. 3 Diagrama Comunicaciones Unificadas Fuente: (3cx)

Estas aplicaciones de orden corporativo han penetrado especialmente en sistemas tecnológicos de gestión empresarial y organizacional como correo electrónico, mensajería instantánea, transcritores de texto, fax, acceso remoto, etc; como se muestra en la Fig.2.3, mejorando notablemente la planificación, producción y rendimiento de los trabajadores. (Joskowicz, pág. 5)

2.2.2 DEFINICIÓN DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

Las comunicaciones unificadas se definen como una plataforma tecnológica de aplicaciones multiservicio que proporciona soluciones de comunicación al contemplar varias herramientas de comunicación de manera integrada y centralizada. Todo esto con el objetivo

de mejorar los procesos, procedimientos y productividad de los empleados en único entorno empresarial, como, por ejemplo: servicios de voz, video, datos, correo, SMS y fax.

Los primeros pasos de las comunicaciones unificadas contemplaron herramientas de transmisión remota de información. Estas herramientas correspondieron al uso de los canales de voz sobre enlaces de datos a distancia (Red WAN). A la par también se desarrollaban tecnologías de sincronismo para sistemas telefónicos relacionándolos con aplicaciones informáticas que fueron muy importantes en sectores como CTI (Computer Telephony Integration), lo que actualmente se conoce como call centers.

El concepto de convergencia en las comunicaciones unificadas se basa en la integración de aplicaciones dentro de una plataforma tecnológica como por ejemplo PBX, email, chat, conferencia de voz y video. Esto ayudará en el mercado de movilidad, maximizando la eficiencia en las comunicaciones intra e inter corporativas. La convergencia en las CU, como se muestra en la Fig.2.4, determina la unión de dos o más tecnologías inicialmente independientes que terminarán integrando los servicios y funcionalidades para llegar a ser un factor transcendental en la evolución de las comunicaciones unificadas. (Luque)



Fig.2. 4 Convergencia de funcionalidades en CU **Fuente: (telefonica)**

Las tecnologías de un sistema de CU, en conjunto con sus herramientas colaborativas, vuelven a los entornos empresariales más productivos con una mayor dinámica y

flexibilidad, ayudando no solo a tomar decisiones con mayor celeridad sino también a definir procesos y tácticas claves dentro del entorno institucional.

De esta manera, se crearán estrategias que cumplan con los propósitos de estas tecnologías, alineando los procedimientos críticos del negocio, obteniendo grandes ventajas que muchas de ellas son de nivel corporativo, pero promoviendo al bien social, desplegando y mejorando notablemente la productividad, así como una mayor simplicidad, rentabilidad, control de acuerdos de nivel de servicio y esencialmente la movilidad de los propios funcionarios que utilizan el sistema de UC. (Cabello)

2.2.2.1 VENTAJAS DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

La colaboración operacional de los sistemas de Comunicaciones Unificadas que internamente presenta una empresa, como se muestra en la Fig.2.5, resalta los claros beneficios que pueden llegar a tener no solo en el aumento de productividad de sus empleados sino también mejora enormemente el flujo de información que maneja dentro de su entorno como tal.

A continuación, se detallan los argumentos por los cuales las CU son bien vistas como una solución potencial de integración ante posibles problemas de comunicación, productividad, falta de recursos tecnológicos. Lo que lleva a creer en tener una mayor responsabilidad social corporativa.



Fig.2. 5 Beneficios de las Comunicaciones Unificadas. Fuente: (telefonica)

Entre las principales ventajas se encuentran:

- **Reducción de Costos:** al integrar esta tecnología se mejora la comunicación e interacción entre personas, reduciendo los gastos operacionales de infraestructura, centralizando la administración de soporte. El gasto empresarial disminuye

considerablemente al integrar varias tecnologías dentro de una misma plataforma evitando costos de viajes, desplazamientos, llamadas y costes de oportunidad.

- **Soporte y Gestión Presencial:** se podrá conocer la disponibilidad de los recursos tecnológicos y humanos. Esto optimizará el tiempo de localización de los funcionarios, seguimiento de documentos y gestión administrativa. Se vuelve, una tarea más sencilla ante la posibilidad de detección y resolución de incidencias que pueden ser monitoreadas desde una misma consola.
- **Optimización de recursos:** la infraestructura existente permite a la organización mantener continuidad de negocio, eliminando los cuellos de botella existentes mediante una gestión centralizada y especializada en una única plataforma. Se aseguran comunicaciones seguras de forma nativa que puedan dinamizar las comunicaciones interpersonales de los usuarios y una alta disponibilidad de la red.
- **Aumento de productividad:** actualmente se vive un periodo de transición y estrategias a nivel corporativo, buscando un cambio de enfoque donde la consolidación y la eficacia del negocio se centran en el crecimiento y productividad de sus empleados.
- **Decisión Estratégica:** a través de multi modalidad de comunicación integrando procesos de negociación corporativa como CEPB, en busca de establecer una plataforma basado en la interoperabilidad mediante estándares abiertos y de optimización geográfica agrupando equipos de trabajo disperso unificando y consolidando la información de cada aplicativo con cada usuario
- **Generación de ingresos:** las soluciones de CU generan nuevas oportunidades de negocio e ingresos, viéndolo como una ventaja estratégica en busca de nuevas iniciativas y el claro aprovechamiento de los vínculos en las relaciones con los usuarios. Esto ayudará a mejorar la resolución de incidencias, potenciando y acelerando los procesos de negociación. (telefonica)
- **Responsabilidad Corporativa:** provee al usuario iniciativas de responsabilidad corporativa a nivel social, donde se muestra un mayor equilibrio entre lo laboral y la vida cotidiana. De esta manera, se mejoran los tiempos de respuesta, integrando nuevos módulos de trabajo, haciendo que el rendimiento sea efectivo y óptimo, aumentando la flexibilidad organizacional, configuraciones y modalidades disponibles.

- **Servicios Tecnológicos:** Permite integrar aplicaciones multiservicio, que proporcionan soluciones de comunicación al abarcar varias herramientas de comunicación, de manera integrada en único entorno empresarial. La posibilidad de seleccionar modalidades de integración va desde un entorno físico (infraestructura del cliente) hasta un entorno virtual (cloud). La ubicuidad del servicio es importante al permitir crear grupos y directorios de trabajo simplificando la implantación de un plan de servicio único, así como también el aumento de disponibilidad ante fallos de infraestructura tecnológica.

2.2.2.2 LIMITACIONES DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

El desplegar un servicio de comunicaciones unificadas permite integrar diferentes soluciones; inclusive plataformas multimarca, que pueden llevar a tener inconvenientes dentro del escenario de servicios y no lograr satisfacer las necesidades del usuario. Por tal motivo, se resaltarán algunas desventajas a la hora de implementar un sistema de comunicaciones unificadas.

- **Pérdida de administración mediante proveedor:** El problema radica que, al implementar un sistema de comunicaciones unificadas con un solo proveedor, puede volverse complejo para el operador recibir el soporte adecuado que necesita, llegando a tener costos altos no presupuestados y reflejarlos en subcontratación de servicios.
- **Entorno tecnológico:** El problema principal es la pérdida de flexibilidad en actualizaciones y adaptaciones a nuevas tecnologías, debido a que este servicio se basará en el modelo de negocio implantado por las empresas que predominan el mercado y solo existirá acople a lo que imponga dicha organización a la cual se renta el sistema. (Ordoñez, pág. 1)
- **Problemas de seguridad:** La seguridad de la información dentro de la nube aún no está libre de un posible ataque o robo de información, sea por negligencia o por un tipo de vulnerabilidad existente en sus sistemas tecnológicos. La seguridad en las comunicaciones unificadas se encuentra limitada a cambios debido a las actualizaciones habituales de los servicios y al aprovisionamiento de los recursos que se debe tener en cuenta, sin dejar a lado los aplicativos en ejecución. (Ordoñez)

- **Adaptación tecnológica:** Muchas veces la implantación de un sistema de comunicaciones unificadas requiere adaptación de nuevas tecnologías, así como una red LAN y WAN que soporte una plataforma multiservicios y que puede ayudar a cautivar nuevos negocios y requerimientos de servicios.
- **Fase de maduración:** Al ser una tecnología en evolución, los sistemas se encuentran en sus fases iniciales y limitan las funcionalidades de acuerdo con el tipo de servicio que se desee contratar. Aun no existe una solución global para los servicios de comunicaciones unificadas dado que no hay un estándar definido específicamente para CU como para interoperabilidad. (Luque, pág. 35)
- **Colaboración de los usuarios:** Para que un sistema de comunicaciones unificadas sirva de una manera eficiente se necesita la colaboración de los funcionarios y usuarios que utilizan los aplicativos de la empresa. El no utilizar de forma correcta las funcionalidades de los servicios puede provocar que queden obsoletos en el tiempo. (Rodriguez)
- **Monopolización de servicios:** Existe la posibilidad de que las grandes empresas de telecomunicaciones armen el monopolio de servicios a placer, donde la interacción desde la nube será una pieza transcendental. De tal manera que la competencia entre proveedores limitará el acceso a estas nuevas tecnologías y abrirá caminos a soluciones de código abierto. (blogspot.com)

2.2.3 COMPONENTES Y APLICACIONES DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

Para que una empresa integre un sistema de comunicaciones unificadas tiene que poseer dentro de su infraestructura mecanismos que otorguen flexibilidad, movilidad, competitividad y rendimiento para sus usuarios y procesos de negocio, Es por eso, que implementar una plataforma de comunicaciones unificadas, implica tener varios componentes, no solo tecnológicos, sino también recurso humano que pueda gestionar y dar un soporte adecuado. En la Fig.2.6, se muestran los servicios principales que conforman la plataforma de las comunicaciones unificadas.



Fig.2. 6 Servicios principales de la plataforma de comunicaciones unificadas. Fuente: (Luque)

En la Tabla 2.1 se presentan los principales componentes que debe tener un sistema de comunicaciones unificadas entre sus herramientas de comunicación y colaboración respectivamente.

Componentes y Aplicaciones	Herramientas de comunicación	Herramientas de colaboración
Comunicaciones Unificadas Servicios y Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura para Red de datos • Sistema de telefonía para llamadas de VoIP. • Central Telefónica • Sistema de telefonía PSTN. • Buzón de voz • Asistencia para el sistema de llamadas. • Terminales como PC, softphones, smartphones, CCTV. • Chat para mensajerías instantánea. • Correo electrónico, Fax y Servicio de directorio, agenda electrónica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales • Blogs y Wikis • Calendario • Movilidad y Telepresencia • Colaboración Web para compartimiento de aplicaciones y documentación. • Sistema de video conferencia presencia y estado. • Desarrollo de APIS

Tabla.2. 1 Componentes y herramientas para un sistema de comunicaciones unificadas. Fuente: (core.ac.uk)

2.2.3.1 Herramientas De Comunicación

- ✓ **Infraestructura de Comunicación de Datos:** proporciona conectividad y selecciona una ruta para que los datos puedan ser enviados de origen a destino. (VALLEJO). Se encuentra la parte física de la infraestructura tecnológica, así como el entorno de transporte de flujo de datos basados en los protocolos del modelo TCP/IP. La Tx/Rx³ de información la ejecutan los dispositivos tecnológicos organizacionales como: servidores, enrutadores alámbricos e inalámbricos, switches (conmutadores), hub's, terminales (pc,

³ Tx/Rx: Transmisión y Recepción de información

laptops, smartphones, cámaras, teléfonos analógicos), y sistema de control de accesos. (Cabello, pág. 63)

- ✓ **Sistema de telefonía PSTN:** Es una red telefónica que utiliza un circuito físico establecido entre dos terminales para realizar una comunicación. Esencialmente utiliza conmutación de circuitos. Lo conforman:

- Terminales y líneas telefónicas de abonado.
- Central de conmutación de circuitos.
- Sistema de transmisión analógica/digital.
- Sistema de señalización.

Se realizan llamadas telefónicas mediante señales analógicas desde un terminal de abonado. Esta tecnología está quedando obsoleta debido a que no hubo una evolución adecuada gracias a la monopolización de sus servicios y dictámenes de sus propietarios. De esta manera fue opacada por la telefonía móvil y en esencia la VoIP.

- ✓ **CENTRAL TELEFONICA IP:** una IP-PBX es una centralita telefónica que usa el protocolo IP. De esta manera, utiliza la infraestructura de comunicaciones de datos (LAN y WAN) para realizar sus funciones. Las centralitas IP pueden conectarse a servicios públicos VoIP, pero también trabajan con líneas convencionales de teléfonos analógicos o digitales.

Utiliza también ISDN (Integrated Services Digital Network). ISDN permite transmitir voz y datos de forma simultánea entre terminales telefónicos que utilizan conmutación de paquetes con una mayor eficiencia en comparación a las líneas tradicionales analógicas (RDSI).

Las centrales telefónicas IP también trabajan en base a tecnologías CTI (Computer Telephony Integration), para mantener las redes de voz y las de datos por separado, pero permitiendo integrar ambos sistemas. Esto se logra a través de vínculos de datos entre los servidores informáticos y las centrales telefónicas. (www.quarea.com)

- ✓ **PBX- GATEWAY:** La función principal del Gateway IP es conectar de forma directa la PBX a la red LAN de la empresa y organización. Por lo tanto, es la encargada de la conversión de la voz a paquetes IP y viceversa. Los paquetes de voz que salen del Gateway son enviados por el router, a través de la WAN, hasta el Gateway que se encuentra en el otro extremo de la comunicación (PBX en la recepción).

- ✓ **SOFTWARE OPEN SOURCE:** es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. Es importante distinguir entre el software open source, que posee un código abierto, y el software libre que puede descargarse y distribuirse de manera gratuita. De esta manera, se califica como open source, a los programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación. Este código si el caso lo amerita puede ser modificado por parte de otros programadores.
- ✓ **SOFTPHONE:** Es un software que posibilita simular un teléfono físico para realizar llamadas a cualquier otro equipo que tenga un softphone instalado y también a teléfonos convencionales, ya sea desde una PC o una notebook utilizando el software como tal y la tecnología de VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet). (3cx)
- ✓ **VoIP:** La voz sobre IP, transmite la voz sobre el protocolo IP, realizando llamadas telefónicas sobre una red de datos en tiempo real.

En la telefonía IP se convierte la voz analógica, que se transporta por un medio alámbrico (cobre) o inalámbrico, en paquetes de datos digitales que soportan la comunicación sobre el protocolo IP y UDP (User Datagram Protocol). Esto permite realizar y recibir llamadas independientemente de la ubicación con solo tener una conexión de internet y la configuración previa de la central telefónica que permite que las llamadas se realicen. Dentro de la evolución de la VoIP existe una herramienta llamada Telefonía Digital, que trasmite y recibe la información de las llamadas utilizando una red digital de fibra óptica en lugar de la red de telefonía habitual. Entre los códecs generalmente más utilizados en VoIP de acuerdo con las especificaciones de la ITU están:

- G711: Tiene un bit-rate de 56 a 64 Kbps
- G722: Tiene un bit-rate de 48,56 a 64 Kbps
- G723: Tiene un bit-rate de 5,3 a 64 Kbps
- G728: Tiene un bit-rate de 16 Kbps
- G729: Tiene un bit-rate de 8 a 13 Kbps

En la actualidad, existen nuevas tendencias tecnológicas para este tipo de servicios que proporcionan soluciones claras ante las necesidades de poseer una infraestructura adecuada:

VoIP APP ANDROID: Esta aplicación permite hacer un mejor uso de los recursos de computación por el hecho que está basado en software. El límite de funcionalidades

que puede ser añadido a un softphone está limitado a la imaginación del desarrollador del software, permitiéndole crear herramientas poderosas de visualización para el usuario, integrarse a otros sistemas utilizando el softphone por sí mismo como intermediario y más.

✓ **Multi Conferencias:** un sistema de conferencia en la actualidad representa una herramienta fundamental de comunicación debido a su alta efectividad para difundir, compartir y entregar información de forma remota. De tal manera, que las empresas han optado por esta solución y gracias a su gran impacto muchas más las están integrando a su negocio.

Posee opciones de Tx/Rx de información dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas, para el o los interlocutores que necesiten empalmar una conversación. Este tipo de conferencia se puede dar de dos modos, audio conferencias que se trata de una comunicación, solo por voz, y conferencias de datos donde la comunicación se puede establecer por varios modos como: datos, pizarra electrónica o a su vez audio, video y datos a través de la video conferencia en tiempo real.

✓ **Mensajería Instantánea y Unificada:** Actúan como sistema de comunicación casi en tiempo real. Para este tipo de servicio, la mensajería se clasifica por almacenamiento y reenvío de información. En la actualidad, soportan herramientas de comunicación como voz, video y transferencia de archivos, así como aplicaciones para establecer una conversación grupal. Las UC, proporcionan ambientes de mensajería instantánea entre áreas de una misma empresa y proveedores.

Dentro de la infraestructura se contemplan aplicaciones de mensajería como: Envió mensajes de audio, video y archivos, respuestas de correo electrónico o texto hacia correo de voz, etc. Dentro de los componentes de mensajería unificada se encuentran:

- **Fax:** Una tecnología casi obsoleta, menos habitual en la actualidad, pero que está tomada en cuenta dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas. Esta puede integrar email y voz en un solo buzón de mensajes.
- **Correo Electrónico:** Es la forma más habitual de mensajería dentro de una organización a nivel directivo y entre el personal de trabajo. En sí tiene un entorno unificado que mejora la comunicación entre usuarios.
- **Buzón de Voz:** Esta opción que maneja las comunicaciones unificadas es similar a la de una contestadora automática. Esta puede tener un buzón voz diferente

para cada dispositivo, sea este un teléfono fijo o móvil donde el usuario podrá revisar su buzón de acuerdo con el mensaje que reciba. También integra funciones de localización, así como el buzón para email, mensajes y voz.

- **Chat Corporativo:** El usuario tiene la opción de informarse a través de una ventana de dialogo independiente y así agilizar una rápida comunicación entre el personal no solo corporativo sino también con usuarios externos relacionando los conceptos de presencia y estado. Gracias a esto, se puede intercambiar información de tipo texto, imágenes, voz.
 - **SMS:** El servicio de mensajes cortos, que esencialmente se usa en telefonía móvil, se puede integrar en las aplicaciones corporativas para mensajería masiva entre clientes y usuarios de la organización. (www.acta.es)
- ✓ **Servicio de directorio y agenda electrónica:** Dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas, un sistema de directorio, así como una agenda electrónica pueden llegar a ser piezas de retroalimentación importantes dadas sus particularidades:
- **Directorio:** Se utiliza como un complemento básico de información dentro de cualquier empresa u organización. Se agilizan los procesos de búsqueda de información como: localización de clientes y usuarios, domicilios, contactos telefónicos, documentación y oficios, entre otros. En un sistema de comunicaciones unificadas se debe integrar este tipo de servicios dentro de un único directorio global.
 - **Agenda Electrónica y calendario:** En una situación de negociación, o a su vez de carga de trabajo, una notificación mediante la agenda electrónica representa un asistente personal ante cualquier duda o posibilidad de encolamiento de tareas. De igual manera, ayudaría al centro de contacto (Contac center) a agilizar procesos de comunicación con usuarios y clientes que necesitan alguna información particular.

2.2.3.2 HERRAMIENTAS DE COLABORACION

La colaboración en el entorno empresarial lleva a involucrarnos para trabajar y desenvolvemos de forma grupal. Para ello, existen varias herramientas de colaboración que generan impactos positivos para la plataforma de comunicaciones unificadas que se pueden emplear en el mercado como:

- ✓ **Presencia:** Ha sido introducida en el campo de las comunicaciones unificadas como el componente o servicio que permite consultar o identificar el estado de disponibilidad de

un usuario o dispositivo. inclusive posee servicios de localización geográfica, para verificar que posibilidades de comunicación se tiene habilitada; estos sistemas de presencia se basan bajo recomendaciones del RFC 2778, donde se resaltan las siguientes entidades (Rodriguez):

- **Presentity:** Se trata de una entidad que permite describir la información de presencia. Generalmente se trata de una persona y su estado de presencia que se encuentra dentro un servidor. (Rodriguez, pág. 44)
 - **Watcher:** Puede referirse a las personas que solicitan o emiten una petición al servidor de presencia. (Joskowicz, pág. 18)
 - **Fetcher:** Se trata de un watcher que solicita a través de un servidor de presencia el detalle del estado actual de presencia de un presentity. (Rodriguez, pág. 44)
 - **Subscriber:** Cuando el estado de un presentity cambia, un watcher solicita las respectivas notificaciones al servidor de presencia. (Joskowicz, pág. 18)
 - **Poller:** Se trata de una clase especial de Fetcher, el cual solicita los estados de presencia al servidor de forma frecuente. (Rodriguez, pág. 44)
- ✓ **Movilidad:** El tema de movilidad para las comunicaciones unificadas es muy amplio debido a su gran mercado y gracias a su alta eficiencia las comunicaciones intra y extra corporativas.
- Estas han mejorado notablemente su rendimiento y producción de trabajo; debido a que al habilitar la movilidad en dispositivos tales como celulares, smartphones, tablets, iPad, ha permitido a los grupos de trabajo, estar alerta ante las solicitudes que se puedan presentar dentro y fuera de la organización y así lograr aumentar la productividad en sus funciones de acuerdo con las directrices indicadas.
- ✓ **Espacios compartidos:** La compartición de documentos se refiere al uso asociado de contenidos de la plataforma de comunicaciones unificadas, que permiten realizar el intercambio de información entre los usuarios y funcionarios de una organización. Se puede compartir contenidos digitales o carpetas con documentación específica tales como: documentos, oficios, fotos, videos, audios. Mediante el servidor de presencia se podrá notificar a los watchers que información o procedimiento fue compartido y dirigido de acuerdo con el orden jerárquico dentro de la empresa, así como también se sabrá quien fue la última persona quien altero o modifiko un documento.
- ✓ **Entornos de Colaboración Horizontal**

En la actualidad existen diversas tecnológicas dentro de las comunicaciones unificadas. La mayoría de las tecnologías trabajan y se desenvuelven en mercados de manera independiente, otras se manejan como herramientas de colaboración dentro de las organizaciones que permiten un mejor performance para el rendimiento de trabajo. Entre los entornos de colaboración horizontal tenemos:

- **Contac Center:** Es el punto de información o contacto entre una empresa y un usuario que requiere algún tipo de información de la empresa. El medio de comunicación puede ser a través de oficios, correo electrónico, SMS, llamadas telefónicas, redes sociales. Esto lleva a que la empresa agilice temas informativos y de interés para el usuario.
- **Seguridad de información:** Es importante que la infraestructura tecnológica de una empresa tenga dispositivos que protejan nuestra red. La seguridad se debe forjar tanto para los datos que se deben almacenar como los que se deben TX y RX por medio de herramientas que permitan crear políticas de administración para el tráfico de datos, documentación, soporte técnico, continuidad de negocio. Se puede resaltar en síntesis los objetivos de la seguridad de la información:
 - **Confidencialidad:** Garantiza para que la información transmitida o proporcionada no pueda ser divulgada sin consentimiento alguno y que solo las personas debidamente autorizadas lo pueden hacer.
 - **Integridad:** Asegurar que los datos generados no sean modificados o alterados por personas no autorizadas y que pueda llegar a su destino tal cual como fue transmitido.
 - **Disponibilidad:** Asegura al usuario autorizado acceder a la información proporcionada cuando ellos lo requieran.
- **Centro de soporte:** Permite a la empresa tener una alta disponibilidad de recursos tecnológicos y que estos puedan ser usados ante cualquier eventualidad emergente. Permite también accesibilidad al mercado mediante estrategias de negocio donde las comunicaciones unificadas han implantado espacios de colaboración organizacional en busca de mejoras estructurales y sociales, así como también un entorno de trabajo adecuado para el empelado y personal administrativo.
- **Convergencia de información:** Con el tiempo, las tecnologías convergen entre sí, proporcionando información de diferente tipo. Es así que terminan integrando

aplicaciones y servicios (que la mayor parte del tiempo trabajaban de forma separada) proporcionando convergencia de infraestructura de red, de protocolos y estándares, de tráfico multimedia, de accesibilidad a los datos; convergencia de telefonía fijo y móvil, de organización y de las TIC⁴.

- **Sistema de Notificaciones:** Permite a una organización tener un indicador de alertas ante incidentes, sean estos para recibir contenidos, datos, comunicación, noticias, nuevas tecnologías y cambios en la suscripción de servicios.
- **Blogs, wikis y redes sociales:** Son plataformas web a modo de portales interactivos donde el usuario o funcionario puede realizar varias actividades informativas, recreativas, así como también dar seguimiento a temas relacionados con el entorno laboral y tendencias correspondientes a la continuidad de negocio. De tal manera, se puede aportar con comentarios, sugerencias, preguntas, seguimiento de nuevos proyectos, interacción con organismos internos y externos de la empresa.

2.2.4 PROTOCOLOS Y ESTANDARES UTILIZADOS EN CU

Entre los principales protocolos y estándares necesarios para el funcionamiento de una plataforma de comunicaciones unificadas se resaltan los siguientes a continuación:

2.2.4.1 Protocolo SIP (Session Initiation Protocol)

SIP (Protocolo de Inicio de Sesión) es un protocolo estándar de señalización (capa aplicación), que es usado habitualmente para el control de sesiones multimedia dentro de una red de comunicación. Fue desarrollado por IETF (Internet Engineering Task Force) en 1996 y definidas en las RFC 2543 y 3261. SIP permite crear, modificar y finalizar sesiones en aplicaciones de VoIP y reuniones de video conferencia.

Está relacionado también con protocolos por ejemplo SDP (Session Description Protocol), que se encarga de describir el contenido multimedia de las sesiones o conferencias organizadas, y a través del complemento del protocolo RTP (Real-Time Transport Protocol) permite el transporte e intercambio del contenido de audio y video en sesiones establecidas por SIP, que se transmiten por el puerto 5060 tanto para TCP como UDP.

El protocolo SIP establece, modifica o termina sesiones bajo la arquitectura cliente-servidor a través del intercambio de mensajes de petición y respuesta que están basados en

⁴ **TIC:** Tecnologías de Información y Comunicación

códigos de forma similar a los protocolos SMTP y HTTP. Dichas sesiones pueden ser simples, como por ejemplo una llamada telefónica, o mucho más complejas, como una conferencia multimedia. (VALLEJO)

Entre las principales características de SIP se resaltan las siguientes:

- ✓ Determinación y localización del usuario a través del medio, así como establecimiento de las llamadas
- ✓ Manejos de sesiones multimedia
- ✓ SIP no es limitado a telefonía en internet.
- ✓ Usa URL para identificar la dirección del usuario.
- ✓ SIP no provee servicios sino más bien primitivas para efectuar servicios.
- ✓ Fundamentado en texto, utiliza interacción preguntas y respuestas para implantar una comunicación
- ✓ Utiliza como medio de transporte de datos al protocolo RTP
- ✓ Protocolo cliente servidor

Arquitectura SIP: El entorno SIP fue diseñado de acuerdo con el modelo de internet que puede detallarse como una arquitectura básica. Esta arquitectura está compuesta por varios agentes que en principio utilizan el concepto de cliente servidor, pero que pueden incorporar diferentes elementos de acuerdo con la complejidad del entorno que se quiera implementar. En la Fig. 2.7, se puede apreciar los componentes tradicionales de una arquitectura SIP.

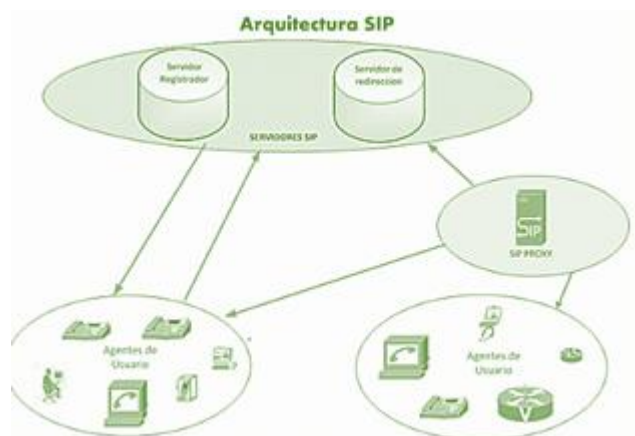


Fig.2. 7 Arquitectura básica del Protocolo SIP. **Fuente:** (Arias)

Servidores SIP: Permiten administrar y crear cuentas, además de usuarios SIP. Tienen la capacidad de comportarse como servidores de redireccionamiento de información o servidores proxy, que se encargan de reenviar requerimientos a los agentes o usuarios.

- ✓ **Servidor Proxi:** A través de este mecanismo se puede gestionar, autenticar sesiones de agentes, así como enrutar la información que generan los usuarios. Su trabajo en conjunto con los servidores de redireccionamiento permite monitorear la localización, asignación y conexión de usuarios y registros de las actividades ejecutadas durante la comunicación.
- ✓ **Servidor Redirect:** el servidor de redireccionamiento es el encargado de la búsqueda y localización de agentes, usuarios, así como recepción de solicitudes generadas por los mismos.
- ✓ **Agentes o Usuarios SIP:** Puede tratarse de una aplicación o en su defecto de cualquier mecanismo tecnológico o software como por ejemplo teléfonos IP, softphone, PC, Tablet y teléfonos inteligentes.
- ✓ **Servidor Registrador:** Habitualmente forma parte de servidor proxi, debido a que es el encargado de procesar las solicitudes de registro actualizando los datos de la localización de los agentes o usuarios. (Arias)

2.2.4.2 Protocolo RTP

El protocolo RTP (transmisión de tráfico en tiempo real), un estándar desarrollado por la IETF es utilizado especialmente para el transporte y control de datos para garantizar la calidad de la comunicación y del servicio proporcionado en redes punto a punto a través de internet. Trabaja en conjunto con el protocolo UDP, asegurando que la transmisión tenga menor retardo.

La principal función radica en multiplexar diferente flujo de información en tiempo real como por ejemplo audio, video dentro de un mismo paquete de datos UDP. (Diaz W.)

Se puede decir que RTP radica en dos partes:

- ✓ **RTP (Real Time Transport Protocol)** que sirve para la transmisión de la información en tiempo real.
- ✓ **RTCP (Real Time Control Protocol)** retroalimenta al protocolo RTP por medio de información adicional como tramas de control, lo que ayudara a determinar los integrantes que conforman una sesión.

Sin embargo, tanto RTP como RTCP utilizan diferentes direcciones para transportar información permitiendo diferenciar la parte de control y la parte de datos, siendo en este caso la misma dirección IP para RTP y RTCP, pero diferente puerto respectivamente, de tal manera que RTP utiliza puertos impares (puerto RTP+1). (Diaz W.)

2.2.4.3 Protocolo IAX

IAX (Inter Asterisk Exchange) es un protocolo open source, perfeccionado por Digium como estándar del proyecto Asterisk, con la finalidad de establecer comunicación entre centrales y servidores en un principio solo con Asterisk.

Pero IAX no solo se limita trabajar con Asterisk sino más bien a resolver los problemas que habitualmente se dan entre las dos partes (central IP y servidor), proporcionando un mecanismo que otorga puertos de manera sencilla para los sistemas como los de VoIP.

Sus principales características son la media y señalización debido a que, al enviar por un mismo flujo de datos, el streaming de audio o video envía también la trama de señalización evitando los problemas derivados de NAT (Network Address Translation), lo que le permite hacer ⁵trunking enviando la información por un mismo flujo de datos, reduciendo de gran manera el ancho de banda utilizado para la interconexión entre centralitas. (BEDOYA)

2.2.4.4 Protocolo Jingle

El protocolo Jingle, en un principio usado para Google talk, fue diseñado por Google, para básicamente utilizar en tecnologías XMPP⁶ para transferir datos multimedia de extremo a extremo. Esto permite adoptar funcionalidades y servicios como VoIP y de video conferencia.

Como características principales de las aplicaciones de jingle está la posibilidad de enviar un mensaje de audio (chat de voz) así como también está diseñado para que los diferentes desarrolladores tecnológicos puedan integrar diferentes tipos de herramientas como intercambio de información, aplicativos de soporte chat de audio y video. Es importante también señalar que Jingle permite utilizar cualquier medio de transferencia de streaming de audio de video conferencia.

2.2.4.5 Protocolo H323

H323 es un estándar registrado en 1996 por la ITU (International Telecommunication Union). Es el más utilizado para proporcionar servicios de comunicaciones multimedia sobre redes que no pueden certificar QoS⁷. Al ser muy complejo, H323 trabaja con un conjunto de protocolos que le permiten aprovechar las funcionalidades de la conmutación de circuitos y

⁵ **Trunking:** Encapsulamiento de los datos de señalización de varios usuarios en único grupo de cabeceras.

⁶ **XMPP:** Extensible Messaging and Presence Protocol fue ideado inicialmente para mensajería instantánea

⁷ **QoS:** Calidad de servicio

paquetes, como por ejemplo enviar información en medio de una comunicación telefónica a través de internet.

Sus principales características son:

- ✓ Permite controlar el tráfico y establecer QoS de forma interna y además tener control sobre entornos multimedia como videoconferencias. (ITU)
- ✓ No depende de la red física ni del hardware a utilizar.
- ✓ Se relaciona con la red de telefonía habitual.
- ✓ Permite integrar escenarios de multi conferencia (Voz, video, datos)
- ✓ Disminuye la posibilidad que la comunicación se caiga
- ✓ Permite tener las mismas funcionalidades de una centralita, pero dentro de un pequeño servidor debido a que puede ser implementado tanto en hardware como software. (Rodriguez)

2.2.5 CLIENTE UNIFICADO

En un mercado convergente, donde las funcionalidades de un sistema de comunicaciones unificadas evolucionan y cada día se encuentra nuevos componentes tecnológicos, se define que deben existir herramientas complementarias y colaborativas sencillas y amigables con el usuario interno.

Esto garantizará que los usuarios tengan conocimiento no solo de su función sino también de los recursos de la empresa. Sin embargo, debe existir una plataforma en común, que pueda ayudar de forma interactiva al usuario a disponer de canales de acceso a la información institucional que logren gestionar procesos de negocio, solicitud de peticiones administrativas, compartición de archivos, así como la difusión de un comunicado interno o externo. Esta persona se la conoce como cliente unificado y debe disponer de las siguientes características:

- ✓ Acceso aplicaciones de soporte, colaboración y administrativas (Contac center)
- ✓ Acceso a procesos de negocio (Bussiness Inteligent)
- ✓ Uso de tecnologías middleware para redes de comunicación y cloud computing.
- ✓ Manejo de estándares como:
 - **SIMPLE:** estándar para mensajería instantánea
 - **SOAP (Simple Object Access):** diseño orientado al intercambio de datos XML
 - **SIP:** sirve para el establecimiento de la comunicación y control de llamadas

- **LDAP (Lightweight Directory Access):** permite tener acceso agendas y directorios
- **IMS (IP Multimedia Subsystem):** permite la convergencia de telefonía fijo a móvil en una red IP
- **VOIP:** sirve para la paquetización de voz y administración de telefonía
- **HTTP y XML:** para servicios y navegación de internet.
- **IMAP:** permite acceso a mensajes, email y buzón de voz en internet
- **RTP y RTCP:** para el control de tráfico multimedia UDP y TCP

Cabe recalcar que estos no son estándares exclusivos utilizados para comunicaciones unificadas, pero si se usan a nivel general en entornos de red de comunicación IP en tiempo real.

2.2.6 INTEGRACIÓN CON SISTEMAS EMPRESARIALES

En la actualidad, existen conjuntos de tecnologías que están transformando el mercado digital, y la contribución que proporciona las comunicaciones unificadas en el negocio, ha generado un gran impacto organizacional a nivel empresarial, lo que ha llevado a pensar en integrar y renovar la infraestructura tecnológica, así como los procesos de negociación con las herramientas que presenta.

Las funcionalidades que tienen las CU, las hacen ver como una plataforma deseosa y ambiciosa dentro del ámbito empresarial. De tal manera, que a medida que las empresas empiezan a integrar este tipo de soluciones, mejoran notablemente no solo en ahorro de costos de producción sino también en renovación de infraestructura tecnológica y nivel de escalabilidad, esto le permitirá a toda la empresa encaminarse hacia la transformación digital global.

2.2.6.1 INTEGRACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA DE UC

A continuación, en el Fig.2.8, se presenta un diagrama de integración descriptivo de los componentes que constituyen un servicio de comunicaciones unificadas, que son servicios visibles al usuario.

Este diagrama muestra en detalle las diferentes funcionalidades de una plataforma de comunicaciones unificadas, así como, el entorno de infraestructura tecnológica de servicios que debe tener una organización para implementar y ejecutar aplicaciones digitales.

Componentes UC	Mensajería		Voz	Audio-conferencia	Web-conferencia	Video-conferencia	Colaboración	CEBP	
Servicios visibles al usuario	Mensajería instantánea	Buzón de voz	Telefonía IP	Conferencia de escritorio			Espacios compartidos	Interfaces de aplicaciones	
	Chat	Correo electrónico	Pasarela	Conferencia de sala			Compartición de documentos		
	RSS y Alertas	Fax	RCC	Telepresencia y entornos virtuales			Blogs		
	Aplicaciones de línea de negocio								Foros
	Aplicaciones de línea de negocio								Redes sociales
Cientes									
	Portales	Aplicaciones de centro de soporte	Aplicaciones óhmáticas y de productividad	Aplicaciones de negocio	Cientes unificados	Cientes integrados en aplicaciones			
Componentes de la infraestructura	Directorio								
	Presencia								
	Agenda y Calendario								
	Notificación								
	Ayudante Personal								
	Infraestructura de Red y Centro de Proceso de Datos								
Monitorización, Gestión y Elaboración de Informes									
Funciones de soporte	Escritorio	Voz	CPD	Red de datos	Aplicaciones				

Fig.2. 8 Diagrama de integración de los componentes que constituyen un servicio de comunicaciones unificadas.

Fuente: (Luque)

Cada una de estas aplicaciones y técnicas de colaboración descritas en el diagrama de integración para una plataforma de CU, pueden operar de forma individual o separada respectivamente. Sin embargo, cuando se maneja de forma global e integrada tiende a maximizar su eficiencia productiva, los servicios pueden ser utilizados con diferentes funcionalidades y aplicaciones que se apoyan en una infraestructura tecnológica rígida que posee un conjunto de funciones de gestión y mantenimiento.

2.2.6.2 IMPACTOS A NIVEL EMPRESARIAL DE LAS CU

La implementación de un sistema de comunicaciones unificadas ha llevado a que, a través de esta, se proponga retos potenciales que no solo ayuden a tener términos cuantificables reales de retorno de inversión, sino también de productividad del negocio, rendimiento y rentabilidad de trabajo, con una capacidad de comunicación e interacción eficazmente aceptable estableciendo ventajas competitivas que logren superar a rivales dentro del mercado digital.

El estudio realizado por la CDW en el 2009 resalta que el 53 % de las empresas, que se han propuesto y encaminado a implantar este tipo de servicios de CU dentro, de su infraestructura tecnológica, aun cuando la crisis global impide que lo hagan; pero las que han optado por esta solución, han considerado a las CU como una solución práctica para el desarrollo de nuevas ideas e iniciativas de negocio. (Alexia Farrell,).

En la Fig. 2.9, se observa la tendencia de los cambios en el entorno de trabajo actual gracias a la innovación organizacional que propone una plataforma de comunicaciones unificadas.

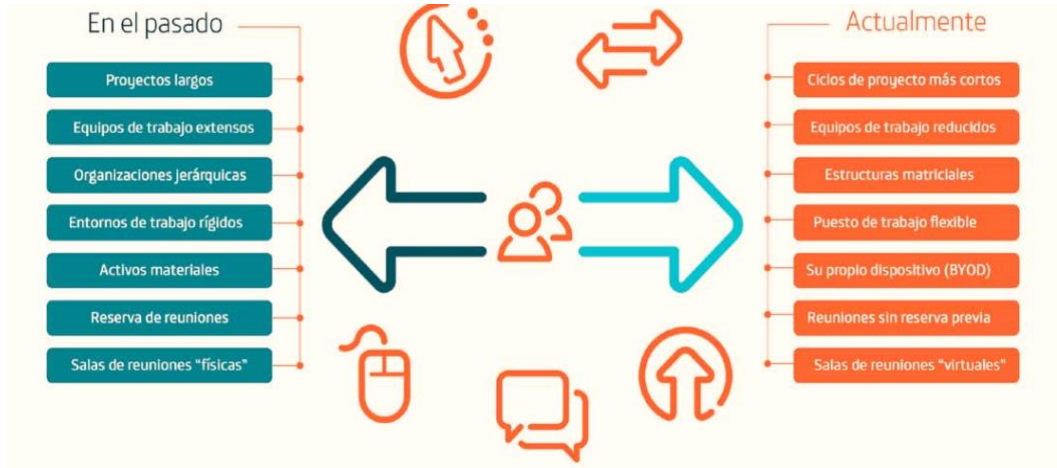


Fig.2. 9 Tendencia de los cambios en el entorno actual de trabajo propuesta por las comunicaciones unificadas.

Fuente: (Telefonica)

Por lo tanto, a esta instancia los usuarios y empresas buscan canales cada vez más rigurosos y productos que sean tentativamente específicos para las distintas necesidades dentro de cada organización como se muestra en la Fig. 2.10.

Se busca ofrecer soluciones a distintas industrias de una forma centralizada y única, de tal manera que las organizaciones permitirán crear relaciones estratégicas no solo con los clientes sino también a nivel de recurso humano, obteniendo márgenes de productividad, rentabilidad y aumentando también la tasa de retención y crecimiento en conjunto con el usuario sin dejar a lado al cliente.



Fig.2. 10 Beneficios ocasionados por los impactos de las Comunicaciones Unificadas. **Fuente: (Telefonica)**

CAPÍTULO III

CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO DEL SISTEMA CU

La importancia de tener un sistema de comunicaciones unificadas en la empresa conlleva realizar un análisis de las causas, consecuencias y necesidades que posee actualmente la misma, así como los factores que contribuirán a mejorar la problemática anteriormente resaltada en la Tabla 1.1.

Sin embargo, también es de suma importancia, definir a las comunicaciones unificadas como un servicio (UCaaS), ya que en la actualidad existen proveedores que ofrecen los servicios acordes a las necesidades y servicios requeridos, por lo que el implementar un UCaaS se ha convertido en ventaja para la productividad dentro de una empresa.

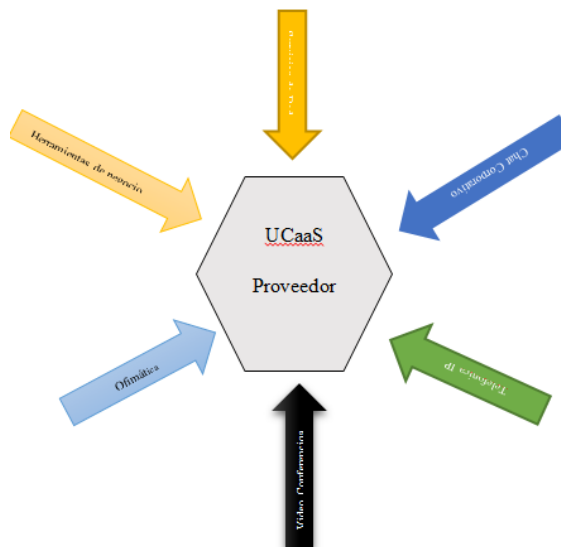


Fig.3. 1 Representación de las comunicaciones unificadas como servicio. **Fuente: (UCaaS)**

UCaaS representa una plataforma tecnológica de aplicaciones multiservicio que proporcionan soluciones de interacción entre usuarios al abarcar varias herramientas de comunicación de manera integrada en un único entorno empresarial, por ejemplo: servicios de voz, video y datos, correo, SMS, fax entre otros, como se muestra en la Fig.3.1.

De esta manera, permite y facilita la administración, gestión y monitoreo de diversos canales de comunicación institucional, aplicaciones de negocios, redes de comunicación para transferencia de datos y telefonía IP alámbrica e inalámbricas.

Usando UCaaS, las empresas podrán reducir costos de organización, infraestructura, mantenimiento y soporte.

De tal manera, la empresa tendrá varias alternativas de comunicación que se pueden integrar a los procesos de negociación, lo que al usuario final le servirá como un medio de comunicación más amigable con el cliente, facilitando la movilidad para que el personal de la organización pueda trabajar desde cualquier lugar y ejecutar sus funciones mediante la plataforma, con lo que el cliente interno y externo podrá ser atendido de manera rápida y eficaz.

3.1 ANÁLISIS DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA EMPRESA BVSC

Este tipo de sistema puede ayudar a las compañías a alcanzar sus metas y objetivos estratégicos a través de un entorno centralizado de aplicaciones que abarque una alta gama de servicios que mejoren el entorno de comunicación, definiendo un sistema de telefonía IP, de tal manera que permita realizar llamadas telefónicas sobre una red de datos en tiempo real.

Las Conexiones de datos deben seleccionar una ruta segura de manera que los datos puedan ser enviados de origen a destino de forma íntegra y estén disponibles cuando el usuario lo requiera.

Ventanas de trabajo mediante diálogos independientes (chat corporativo, mensajería instantánea, SMS y fax) para difundir información y notificaciones empresariales entre el personal de la institución y los usuarios que posee en la actualidad, así como también sesiones de video conferencia para establecimiento de negocios e intercambio de ideas mercantiles de forma remota.

Herramientas colaborativas como, portafolios didácticos (agenda electrónica, directorios, calendarios) que organicen la información de los usuarios y de la plataforma tecnológica que administra y gestiona las actividades físicas, así como las lógicas que se desarrollan por cada uno de los usuarios existentes y dispositivos que intervienen en la estructura empresarial.

Es por eso, que se requiere una solución tecnológica basada en un sistema de comunicaciones unificadas de primera y que esté a la altura del requerimiento del cliente> El sistema debe permitir utilizar herramientas colaborativas y entornos compartidos para que el desenvolvimiento de los trabajadores llegue a ser más eficiente a través del uso efectivo y óptimo de los recursos tecnológicos e informáticos y así potenciar los servicios que ofrece la empresa BVSC.

Para aquello, se necesita resaltar los diferentes tipos de módulos claves de un sistema de Comunicaciones Unificadas para definir qué servicios y herramientas que necesita la empresa BVSC y poder ejecutarlo respectivamente.

3.1.1 MODULOS PARA EL ENTORNO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS EN LA EMPRESA BVSC

Es de gran importancia, resaltar las principales herramientas tecnológicas a través de módulos claves que contribuirán a focalizar cuáles de ellos se deben utilizar dentro de una plataforma de comunicaciones unificadas de acuerdo con las necesidades, problemática y panorama visto en la empresa BVSC.

Dichos módulos se encuentran presentados en la Tabla 3.1. Este enfoque llevará a definir los canales, servicios y medios de comunicación más relevantes que deberán ser utilizados e integrados en la alternativa de UC. Con este dictamen, se podrá determinar cómo mejorar los procesos de comunicación, integración de servicios y colaboración de los empleados, usuarios e infraestructura tecnológica que necesitan ser ligados a la empresa BVSC.

De tal manera, la determinación de los módulos contribuirá con la contextualización, mejoras de producción y eficiencia de productividad. Basado en el estudio de UC, que establece que se puede mejorar en un 4 a 5% solo con la implantación de los servicios digitales de forma individual, y un alcance del 10 al 15% con aplicaciones y servicios de manera conjunta, se llevará a que la empresa no solo mejore internamente en la forma de trabajo sino también en sus procesos de negociación y entorno financiero. (Kelly y Neville en 2009)

Módulos	Servicio de Comunicación	Infraestructura Tecnológica	Colaboración	Integración y servicios	Presencia y Señalización	Contextualización
Detalles	Telefonía Unificada Mensajería Unificada Multiconferencia Herramientas colaborativas Contac Center Internet	Telefonía. VoIP Redes PAN, LAN e Inalámbrica Servidores de voz, video y datos. Equipos tecnológicos intermedios y finales	Compartimiento de aplicaciones, Conferencias Almacenamiento de información Chat instantáneo Agendas y calendarios	Menú de direccionamiento de llamadas. Centro de servicios, notificaciones y consultas. Soporte al usuario y cliente Flujo de servicios.	Identificación de usuarios. Señalización de recursos Alarmas y notificaciones del recurso humano y tecnológico	Integración de las herramientas de UC con los procesos actuales de negocio, hardware y software empresarial, sistema ofimático, Área estructural.
Orientación o enfoque	Herramientas y Dispositivos de infraestructura de red de datos, de seguridad y de acceso	Hardware y Software, Equipamiento e infraestructura local	Trabajo en equipo administrativo, ventas y tecnológico	Gestión y administración de la comunicación e interacción con grupos de trabajo	Issabel Meet Cisco Presence Skype Facebook Zoom Microsoft Teams	Integración a nivel organizacional

Ejemplos	Softphone para voz y video, correo electrónico, SMS, Buzón de voz (IVR), compartición de documentos, blogs, agendas y calendarios.	Servidores, routers, switches. Teléfonos-IP, Softphones, Headset, PC's, Laptops, Cámaras, Sistema de control de acceso.	Cisco-Webex Microsoft Avaya Issabel 3CX Zoiper Meeting place	Asignación de ID a cada usuario para difundir información y enviar notificaciones acerca del trabajo.	Administración de la comunicación individual orientado a grupos de trabajo	Integración UCaaS Office, Software código abierto y licenciado. Cloud computing
-----------------	--	---	--	---	--	---

Tabla.3. 1 Módulos claves para el servicio de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC. **Fuente: Jonathan Zapata**

Los modelos económicos y de contratación laboral actual no facilitan la implementación de sistemas tecnológicos muy sofisticados como AI (Inteligencia Artificial).

El enfoque de usar un contestador automático o un menú de llamada (IVR) si está al alcance y se puede utilizar en herramientas de comunicaciones unificadas como por ejemplo un menú para interacción con el cliente que le permita redirigir las llamadas y facilitar la función del operador de la empresa, así como también tener sesiones de multiconferencia para temas administrativos, intercambio de información y procesos de negociación respectivamente, sin la necesidad de acudir de forma presencial.

La mensajería instantánea también forma parte de las herramientas de comunicación, donde a través de esta, se permita la difusión de notificaciones e información relevante de la empresa, medios de compartimiento de archivos e información para usuarios y clientes.

Entre las ventajas que brindan estos módulos para implementar un servicio de comunicaciones unificadas está la libertad de poder conectarse desde cualquier lugar donde los usuarios se encuentren ubicados geográficamente ya que al contar con los servicios unificados en la nube se vuelve más sencillo el acceso a los mismos.

La comunicación desde cualquier lugar es factible a través de la red de telefonía celular, así como a través de internet. De hecho, el acceder a servicios de comunicaciones unificadas en la nube hace que estos sean mucho más asequibles comparado a que se encuentre desplegados localmente.

3.1.2 SISTEMA DE GESTIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Para que llegue a ser posible el análisis y determinación de la alternativa tecnológica a usar se deben tener claro los procedimientos que se deben validar para la implementación del sistema de comunicaciones unificadas, así como su gestión de trabajo dispuesto para su ejecución, debido a que se debe tener claro y definir cómo se organizaría el desarrollo y desenvolvimiento de este.

- ✓ Como primer punto y después de resaltar la problemática que actualmente existe en la empresa BVSC, que se encuentra citada en la tabla 1.1, se debe realizar el levantamiento de información para identificar las necesidades, procedimientos, metodología de trabajo que tiene actualmente la empresa BVSC.
- ✓ Por lo tanto, se deberá identificar las necesidades técnicas y tecnológicas que requiere y que hacen falta dentro de la empresa BVSC.
- ✓ Después será muy necesario identificar las herramientas y aplicativos que actualmente se ejecutan para los servicios que la empresa ofrece.
- ✓ Una vez identificadas las necesidades y herramientas tecnológicas se deberá determinar el alcance de la alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas de acuerdo con las principales insuficiencias, carencias y habilidades de la empresa.
- ✓ Detallar los costos de inversión dentro del levantamiento de información. Esto servirá como base del estudio y como propuesta para presentarla a la empresa.
- ✓ Resaltar los servicios y aplicativos que conformaran la solución de comunicaciones unificadas.
- ✓ Por último, punto se procederá a la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas que se acoja a las principales necesidades tecnológicas y este acorde a la solución que se requiere.
- ✓ Para concluir, se deberá realizar las pruebas de funcionamiento respectivas del prototipo de comunicaciones unificadas.

3.1.3 ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA BVSC

BVSC es una empresa dedicada a brindar servicios de estadía y alojamientos en establecimientos hoteleros, hosterías y resorts a nivel nacional e internacional, a través de membresías con beneficios que se ajusten a las necesidades de los clientes.

A lo largo de los 8 años que posee la empresa dentro del mercado comercial, BVSC ha entrado en proceso de cambios constantemente, no solo de su entorno institucional, sino también de los funcionarios que trabajan en ella, como se muestra en la Fig.3.2.

En principio, la organización contaba con un límite reducido de personal (8 funcionarios), debido a que la empresa se inició en las oficinas como un entorno familiar de trabajo. A medida que han pasado los años, BVSC ha ido adquiriendo infraestructura administrativa,

tecnológica e incrementando recurso humano, para gestionar los servicios y productos que oferta a sus clientes.

Ya con una directriz administrativa definida, la empresa BVSC empieza a tomar decisiones en la competencia del mercado, ofertando sus productos y generando ventas que hacen que se referencie entre sus competidores, forjando también ofertas laborales para que se potencien las ventas y comercios de los productos, llegando a poseer ya para ese entonces una cantidad de 15 personas trabajando en la institución.

Gracias a la gran acogida de los productos que posee, la empresa ha llevado a que se contrate personal dedicado explícitamente para ventas de sus servicios. Cerca de 25 personas conforman la empresa actualmente, sin embargo, el aumento de personal ha generado incertidumbre y problemática en la infraestructura tecnológica actual, debido a que sus sistemas existentes ya no proveen de mejor manera las herramientas que la empresa necesita para sus labores cotidianas.

En los últimos años, si bien las ventas han disminuido, no solo por temas de la pandemia que vivimos en la actualidad, sino también por problemas con la infraestructura tecnológica actual. Esto ha provocado que se reduzca el recurso humano y se cierre un departamento de negocio de los 4 que poseía anteriormente. Hoy en día existen 3 con una cantidad de 18 funcionarios en la empresa.



Fig.3. 2 Análisis histórico del crecimiento de la empresa BVSC. **Fuente: Jonathan Zapata**

El crecimiento de usuarios y funcionarios dependerá de los recursos que posea la empresa, siempre basado en el estado actual de su core de negocio, que para una proyección de 5 años y según los antecedentes resaltados anteriormente, el aumento del personal será de 4 a 5 personas por año, teniendo en cuenta que el personal también puede retirarse de las labores en la empresa, por lo que no se puede definir con detalle la cantidad de usuarios.

Es por eso, que, a través del estudio planteado para el proyecto de titulación, se pueda definir una alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas que permita y ayude a

solventar los problemas existentes, mediante servicios y herramientas digitales, que consigan aumentar el flujo de ventas y reducir la problemática que se presenta hoy en día, como se muestra la Fig.3.3



Fig.3. 3 Funcionamiento que se plantea tener en la empresa BVSC. Fuente (Arias)

3.1.4 ANÁLISIS DE PROYECCIÓN DEL CRECIMIENTO DE USUARIOS A FUTURO EN LA EMPRESA BVSC

Se procede con el análisis de proyección del crecimiento de usuarios a futuro en la empresa BVSC, una vez que se ha resaltado en síntesis como ha ido progresando la misma a lo largo de los 8 años que se encuentra en vigencia dentro del mercado.

La proyección del crecimiento de usuarios se resalta con la finalidad de certificar, que la alternativa tecnológica del estudio propuesto pueda garantizar y soportar el crecimiento e integración de más usuarios dentro de la infraestructura de acuerdo con las necesidades.

Es por eso por lo que en la Tabla.3.2, se muestra el análisis de proyección del crecimiento de usuarios a futuro, con lo que se planea tener un crecimiento de al menos de 5 usuarios por año, y con ello mejorar la producción de los servicios que oferta la empresa; de tal manera, dicho crecimiento dependerá no solo de la cantidad de usuarios sino también de las funciones que se presentan a continuación:

- % Porcentaje de producción de ventas
- % Rendimiento plataforma de servicios
- % Rendimiento usuarios
- % Llamadas acertadas
- % Almacenamiento del sistema

Crecimiento de usuarios a futuro					
Factores	Performance				
Años crecimiento	1	2	3	4	5
Número de Usuarios	32	36	39	41	58

% producción ventas	55	45	60	80	72
% Rendimiento plataforma de servicios	98	97	98	98	92
% Rendimiento usuarios	55	45	65	85	75
% Llamadas	60	55	63	90	75
% de Almacenamiento	95	85	75	65	50

Tabla.3. 2 Análisis y detalle del crecimiento de usuarios a futuro. **Fuente:** Jonathan Zapata

Por lo tanto y de acuerdo con lo mostrado en la Fig.3.4, el crecimiento de usuarios dependerá directamente de la generación y producción de los servicios que la empresa ofrece, como: tours, ventas de viajes, membresías y estadías hoteleras. Es por esto, que el rendimiento que tenga el sistema también dependerá del uso que le den a la herramienta tecnológica, mediante la cual se podrá ejecutar los procedimientos con cuales se gestionan y negocian dichas ventas.

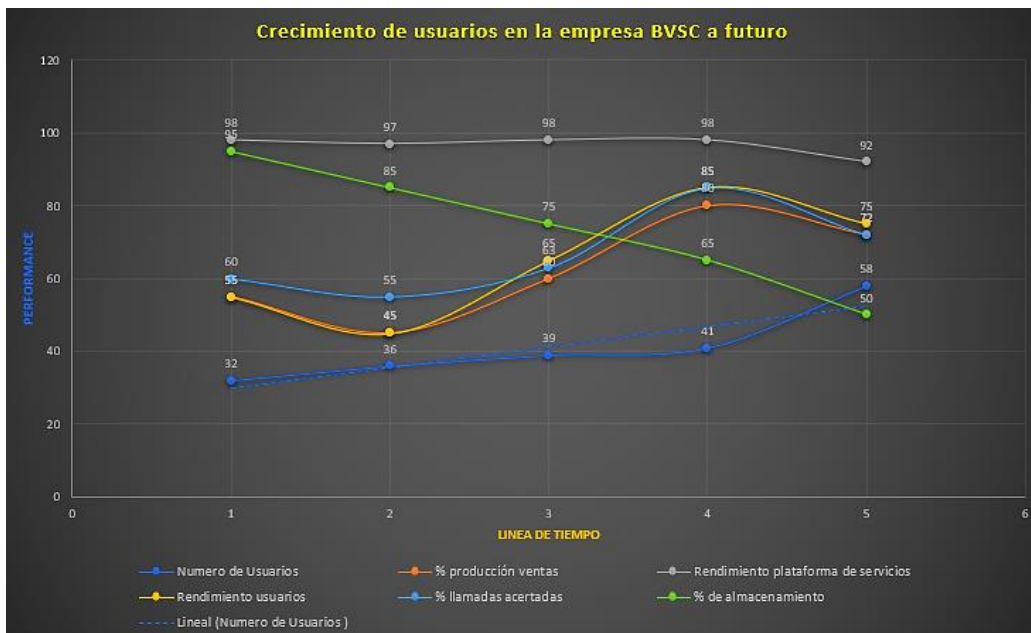


Fig.3. 4 Proyección de crecimiento de usuarios para 5 años en la empresa BVSC. **Fuente:** Jonathan Zapata

Sin embargo, existe la posibilidad que no haya aumento alguno de usuarios o funcionarios, debido a que por temas emergentes como en la actualidad, no se podrá contratar personal por factores relacionados con: pandemia, financieros, problemas jurídicos, de infraestructura; lo que llevará no solo a dejar de contratar sino también la posibilidad sin duda de reducir el recurso humano y disminuir el gasto del presupuesto general dentro de la empresa.

3.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y NECESIDADES TECNOLÓGICAS DE LA EMPRESA BVSC.

En la actualidad la empresa BVSC necesita un mejoramiento a nivel de servicios tecnológicos y procedimientos administrativos, es por esto que se debe identificar las respectivas necesidades tecnológicas, así como sus principales herramientas de trabajo a nivel lógico y físico con las que se desenvuelven dentro de la organización.

Las necesidades estarán basadas de acuerdo con la problemática resaltada en la Tabla 1.1, y también en las consideraciones a través de los principales módulos claves para la implantación de un sistema de comunicaciones unificadas resaltados en la Tabla 3.2 respectivamente.

Como primer punto del levantamiento de información, se resalta e identifica en la Tabla 3.3, la estructura organizacional de la empresa BVSC, donde se muestra el orden jerárquico de la empresa, así como la cantidad de usuarios actuales entre personal directivo administrativo, técnico, ventas y de servicio. También se resaltan las funciones y actividades de trabajo que se realizan frecuentemente.

Personal	Directivo	Administrativo	Técnico	Comercial Ventas	Ventas	Servicio
Cargo	Gerente General Gerente Comercial Supervisor General.	-Contabilidad -Cobranzas -Auditor de Ventas -Contac Center 1 (Reservas Nacionales) -Contac Center 2 (Reservas Internacionales) -Recepcionista	-Gestor Tecnológico -Ingeniero de Soporte Técnico	- Director Call Center 1 -Director Call Center 2 -Director Call Center 3 -Director Call Center 4	-Agentes de Call Center -Agentes de ventas	-Personal de aseo y limpieza.
Funciones	-Gestión y Administración de la empresa	-Administración de los procesos corporativos de la empresa	-Gestión y Administración de la infraestructura tecnológica	-Directrices y generación de negocio para ventas	-Venta de membresías a través de call center -Seguimiento al cliente -Renovación de membresías.	-Limpieza de las oficinas de la empresa. -Tareas varias. -Realización de peticiones.
Actividades	-Administración de negocios y ventas. -Directrices administrativas -Supervisión flujo de ventas.	-Administración contable -Punto de cobro -Atención al cliente -Auditoría de ventas -Contac Center	-Supervisión de equipos -Soporte al usuario -Help Desk -Soporte lógico y físico -Contac Center	-Dirigir el call center asignado -Generar y Fomentar ventas -Asignación y supervisión de agentes de ventas. -Reunión de negocios con los agentes de ventas	-Realizar llamadas telefónicas para promocionar y ofertar los servicios de la empresa. -Seguimiento de clientes.	-Limpieza de las oficinas administrativas -Limpieza de oficinas call center. -Realización de peticiones solicitadas por el personal directivo.
Número de usuarios	3	6	2	5	20	1
Total usuarios	37					

Tabla.3. 3 Estructura organizacional de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata

Dentro del equipamiento técnico se detallará el número de líneas telefónicas activas, números de líneas celulares activas, número de teléfonos (analógicos o IP), si existe o no buzón de voz (IVR), servicios y aplicaciones que funcionan dentro de la organización, detalle y descripción del área de trabajo de los funcionarios, diagrama de la red de comunicación (Red LAN), el respectivo hardware y software existente dentro de la infraestructura tecnológica actual y todo tipo de información que sirva y este dentro de las expectativas para la determinación de la alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas.

A nivel de servicios y aplicativos se identificarán los principales y que se acojan a las necesidades que conformarán la solución dentro de la alternativa de comunicaciones unificadas.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES E INFORMACIÓN EN LA EMPRESA BVSC

A continuación, se detallará la información más relevante acerca de la compañía y las principales necesidades de orden organizacional y dentro del plano tecnológico, que son ineludibles para la implementación del servicio de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC. Las necesidades resaltadas, así como la información adquirida serán de gran expectativa e importancia dentro del estudio para la integración de la alternativa dentro de la compañía.

De igual manera se describirán los aplicativos y servicios que pueden ser explotados y mejorados mediante definición de procesos de gestión y administración de aplicaciones tecnológicas que conforman la plataforma de UC.

✓ Infraestructura física de la empresa

La empresa BVSC se encuentra ubicada en el edificio Atlantic Center de la ciudad de Quito. Cuenta con áreas de trabajo separadas dentro de la infraestructura física del edificio. Las oficinas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- Como área principal se encuentra las oficinas administrativas (Gerencia general, Contabilidad, Cobranzas, Auditoría de Ventas, Contac Center 1, Contac Center 2, Recepción, Soporte técnico) que se localizan en el 8 piso.
- El personal (Director Call Center 1 y los agentes de ventas) se encuentran ubicados en el 6 piso.

- El personal (Director Call Center 2 y los agentes de ventas) se encuentran ubicados en el 5 piso.
- El personal (Director Call Center 3 y los agentes de ventas) se encuentran ubicados en el 4 piso.
- El personal directivo (Gerencia comercial, Director Call Center 4 y los agentes de ventas) se encuentran ubicados en el 4 piso, como se muestra en la Fig. 3.4.

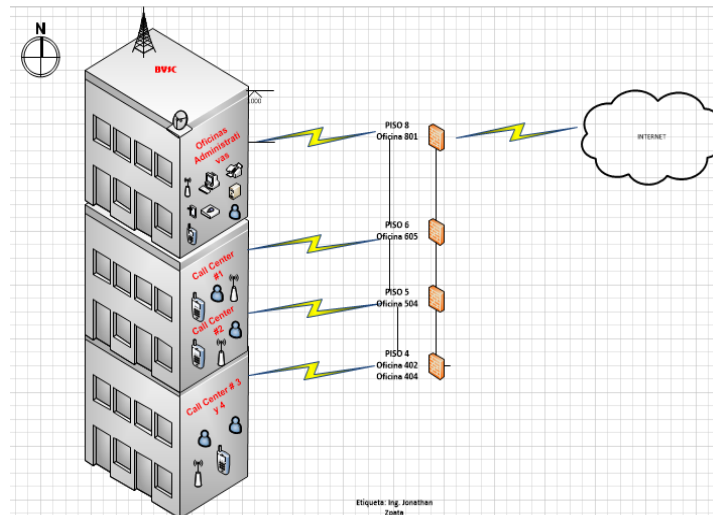


Fig.3. 5 Infraestructura física e instalaciones de la empresa BVSC. Fuente Jonathan Zapata

✓ Oficinas Administrativas

De acuerdo con lo mostrado anteriormente las oficinas se encuentran distribuidas en diferentes pisos. En el piso 8 se encuentran las oficinas Administrativas y Técnicas como se puede observar en la Fig.3.5. Actualmente trabajan 10 personas en estas instalaciones entre personal directivo, administrativo, contabilidad, cobranzas, auditoria de ventas y técnico.

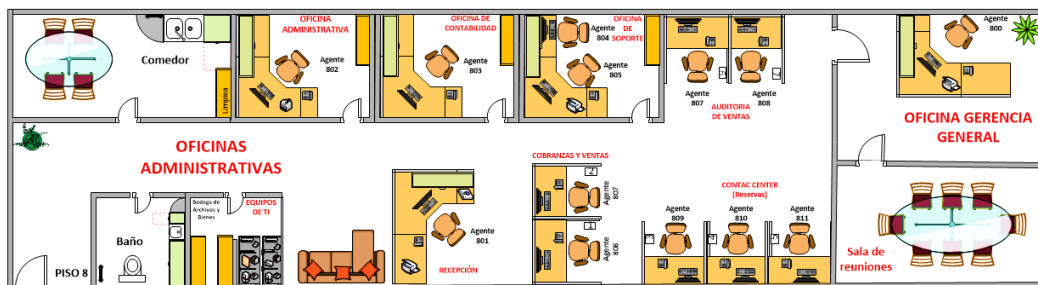


Fig.3. 6 Instalaciones de las oficinas Administrativas de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata

✓ Oficinas Call Center 402

La primera oficina del centro de negocios de la empresa BVSC se encuentra ubicado en el piso 4, que corresponde al Call 402 donde también se encuentra la oficina de Gerencia Comercial como se muestra en la Fig.3.6. Actualmente cuenta con 8 usuarios trabajando como agentes de ventas y un director de call center.

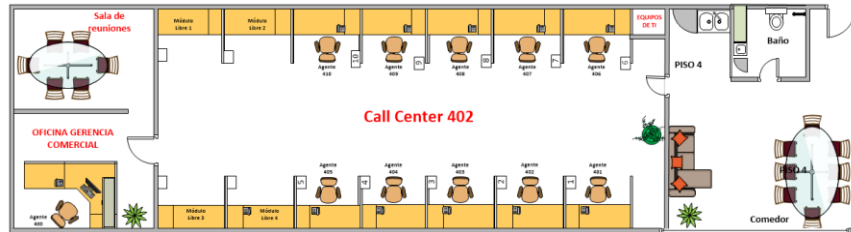


Fig.3. 7 Instalaciones de las oficinas del Call Center 402 de la empresa BVSC. Fuente: **Jonathan Zapata**

✓ **Oficinas Call Center 404**

La segunda oficina del centro de negocios de la empresa BVSC, se encuentran ubicado en el piso 4, corresponde al Call 404 como se muestra en la Fig.3.7, actualmente cuenta con 7 usuarios trabajando como agentes de ventas y un director de call center.

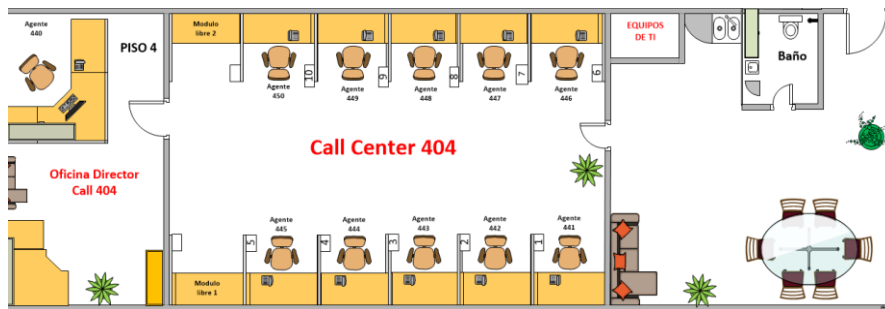


Fig.3. 8 Instalaciones de las oficinas del Call Center 404 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata

✓ **Oficinas Call Center 502**

La segunda oficina del centro de negocios de la empresa BVSC, se encuentran ubicado en el piso 5, corresponde al Call 502 como se muestra en la Fig. 3.8, actualmente cuenta con 7 usuarios trabajando como agentes de ventas y un director de call center.

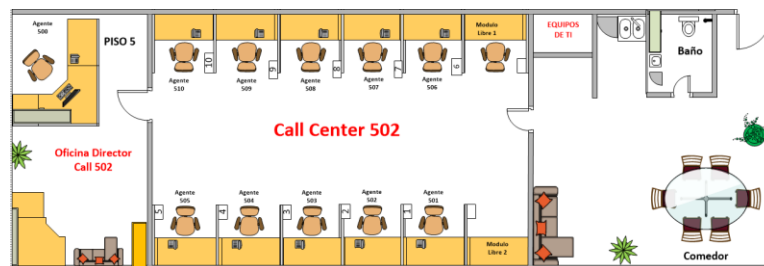


Fig.3. 9 Instalaciones de las oficinas del Call Center 502 de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata

✓ **Oficinas Call Center 602**

La segunda oficina del centro de negocios de la empresa BVSC, se encuentran ubicado en el piso 6, corresponde al Call 602 como se muestra en la Fig. 3.9, actualmente cuenta con 7 usuarios trabajando como agentes de ventas y un director de call center.

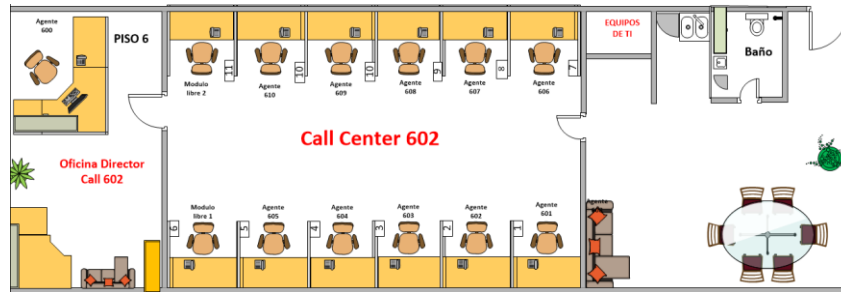


Fig.3. 10 Instalaciones de las oficinas del Call Center 602 de la empresa BVSC. **Fuente:** Jonathan Zapata

✓ **Número de líneas telefónicas**

En la Tabla 3.3 se detalla la información correspondiente a el número de módulos de trabajo (cubículos y oficinas), número de líneas activas entre analógicas, líneas celulares y extensiones para agentes de ventas y personal administrativo existentes actualmente..

Líneas telefónicas	Módulos de Trabajo (Cubículos)	Analógicas-PSTN	Celulares	Extensiones
Oficinas	12	1	5	12
Administrativas				
Call Center 1	15	0	15	15
Call Center 2	13	0	13	13
Call Center 3	13	0	13	13
Call Center 4	13	0	13	13
Total	64	1	37	64

Tabla.3. 4 Número de módulos de trabajo, líneas telefónicas, celulares y extensiones actuales. **Fuente:** Jonathan Zapata

✓ **Buzón de voz e IVR**

Hoy en día la empresa no posee un buzón de voz personalizado ni un menú de llamada (IVR) inteligente que redirija la llamada entrante hacia la extensión o directorio de acuerdo con el requerimiento del cliente. A continuación, se detalla en la Tabla 3.4, la información correspondiente a la propuesta para la implementación de la solución de comunicaciones unificada que integre la herramienta del menú, redireccionamiento y buzón de llamadas para el personal administrativo, directivo y técnico.

Llamadas Telefónicas	Personal Directivo	Personal Administrativo	Personal Técnico
Menú de llamada (IVR) personalizado	Gerencia General - #6	Recepción - #1	Soporte TI - #4
	Gerencia Comercial - #5	Administración - #2	
		Contabilidad - #3	
		Directorio Telefónico -#7	
Buzón de Voz personalizado	Gerencia General - #6	Recepción - #1	Soporte TI - #4
	Gerencia Comercial - #5	Administración - #2	
		Contabilidad - #3	
		Auditor de Ventas -#5	
		Directorio Telefónico -#7	

Tabla.3. 5 Propuesta para implementación de menú de llamada, IVR, Buzón de voz. **Fuente:** Jonathan Zapata

✓ **Teléfonos y softphone**

Actualmente la empresa cuenta con dispositivos de comunicación telefónica como teléfonos analógicos e IP, así como softphones (software especializado que actúa como un teléfono utilizando tecnología de VoIP). En la Tabla 3.5, se detalla la información de número de teléfonos y softphones se utiliza actualmente en las instalaciones de empresa.

Medio de Comunicación	Hardware	Software
Teléfonos analógicos e IP	22	0
Softphone	n/a	24
Total	22	24

Tabla.3. 6 Número de teléfonos y softphones actuales. **Fuente:** Jonathan Zapata

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS HERAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE SE PUEDEN APLICAR EN LA EMPRESA BVSC

En en la Tabla 3.6, se detallarán las principales herramientas tecnológicas que forman la implementación e integración de un prototipo de comunicaciones unificadas que es de gran expectativa para la empresa BVSC, así como las herramientas y servicios que pueden ser explotados y mejorados mediante definición de procesos de gestión y administración de aplicaciones tecnológicas que conforman la plataforma de CU sin dejar de lado a sus respectivas herramientas y productos colaborativos.

Los servicios que se han establecido y que están dentro del estudio y necesidades son: **Telefonía, Video, Datos, Mensajería, Colaboración** como medios interactivos de comunicación y trabajo.

Comunicaciones Unificadas						
	Telefonía	Video	Datos	Mensajería	Colaboración	
Hardware Necesario	Servidor de comunicaciones unificadas para telefonía, Central Telefónica IP, Gateway de voz, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, patch panel, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servidor de Comunicaciones Unificadas para video, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches Smart-TV, PC, Cámaras de video vigilancia, Laptops, smartphones, headset, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servidor de red, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, Cámaras de video vigilancia headset, smartphones, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servidor de Comunicaciones unificadas para mensajería, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servidor de red web, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, tablets, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45	
Software Necesario	-VMware Workstation -S. O libre- Centos-7 -Linux (Alternativa UC) -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software para teléfonos ip: (grandstream) -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper).	-VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 – Linux (Alternativa UC) -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software para CCTV (hikvision, hilook) -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper).	-VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 Linux (Alternativa UC) -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). Software para teléfonos ip: (grandstream) -Software Open Fire -Software SPARK -Software para-CCTV (hikvision, hilook) -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper).	-VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 Linux (Alternativa UC) -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software Open Fire 4.5.1 -Software SPARK -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper).	-VMware Workstation -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Any desk para teléfonos ip: (grandstream). -Software Open Fire 4.5.1 -Software para-CCTV (hikvision, hilook) -Software SPARK de softphone (xlite, 3cx, zoiper).	
Herramientas aplicables	-Telefonía -Centro de contacto -Movilidad -Presencia y estado -Notificaciones y requerimientos. -Comunicación	-Multiconferencia -Videoconferencia -Movilidad, -Presencia y estado -Comunicación. -Compartición de documentos	-Estructuración de empresa. -Compatibilidad Tecnológica -Gestión centralizada -Optimización de recursos -Comunicación	-Movilidad, -Centro de contacto -Mensajes Instantáneos -Presencia y estado -Comunicación de documentos. -Notificaciones y requerimientos.	-Telefonía -Videoconferencia -Movilidad, -Centro de contacto -Presencia y estado -Comunicación. -Compartición de documentos. -Notificaciones y requerimientos.	
Beneficios	-Mejora en la comunicación inter y extra personal -Mejora la movilidad de los usuarios -Generación de ingresos -Productividad de trabajo y negocio -Renovación de servicios	-Reuniones de Negocio -Compartición de Información -Mejora la movilidad de los usuarios -Productividad de trabajo y negocio -Renovación de servicios	-Mejora en la comunicación inter y extra personal -Reuniones de Negocio -Mejora la movilidad de los usuarios -Generación de ingresos -Productividad de trabajos y negocio -Renovación de servicios.	-Mejora la movilidad de los usuarios. -Notificación de tareas o acciones. -Productividad de trabajo y negocio. -Compartición de información.	-Notificación de tareas o acciones. -Productividad de trabajo y negocio. -Compartición de información. -Generación de nuevas ideas de negocio.	

Tabla.3. 7 Servicios y herramientas aplicables de una solución de UC para la empresa BVSC. **Fuente:** Jonathan Zapata

Toda la información detallada en la Tabla 3.7 ayudará a definir las opciones tecnológicas claves que requiere actualmente la organización en busca de soluciones ante la falta de una infraestructura organizada adecuada. También se necesita que todo esto esté centralizado y

tenga el soporte apropiado ante las fallas e inconvenientes que se presentan en estos momentos.

Se ha detallado hasta ahora el hardware y software, así como las herramientas adicionales que se necesitan para la alternativa de comunicaciones unificadas. Sin embargo, es importante también resaltar el equipamiento que se tiene actualmente dentro de la organización para así definir si se puede reutilizar e integrar en la solución anteriormente detallada:

✓ **Hardware, Software y Herramientas actuales de la empresa BVSC**

Dentro del plano de infraestructura tecnológica, física (parte estructural) y lógica, orientación de servicio y enfoque de aplicativos se resaltan principalmente el **hardware y software** que se utiliza **actualmente** en la empresa BVSC como se muestra en la Tabla 3.8.

Los tipos de **hardware** más representativos son:

- Servidor para telefonía y video,
- Servidor de datos y servicios de colaboración con su respectivo software o acceso web,
- Modem de internet (ISP⁸) encargado de proveer acceso y navegación hacia internet desde la infraestructura tecnológica de la empresa,
- Central Telefónica que se encuentra montada en el servidor de marca hp hewlett packard enterprise,
- IP Gateway, su función principal es conectar de forma directa la PBX a la red LAN de la empresa, por lo tanto, es la encargada de la conversión de la voz a paquetes IP y viceversa;
- Tarjetas SIM (GSM) para habilitar GoIP,
- Router central (cisco) establecido para definir el enrutamiento de la red LAN y conectividad de los dispositivos de red, telefonía y video seguridad;
- Switches (cisco, tplink, Dlink) de conmutación y extensión de puertos para conectividad de las diferentes áreas que se encuentran ubicados en los pisos antes descritos de la empresa BVSC;

⁸ **ISP:** Proveedor de servicios de internet

- Hub's (Dlink) y puntos de conexión de red para los dispositivos, finales y terminales de acceso hacia aplicativos y herramientas colaborativas (PC, laptop, teléfonos IP, cámaras, impresora, router inalámbricos, biométrico).

Infraestructura					
Tecnológica	Telefonía	Video	Datos	Mensajería	Colaboración
Actual					
Hardware Actual	Servidor y Central telefonía IP, IP Gateway de voz, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, patch panel, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Dispositivo de video vigilancia, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches Smart-TV, PC, Cámaras de video vigilancia, Laptops, smartphones, headset, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servidor de red, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, Cámaras de video vigilancia headset, smartphones, parlantes, Cable UTP (cat5e), conectores Rj45.	Servicio de correo, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, parlantes.	Servidor de red web, modem de internet, Routers (alámbrico e inalámbrico), Switches, Teléfonos IP, Líneas activas (tarjetas SIM), PC's Laptops, headset, smartphones, tablets, parlantes, Cable UTP (cat5e),
Software Actual	-Linux (Centos 7) -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software para teléfonos ip: (grandstream) -Software de softphone (eyebeam).	-Linux (Centos 7) -S. O Windows 7-8.1- 10 -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software para-CCTV (hikvision, hilook) -Software de softphone (eyebeam).	-S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -MYSQL server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). Software para teléfonos ip: (grandstream) -Software para-CCTV (hikvision, hilook) -Software de softphone (eyebeam).	-smartphones (WhatsApp) - Email	-Zeus - Se vende -Anydesk -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O Windows 10 server -Software propietario de equipos como router, switch (cisco, tplink). -Software para teléfonos ip: (grandstream). -Software para CCTV (hikvision, hilook)
herramientas aplicadas	-Telefonía -Centro de contacto -Ventas	-Comunicación. -Video llamada (WhatsApp)	-Soporte -Comunicación	-Centro de contacto -Comunicación.	-Telefonía -Centro de contacto -Comunicación.

Tabla.3. 8 Servicios y herramientas actuales de la empresa BVSC. Fuente: **Jonathan Zapata**

En cuanto al software más representativo que actualmente funciona dentro de las instalaciones como primer plano, se encuentra el grupo de software que permite el funcionamiento del servicio de telefonía IP, entre los más importantes Elastix que se encuentra montado sobre CentOS 5, ahí es donde se encuentra alojada la central telefónica IP y las herramientas de colaboración para los equipos de telefonía.

Como segundo plano el software de administración para equipos de red como router central cisco, switch Tplink (48 puertos, 24 puertos), Dlink (5 puertos), cámaras de video vigilancia (hikvision y hilook); sistema de registro biométrico, software para impresión y escaneo de documentos.

Como tercer plano los aplicativos Zeus y Se vende que son las herramientas de gestión de ventas para la oferta y venta de membresías para viajes y estadías en hoteles nacionales e

internacionales. Estos dos tipos de software manejan el flujo de ventas desde que se realiza la venta hasta que pasa por validación de auditoría y cobranzas.

Se utiliza también una base de datos MYSQL, de una capacidad pequeña, pero en crecimiento de los usuarios y clientes antiguos, así como los actuales. Se maneja Outlook para administrar cuentas de correo corporativo, Office para uso ofimático de todo el personal, Anydesk para conexiones remotas a los equipos de TI y terminales.

3.3 ANÁLISIS DE TRÁFICO Y QoS DE LA RED EXISTENTE

Para analizar el Tráfico y QoS existente se deberá como primer punto indicar la información perteneciente a la infraestructura tecnológica, como se encuentra actualmente diseñada y distribuida la topología de la red de comunicación de la empresa BVSC, así como los dispositivos y herramientas tecnológicas empleadas para el desarrollo del proyecto, esto ayudará y facilitará a determinar los errores, fallos, y falencias que tiene la arquitectura y los equipos que la conforman.

3.3.1 ANÁLISIS DE LA RED DE COMUNICACIÓN DE LA EMPRESA BVSC

La red de comunicación que funciona actualmente en la empresa BVSC esta suministrada a través de un enlace de internet particular por el ISP de Telconet, el mismo que presta los servicios de navegación y se conecta desde la nube de internet por medio de una WAN hacia el ISP a través de fibra óptica, llegando al modem del proveedor que actúa también como router inalámbrico, este se encarga del acceso a la red de datos de forma inalámbrica y conectividad de dispositivos de red.

A continuación, en la Fig.3.11, se podrá evidenciar el diagrama general de la red de comunicación actual de la empresa BVSC.

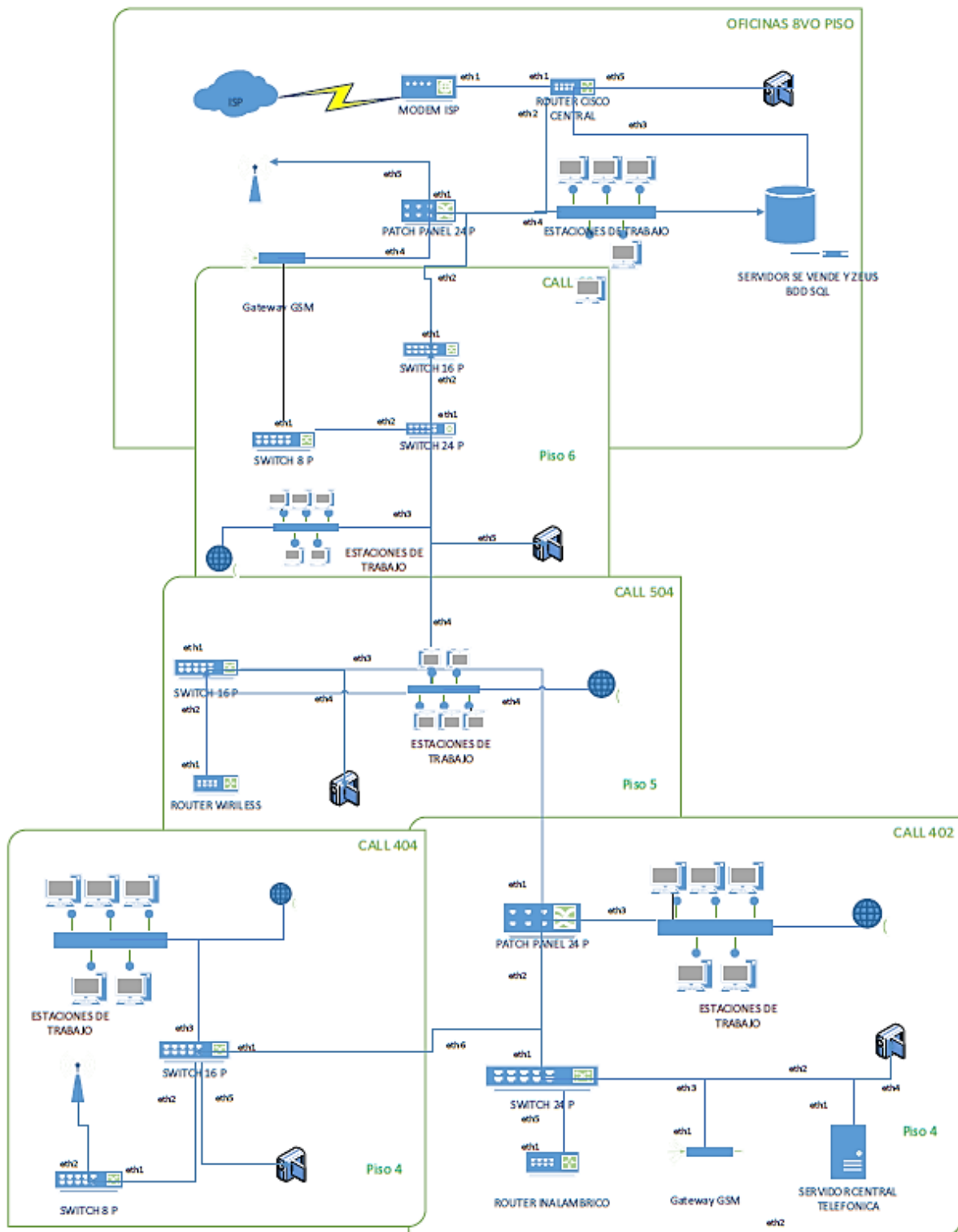


Fig.3. 11 Diagrama general de la Red de Comunicación de la empresa BVSC. **Fuente:** Jonathan Zapata

Desde el puerto ethernet #1, del modem de internet, se conecta a través de cableado estructurado con un patchcord (utp-categoría 5e) al puerto ethernet#1 router cisco central este es el encargado de realizar el enrutamiento interno de información generada de la red

LAN de la empresa BVSC. El router cisco central posee 12 puertos que conectan a los equipos tecnológicos principales que se ubican en las áreas de call center de los diferentes pisos del edificio.

Para el piso 8, como se muestra en la Fig.3.12, desde el puerto #2 se conecta a un patch panel de 24 puertos, de aquí saldrán las diferentes conexiones hacia los dispositivos como por ejemplo a un switch de conmutación de 24 que se encuentra conectado en cascada con otro de 16 puertos para generar redundancia, estos conectan a los terminales de las oficinas (PC's, Laptops, Teléfonos IP, impresora, SmarTV, AP (Access Point)); del puerto #3 del router central, se conecta al servidor de los aplicativos Zeus, Se Vende y MySQL (Base de datos); del puerto #4 del patch panel, se conecta al servidor Gateway GSM, este trabaja en conjunto con la central telefónica; del puerto #5 está habilitada la conexión al servidor de cámaras respectivamente, todo lo señalado corresponde a las oficinas Administrativas y de Gerencia General ubicada en el piso número 8.

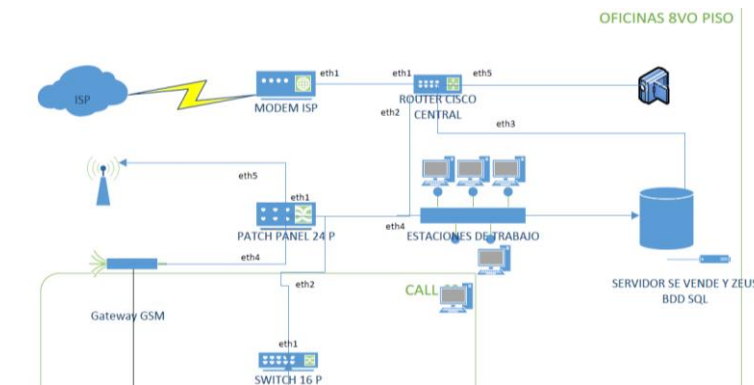


Fig.3. 12 Diagrama de red correspondiente a las oficinas administrativas. **Fuente: Jonathan Zapata**

Del switch de 16 puertos que se encuentra en cascada en el piso 8, como se muestra en la Fig.3.13, del puerto #2 se conecta al switch de 24 que se encuentra en el call center 604 del piso 6, este a su vez se conecta a un switch extensor de 8 puertos, conectando a los terminales ubicados en el área del piso 6 estos (PC's, Laptops, Teléfonos IP, impresora, Access Point, Parlantes) y también al DVR de las cámaras.

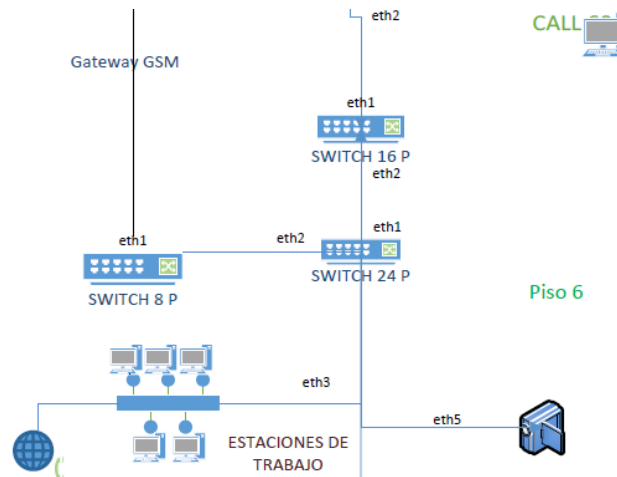


Fig.3. 13 Diagrama de red correspondiente al call center 604 ubicado en el piso 6. **Fuente: Jonathan Zapata**

En el piso 5, desde el switch de 24 puertos, se conecta a través de un switch de 16 puertos que habilita las conexiones de los equipos que se manejan al interior del área de call center 504 (PC´s, Laptops, Teléfonos IP, impresora, Access Point, Parlantes) y también al DVR de las cámaras, como se muestra en la Fig.3.14.

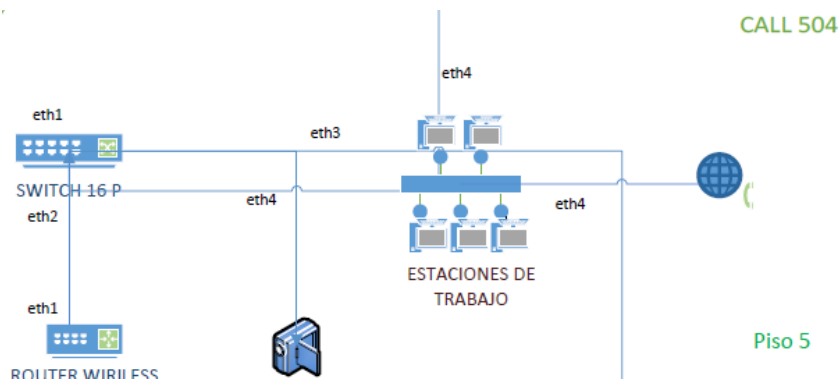


Fig.3. 14 Diagrama de red correspondiente al call center 504 ubicado en el piso 5. **Fuente: Jonathan Zapata**

Para la conectividad del call center 402 como para el 404, , mostrados en la Fig.3.15, del puerto 1 del switch de 16 puertos del piso 5 se conecta al patch panel de 24 puertos ubicado en el piso 4 del call center 402, conectando a su vez a un switch de 24 puertos que desde el puerto #2 conecta principalmente al servidor de telefonía y del puerto #3 al Gateway GSM2. El patch panel admite la conectividad de los equipos que se manejan al interior del área de call center 402 (PC´s, Laptops, Teléfonos IP, impresora, Access Point, Parlantes) y también al DVR de las cámaras.

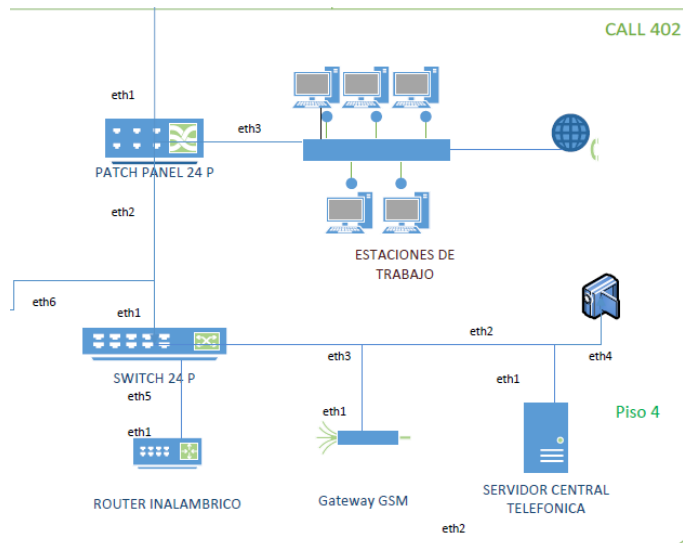


Fig.3. 15 Diagrama de red correspondiente al call center 402 ubicado en el piso 4. **Fuente: Jonathan Zapata**

Para la conexión hacia el call center 404, mostrada en la Fig.3.16, se lo realiza desde el puerto 6 del switch de 24 puertos ubicado en el call center 402 al puerto 1 del switch de 16 puertos del call center 404 que a su vez conecta a través del puerto #3 al puerto #1 del switch de 8 puertos, estos dos dispositivos permiten la conectividad de los equipos que se manejan al interior del área de call center 402 (PC´s, Laptops, Teléfonos IP, impresora, Access Point, Parlantes) y también al DVR de las cámaras.

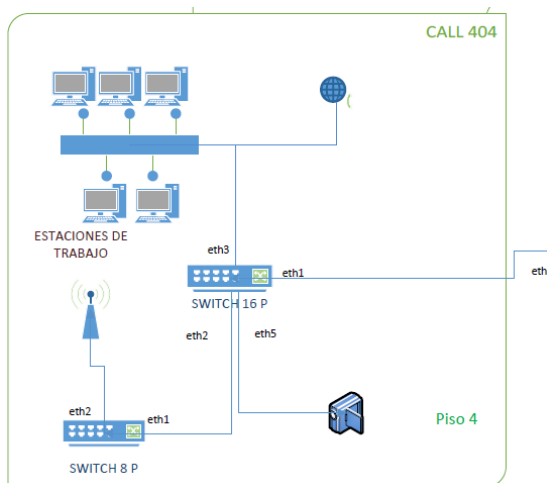


Fig.3. 16 Diagrama de red correspondiente al call center 404 ubicado en el piso 4. **Fuente: Jonathan Zapata**

En cuanto al direccionamiento utilizado para la red interna, es de clase C y para los dispositivos que requieren alguna conexión especial (IP´s públicas) las direcciones IPv4 son de clase B; entre los principales protocolos tanto de direccionamiento, voz, video y datos que se utilizan en la red de comunicación de la empresa BVSC son: TCP, IP, ARP, FTP, UDP, HTTP, POP, DNS, SMTP, NTP, TELNET, SSH, DHCP, MD5

3.3.2 TIPOS DE TRÁFICO

Los tipos de tráfico serán resaltados de acuerdo con la prioridad de los servicios proporcionados, como se muestra en la Tabla 3.9. Entre los más importantes se presentará la información del tráfico de telefonía, base de datos (MySQL), consultas a través de Web Service, navegación en internet y el tráfico de video respectivamente.

Tipos de Trafico	Telefonía	Base de Datos	Web Service	Navegación Web	Video
Prioridad	Alta	Media	Media	Baja	Baja
Tráfico Promedio Aproximado	25 Mbps	8 Mbps	8 Mbps	11 Mbps	5 Mbps
Ancho de Banda asignado	50 MB	10 MB	15 MB	15 MB	10 MB
VLAN	VLAN 10	VLAN 20	VLAN 30	VLAN 40	VLAN 50
Ancho de Banda contratado	100 MB				
Tipo de Encolamiento	LLQ (Low Latency Queuing)	PQ (Priority Queuing)	LLQ (Low Latency Queuing)	PQ (Priority Queuing)	PQ (Low Latency Queuing)

Tabla.3. 9 Tipos de Tráfico de la empresa BVSC. Fuente: Jonathan Zapata

En primer lugar, de prioridad está el tráfico correspondiente a **telefonía** (Central Telefónica - Elastix) debido a que a través de esta herramienta tecnológica la empresa BVSC oferta sus servicios de membresías de alojamiento en los mejores resorts, hoteles, hostales, spa, así como venta de viajes y cupones VIP a nivel nacional e internacional.

De esta manera, la telefonía es el medio de comunicación con los clientes y usuarios a través de llamadas telefónicas (Teléfono IP o Softphones) para gestionar, establecer y definir las ventas de membresías y viajes mediante agentes de call center ubicados en las instalaciones de la organización. Como segunda prioridad está el servicio de Web Service con los servidores Zeus y Se Vende que son las herramientas para la gestión del flujo de ventas.

Como tercer lugar se encuentra el tráfico generado por la base de datos de los aplicativos Zeus y Se vende, así como la información de facturación y contabilidad de la empresa, a pesar de que se trata de una base de nivel medio de almacenamiento (500 GB aproximadamente) la prioridad que se tiene para este tipo de servicio está acorde a los de una PYME.

Como últimos servicios que se maneja dentro de la empresa está el de navegación web con sus restricciones para páginas que no están permitidas por la administración y las que

son de mayor acceso, así como para los dispositivos y equipos que se manejan al interior de esta; y el de video para el sistema de video vigilancia y en ocasiones sesiones de video conferencia.

3.4 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Para la selección de la alternativa tecnológica de implementación del servicio de comunicaciones unificadas se debe identificar y detallar el tipo de sistema y plataforma a utilizar, así como, su conjunto de herramientas, dispositivos y aplicativos tecnológicos que se pondrán en ejecución de acuerdo con las necesidades de la empresa BVSC.

Esto es necesario, debido a que los diferentes sistemas de comunicaciones unificadas que existen actualmente en el mercado, ofrecen sus servicios acorde con las expectativas y necesidades que surjan dentro de la organización, de tal manera que estos servicios dependerán de los aplicativos con que se trabaje, servicios que se ofrezca y herramientas complementarias que se necesite implementar, dentro de ellas puede haber alternativas que sean de tipo software libre o a su vez software propietario.

A continuación, se presentan las diferentes soluciones de comunicaciones unificadas entre sistemas que son pagados, de código abierto, y otros que pueden estar entre software o funciones libres y que necesiten de licencias pagadas.

3.4.1 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

La selección de la alternativa se basará, principalmente, en escoger el proveedor que mejor se acoja a las circunstancias, necesidades y actualidad de la empresa y que posea flexibilidad con las herramientas actuales. La comparativa será entre el proveedor que tenga una ubicación privilegiada, o líder dentro del mercado de las Comunicaciones Unificadas, y uno que ofrezca servicios libres con funcionalidades aplicables a las PYME y microempresas que requieran un sistema amigable y que oferte soluciones no tan costosas.

Según el Cuadrante de Gartner del 2019, quienes estuvieron por delante en el mercado de las Comunicaciones Unificadas son Cisco y Microsoft. En el 2020 aún no se ven reflejados los datos específicos de Gartner, pero en la tendencia aún continúan siendo Cisco y Microsoft respectivamente.



Fig.3. 17 Exploración del cuadrante mágico de Gartner 2019 para las Comunicaciones Unificadas. **Fuente:** (www.uctoday.com)

Estos dos proveedores formarán parte y estarán dentro del análisis para la selección de alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas, además serán identificados como proveedores de solución propietaria.

3.4.2 MODELO DE GARTNER PARA PROCEDIMIENTOS

Se tomará como base de los criterios para comparativa de las alternativas tecnológicas de comunicaciones unificadas al modelo de Gartner mostrados en la Fig.3.18. Este modelo, desarrollado por un grupo empresarial en los años 80, se ha convertido en herramienta importante para que las estructuras empresariales pueden definir los costos directos e indirectos en la adquisición de un dispositivo o bien tecnológico.

Esto ayuda a diseminar que tan conveniente será la implementación o integración de un sistema de comunicaciones unificadas. También ayuda a identificar los bienes que intervendrán en la propuesta, la complejidad de implementación, integrar un sistema tecnológico y como determinar las mejores prácticas para que el proyecto sea sostenible y rentable. (Rodríguez)

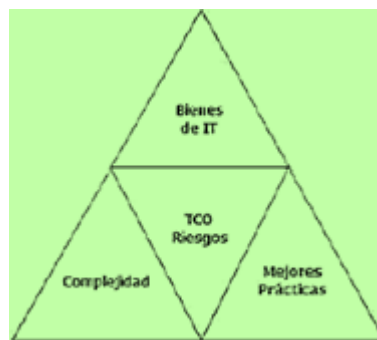


Fig.3. 18 Modelo representativo de Gartner Fuente: (Rodríguez)

3.4.2.1 TCO (Modelo de Costo de la Propiedad)

Los valores del TCO, que se entiende como el valor o costo total que el usuario deberá cancelar, pueden ser costos presupuestados, incurridos y ajustados ante eventos o incidentes que afecten a la planificación inicial. Bajo el análisis TCO también se podrá definir un perfil de riesgo adecuado para las posibles opciones de falla en hardware y software.

$$\text{TCO} = \text{costos directos} + \text{costos indirectos} \quad \text{Ec.3. 1}$$

A continuación, se presentará los modelos representativos de Gartner aplicados al estudio de la alternativa de comunicaciones unificadas, donde se detallan sus principales características y el enfoque de sus funcionalidades, así como sus procedimientos. Entre los costos más representativos están:

✓ **COSTOS DIRECTOS**

- **Costos de Hardware:** representan el valor de la infraestructura física a utilizar como servidores físicos, dispositivos de red, cables de conexión UTP, teléfonos, PC's, etc. Estos costos determinan cuan factible, así como recomendable es la implementación, integración o migración de un sistema tecnológico y que beneficios consecuencias y lo más importante el tema de costos que le tocara asumir a la empresa que tiene en mente realizar este tipo de mejoras.

- **Costos Software:** Estos podrían referirse a la adquisición de sistemas operativos que no funcionen actualmente dentro de la empresa, o que equipos necesiten de ellos, compra de licencias para aplicativos de ser necesario, actualización o versionamiento.

- **Costos Administrativos:** Estos costos están asumidos a la gestión de sistemas propios de la empresa, almacenamiento, capacitación a los usuarios y empleadores, así como a los temas de subcontratación u outsourcing.

- **Costos de Soporte:** se resaltan principalmente al soporte técnico para los equipos tecnológicos de la empresa, capacitación laboral y personal, atención de requerimiento, reuniones, viajes o traslados para solventar inconvenientes referentes a la infraestructura de TI y de la parte física de la empresa en sí. (Rodriguez)

✓ **COSTOS INDIRECTOS**

Como costos indirectos se puede resaltar a situaciones o gastos que no se encuentran presupuestados y que siempre pueden surgir ante cualquier inconveniente o necesidad que la empresa requiera. Esto es difícil cuantificar debido a que no se tiene conocimiento si se requerirá disponer de ese gasto, pero si es posible asignar un porcentaje de recursos ante esta situación.

○ **Bienes de TI**

Los bienes de TI hacen referencia a los componentes tecnológicos que están dentro del inventario de la empresa. Se identificará que equipos son aptos y están acorde a los requerimientos de la alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas. Se debe realizar un análisis de que equipos deben ser reemplazados o en su defecto actualizados, de tal manera, que se garantizará un mejor proceso de comunicación y de rentabilidad para los servicios que la empresa ofrece. Entre los principales Bienes de TI están:

- ✓ Equipos de Gestión Tecnológica Física y Lógica
- ✓ Medios y Herramientas de conexión
- ✓ Dispositivos de comunicación
- ✓ Equipos de monitoreo
- ✓ Sistemas de control de acceso.
- ✓ Herramientas de soporte y mantenimiento.
- ✓ Comunicación.

○ **Mejores Prácticas**

Como mejores prácticas se entiende a una guía de desarrollo aplicado con objetivos para realizar procedimientos tecnológicos ajustados mediante soluciones administrativas apropiadas acorde a la problemática y funciones de la organización, con la finalidad de brindar funcionalidades y herramientas colaborativas a un menor costo.

Esto llevará, a que tal costo se reduzca teóricamente hasta en un 30%, permitiendo también incrementar las operaciones técnicas de soporte y reducción de riesgo ante una posible eventualidad.

- **Complejidad**

La complejidad se debe manejar como un factor importante dentro del análisis para la administración de infraestructura de TI, el rendimiento de esta, la adaptación en el medio de trabajo, el soporte adecuado que debe tener la Infraestructura y demás herramientas tecnológicas.

Es por esto, que se debe disponer de procedimientos y flujos de trabajos que guíen y orienten al personal para que puede ser parte y tener claro las herramientas con que se van a desenvolver y que ayudarán a la comunicación y coordinación de la empresa.

- **Limitaciones**

Existen limitación, como, por ejemplo, no se posee un procedimiento y normativa clara para determinar el correcto funcionamiento, desenvolvimiento y uso de la infraestructura tecnológica de la empresa.

No se tiene un detalle de funciones ininterrumpidas o asignación de procesos que no se pueden realizar.

Debido al personal inadecuado para funciones específicas como soporte técnico o gestión de la infraestructura de TI.

No se tiene un TCO detallado o con límites para su correcto desenvolvimiento o seguir un TCO que permita recuperación a mediano plazo.

- **TCO de Riesgos**

La TCO de riesgos está determinada como una métrica ante posibles riesgos o eventos que pueden afectar principalmente a la infraestructura tecnológica, física de la empresa y sus funcionarios.,.

De tal manera, se podría dividir en dos partes fundamentales que resaltarán los riesgos que debe siempre tener en cuenta una organización se está una PYME o una empresa ya consolidada:

- **Riesgos de Implementación:** Ante una posible implementación, migración, o integración de nuevos equipos, aplicativos o funcionalidades, los riesgos pueden aparecer en cualquier momento. Si no se han evaluado previamente posibles riesgos, el uso y desenvolvimiento dentro de la infraestructura actual no solo ocasionará problemas de comunicación entre equipos debido al modelo y tiempo de vigencia de estos, sino también no se tiene un registro del soporte técnico realizado a la infraestructura física actual.

- **Riesgos Operativos:** Los principales riesgos operativos que se debe tener en cuenta son:
 - Fuga, robo y pérdida de datos
 - Rendimiento e inactividad de los equipos de trabajos
 - Seguridad de la información
 - Recuperación de la inversión

- **Cumplimiento Normativo:** La importancia de manejarse bajo un marco regulatorio que permita cumplir con las normas, reglamentos y directrices institucionales, así como las técnicas y tecnológicas, conseguirá un correcto funcionamiento de los servicios que ofrece y se desarrolla dentro de la organización para evitar problemas administrativos y legales ante cualquier demanda o inconvenientes tecnológico y de recurso humano. (Rodriguez)

3.4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Está centrada en validar las funcionalidades, herramientas, aplicativos, integración de herramientas, circunstancias y despliegue que posea la alternativa de CU a escoger y que esté acorde a la tecnología actual dentro de la empresa, de tal manera que permita flexibilidad tecnológica y esté dentro de las expectativas de la organización.

Estas referencias se podrán tener gracias al Cuadrante de Gartner mostrado en la Fig.3.4.1.1, donde se podrá resaltar la tecnología que mejor este posicionada en relación con sus competidores en el mercado. Se tomará como referencia principal para situar, puntuar y averiguar las características y herramientas digitales más representativas y de innovación que se acoja a las expectativas de sus solicitantes.

3.4.3.1 Alternativa Tecnológica de Software Propietario

Se tomará como referencia las alternativas que se imponen en el mercado. Cisco y Microsoft, de acuerdo con Gartner, son las empresas que resaltan y lideran los servicios de comunicaciones unificadas.

Como referencia de software propietario, se entiende a equipos, dispositivos y herramientas que poseen su propio sistema operativo, licencias, suscripciones y membresías para aplicativos o funcionalidades extras en particular, las mismas que formarán la estructura

del sistema de comunicaciones unificadas de acuerdo con las necesidades y requerimientos que la empresa dictamine.

▪ **Definición y Características Software Propietario**

El software propietario, conocido como software pagado, es el software bajo privacidad de derechos de autor reservado, que es comercializado de acuerdo con los intereses del usuario.

Entre las funcionalidades del software existen herramientas que necesitan licencias adicionales que limitan el uso, modificación, divulgación, distribución no solo de los archivos o información originada por los mismo sino también el código fuente que no se encuentra disponible, ósea que no puede ser modificado o el acceso al mismo se encuentra restringido al usuario. (scielo)

Entre las características principales del software propietario se encuentran las siguientes:

- ✓ Sus funcionalidades de software están regidas bajo privacidad de derechos de autor reservado.
- ✓ El uso del software no puede ser redistribuido, modificado o alterado su código fuente.
- ✓ Se debe tener personal capacitado para el manejo del software.
- ✓ El desarrollo, actualización y modificación del software lo puede realizar únicamente la empresa que posee los derechos de autor reservado.
- ✓ Las actualizaciones y mejoras se encuentran restringidas bajo un dictamen estipulado en un contrato.
- ✓ Su sistema posee accesos para conectar otro software a su entorno.

Las principales ventajas del software propietario son:

- ✓ Uso adecuado para empresas que adquieran el software.
- ✓ Soporte para actualizaciones y herramientas de uso cotidiano.
- ✓ Los productos son comercializados y los usuarios pueden adquirir acorde a sus necesidades.
- ✓ Software desarrollado para una determinada función.
- ✓ Interfaces intuitivas y mejoradas de fácil acceso y utilización.
- ✓ Mayor diversidad de productos y costos asociados al software.

- ✓ Compatibilidad con variedad de hardware y software propietarios.
- ✓ Mayor uso por empresas que adquieren los productos de software propietario.

+ Las principales desventajas de poseer software propietario son:

- ✓ No se puede alterar el código fuente del software
- ✓ No se puede utilizar los sistemas del software en diferentes sistemas operativos.
- ✓ La redistribución del software no se lo puede realizar por derechos reservados.
- ✓ El costo de implementación y soporte es elevado.
- ✓ El soporte del software es exclusivo de la empresa propietaria de sus derechos.
- ✓ Limitación del software por uso de licencias y membresías adicionales.

Alternativa Tecnológica CISCO de Software Propietario

- **CISCO**

La empresa Cisco, Fig.3.19, es vista, como líder en la industria de las telecomunicaciones y principal referente dentro del mercado de las comunicaciones unificadas de acuerdo con el cuadrante de Gartner en el 2019. CISCO en la actualidad oferta una gran variedad de productos tecnológicos que incentivan a mejorar la productividad y capacidad de respuesta de los servicios que la empresa necesita con la finalidad de reducir gastos correspondientes a la infraestructura de TI.



Fig.3. 19 Alternativa Tecnológica de Software Propietario CISCO. **Fuente:** (CISCO)

Los principales productos y características de comunicaciones unificadas que oferta la empresa Cisco son:

+ Productos

- ✓ Tecnología de Telefonía en la nube
- ✓ Tecnología de Telefonía in situ
- ✓ Movilidad para conexiones remotas
- ✓ Equipos para arquitectura de red y dispositivos finales de comunicación
- ✓ Administración de Aplicaciones de comunicaciones unificadas
- ✓ Grupos de trabajos a través de Webex Teams (Cisco)

+ Características

- ✓ Posee amplia compatibilidad con estándares de códecs y doble protocolo como SIP/SIMPLE y XMPP.
- ✓ Alojamiento para partners en sitio y a nivel de la nube
- ✓ Flexibilidad dentro de su arquitectura para incorporar nuevos servicios de comunicación y administración.
- ✓ Permite la administración de políticas para garantizar cumplimiento de requisitos que la industria solicita.
- ✓ Define un aprovisionamiento adecuado para promover los servicios para la empresa y disminuir problemas en la infraestructura de TI (Cisco)

- **Microsoft**

El mercado de las comunicaciones unificadas también pone en la lista principal y permanentemente a Microsoft considerando con un 43% en implementación de sus productos han hecho que las empresas prefieran y se inclinen por adquirir sus servicios.

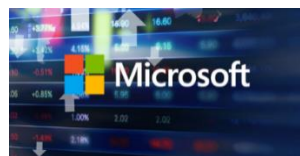


Fig.3. 20 Alternativa Tecnológica de Software Propietario CISCO. **Fuente: (microsoft)**

Actualmente, cuenta con productos que incitan a las empresas a utilizar sus servicios. Dichos productos suelen determinar también una mejora en la productividad laboral, comunicacional no solo de sus usuarios sino del entorno empresarial a la cual pertenecen y que brindan rentabilidad de acuerdo con la necesidad tecnológica que se requiera.

Los principales productos y características de comunicaciones unificados que oferta la empresa Microsoft son:

- ✚ **Producto Skype Empresarial Server**

- ✓ Chat, mensajería y llamadas en las instalaciones desde sus servidores.
- ✓ Implementación y administración de sus propios servidores
- ✓ Soporte Técnico para la infraestructura moderna y al alcance del negocio
- ✓ Elegir servicios propios de CU implementados desde la nube

- ✚ **Producto Microsoft Exchange**

- ✓ Proporciona una cuenta de correo electrónico para entornos educativos y profesionales.

- ✓ Su server proporciona sincronismo de información como: correo, calendario, contactos, archivos compartidos y adjuntos.
- ✓ Solución de mensajería alojada en la nube
- ✓ Se complementa con Active Directory
- ✓ Las suscripciones no son necesarias para los usuarios que requieran conferencias y recurso compartidos (Microsoft)

Producto Microsoft Share Point

- ✓ Utiliza herramientas colaborativas para trabajar simultáneamente con documentos compartidos
- ✓ Utiliza Workspace para trabajar con documentos sin conexión hacia el entorno empresarial.
- ✓ A través de redes sociales puede ubicar contenido y publicidad
- ✓ Facilita la administración de información y contenido empresarial.
- ✓ Opciones de búsqueda avanzada.

Producto Lync

- ✓ Posee características de llamadas avanzadas administración PBX
- ✓ Facilita la visualización de videos dentro la galería.
- ✓ Permite el uso compartido de información con OneNote
- ✓ Infraestructura de escritorio virtual (VDI) y búsqueda de aptitudes. (Microsoft)

3.4.1.2 Alternativa Tecnológica de Software Libre

Como primer punto se debe manejar el concepto de software libre, debido a que la principal alternativa que se maneja está dentro de esta índole y se necesita conocer sus principales características, funcionalidades, impactos e inconvenientes que se pueden dar al abarcar este tipo de sistemas tecnológicos, que hoy en día son de gran importancia dentro del mercado digital y empresarial, que han optado por manejarse con este tipo de software.

- **Definición y Características del Software Libre**

En el software libre se puede utilizar, modificar, redistribuir y compartir su código fuente sin restricción. Existen diferentes aplicaciones para diferentes plataformas y en cuestión de precios es menor, o en la mayoría de las ocasiones gratuita gracias al uso efectivo y a conveniencia de sus características.

Los programas se dividen en matrices que segmentan el software libre como tal; por lo tanto, existen programas para uso libre y otros de software adquirido, donde el usuario pueda realizar modificaciones y alterar el código de acuerdo con los requerimientos e incursión de la solución tecnológica que se desee adaptar a sus funcionalidades con la facilidad y libertad de utilizar el software y ejecutarlo desde cualquier sistema operativo y desarrolla herramientas complementarias con soluciones que logren minimizar costos tecnológicos.

La descripción de los productos y características de comunicaciones unificadas que oferta el software libre son:

Productos

- ✓ Existen productos que se ofertan como software semi libre de uso especialmente educativo y restringido para distribuirlo comercialmente en las empresas.
- ✓ Existe herramientas para los softwares donde los derechos de autor no son defendidos por la empresa que los elaboró y terminan siendo abandonados y quedando en la obsolescencia.
- ✓ Software Freeware para los tipos de software que se clasifican y pueden ser distribuidos mas no modificados.
- ✓ Para los tipos de software que pueden ser distribuidos, pero no alterados su código fuente está el software denominado Shareware.
- ✓ Wares es un tipo de software libre que tiene la posibilidad de ser usado una vez que la versión del programa es crackeada y se comercializa a partir de la liberación de sus derechos de autor. (Culebro Montserrat)

Características

- ✓ Se tiene libertad para el uso de los programas, así como su difusión, modificación y comercialización del código fuente.
- ✓ Gracias a la accesibilidad de su código fuente, este puede ser bien utilizado para uso estudiantil y desarrollo de nuevas tecnologías.
- ✓ Permite la redistribución de copias y versionamiento de los programas.
- ✓ Su uso es de gran importancia no solo para estudios sino también para integración en grandes empresas.
- ✓ Permite la disminución de costos dentro de la infraestructura de TI.
- ✓ Es factible para el uso en diferentes idiomas.
- ✓ El usuario puede hacer uso de este a su conveniencia y necesidad.

✚ Limitaciones

- ✓ Puede existir incompatibilidad con hardware que no maneje software libre
- ✓ Las interfaces del software no son tan amigables e intuitivas.
- ✓ No existe una garantía en cuanto al uso y distribución del código fuente.
- ✓ En ocasiones el software es un poco difícil de instalar e integrar.
- ✓ Carencia en la parte de mercadeo y comercialización del producto.
- ✓ Se requiere personal capacitado para su gestión y soporte. (Rodriguez)

▪ Software Libre Issabel

Issabel Phone System, mostrada en Fig.3.21, nace en el 2016 de la mano de la comunidad de Asterisk, tras la compra y venta de su antecesor Elastix por parte de 3CX, con lo que la comunidad de programadores y desarrolladores de software libre han propuesto un entorno a través de un sistema de comunicaciones donde se pueda realizar trabajos, pruebas, modificaciones y alteraciones sin restricción alguna.



Fig.3. 21 Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

Issabel se trata de un software libre prácticamente de código abierto que consiente en la unificación de las comunicaciones dentro de una misma plataforma. Su estructura está basada en Asterisk (Digium the Asterisk Company), la cual permite integrar varios servicios a la vez como PBX, mailing, mensajería instantánea, tareas colaborativas, así como un entorno para la conexión de base de datos.

La comunidad y el entorno organizacional de Issabel, está conformada por especialistas de diferentes países que han propuesto, colaborado y sentado bases para el uso del código abierto y formar parte de la transformación tecnológica y digital, así como para las nuevas infraestructuras de TI basadas en código abierto.

Su objetivo principal es crear un entorno comunicacional global con herramientas que puedan unificar varios servicios de comunicaciones dentro de una empresa. Issabel Project está basada en estructura Source Force, donde se desarrolla nuevos complementos y versiones para estar acorde a las capacidades y necesidades de los usuarios que requieran las

herramientas correctas y de mejor desempeño dentro de su arquitectura de código abierto. (Issabel Project).

+ Sus principales características se presentan a continuación.

- ✓ Issabel Phone System es un fork y proyecto independiente basado en Elastix, con núcleo de VoIP Asterisk.
- ✓ Posee varias alternativas tanto de VoIP como usar herramientas de comunicaciones unificadas y colaboración.
- ✓ Issabel permite tener un call center el cual es un add-on
- ✓ La PBX de Issabel cuenta con diferentes utilidades como grabación, identificación de llamadas, llamadas en espera, soporte video y audio conferencias.
- ✓ Su instalación se la puede realizar por consola debido a que está montado sobre CentOS.
- ✓ Evita tener un registro en la comunidad al instalar directamente desde consola.
- ✓ Cuenta con un propio sistema de monitoreo de los recursos del sistema, sistema de soporte y gestión vía web.
- ✓ Puede soportar varios protocolos de VoIP al igual que Asterisk, como SIP, H.323, IAX y MGCP.

+ Ventajas

- ✓ Issabel es un software gratuito lo que permite descargar e instalar libremente.
- ✓ Posee una interfaz muy intuitiva de gestión a través de la web lo que permite que la configuración e interacción sea fácil de utilizar.
- ✓ Su constante desarrollo y mejoras en su versionamiento hace que el software permanezca dentro de las necesidades de los usuarios actuales.
- ✓ Se puede tener un soporte técnico directo ante posibles inconvenientes.
- ✓ Posee el servicio de video conferencia Web RTC a través de Issabel Meet
- ✓ Libre de licencias para el uso del software como tal
- ✓ Proporciona seguridad y flexibilidad de integración para nuevas tecnologías.
- ✓ Posee herramientas de colaboración de uso cotidiano.
- ✓ Su uso puede ser educativo o de negocio.

Limitaciones

- ✓ Al ser un ambiente de desarrollo de investigación y libre uso puede ser utilizado como plataforma para estafas y adulterar identidad.
- ✓ En ocasiones existen errores y bug detectados al asignar usuarios y agentes de call center.
- ✓ Problemas al descargar archivos complementarios.
- ✓ Se debe tener conocimiento previo al realizar configuraciones a través de consola para funcionalidades y aplicativos extras.
- ✓ Ciertos parches no se encuentran actualizados.
- ✓ Para un mejor rendimiento de la plataforma los recursos del equipo deben estar muy bien provisionados. (Issabel Project)

3.4.4 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

La comparación de las alternativas tecnológicas antes mencionadas y detalladas en la Tabla 3.4.5, servirá como base principal para seleccionar la opción más idónea, que esté acorde y especialmente, esté dentro de las necesidades, así como los requerimientos tecnológicos para implementar un sistema de comunicaciones unificadas dentro de la empresa BVSC.

El software propietario como Cisco y Microsoft serán las primeras opciones en cuanto a nivel de gestión y administración empresarial, por nivel de adquisición y comercialización del producto, el soporte adecuado y de gran disponibilidad ante posibles eventos emergentes, así como por la gran variedad de servicios y opciones que ofrece al mercado.

Sin embargo, para las PYMES y microempresas se convierte en el gran inconveniente al momento de asumir los costos que con llevan adquirir e integrar este tipo de software y mucha de las veces no está dentro de su presupuesto, lo que se vuelve un inconveniente adquirir servicios con productos que eleven los costos operativos y de adquisición de la empresa.

Por otro lado, existen opciones en el mercado tecnológico de las comunicaciones unificadas basado en software libre que permite tener características similares evitando pagar licencias y membresías como lo es Issabel. Este software permite desarrollar tecnología innovadora mediante plataformas que permiten integrar servicios y aplicativos como PBX, fax, correo, voz, video, mensajería, etc dentro de una misma infraestructura.

COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS DE COMUNICACIONES UNIFICADAS			
Software UC	CISCO	MICROSOFT	ISSABEL
Licencia de Software	Pagado	Pagado	Libre
Licencia de dispositivos	Pagado	Pagado	Libre
Licencias de funcionalidades	Pagado	Pagado	Libre
Licencia para uso de códecs	Libre / Pagado	Libre / Pagado	Libre
Costo S. O	Pagado	Pagado	Libre sin costo
Costo de Soporte	Alto	Alto	Bajo
Modificación del software	Derechos Reservados	Derechos Reservados	Libre modificación del código fuente
Comercialización	Pago por Derechos Reservados	Pago por Derechos Reservados	Libre comercialización
Tiempo de uso del software	Limitado	Limitado	Libre / Acorde a la necesidad
Trabajo en la nube	Pago/Limitado	Pago/Limitado	Limitado/Libre
Plataforma UC	Diferentes plataformas para servicios	Diferentes plataformas para servicios	Plataforma única para servicios
Migración de infraestructura actual	Incompatible	Incompatible	Compatible

Tabla.3. 10 Tabla comparativa de alternativas tecnológicas de comunicaciones unificadas. **Fuente:** Jonathan Zapata

Por lo tanto, y en base a lo detallado en la Tabla 3.10 así como en la información resaltada en cada una de las alternativas tecnológicas, la mejor opción y la que más se acoge a los intereses, requerimientos y necesidades tecnológicas sin dejar de lado la problemática actual de la empresa BVSC, es la alternativa de software libre **Issabel Phone System**, que a través de su plataforma de aplicaciones y herramientas colaborativas ayudará a solucionar los inconvenientes de comunicación y colaboración que se presentan en la actualidad dentro de la empresa.

Su disponibilidad de descarga es gratuita, así como el no costo de implementación, la modificación de su código fuente y desarrollo de proyectos o servicios añadidos a su sistema hacen que sea la mejor opción de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC.

Sin duda, una de las mejores características por la cual se eligió la alternativa tecnológica de Issabel, fue su compatibilidad con la infraestructura que actualmente cuenta la empresa. Esto permite realizar la migración del sistema a través del backup que se genera en el servidor actual Elastix y cargarlo a la alternativa que se plantea implementar mediante la propuesta de Issabel.

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Dentro del mercado digital, las empresas siempre buscan y toman decisiones para encontrar soluciones que ayuden a su organización a mejorar la productividad, desempeño de trabajo, así como la comunicación entre sus funcionarios. De esta manera, disminuyen obstáculos técnicos y también tecnológicos que impidan el correcto desenvolvimiento de la organización.

De tal manera, en base a la información recopilada anteriormente, se determinó que la mejor opción en el mercado actual de software libre para comunicaciones unificadas es Issabel, debido a que es la alternativa tecnológica que más se acogió a las necesidades y requerimientos de la empresa BVSC. Issabel es recomendada, no solo por sus servicios de libre adquisición e instalación del software como tal, sino también por la compatibilidad con la infraestructura actual.

A continuación, se presenta la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel, donde se mostrarán los servicios y herramientas que posee. Esto servirá, como referencia para una posible migración, con la finalidad de optimizar recursos tecnológicos y continuar ofertando los servicios, así como también los productos que comercializa la empresa. Esto contribuirá a que, en primera instancia, los servicios tecnológicos de software estén actualizado con la finalidad de reducir costos de infraestructura y soporte.

4.1 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA SUPERVISIÓN DE PROCESOS CORPORATIVOS Y GENERACIÓN DE REPORTE DE AUDITORIA

Como primer punto se resaltarán los recursos para la instalación del software libre Issabel, su plataforma tecnológica, sus aplicativos, además de sus respectivas herramientas colaborativas como se muestra en la Tabla 4.1.

Después se llevará a cabo el despliegue de los servicios complementarios como el detalle de la creación de cuentas de usuarios, webmail, extensiones de usuarios, integración del buzón de voz personalizado, creación de menú de llamada (IVR) inteligente para redireccionamiento de llamadas,, la habilitación del servicio de Issabel Meet para sesiones

de video conferencia entre usuarios y clientes, el servicio de mensajería instantánea, entre otras herramientas de colaboración (calendario, agenda, fax, redes sociales).

INSTALACION DE LA ALTERNATIVA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL					
Servicios de UC	Telefonía	Video	Datos	Mensajería	Colaboración
Hardware necesario para el prototipo	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como servidor de la plataforma Issabel. - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como estación de trabajo. - Modem de internet (ISP) -Modem Inalámbrico - Headset para pruebas - 2 smartphones - 3 patchcord (cat5e) 	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como servidor de la plataforma Issabel. - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como estación de trabajo. - Modem de internet - Headset para pruebas - 2 smartphones - Parlantes - 3 patchcord (cat5e) 	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como servidor de la plataforma Issabel. - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como estación de trabajo. - Modem de internet - 2 smartphones - 3 patchcord (cat5e) - conectores Rj45 	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como servidor de la plataforma Issabel. - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como estación de trabajo. - Modem de internet - Headset para pruebas - 2 smartphones - 3 patchcord (cat5e) 	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como servidor de la plataforma Issabel. - Laptop o PC con recursos mínimos: icore3, 4 RAM, 500GB almacenamiento, que actuara como estación de trabajo. - Modem de internet - Headset para pruebas - 2 smartphones - 3 patchcord (cat5e)
Software necesario para el prototipo	<ul style="list-style-type: none"> -VMware Workstation -S. O libre- Centos-7 -Linux -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O libre Issabel -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper). 	<ul style="list-style-type: none"> -VMware Workstation -S. O libre- Centos-7 -Linux -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O libre Issabel -Issabel Meet -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper). 	<ul style="list-style-type: none"> -VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 -Linux -Office -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O libre Issabel -Software Open Fire -Software SPARK -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper). 	<ul style="list-style-type: none"> -VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 -Linux -S. O Windows 7-8.1- 10 -S. O libre Issabel -Software Open Fire -Software SPARK -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper). 	<ul style="list-style-type: none"> -VMware Workstation -S. O libre- Centos 7 -Linux -Office -S. O Windows 7-8.1- 10 -Software Open Fire -Software SPARK -Software de softphone (xlite, 3cx, zoiper).
Herramientas Aplicables para el prototipo	<ul style="list-style-type: none"> -Telefonía -Centro de contacto -Movilidad -Presencia y estado -Notificaciones requerimientos. -Comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> -Multiconferencia -Videoconferencia -Movilidad, -Presencia y estado -Comunicación. -Compartición de documentos 	<ul style="list-style-type: none"> -Estructuración de empresa. -Compatibilidad Tecnológica -Gestión centralizada -Optimización de recursos -Comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> -Movilidad, -Centro de contacto -Mensajes Instantáneos -Presencia y estado -Comunicación. -Compartición de documentos. -Notificaciones y requerimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Telefonía -Videoconferencia -Movilidad, -Centro de contacto -Compartición de documentos. -Notificaciones y requerimientos.
Beneficios para el prototipo	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora en la comunicación inter y extra personal -Mejora la movilidad de los usuarios -Generación de ingresos -Productividad de trabajo y negocio -Renovación de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniones de Negocio -Compartición de Información -Mejora la movilidad de los usuarios -Productividad de trabajo y negocio -Renovación de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora en la comunicación inter y extra personal -Reuniones de Negocio -Mejora la movilidad de los usuarios -Generación de ingresos -Productividad de trabajos y negocio -Renovación de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora la movilidad de los usuarios. -Notificación de tareas o acciones. -Productividad de trabajo y negocio. -Compartición de información. -Compartición de información. 	<ul style="list-style-type: none"> -Notificación de tareas o acciones. -Productividad de trabajo y negocio. -Compartición de información. -Generación de nuevas ideas de negocio.

Tabla.4. 1 Recursos necesarios para la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

Para iniciar con el proceso de implementación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel y sus herramientas complementarias se procederá con la instalación del software de virtualización VMware el mismo que permitirá instalar e implementar el prototipo de Issabel dentro de su entorno de trabajo.

4.1.1 ASPECTOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DEL PROTOTIPO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL

Para iniciar con el desarrollo del prototipo, el software libre de comunicaciones unificadas Issabel, se debe tener previamente instalado el software de virtualización VMware Workstation. A través de este software se podrá tener gestión y administración de la plataforma, las herramientas colaborativas y los equipos complementarios que forman parte del prototipo.

A continuación, se resaltarán los aspectos más importantes que se utilizarán para la instalación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel.

La instalación de los aplicativos para el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel se los detalla a fondo en el Anexo 1.

4.1.1.1 Aspectos para la instalación de VMware Workstation

Para la instalación del software de virtualización VMware Workstation, se utilizará la versión 15.5.2 Pro, el mismo que se puede descargar desde la página de VMware. Este software servirá como plataforma del prototipo de Comunicaciones Unificadas Issabel. Se deben tener en consideración los recursos del equipo. Los recursos mínimos que se tendrá para este caso serían los siguientes:

- Recursos mínimos de PC, Servidor o Laptop:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 4 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

Y para nuestro proyecto vamos a utilizar el equipo con los siguientes recursos mostrados en la Fig.1.1:

- Recursos recomendables y que se utilizarán en el proyecto:

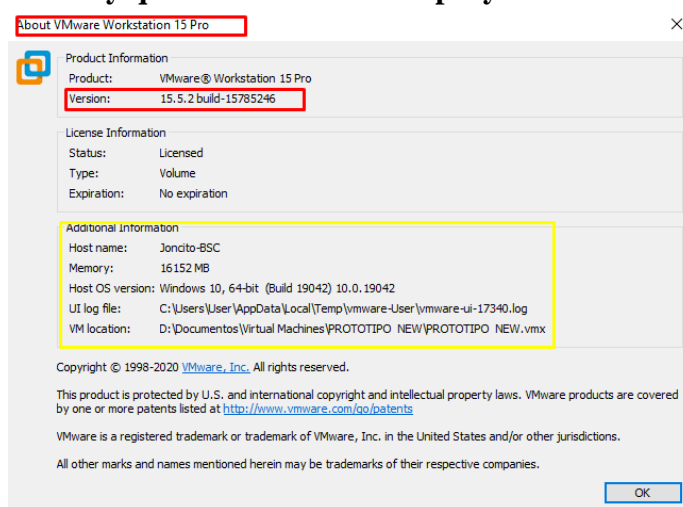


Fig.4. 1 Software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware)

4.1.1.2 Aspectos para la instalación de Issabel Phone System

Para la instalación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, se debe tener en cuenta los recursos de memoria, disco y procesador que se asignará al servidor como tal que en este caso sería a la VM (Virtual Machine) que se creará para la versión 4 de Issabel, así como se debe tener presente las adecuadas configuraciones del software y sus herramientas complementarias.

La conexión del adaptador de red virtual del servidor Issabel estará nateado (NAT) con la tarjeta física del equipo en uso para así tener salida a internet y descargar actualizaciones y aplicativos que se requieran. Los recursos asignados para la instalación de Issabel son los siguientes:

- Recursos mínimos de PC, Servidor o Laptop:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 4 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

Y para nuestro proyecto vamos a utilizar el equipo con los siguientes recursos mostrados en la Fig.4.2:

- Recursos del equipo recomendables que se utilizarán para este caso:

- **Procesador:** icore5
- **Memoria:** 16 RAM
- **Disco:** 1 TB almacenamiento

- Recursos asignados para el servidor de Issabel:

- **Procesador:** 4 vcore
- **Memoria:** 8 GB RAM
- **Disco:** 50 GB almacenamiento

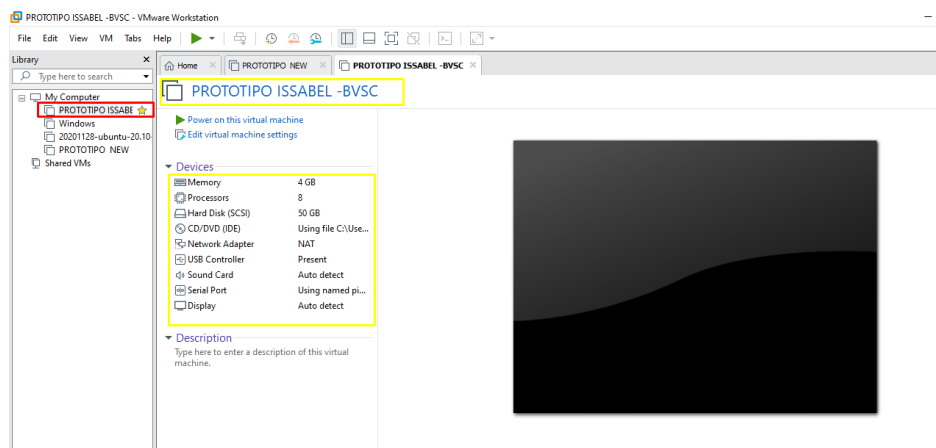


Fig.4. 2 Aspectos y recursos para la instalación de Issabel Phone System en VMware. **Fuente:** (vmware)

4.1.1.3 Aspectos para la instalación de Openfire en Issabel Phone System

Para iniciar con el procedimiento de la instalación del servicio de mensajería instantánea Openfire y el cliente Spark, se requiere tener Vmware Workstation y dentro de Vmware previamente debe estar creado e instalado la VM de Issabel Phone System y una máquina virtual con cualquier sistema operativo para poder simular la herramienta colaborativa de mensajería instantánea.

La instalación se procede a realizar mediante el comando **yum install openfire** o desde un archivo previamente descargado, esto se lo puede observar con plenitud en el anexo 1. Se habilitarán también los servicios de base de datos. En este caso Issabel trabaja con MariaDB, donde se creará una base que albergará la información generada por los usuarios en el aplicativo. Los recursos utilizados para el servicio de mensajería y la instalación de Openfire son los siguientes:

- Recursos del equipo recomendables que se utilizarán:

- **Procesador:** icore5
- **Memoria:** 16 RAM
- **Disco:** 1 TB almacenamiento

- Recursos asignados para el servidor de Issabel:

- **Procesador:** 4 vcore
- **Memoria:** 8 GB RAM
- **Disco:** 50 GB almacenamiento

La máquina donde se instalará el cliente de mensajería instantánea Spark, softphone's (3CX y Zoiper) y aplicativos extras será una VM de Windows 10 con los siguientes recursos los que se muestran en la Fig.4.3.

- Recursos asignados para el servidor de Issabel:

- **Procesador:** 4 vcore
- **Memoria:** 4GB RAM
- **Disco:** 127 GB almacenamiento

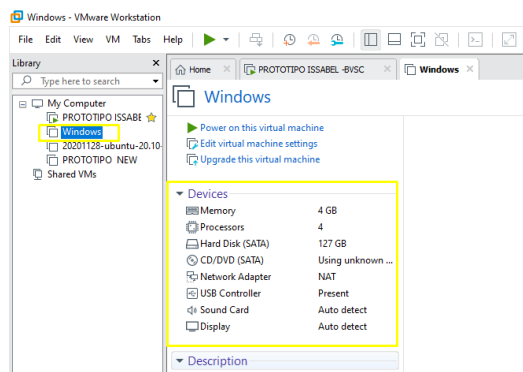


Fig.4. 3 Aspectos para la instalación de Openfire en Issabel Phone System. Fuente: (vmware)

4.1.1.4 Aspectos para la instalación de Softphones

La selección de softphones y la integración, dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel, es importante debido a que dentro de la empresa se pueden manejar diferentes tipos de sistemas operativos y se debe analizar cual utilizar para los diferentes casos.

Entre los más utilizados, y para nuestro proyecto, están Windows (7, 8, 10) y Linux (Ubuntu) respectivamente. De tal manera, que entre los softphones ya planificados a utilizar están 3CX, mostrado en la Fig.4.4, que se puede utilizar y descargar libremente para Windows, y el softphone Zoiper, mostrado en la Fig.4.5 para Windows y Linux.

Este tipo de software será utilizado como un teléfono virtual, que permitirá reemplazar a los teléfonos IP (físicos) e instalarlos en las estaciones de trabajo. Esto que facilita y sirve para realizar las pruebas respectivas de comunicación entre los usuarios creados para el prototipo de la empresa.

- Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de 3CX en Windows:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 8 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

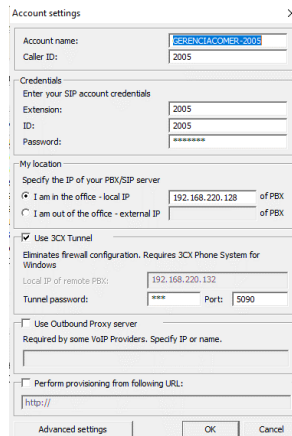


Fig.4. 4 Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de 3CX en Windows Fuente: (3cx, www.3cx.es)

- Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de Zoiper en Linux (Ubuntu):

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 8 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

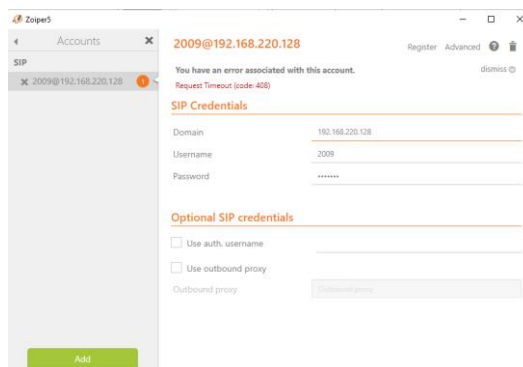


Fig.4. 5 Aspectos y recursos del equipo recomendables para la instalación de Zoiper en Linux (Ubuntu). **Fuente:** (www.zoiper.com)

4.1.1.5 Aspectos para la instalación del cliente para mensajería instantánea Spark

El cliente Spark, mostrados en las Fig.4.6, servirá como medio de comunicación para el envío y recepción de la herramienta de mensajería instantánea dentro del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Este tipo de software puede ser instalado en Windows y en Linux, de tal manera que para su instalación se debe tener en cuenta la siguiente información:

- Recursos del equipo recomendables para Windows:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 8 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

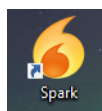


Fig.4. 6 Software Spark para-Windows. **Fuente:** (www.filehorse.com)

- Recursos del equipo recomendables para Linux (Ubuntu):

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 8 RAM
- **Disco:** 300 GB almacenamiento

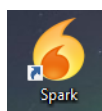


Fig.4. 7 Software Spark para-Linux. **Fuente:** (www.filehorse.com)

4.1.1.6 Principales módulos a habilitar en Issabel Phone System

Una vez instalado Issabel, se deben definir que módulos se tiene que habilitar dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas. Como primer punto se deberá familiarizarse con el entorno de trabajo y las herramientas que posee el software. También se deben resaltar los módulos principales que utilizaremos en el prototipo, para eso definiremos lo siguiente:

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL

Después de haber terminado la instalación del software de comunicaciones unificadas Issabel, se procederá a identificar en el dashboard los módulos tanto de gestión, administración y habilitación de servicios, así como la configuración de las herramientas y aplicativos colaborativos que servirán como guía de referencia para el desarrollo del prototipo de comunicaciones unificadas.

Los principales servicios y aplicativos se presentan en la Tabla.4.2 y con más detalle la revisión e identificación total de los módulos y herramientas de gestión del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel se muestran en el Anexo1.

Módulos y herramientas de gestión del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel					
Servicios de UC	Parámetro	Módulo	Uso	Funcionalidad	Observación
Gestión y administración	Sistema	Network	Configuración de red del servidor	Conectividad entre equipos	Definir si la configuración de la red es por DHCP o estática.
	Sistema	Usuarios	Creación de usuarios y grupos	Perfil de usuario en la plataforma	Asignación de perfiles de acuerdo con su función.
	Sistema	Apagar	Apagado o reinicio del sistema	Permite apagar/reiniciar el sistema desde la plataforma	En caso emergente cuando se desea reiniciar el servidor remotamente.
	Sistema	Detector de hardware	Identificación de estado del hardware conectado /desconectado	Detección de hardware conectado o no a la plataforma	Detección y verificación del estado de los puertos conectados/desconectados.
	Sistema	Repositorios	Activar o desactivar las opciones de repositorio	Selección de los repositorios necesarios.	Permite seleccionar, así como desactivar opciones de repositorio de Issabel
Herramienta complementaria	Sistema	Preferencias	Configuración parámetros del sistema	Configuración idioma, fecha/hora, temas y tipo de moneda.	Permite la configuración de los parámetros básicos del sistema.
	Agenda	Calendario Libreta de direcciones	Administración, registro y planificación	Permite agendar reuniones, planificar eventos, vacaciones	Registro de eventos, reuniones, direcciones e información de usuarios y clientes.
Correo electrónico	E-mail	Dominio	Creación y configuración del dominio	Registro de el o los dominios asociados a la empresa	Registro del dominio para creación de cuentas de usuario.
	E-mail	Cuentas	Creación y configuración de cuentas de correo	Registro de las cuentas de usuarios en el dominio	Registro y creación de las cuentas de usuario de correo en el dominio de la empresa.
	E-mail	Relay	Envío de emails a dominios externos	Permite enviar correos a dominios externos	Utiliza el protocolo SMTP para envío de correos a dominios externos.
	E-mail	Webmail	Gestión y administración de la cuenta de webmail	Administración del perfil de usuario webmail creado	Envío y recepción de correos, notificaciones, buzón de voz
	E-mail	Antispam	Gestión y administración de correos	Filtrado de correos de acuerdo con el dominio registrado	Revisión y filtrado de correos considerados como maliciosos.

Telefonía	PBX	Configuración PBX	Gestión y administración de la PBX	Configuración de las herramientas de la PBX de Issabel	Configuración de extensiones, IVR, buzón de voz, colas, callback, etc.
	PBX	Panel del operador	Gestión y administración de los usuarios PBX	Monitoreo de las extensiones en uso	Verificación de las extensiones y usuarios que se encuentran habilitadas y en uso.
	PBX	Correos de voz	Configuración y administración del buzón de voz	Configuración del buzón de voz en las extensiones creadas	Permite dejar un mensaje de voz cuando no existe respuesta de la llamada y enviarlo webmail del usuario.
	PBX	Grabación de llamadas	Gestión y administración de las llamadas	Revisión para auditoría de llamadas	Permite dejar un mensaje de voz cuando no existe respuesta de la llamada y enviarlo webmail del usuario.
Documentación	Informes	Informes	Reportes e informes para administración, contabilidad y auditoría	Generación de informes y reportes	Generación de informes CDR, de facturación, uso de canales de comunicación, gráficas de consumo de recursos, llamadas
Video conferencia	Extras	Issabel Meet	Administración y gestión de video conferencias	Establecimiento de sesiones de video conferencia	Permite realizar sesiones de video conferencia entre usuarios y clientes también a través de jitsi meeting.
Telefonía	Extras	Descargas	Administración de descargas de softphone	Opción de descarga de softphone gratuitos	Permite la descarga de softphones gratuitos como x-lite y zoiper desde la plataforma de Issabel.
Herramientas y complementos	Complementos	Aplicativos	Gestión de complementos adicionales	Servicios y aplicativos adicionales	Permite la instalación de servicios y aplicativos complementarios.
Seguridad	Seguridad	Herramientas de seguridad	Administración de herramientas de seguridad	Configuración de herramientas de seguridad	Permite la habilitación de los servicios y herramientas de seguridad que sean necesarias.
Mensajería instantánea	Mensajería instantánea	OpenFire/Spark	Gestión de operatividad	Establecimiento de comunicación	Permite tener otro medio de comunicación para notificaciones y requerimientos

Tabla.4. 2 Principales servicios, módulos, aplicativos y herramientas de gestión del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

4.1.3 CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA DEL PROTOTIPO DE CU DE ISSABEL

Una vez que se ha identificado los servicios, parámetros, y apartados que posee la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, se procede a resaltar la configuración, así como la habilitación de los servicios y herramientas que se utilizarán en el despliegue del presente proyecto de titulación.

A continuación, en la tabla 4.3, se resalta las principales configuraciones que se deben realizar dentro de la plataforma del prototipo de comunicaciones de Issabel. En el Anexo 1 se podrá evidenciar con detalle todas las configuraciones realizadas en el presente proyecto.

Configuración del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel

Tipos	Módulos	Parámetros	Funcionalidad	Descripción	Observación
Sistema	Network	Dirección local Dirección externa Mascara de red Gateway DHCP/Estática	Conectividad entre equipos y servicios	Dir1: 192.168.220.128 Dir2:192.168.100.145 Mask: 255.255.255.0 GW: 192.168.220.2 Estática	La configuración de la red de Issabel es estática.
	Usuarios	Creación de usuario Grupo de usuario Permisos de grupo	Perfil de usuario y grupo de usuario en la plataforma	Administrador Operador Directivos Extensión	Asignación de perfiles de acuerdo con su función.
	Repositorios	Por defecto	Activar o desactivar las opciones de repositorio	Por defecto	Permite seleccionar, así como desactivar opciones de repositorio de Issabel
	Preferencias	Idioma, fecha/hora, temas y tipo de moneda.	Configuración parámetros del sistema	Español UTC-5 Tema default Dólar	Permite la configuración de los parámetros básicos del sistema.
Herramientas complementarias	Agenda	Calendario Libreta de direcciones	Administración, registro y planificación	Usuarios y grupos registrados en el sistema	Registro de eventos, reuniones, direcciones e información de usuarios y clientes.
	Dominios	Registro de dominios	Registro del dominio para creación de cuentas de correo.	hotmail.com, gmail.com, puce.edu.ec, colegiodeliga.edu.ec	De acuerdo con los dominios registrados se crearán las cuentas correo.
Correo electrónico	Accounts	Cuentas de usuario	Registro y configuración de cuentas de correo	Cuantas de usuarios de acuerdo con la función	El registro de las cuentas de correo se lo detalla en el Anexo 1.
	Webmail	-Usuario -Contraseña	Administración del perfil de usuario webmail creado	Las credenciales serán las configuradas en las cuentas de correo	Envío y recepción de correos, notificaciones, anuncios, buzón de voz, compartición de documentos.
Telefonía	Configuración PBX	-Tipo extensión -Nombre -ID de extensión -Contraseña Buzón de voz	Extensión creadas y asociadas para cada usuario	Usuarios Menú: IVR Buzón de voz, call back, etc.	Registro de la información acorde a la extensión creada para cada usuario.
	Panel del operador	Habilitación de la consola de monitoreo	Gestión y administración de los usuarios PBX	Monitoreo de las extensiones en uso	Verificación de las extensiones y usuarios que se encuentran habilitadas y en uso.
	Grabación de llamadas	Habilitación de grabación de llamadas	Gestión y administración de las llamadas	Parámetro de grabación de llamadas habilitado	Permite tener un registro de auditoría a las llamadas que fueron realizadas/recibidas
Documentación	Informes	Habilitación de reportar e informes	Reportes e informes para administración, contabilidad y auditoría	Parámetro de informes y reportes habilitado	Generación de informes CDR, de facturación, uso de canales de comunicación, gráficas de consumo de recursos, llamadas
Video conferencia	Extras - Issabel Meet	Añadir extensión de jitsi meeting Códex audio/video Credenciales	Administración y gestión de video conferencias	Parámetros de audio y video habilitados,	Permite realizar sesiones de video conferencia entre usuarios y clientes también a través de jitsi meeting.
Mensajería instantánea	Mensajería instantánea	Habilitar OpenFire/Spark MariaDB	Gestión de operatividad y movilidad	Interfaz web configurada para administración http://192.168.220.128:9090/login.jsp	Permite a los usuarios tener otro medio de comunicación para notificaciones, intercambio de información y requerimientos

Tabla.4. 3 Configuración del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

Una vez que se han descrito los elementos de configuración del prototipo de comunicaciones unificadas, se procederá con el levantamiento de las pruebas y evidencias respectivas de funcionamiento, así como el análisis del prototipo propuesto de manera técnica, tecnológica y económica

4.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Una vez que se ha revisado e identificado los aspectos generales para la implementación, instalación, configuración y habilitación del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel, se procede a detallar las respectivas pruebas de funcionamiento, así como de gestión para los servicios, herramientas y aplicativos que se administrarán desde la plataforma de Issabel.

Todas las pruebas que se realizaron al prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel servirán como referencia y análisis para determinar si se puede realizar una futura migración en la empresa BVSC, así como también como base para el estudio e investigación profesional.

A continuación, se detalla las diferentes pruebas de funcionamiento realizadas al prototipo de comunicaciones unificadas Issabel.

1. Pruebas de conectividad y funcionamiento de los aplicativos del prototipo de Issabel

- ✓ Encendido del prototipo de Issabel
- ✓ Estado del prototipo de Issabel
- ✓ Validación de conexión por ssh al servidor de Issabel
- ✓ Validación de conexión a la interfaz web de Issabel.

2. Pruebas de funcionamiento de las herramientas colaborativas del prototipo de Issabel

- ✓ Acceso al perfil de usuario en Issabel
- ✓ Validación de notificaciones
- ✓ Revisión del funcionamiento de la herramienta Agenda, libreta de direcciones, calendario.

3. Pruebas de funcionamiento de servicio de correo electrónico en Issabel

- ✓ Ingreso al perfil de usuario asignado para las pruebas.
- ✓ Validación de credenciales desde los diferentes perfiles
- ✓ Pruebas de envío y recepción de correo desde los diferentes perfiles

- ✓ Validación de correos recibidos desde los diferentes perfiles

4. Pruebas de funcionamiento del servicio PBX en Issabel

- ✓ Ingreso al perfil de usuario para las pruebas.
- ✓ Validación de credenciales desde los diferentes perfiles.
- ✓ Validación de funcionamiento del menú interactivo IVR
- ✓ Validación de funcionamiento para llamadas entre extensiones
- ✓ Validación de funcionamiento para transferencia de llamadas
- ✓ Validación de funcionamiento del buzón de voz
- ✓ Validación de funcionamiento para conferencia de voz
- ✓ Validación de funcionamiento para la herramienta call back

5. Pruebas de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea en Issabel

- ✓ Estado del servidor de mensajería instantánea Openfire y cliente Spark
- ✓ Validación de conexión a la interfaz web del servidor Openfire
- ✓ Validación de acceso al cliente de mensajería Spark
- ✓ Ingreso al perfil de usuario asignado para las pruebas.
- ✓ Validación de credenciales desde los diferentes perfiles
- ✓ Pruebas de envío y recepción de mensajes desde los diferentes perfiles
- ✓ Validación de correos recibidos desde los diferentes perfiles.
- ✓ Validación herramienta conferencia de texto.

6. Pruebas de funcionamiento del servicio de video conferencia Issabel Meet en Issabel

- ✓ Verificación del servicio de Issabel Meet
- ✓ Ingreso al perfil de usuario asignado para las pruebas.
- ✓ Creación de sesión de video conferencia desde el perfil de usuario asignado
- ✓ Envío de notificación a los perfiles de usuario invitados a la sesión de video
- ✓ Validación de notificación recibida a la sesión de video conferencia desde el webmail de los usuarios invitados
- ✓ Validación de ingreso a la sesión de video conferencia creada
- ✓ Compartición de la sesión de video conferencia mediante el enlace de acceso generado en Issabel Meet
- ✓ Validación de acceso a la sesión a través del enlace compartido

De tal manera, que una vez resaltada todas las pruebas que se realizaron en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel, se destaca de forma general y en síntesis como se generaron las mismas.

Por lo tanto, las pruebas realizadas en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel, fueron exitosas y de gran aporte para el desarrollo y puesta punto del proyecto de titulación, así como también de interés para la empresa BVSC; debido a que, a través de dichas pruebas, se podrá tener un panorama amplio y una visión factible de lo que realmente se necesita para implementar, así como planificar la migración del sistema de CU en la empresa.

En el Anexo 1 se observa con detalle y complemento las pruebas realizadas en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel.

4.2.1 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD Y FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE CU ISSABEL

Se procede con la validación de conectividad, primero desde el entorno de virtualización de VMware donde se encuentra montado la infraestructura del prototipo de comunicaciones unificadas

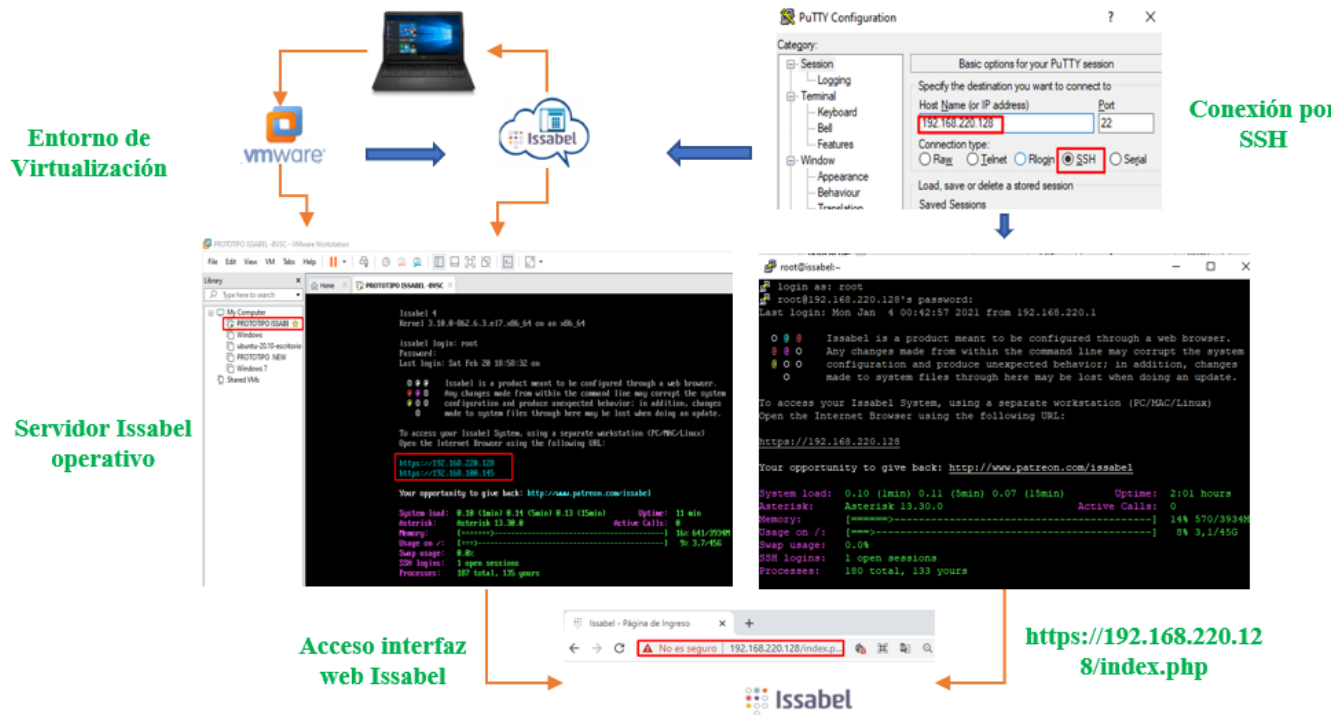


Fig.4. 9 Revisión de conectividad y funcionamiento del prototipo de CU Issabel. Fuente: (vmware)

Se valida también, la conectividad una vez inicializada la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, a través de conexión SSH desde el terminal Putty hacia el servidor y además mediante el ingreso por interfaz web desde el navegador ingresando la IP del servidor 192.168.220.128, como se observa en la Fig.4.9.

De tal manera, las pruebas de conectividad realizadas fueron exitosas, resaltando la flexibilidad de la conectividad que se tiene mediante el acceso por ssh y con acceso web hacia el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel.

En el Anexo 1 se puede observar las pruebas de conectividad realizadas con más detalle.

4.2.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS COLABORATIVAS EN ISSABEL

Las primeras pruebas que se muestran serán la de validación de acceso a las cuentas de los usuarios registrados en Issabel y a las respectivas herramientas de colaboración como agenda de contactos, calendario, entorno de trabajo, extensión asignada, acceso a los servicios como PBX, mensajería, video conferencia entre otros, como se puede observar en la Fig.4.10.

Para validar el acceso al perfil de usuario registrado en Issabel, se ingresa a la interfaz web de Issabel mediante la ip configurada en el servidor 192.168.220.128, y después a validar las herramientas antes mencionadas desde el perfil de usuario asignado.



Fig.4. 10 Revisión usuarios registrados en Issabel. Fuente: (Issabel Project)

Se detalla más a fondo, en el Anexo1, las pruebas de acceso a los perfiles de usuario y funcionamiento de las herramientas colaborativas en Issabel.

4.2.3 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SERVICIO DE CORREO ELECTRÓNICO EN ISSABEL

Para la validación y pruebas de funcionamiento del servicio de correo electrónico a través de la herramienta de webmail en la plataforma de Issabel, se debe realizar las pruebas desde los diferentes perfiles y cuentas de usuarios creados en Issabel y poder acceder al perfil de webmail como se observa en la Fig.4.11.

De tal manera que se procederá a realizar las respectivas pruebas de envío y recepción de correos, así como el compartimiento de información a través de las cuentas de usuario asignados.

Por lo tanto, las pruebas realizadas del servicio de correo electrónico a través del webmail de Issabel fueron exitosas, así como también resaltar que la interfaz web es amigable para la interacción con el usuario.

El detalle del listado correspondiente a las cuentas creadas y configuradas, así como las pruebas del envío y recepción de correos desde los diferentes perfiles de usuario, se las puede observar en el Anexo1.

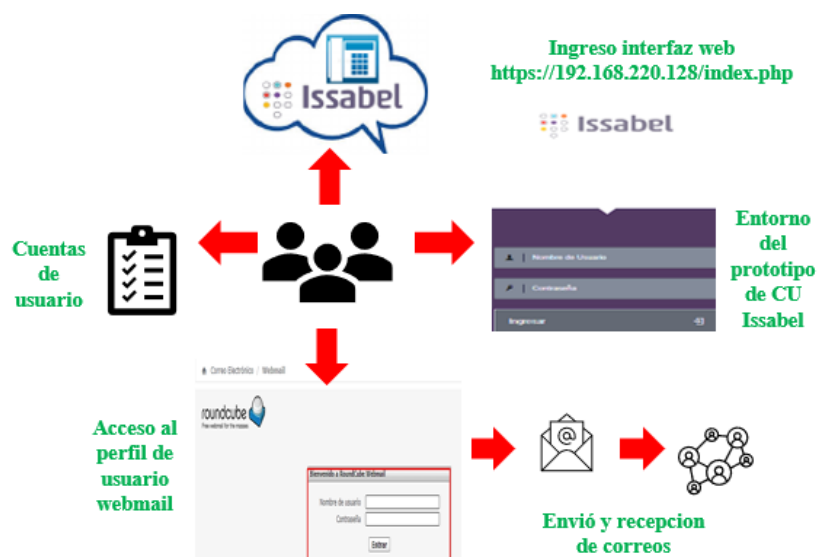


Fig.4. 11 Pruebas de funcionamiento de servicio de correo electrónico en Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

4.2.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO PBX EN ISSABEL

A continuación, se presentan las pruebas de funcionamiento del módulo que alberga el servicio PBX para llamadas telefónicas IP, donde se validación el servicio PBX a través de las extensiones creadas y configuradas en el prototipo de comunicaciones unificadas a través de Issabel, y se realizan las llamadas desde las extensiones hacia los terminales sean estos

PC, laptop, smartphone, iPad o Tablet. De esta manera, se tienen opciones de comunicación, movilidad y el acceso hacia la plataforma desde cualquier parte dentro de la red LAN de la empresa.

Las cuentas que fueron creadas dentro del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel, para las respectivas pruebas de comunicación se presentan en la Tabla.4.4. Ahí se describe la información del usuario, la función que ocupa, así como extensión asociada al mismo.

Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel			
Nombre usuario	Extension	Función	Descripción
IVR	2000	PBX	Sirve como menú de respuesta de voz interactiva en la recepción de llamadas.
Jonathan Zapata	2001	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Thaly Benavides	2002	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Paula Zapata	2003	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Gabriela Benavides	2004	Recepción	Recepción de solicitudes y procedimientos en la empresa
Emilia Zapata	2005	Gerencia Comercial	Supervisión y administración de las ventas realizadas por los agentes
Asistente	2006	Cafetería/Limpieza	Asistente de limpieza y trabajos varios.
Fanny Silva	2007	Contabilidad	Gestión y administración contable de la empresa
Jon Zapata	2008	Soporte TI	Supervisión y gestión de los equipos y servicios tecnológicos
Thaly Benavides	2009	Administracion	Gestión, y administracion de la empresa
Xavier Zapata	2010	Gerente General	Gestión total de la empresa
Reclamos	2001	Agente	Gestión de reclamos de las ventas y productos ofertados por la empresa

Tabla.4. 4 Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

Una vez presentados los usuarios y sus respectivas extensiones, en la Fig.4.12 se muestra el proceso de funcionamiento de las herramientas PBX configuradas en Issabel.

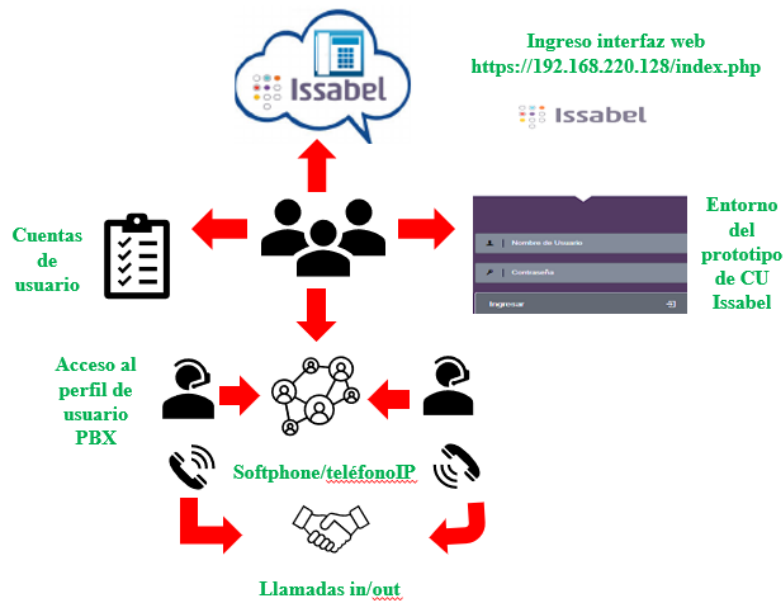


Fig.4. 12 Proceso de funcionamiento de las herramientas PBX configuradas en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

De tal manera se comprueba que las pruebas del servicio PBX de Issabel fueron exitosas, entre las principales que se ejecutaron fueron:

- ✓ Llamadas entre extensiones
- ✓ Llamadas al menú IVR
- ✓ Buzón de voz
- ✓ Notificación de buzón de voz al correo
- ✓ Call Back
- ✓ Conferencia de vox
- ✓ Redireccionamiento de llamadas

Las pruebas totales del funcionamiento del servicio PBX se muestran en el Anexo1 respectivamente.

4.2.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA EN ISSABEL

Las pruebas de funcionamiento para el servicio de la herramienta de mensajería instantánea, se realizará desde diferentes estaciones de trabajo asignados para los usuarios creados dentro del servidor Openfire y registrados en el cliente Spark.

Este servicio servirá como medio de comunicación e interacción para el envío y recepción de mensajería, así como de documentación e información de forma instantánea directamente

al terminal donde se tenga instalado el cliente de mensajería Spark a través del servidor Openfire instalado en Issabel, como se muestra en la Fig.4.13.

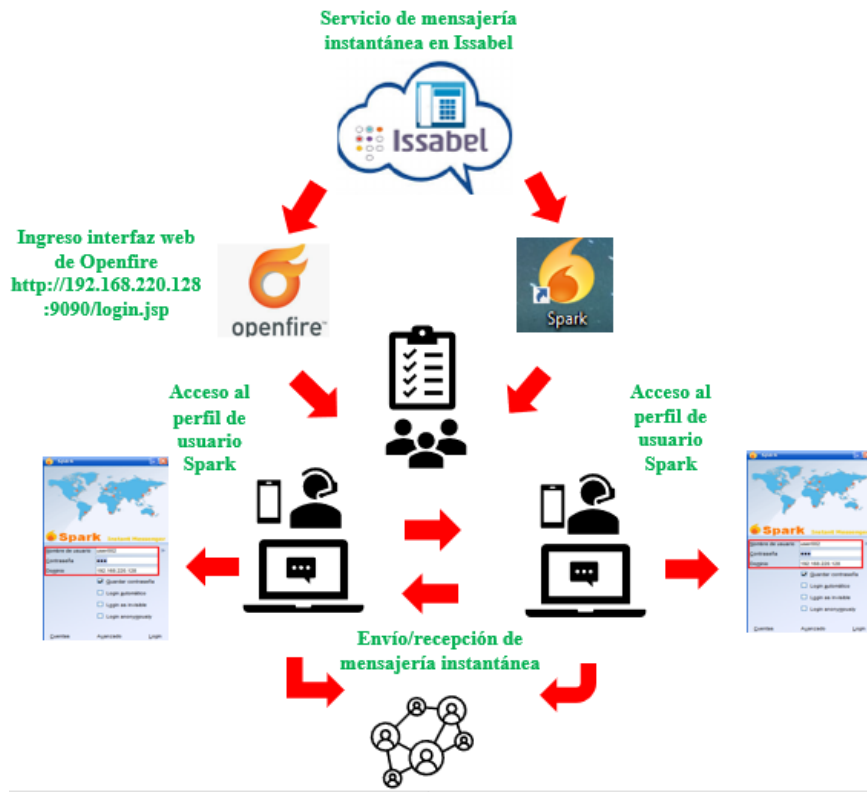


Fig.4. 13 Proceso de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea en Issabel. Fuente: Jonathan Zapata

En la tabla 4.5, siguiente se puede observar el listado de cuentas creadas en el servidor Openfire y los usuarios que ocuparan los clientes de mensajería instantánea Spark, así como la asignación del correo y extensión de acuerdo con su función.

Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel				
Nombre usuario	Extension	Función	Usuario webmail	Usuario Openfire/Spark
Jonathan Zapata	2001	Agente	jon_cito2@hotmail.com	user001
Thaly Benavides	2002	Agente	tha_ly2@hotmail.com	user002
Paula Zapata	2003	Agente	paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec	user003
Gabriela Benavides	2004	Recepción	tha_ly2@hotmail.com	recepcion
Emilia Zapata	2005	Gerencia Comercial	paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec	gerentec
Asistente	2006	Cafetería/Limpieza	asistente@hotmail.com	asistente
Fanny Silva	2007	Contabilidad	fanny.silvabosq@gmail.com	contabilidad
Jon Zapata	2008	Soporte TI	jon_cito2@hotmail.com	soporteti
Thaly Benavides	2009	Administracion	thaly.benavides1989@gmail.com	administrador

Xavier Zapata	2010	Gerente General	jonzapatac89@gmail.com	gerenteg
Administrador	2011	admin	jxzapata@puce.edu.ec	admin
Reclamos	2012	Agente	reclamos@hotmail.com	reclamos

Tabla.4. 5 Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

En las pruebas del servicio de mensajería instantánea se verificó que se puede dinamizar la comunicación, notificaciones e interacción entre los funcionarios y usuarios que tengan acceso a la herramienta, mejorando la productividad de los trabajadores.

Las pruebas de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea, para el envío y recepción de mensajes, documentación e información entre los usuarios mencionados en la Tabla 4.5, se presentan con más detalle en el Anexo 1.

4.2.6 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE VIDEO CONFERENCIA ISSABEL MEET EN ISSABEL

A través de WebRTC, Issabel incluye el módulo de videoconferencia en tiempo real basado en código abierto, sin licencia, denominado Issabel Meet. Este tipo de herramienta permite al anfitrión de la sesión de video conferencia agendar, agregar e incluir al personal que desee integrar a la reunión, siempre y cuando forme parte de la organización y tenga los permisos para asistir a la misma.

La configuración de la sesión se lo puede realizar directamente desde el módulo de Issabel Meet, donde se puede definir los parámetros de acceso a la video conferencia, entre los más importantes están:

- **Nombre de la sesión de video conferencia**
- **Usuarios invitados:** invitación enviada a su correo de webmail.
- **Opciones de seguridad:** Contraseña, sala de espera, cifrado de datos
- **Ajustes:** perfil de usuario, calidad de video y audio, número de usuarios.
- **Mas:** Pre-reunión, moderador, idioma de la reunión, grabación de la sesión.

Una vez identificados los principales parámetros, se procede como primer punto a generar la solicitud de acceso a la sesión de video conferencia, desde el perfil de usuario anfitrión, mediante el envío de notificación al perfil de webmail de los usuarios que formarán parte de la reunión, como se puede observar en la Fig.4.14.

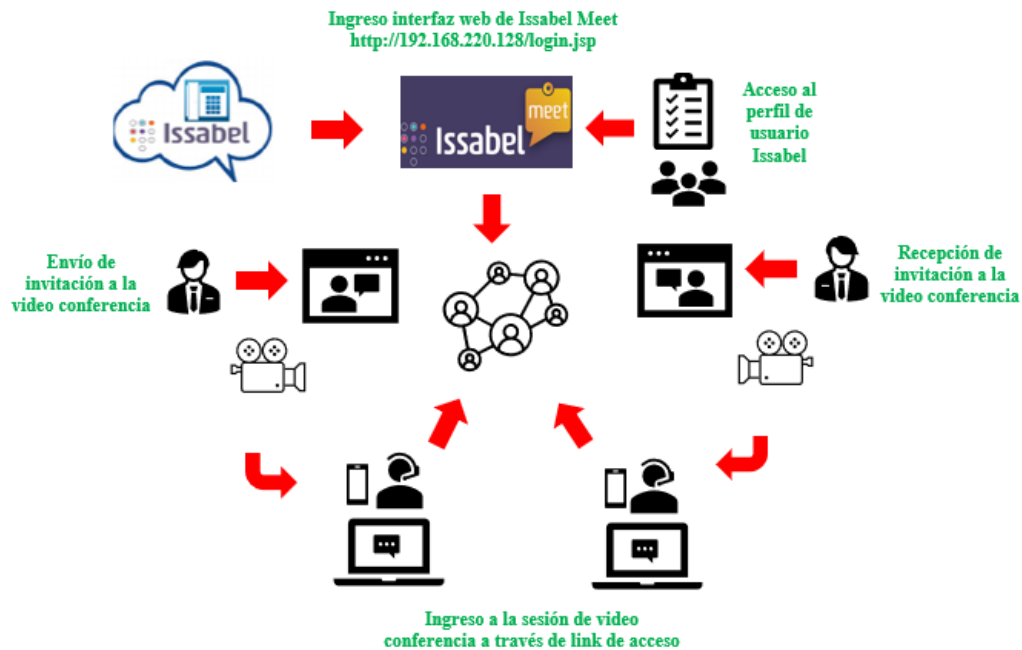


Fig.4. 14 Proceso de funcionamiento del servicio de video conferencia Issabel Meet. Fuente: Jonathan Zapata

Por tanto, se pueden realizar varias pruebas para verificar el funcionamiento del servicio como:

- ✓ Invitación mediante correo electrónico a sesión de video conferencia desde Issabel Meet.
- ✓ Invitación a usuarios desde la sesión de videoconferencia mediante enlace de acceso.
- ✓ Intercambio de archivos e información
- ✓ Acceso ilimitado de tiempo en la sesión de video conferencia
- ✓ Grabación de la sesión de video conferencia mediante Dropbox

De tal manera que la presentación de todas las pruebas respectivas, para el funcionamiento de Issabel Meet se las muestra en el Anexo1.

4.3 ANÁLISIS TÉCNICO, TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO DEL PROTOTIPO PROPUESTO

Una vez expuestos los detalles del desarrollo del proyecto juntamente con su revisión y pruebas de funcionamiento del prototipo, se presentará el análisis del proyecto propuesto de manera técnica, tecnológica y económica.

En la Tabla.4.3.1. 1, se presenta los valores y costos asociados al desarrollo del proyecto, donde se muestra el detalle y las características del equipamiento utilizado en el despliegue

del prototipo. Se resaltan los valores del servidor en uso y de los recursos que se utilizó para que el prototipo pueda estar en producción dentro del presente proyecto.

4.3.1 CARACTERÍSTICAS Y COSTOS DEL SERVIDOR (LAPTOP) PARA LA VIRTUALIZACIÓN

Los valores y características del servidor para la virtualización se presentan a continuación en la Tabla.4.6.

Características y costos del servidor (laptop) para la virtualización	
Laptop Dell Inspiron 3000 (nueva)	
Generación: 10TH Gen	
Procesador: Intel iCore5	
Memoria: 16 RAM	
Disco1: 256 GB almacenamiento SSD	
Disco2: 1 TB almacenamiento HDD	
Ventilador Alera 5v	
Mouse wifi inalámbrico	
Internet	
Costo Total	\$ 1350

Tabla.4. 6 Características y costos del servidor (laptop) para la virtualización. **Fuente: Jonathan Zapata**

Para la empresa BVSC, en base al análisis realizado, es de gran importancia tener una referencia, primero porque es imprescindible la migración hacia una nueva plataforma, y los costos asociados al proyecto no son inconveniente para llevarlos a producción dentro de la misma.

Esto debido a que, si se opta por esta alternativa tecnológica, ya se dispone de equipos e infraestructura compatible con el prototipo de comunicaciones unificadas que se ha propuesto dentro del estudio y desarrollo del proyecto de titulación.

El mejoramiento de la infraestructura y un mejor entorno de comunicación, hacen que el planteamiento antes mencionado, sea una propuesta factible para una futura migración del servicio de comunicaciones unificadas en la empresa BVSC.

4.3.2 COSTOS TOTALES DEL PROTOTIPO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS ISSABEL

Para el desarrollo del estudio comparativo de alternativas tecnológicas para la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas para la empresa BVSC, se

realizó la siguiente tabla, donde se muestra los valores asociados a los costos de producción, tiempo de consulta e investigación, desarrollo del prototipo y mano de obra, así como también las herramientas de hardware como software que se utilizaron durante el estudio, como se muestra en la Tabla.4.7.

Costos totales del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel				
Propósito	Conceptos			Valor Total
	Estudiantes	Horas	Valor por Hora (\$)	
Recurso humano	1	300	\$ 5	\$ 1500
Hardware	1	-	\$1350	\$ 1350
Software	1	-	\$ 0	\$ 0
Transporte/Alimentación	1	-	\$400	\$ 400
Licenciamiento y membresías	1	-	\$0	\$ 0
Otros	1	5	\$ 100	\$ 500
Costo Total				\$ 3750

Tabla.4. 7 Costos totales del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

Por lo tanto, los costos que se han detallado en la Tabla.4.7, son bajos en relación con los que se debería invertir en un sistema de comunicaciones unificadas pagado como Microsoft o Cisco respectivamente, por lo que para la empresa representa una inversión mínima para desplegar una solución que mejorara las funcionalidades y necesidades que la empresa requiere.

4.4 CONCLUSIONES

El levantamiento y recolección de información fue pieza fundamental para conocer EL estado actual de la infraestructura tecnológica de la empresa BVSC. Esto sirvió como directriz para determinar y definir la alternativa tecnológica y de manera especial las herramientas digitales que se necesitan para realizar la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel.

Entre las tres opciones planteadas, se determinó, que el software de código abierto Issabel, fue la alternativa tecnológica de comunicaciones unificadas que mejor se acoplo a los requerimientos y necesidades de la empresa BVSC, no solo por los servicios y funcionalidades que posee como el de PBX, correo, mensajería instantánea, video

conferencia, herramientas complementarias, sino también por sus características, entre las más relevantes, su disponibilidad de descarga gratuita, así como el libre costo de instalación y licenciamiento, la modificación de su código fuente y desarrollo de proyectos o servicios añadidos a su sistema, que permite desplegar nuevos propósitos tecnológicos acompañado de complementos y versiones que estén acorde a las capacidades de los usuarios que requieran dentro de su arquitectura este tipo de sistema.

El redireccionamiento de llamadas, a través de las herramientas que maneja el servicio PBX de Issabel, permitirá ahorrar costos de interconexión y soporte, debido a que, a través del menú interactivo, colas de llamadas, callback y buzón de voz, se podrá gestionar las llamadas, notificaciones y requerimientos, de forma automática sin la necesidad que exista un intermediario.

Una de las características fundamental por la cual se eligió la alternativa tecnológica de Issabel, fue su compatibilidad con la infraestructura que actualmente cuenta la empresa BVSC, lo que permite realizar la migración del backup que se genera en el servidor actual Elastix y cargarlo a la alternativa que se plantea implementar y ofrecer con la propuesta del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel respectivamente.

De acuerdo con el análisis de tráfico y QoS, el implementar el servicio de comunicaciones unificadas no afectara a los procesos que corren a nivel de arquitectura de red, sino más bien ayudarán a gestionar y administrar los datos de forma global en varios servicios de los que se propone con la plataforma de Issabel, logrando diseminar y clasificar el ancho de banda utilizado para mejorar la optimización de datos dentro de la empresa BVSC

Con la virtualización, en la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas, se consiguió diseminar y fortalecer ideas acerca de implementar varios servicios dentro de un mismo servidor físico, mediante una correcta gestión y administración de los recursos asignados a los terminales virtuales, así como para el almacenamiento de la información. Adicionalmente, esto permite reducir costos asociados al soporte y cambio de partes piezas, así como actualización de la aplicaciones en uso.

En la implementación técnica, se debe trabajar con dos NIC (tarjetas de red) dentro del servidor de Issabel. Esto proporcionará una redundancia de conexión al momento que se requiera vincular desde los diferentes terminales hacia el servidor de comunicaciones unificadas, generalmente la una se configura como ip privada y la segunda para salida al

mundo con ip pública. En nuestro caso se conectó la primera tarjeta de red a la ip 192.168.220.128 del segmento de red virtualizado que por defecto entrega VMware y la segunda tarjeta de red con ip 192.168.100.145 de segmento de red que asigna el modem de internet para salida al mundo y a los aplicativos conectados a esa red.

De acuerdo con las pruebas realizadas, los códecs de audio manejados en banda estrecha precisamente uso de telefonía dentro del prototipo de comunicación unificadas de Issabel, son: **gsm**=full rate de 13kbps, **alaw-g711**= bit-rate 64kbps, **ulaw-g711**= bit-rate 64kbps y **g729**=bit-rate de 8 a 13kbps, fueron de uso exitoso. Esto debido a que son estándares mínimos y básicos para la implantación del servicio antes mencionado y tienen un promedio de latencia de 75-100ms aproximadamente lo que no afecta al servicio de telefonía que la empresa necesita manejar; el estándar g726 no es permitido.

El códec g726 no es manejado por Issabel debido a que no permite el nivel de empaquetado, lo que se debe negociar el utilizar el estándar g725-32 para el pedido de empaquetamiento AAL2 en lugar del empaquetado RFC 3551, esto debido a que ciertos terminales como Grandstream y ATA sipura no pueden manejar los estándares antes mencionados y deben utilizar g726-32 dentro de Issabel.

Los códecs de video que se maneja para el servicio de Issabel Meet dentro del prototipo de comunicación unificadas de Issabel, y que son recomendados por el aplicativo son: **mpeg4**=bit-rate 64 kbps a 4Mbps, **vp8** = códec abierto libre modificación para definición 4k, **h264**= bit-rate 1200 a 2500 kbps y **h261**= bit-rate 64kbps, **h263** y **h263p**= ISDN 64kbps. Aunque no se define un valor concreto de bit rate, todos estos configurados por defecto desde la plataforma con un máximo bit rate = 400 kbps respectivamente.

Es de gran importancia poseer softphones dentro de la infraestructura planteada, no solo por su funcionalidad para el servicio PBX, sino también porque permiten liberar y reemplazar equipos físicos (teléfonos IP) que cumplen una definida función. La implementación por software proporciona herramientas no solo para llamadas sino también para video conferencia, reduciendo costos de mantenimiento o en su defecto cambio de recurso tecnológico.

Se comprobó que, a través de los puertos utilizados para RTP 4000, 40049 y local SIP 5070, que fueron configurados en los softphones 3CX y Zoiper respectivamente, no presentan inconvenientes de desconexión e intermitencia en las llamadas desde las

estaciones de trabajo destinadas para las pruebas del servicio PBX en el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel.

Se determinó, durante la implementación del prototipo de comunicaciones de Issabel, las justificaciones respectivas del porque se debe integrar este tipo de solución a través de las pruebas realizadas en el m, que no solo permitirá tener movilidad y acceso a los servicios desde cualquier punto de la empresa siempre y cuando se tenga conexión hacia la red interna de la misma, sino también ayudará a mejorar la productividad y comunicación entre funcionarios y clientes.

Fue factible implementar el prototipo de comunicaciones unificadas a través de Issabel y verificar el correcto funcionamiento de los servicios implantados como pbx, chat y mensajería instantánea, herramientas colaborativas (agenda, calendario, recordatorios, compartimiento de documentación, reportes), reuniones y conferencias de audio/videos, correo electrónico a través del webmail interno de Issabel y las herramientas así como aplicativos que formaron parte de los servicios implementados como: Openfire, cliente Spark para mensajería instantánea, base de datos MaríaDB de Issabel, Issabel Meet a través de jitsi meeting para video conferencias, navegadores web para acceso a los aplicativos y herramientas complementarias.

De tal manera que la implementación del prototipo servirá como caso de estudio o proyección dentro de las mejoras que puede plantear para migrar la infraestructura o mejorarla integrando la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel de acuerdo a la problemática que se defina.

4.4 RECOMENDACIONES

Mientras más transcurre el tiempo, la empresa se ve en la necesidad de realizar la migración de su central telefónica al prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel propuesta en el desarrollo del mismo, debido a que sigue teniendo problemas al momento de la comunicación entre usuarios y clientes, esto se debe a que la central se está quedando en obsolescencia ya que no existe soporte y actualización de su plataforma de comunicación lo que indica que se debe realizar la migración lo más antes posible.

Para seguridad de la no manipulación de las configuraciones realizadas dentro de la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel, se crearon reglas de acceso a la misma, con esto se podrá tener gestión y control sobre los perfiles de cada usuario optimizando los

recursos que posee cada usuario y respetando las políticas de seguridad que la empresa impone sobre los mismos.

Se recomienda el uso de software libre y de Issabel como plataforma de servicios de comunicaciones unificadas de código abierto, permitiendo desarrollar, implementar, integrar, modificar y realizar proyectos así como también prototipos que puedan ser un punto de partida dentro de una infraestructura tecnológica y de gran ayuda para el entorno empresarial que se plantee y proponga implementar sus servicios a nivel de su core de negocio con el plan de reducir costos de licencias, membresías y actualización de SO así como también equipamiento tecnológico reemplazando por software.

Como recomendación técnica para implementar el servidor de Issabel como plataforma de comunicaciones unificadas dentro de una Pyme que necesita conectar entre 50 a 100 usuarios(extensiones), como dimensionamiento para este rango de usuarios, se debe tener un equipo al menos con los siguientes recursos:

- **Sistema Operativo:** Centos 7
- **CPU:** 2 a 3 core mínimos
- **Memoria:** 4 GB
- **Disco:** 250 a 500 GB de almacenamiento

Se debe verificar que versión de sistema operativo y distro del software Issabel se está manejando para la instalación e implementación, la cual debe poseer dentro de su entorno Centos 7, Asterisk 11 y la versión 4 de Issabel, que es la que se utilizó para el desarrollo del proyecto planteado.

Se recomienda la capacitación para el uso de la herramienta al personal o funcionarios que utilizaran los aplicativos de la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, así como también los terminales de trabajo para el envío y recepción de llamadas, mensajes o correos electrónicos, lo que facilitará la interacción de las funcionalidades entre hombre y máquina.

Como recomendación técnica, se debe tener un ancho de banda contratado no menor a los 50 Mbps. Esto garantizará que los servicios de comunicaciones unificadas de Issabel estén correctamente aprovisionados, evitando presentar afectación en la calidad de servicio brindado.

Se debe definir las características y recursos de los equipos que conforman la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel, en función del número de usuarios y los servicios que correrán sobre la infraestructura tecnológica. Esto ayudará a delimitar las funcionalidades, así como herramientas de uso con la finalidad de evitar complicaciones dentro del sistema.

Se recomienda crear perfiles de usuario en la plataforma de Issabel para cada uno de los funcionarios, debido a que, a través de estas, se podrá utilizar las herramientas de acuerdo con asignación dentro del perfil y poder segmentar de acuerdo con su función dentro de la empresa evitando que se cambie la configuración que posee la plataforma como tal.

Se recomienda el uso de las herramientas que Issabel ofrece como la copia de seguridad de la plataforma que se puede realizar quincenal o mensualmente debido que se puede evaluar y realizar auditorías para la gestión y administración de la infraestructura como tal evaluando también y evitando el mal uso del aplicativo.

Se pone a disposición este proyecto para los estudiantes y profesionales que realizan investigación y que deseen, así como planteen implementar este tipo de servicios como mecanismo ante posibles problemas dentro de su infraestructura tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA

- © 2003-2020 Todos los derechos reservados. Zoiper.com. (s.f.). *www.zoiper.com*. Recuperado el 18 de 12 de 2020, de *www.zoiper.com*: <https://www.zoiper.com/en/voip-softphone/download/current>
- 3cx. (s.f.). *www.3cx.es*. Recuperado el 02 de 05 de 2020, de *www.3cx.es*: <https://www.3cx.es/voip-sip/comunicaciones-unificadas/>
- Alexia Farrell,. (s.f.). *www.la.logicalis.com*. Recuperado el 18 de 06 de 2020, de *www.la.logicalis.com*: <https://www.la.logicalis.com/globalassets/latin-america/logicalisnow/revista-19/logicalis-now-n19-nota-01---impacto-de-las-comunicaciones-unificadas-en-la-industria-hotelera.pdf>
- All content © UC Today 2020. (s.f.). *www.uctoday.com*. Recuperado el 29 de 09 de 2020, de *www.uctoday.com*: <https://www.uctoday.com/unified-communications/ucaas/who-made-the-ucaas-magic-quadrant-for-2019/>
- Arias, P. (s.f.). *repositorio.usfq.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.usfq.edu.ec*: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4634/1/114024.pdf>
- Armando, Y. J. (12 de 12 de 2019). *http://repositorio.ug.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec>: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/27904/1/B-CINT-PTG-N.283%20Y%C3%A9pez%20Jim%C3%A9nez%20Jes%C3%BAAs%20Armando.pdf%20%20---%20pagina%2022>.
- Banegas, D. M. (21 de 12 de 2019). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Obtenido de *dspace.ucuenca.edu.ec*: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/637/1/ts172.pdf>
- BEDOYA, C. L. (s.f.). *200.12.169.19:8080*. Recuperado el 19 de 06 de 2020, de *200.12.169.19:8080*: <http://200.12.169.19:8080/bitstream/25000/5420/1/T-UC-0011-223.pdf>
- Cabello, C. M. (s.f.). *core.ac.uk*. Recuperado el 22 de 05 de 2020, de *core.ac.uk*: <https://core.ac.uk/download/pdf/48395695.pdf>
- Cabrera, M. (14 de 11 de 2018). *Openfire Server | XMPP Server Tutorial en Español*. Obtenido de DriveMeca: <https://www.drivemeca.com/openfire-server-tutorial/>
- Cisco. (s.f.). *www.cisco.com*. Recuperado el 07 de 10 de 2020, de *www.cisco.com*: https://www.cisco.com/c/es_ec/products/unified-communications/technology.html
- core.ac.uk. (s.f.). *core.ac.uk*. Recuperado el 09 de 06 de 2020, de *core.ac.uk*: <https://core.ac.uk/download/pdf/48395695.pdf>
- Culebro Montserrat, G. W. (s.f.). *test.esupcom.unr.edu.ar*. Recuperado el 13 de 10 de 2020, de *test.esupcom.unr.edu.ar*: http://test.esupcom.unr.edu.ar/bv_tics/biblioteca/info_complementaria/informatica_y_sociedad/derechos_de_autor/archivos/apuntes/1-libre_vs_propietario.pdf
- Díaz, J. (12 de 9 de 2018). *Instalación y Configuración Openfire 4 2 3 y Spark 2 8 3*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YmlRia9zMcY>
- Díaz, W. (s.f.). *www.dit.upm.es*. Obtenido de *www.dit.upm.es*: <http://www.dit.upm.es/~david/TAR/trabajos/2001/07-RTP-RTCP-RTSP-William-Diaz.pdf>

Elastix. (11 de 1 de 2020). *Mensajería Instantánea – Colaboración en Tiempo Real*. Obtenido de Elastix: <https://www.elastix.org/es/mensajeria-instantanea-chat/>

Fernandez, E. (7 de 5 de 2015). *Openfire: Servidor de mensajería en tiempo real*. Obtenido de NeoTeo: <https://www.neoteo.com/openfire-servidor-de-mensajeria-en-tiempo-real/>

Guerrero, D. (s.f.). *openaccess.uoc.edu*. Obtenido de openaccess.uoc.edu: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/1122/1/42286tfc.pdf>

http://repositorio.unp.edu.pe. (12 de 12 de 2019). Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe>: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1576/PMDGTIC-FLO-COR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Inc, L. S. (07 de 12 de 2017). *www.lucidchart.com*. Obtenido de www.lucidchart.com: <https://www.lucidchart.com/documents/edit/69114c82-d9be-4140-a111-95b488dfab95#>

Index of Openfire. (10 de 1 de 2020). Obtenido de Openfire: <http://download.igniterealtime.org/openfire/>

Issabel Project. (s.f.). *www.issabel.org*. Obtenido de www.issabel.org: <https://www.issabel.org/about-us/>

Joskowicz, I. J. (s.f.). *iie.fing.edu.u*. Obtenido de iie.fing.edu.u: <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Comunicaciones%20Unificadas%202009.pdf>

Landívar, E. (s.f.). *s3.amazonaws.com*. Recuperado el 21 de 12 de 2019, de s3.amazonaws.com: https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/35593728/Comunicaciones_Unificadas_con_Elastix_Volumen_1_29Mar2009.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DComunicaciones_Unificadas_con_Elastix.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Cre

LOZA, D. W. (s.f.). *https://dspace.ups.edu.ec*. Recuperado el 18 de 01 de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec>: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18454/1/UPS%20-%20ST004457.pdf>

Luque, J. O. (s.f.). *www.acta.es*. Recuperado el 21 de 12 de 2019, de www.acta.es: https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/059019.pdf

MALDONADO, W. A. (s.f.). *bibdigital.epn.edu.e*. Recuperado el 07 de 10 de 2020, de bibdigital.epn.edu.e: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19668/1/CD-9074.pdf>

Martinez, J. (s.f.). *cic.puj.edu.co*. Obtenido de cic.puj.edu.co: http://cic.puj.edu.co/wiki/lib/exe/fetch.php?media=materias:daysenr:daysenr_-_calidad_de_servicio_qos_.pdf

Mathieu, R. N. (03 de 12 de 2009). *www.willian-fei.be*. Obtenido de www.willian-fei.be: www.willian-fei.be

Microsoft.msdn. (2 de 08 de 2010). *msdn.microsoft.com*. Obtenido de msdn.microsoft.com: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb397783\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb397783(v=vs.110).aspx)

openfire. (s.f.). *download.igniterealtime.org*. Obtenido de download.igniterealtime.org: <http://download.igniterealtime.org/openfire/>

- Ordoñez, F. (s.f.). *www.telavog.net*. Recuperado el 06 de 06 de 2020, de *www.telavog.net*:
<https://www.telavog.net/post/2018/08/14/comunicaciones-unificadas-como-servicio-ventajas>
- Rodríguez, R. (s.f.). *repositorio.puce.edu.ec*. Recuperado el 06 de 06 de 2020, de *repositorio.puce.edu.ec*:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11123/Comunicaciones%20Unificadas%20Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, G. (12 de 05 de 2020). *evaposgrado.puce.edu.ec*. Obtenido de *evaposgrado.puce.edu.ec*:
https://evaposgrado.puce.edu.ec/pluginfile.php/10481/mod_resource/content/1/Tema1-GSALAZAR.pdf
- Telefonica. (2017). *www.wholesale.telefonica.com*. Obtenido de *www.wholesale.telefonica.com*:
<https://www.wholesale.telefonica.com/media/2328/comunicaciones-unificadas-y-colaboraci%C3%B3n-una-nueva-experiencia-en-el-puesto-de-trabajo.pdf>
- Themes, G. (12 de 12 de 2019). *elastixtech.com*. Obtenido de *elastixtech.com*:
<https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/71.0/whatsnew/all/?oldversion=70.0.1>
- VALLEJO, P. A. (s.f.). *repositorio.usfq.edu.ec*. Recuperado el 21 de 12 de 2019, de *repositorio.usfq.edu.ec*:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4634/1/114024.pdf>
- vmware. (s.f.). *www.vmware.com*. Recuperado el 28 de 10 de 2020, de *www.vmware.com*:
<https://www.vmware.com/latam/products/workstation-pro.html>

ANEXOS

1. SOFTWARE INSTALADO

1.1 Instalación de VMware Workstation



Fig.A1. 1 Software de virtualización VMware Workstation. **Fuente:** (vmware)

El entorno de virtualización VMware Workstation permite a los desarrolladores y estudiantes implementar así como trabajar con nuevas tecnologías e innovaciones que permita al usuario tener una infraestructura de centro de datos en su computador personal de para la gestión y administración de servidores, estaciones de trabajo, aplicaciones, redes de comunicaciones y almacenamiento, lo que permite reducir en forma eficaz costos de la infraestructura de TI que se necesita para realizar toda clase de acciones e implementaciones tecnológicas.

De tal manera que el software de virtualización VMware Workstation servirá perfectamente para el desarrollo del proyecto y la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel y sus herramientas complementarias.

Para la instalación del software VMware Workstation en la estación de trabajo donde se implementará el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel se debe tener en consideración los recursos del equipo, por ejemplo, los recursos mínimos que se tendrá para este caso serían los siguientes:

- Características mínimas de la PC o laptop:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 4 RAM
- **Disco:** 500GB almacenamiento

- Recursos Recomendables:

- **Procesador:** icore5
- **Memoria:** 8 RAM
- **Disco:** 750GB almacenamiento

De tal manera que una vez definidos los recursos donde se instalará la herramienta de gestión y administración del software de comunicaciones unificadas Issabel, se procederá con la instalación de VMware Workstation como se muestra a continuación.

- a) Ejecutamos el archivo VMware-workstation-full-15.5.2-15785246.exe descargado previamente.

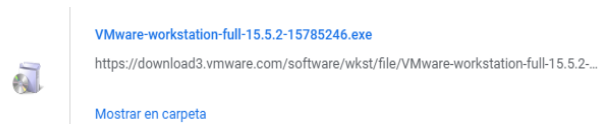


Fig.A1. 2 Ejecución del software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware)

- b) Esperamos que se acabe de instalar VMware Workstation.



Fig.A1. 3 Instalación del software de virtualización VMware Workstation. Fuente: (vmware)

- c) Después que se haya instalado el software de virtualización VMware Workstation abrimos el programa que se encuentra en el escritorio.

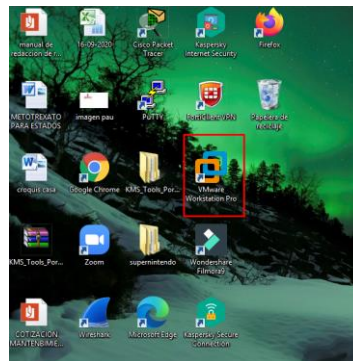


Fig.A1. 4 Software de virtualización VMware Workstation instalado. Fuente: (vmware)

- d) Una vez iniciado el programa revisamos el entorno de trabajo que ofrece VMware Workstation, desde la posibilidad de crear una máquina virtual, cargar (importar) una máquina virtual anteriormente creada hasta la conexión remota hacia servidores de diferentes clases y servicios.

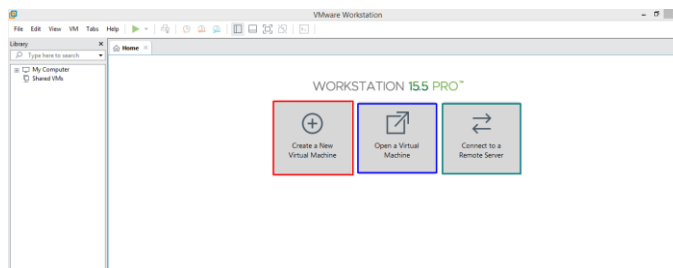


Fig.A1. 5 Entorno de trabajo del software de virtualización VMware Workstation. **Fuente:** (vmware)

1.2 Instalación software libre Issabel



Fig.A1. 6 Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

Para la instalación de la alternativa tecnológica de software libre para la implementación del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, se debe tener en cuenta los recursos de memoria, disco y procesador que se asignará a la VM (Virtual Machine), así como las adecuadas configuraciones del software y sus herramientas complementarias. Los recursos asignados para la instalación de Issabel son los siguientes:

- Características mínimas para el software Issabel:

- **Procesador:** icore3
- **Memoria:** 2 RAM
- **Disco:** 50 GB almacenamiento

- Recursos Recomendables para el software Issabel:

- **Procesador:** icore5
- **Memoria:** 4 RAM
- **Disco:** 100 GB almacenamiento

De tal manera que a continuación se presenta la instalación y configuración del software de libre Issabel.

- a) Como primer punto se debe descargar el software Issabel Phone System (1.5GB): Ingrese a <https://www.issabel.org/>. Dar clic en descarga Issabel ISO, la descarga tomara algunos minutos (de 30 a 40 min).



Fig.A1. 7 Descargar la ISO del Software libre para Comunicaciones Unificadas Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

b) Cuando finalice la descarga de la ISO, abrimos VMware Workstation y creamos una nueva VM (máquina virtual) con el siguiente nombre: **PROTOTIPO ISSABEL – BVSC**.

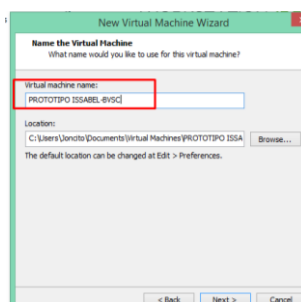


Fig.A1. 8 Creación de la VM: **PROTOTIPO ISSABEL –BVSC** en VMware Workstation. **Fuente: (vmware)**

c) Se asigna los recursos de procesador (2 vcore), memoria (2GB) y disco (20GB) respectivamente.

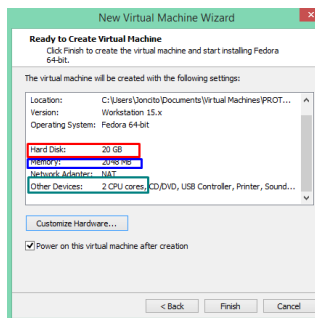


Fig.A1. 9 Asignación de recursos para la VM: **PROTOTIPO ISSABEL –BVSC** en VMware Workstation. **Fuente: (vmware).**

d) Una vez creada la VM: **PROTOTIPO ISSABEL - BVSC**, procedemos a modificar los parámetros de Network a Bridge Adapter y seleccionar la tarjeta de red de la PC del host.

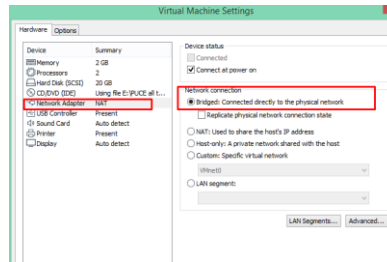


Fig.A1. 10 Modificación y establecimiento de los parámetros de la VM: PROTOTIPO ISSABEL – BVSC. **Fuente:** (vmware)

- e) Encender la VM, una vez que este encendida mostrará la interfaz de instalación de Issabel, después clic en Install.

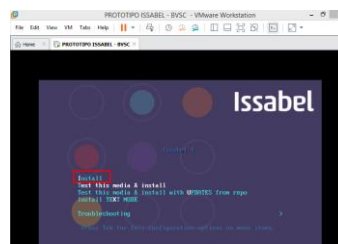


Fig.A1. 11 Encendido de la VM y ejecución de la instalación de Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

- f) Después empezará la configuración e instalación del software como tal mediante una GUI. Se puede escoger el idioma español o inglés.



Fig.A1. 12 Instalación de Issabel mediante interfaz GUI. **Fuente:** (Issabel Project)

- g) Selecciones Installation Source (destino de instalación) y verifique que esta seleccionada la partición automática, luego clic en listo en la parte superior, adicional se puede configurar fecha, hora y leguaje, finalmente en la opción selección de software, escoja Asterisk 13.



Fig.A1. 13 Parámetros de configuración del software Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

- h) Verificar que el direccionamiento IPv4 de Issabel este en DHCP, se lo puede revisar en Network&HostName - Configure - Ipv4 – Settings - Automatic (DHCP) - Done

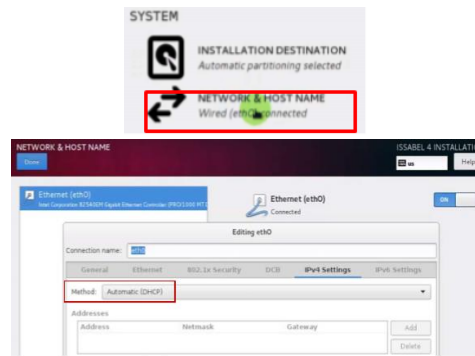


Fig.A1.14 Verificación del adaptador de red del software Issabel. **Fuente:** (IssabelProject)

- i) La instalación empezará una vez configurada los parámetros iniciales, durante la instalación se puede registrar las credenciales de administración del software Issabel, en este caso serán usuario admin: root y password: Issabel2020

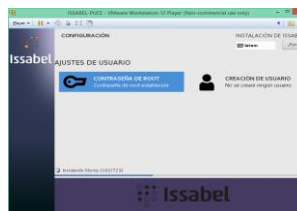


Fig.A1.15 Registro de credenciales para la administración de Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

- j) Se solicitará credenciales de root para la base de datos MaríaDB, en este caso serán las mismas de administración.

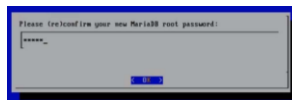


Fig.A1.16 Registro de la contraseña de root para la base de datos MaríaDB. **Fuente:** (Issabel Project)

- k) Finalmente terminado el proceso, será posible ingresar por medio de CLI a Issabel. Se valida la bienvenida y la dirección IPv4 que se entrega a la VM.

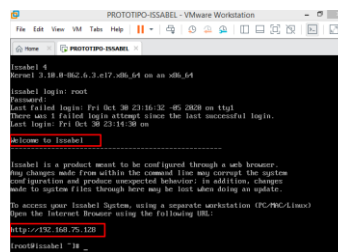


Fig.A1.17 Finaliza la instalación e ingreso a Issabel por medio de CLI. **Fuente:** (Issabel Project)

- l) Por recomendación se debe verificar que esté DHCP funcionando correctamente Asterisk dentro de Issabel debido a que hay varias versiones de Asterisk y posiblemente varié alguno de ellos.

```

root@issabel ~# asterisk --rxvv
asterisk: invalid option -- 'v'
root@issabel ~# asterisk -rxvv
asterisk 13.22.0, Copyright (C) 1999 - 2014, Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
Connected to Asterisk 13.22.0 currently running on issabel (pid = 2191)

```

Fig.A1. 18 Verificación del funcionamiento de Asterisk en Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

- m) En caso de necesitar una actualización de paquetes, plugins y servicios de Issabel lo realizamos mediante el comando `yum -y update`. Tomará algunos minutos.
- n) Ingresamos a la interfaz GUI de Issabel web por medio de la dirección Ip asignada al server. Las credenciales como user es admin y el password el configurado en la instalación.



Fig.A1. 19 Ingreso a la interfaz web de Issabel por medio de la IP del servidor. **Fuente:** (Issabel Project)

- o) El dashboard principal de Issabel tiene la siguiente forma y características.

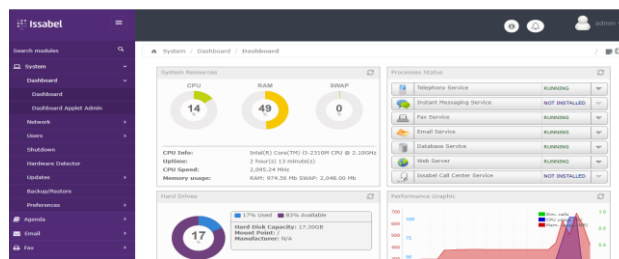


Fig.A1. 20 Presentación del dashboard de Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

1.2.1 Revisión de los Apartados y módulos de Issabel

A continuación, se muestra la revisión de los módulos que conforman la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel.

1.2.1.1 Revisión de la herramienta de gestión System de Issabel

Una vez que se ingresa a la interfaz web del software de comunicaciones unificadas Issabel, se procede con la revisión e identificación de los módulos de gestión y configuración para la administración de la plataforma, sus aplicativos y herramientas completaría.

El módulo System, muestra el dashboard con los recursos que posee actualmente el sistema y los que se están usando actualmente, como CPU, Memoria (RAM) y el Swap;

también se muestra el estatus de los procesos como el de servicio de telefonía, mensajería instantánea, fax, email, base de datos, web y el de call center, que se encuentran o no instalados, así como ejecutándose y corriendo dentro del entorno de Issabel.

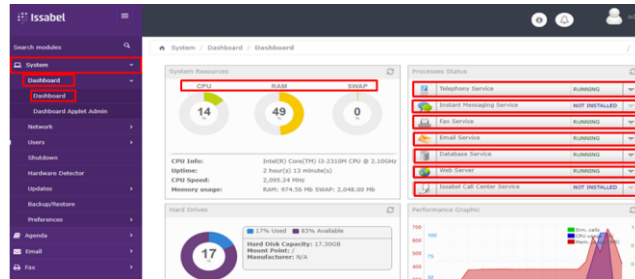


Fig.A1. 21 Reconocimiento y revisión del módulo System en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.2 Revisión del parámetro Sistema, módulo Network en el software Issabel

En este módulo observaremos los parámetros de configuración de red del servidor de comunicaciones unificadas Issabel, de tal manera que se puede definir si la ip de conexión a la red puede ser mediante dhcp o a su vez se establece como dirección estática, así como la asignación de direccionamiento para clientes y servicio dhcp en este caso no se utilizará.

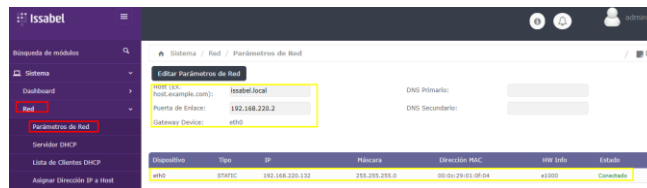


Fig.A1. 22 Revisión del módulo Network-Parámetros de red en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.3 Revisión del parámetro Sistema, módulo Usuarios en el software Issabel

En el módulo de usuarios se ingresará a toda clase de usuarios que existen en la empresa de tal manera que se llevara un registro de nómina del personal que dispone actualmente la misma. También se podrá configurar grupos de trabajo de acuerdo a sus funciones y políticas de seguridad mediante permisos otorgados a cada usuario.

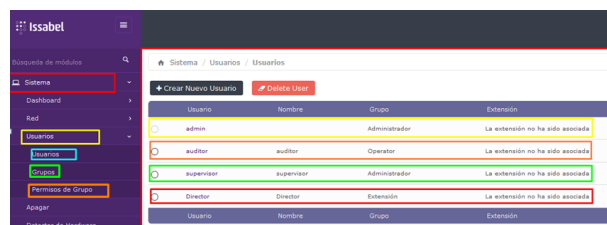


Fig.A1. 23 Revisión del módulo Usuarios en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.4 Revisión del parámetro Sistema, módulo Apagar en el software Issabel

El módulo Apagar permite que el sistema de comunicaciones unificadas Issabel deje de funcionar, esta opción será manejada en caso emergente cuando se desea reiniciar el servidor remotamente.

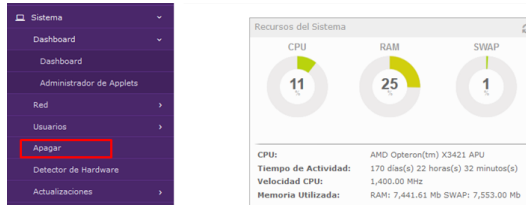


Fig.A1. 24 Revisión del parámetro Sistema, módulo Apagar en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.5 Revisión del parámetro Sistema, módulo Detector de Hardware en el software Issabel

Este apartado sirve para identificar algún tipo de hardware que puede ser conectado donde el software es el que detecta y también indica el estado de los puertos que pueden estar conectados o desconectados respectivamente.

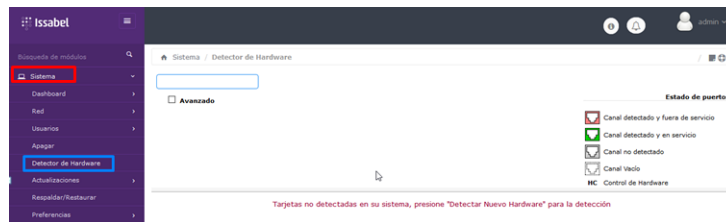


Fig.A1. 25 Revisión del módulo detector de hardware. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.6 Revisión del parámetro Sistema, módulo Repositorios en el software Issabel

Dentro de este módulo podemos observar los diferentes tipos de repositorios que posee el software Issabel, se puede activar o desactivar las opciones dentro este apartado.

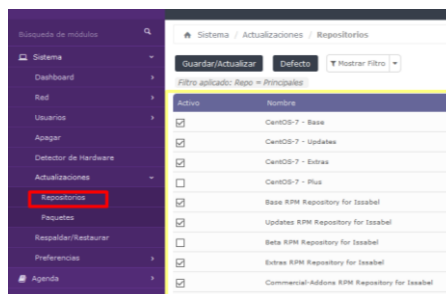


Fig.A1. 26 Revisión del parámetro Sistema, módulo Repositorios en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.7 Revisión del parámetro Sistema, módulo Respaldar o Restaurar en el software Issabel

Uno de los módulos que para los intereses del proyecto es la del módulo Respaldar o Restaurar, esta función permite realizar una copia de seguridad (backup) de todo el sistema de Issabel ante cualquier eventualidad emergente, también aprueba la restauración de backup's en caso de que se presente una migración de sistemas o a su vez una restauración del sistema ante posibles errores en el sistema original.



Fig.A1. 27 Revisión del parámetro Sistema, módulo Respaldar o Restaurar en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.8 Revisión del parámetro Sistema, módulo Preferencias en el software Issabel

Dentro del apartado preferencias se puede realizar configuraciones correspondientes al idioma que puede tener el sistema de Issabel, la fecha y hora de acuerdo a la zona geográfica de ubicación de la plataforma, los temas de la interfaz web que muestra Issabel y por último el tipo de moneda que se utiliza según la ubicación que este el servidor.

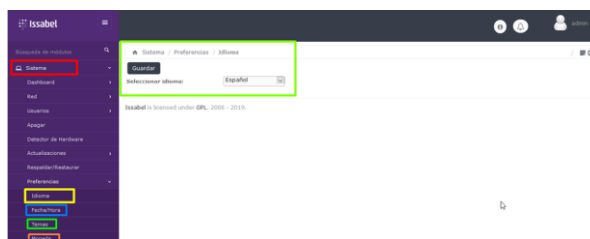


Fig.A1. 28 Revisión del parámetro Sistema, módulo Preferencias en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.9 Revisión del parámetro Agenda, módulos calendario y libreta de contactos en el software Issabel

Para este nuevo apartado de Agenda se observa que existen dos módulos el de calendario donde se puede administrar, planificar y definir situaciones como reuniones, eventos, vacaciones, feriados, registro de ventas de acuerdo con la situación y mes en que se trabaje, de la misma forma permite el registro dentro de la libreta de direcciones al personal de trabajo, a los proveedores y usuarios que forman parte de la empresa.



Fig.A1. 29 Revisión del parámetro Agenda, módulo calendario y libreta de direcciones en el software Issabel.

Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.10 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo dominio en el software Issabel

En este apartado se puede crear el o los dominios mediante los cuales se podrán crear los correos electrónicos asociados al dominio de la empresa o institución que quiera registrar la información correspondiente a cada empleado, usuario o personal directivo.

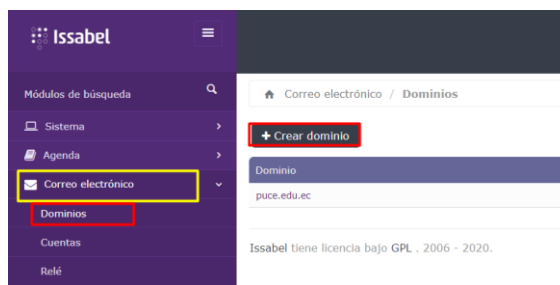


Fig.A1. 30 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo dominio en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.11 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo Accounts en el software Issabel

Una vez identificado el dominio se crearán las cuentas y se asociará de acuerdo al dominio que pertenecerá a cada usuario.

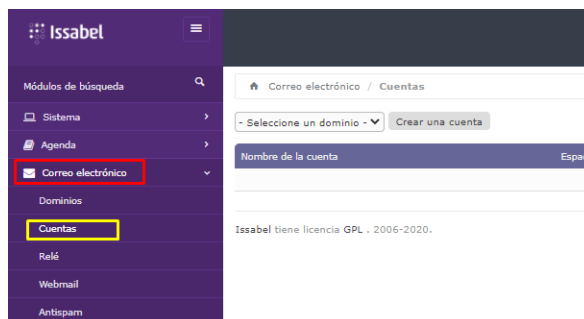


Fig.A1. 31 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo cuentas en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.12 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo relay en el software Issabel

En la opción relay se puede enviar mails a dominios externos a través de Issabel, utilizando el protocolo SMTP.

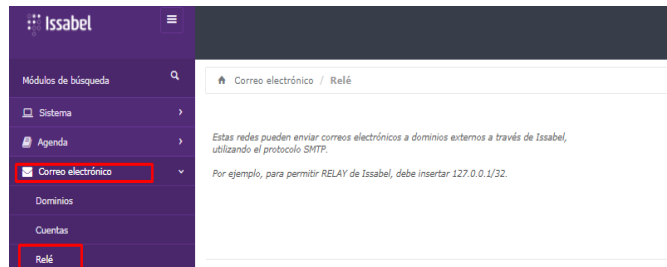


Fig.A1. 32 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo cuentas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.13 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo webmail en el software Issabel

Para el apartado de webmail se puede asociar como primera parte un correo para administración del servicio de webmail y asociarlo a Issabel y en segunda estancia el registro de las cuentas de correo al servicio de webmail.

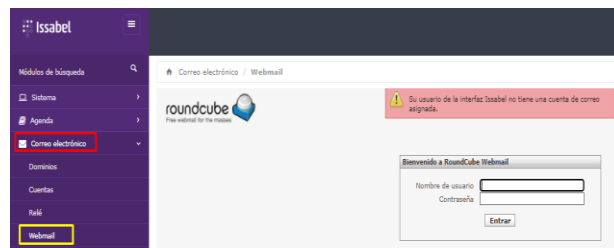


Fig.A1. 33 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo webmail en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.14 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo antispam en el software Issabel

Para los correos denominados como spam se tiene un nivel de filtrado para establecer de acuerdo con el dominio que pertenezcan y sean identificados como peligrosos se puede aplicar este nivel de filtro y descartar correos maliciosos.

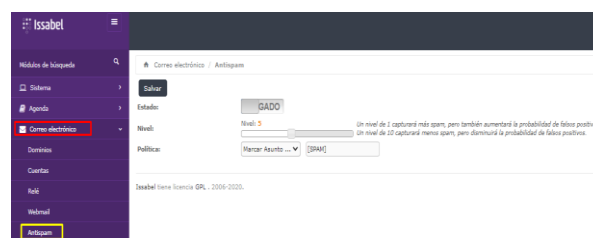


Fig.A1. 34 Revisión del parámetro correo electrónico, módulo antispam en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.15 Revisión del parámetro Fax, módulo antispam en el software Issabel

Dentro del parámetro Fax se podrá generar, crear, administrar, filtrar, encolar el envío y recepción de fax, de tal manera que esta opción permite tener la gestión del servicio de Fax desde Issabel siempre y cuando se tenga usuarios y clientes asociados con este servicio que cada vez va quedando en la obsolescencia, pero es importante tenerlo presente.

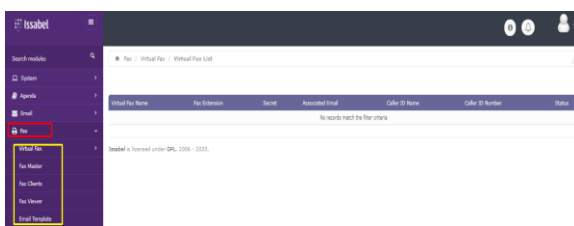


Fig.A1. 35 Revisión del parámetro correo Fax en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.16 Revisión del parámetro PBX, módulo de configuración PBX en el software Issabel

En el apartado de PBX en el módulo de configuración PBX existen varios ítems donde se puede realizar configuración de las herramientas que ofrece Issabel para el servicio de PBX.

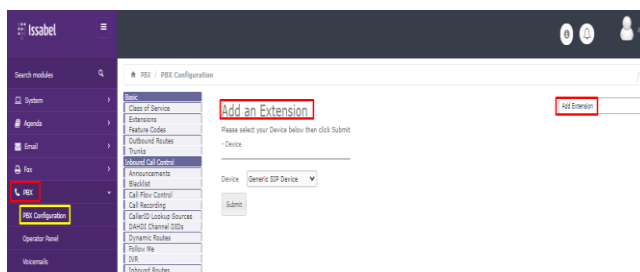


Fig.A1. 36 Revisión del parámetro correo PBX, módulo en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.17 Revisión del parámetro PBX, módulo panel de operador en el software Issabel

En la opción de panel del operador en la sección de PBX se observa las conexiones de las extensiones que se encuentran habilitadas y las que no de tal manera que se puede tener información y gestión de acuerdo con los usuarios y extensiones que se asigne y se habilite para el servicio de PBX.

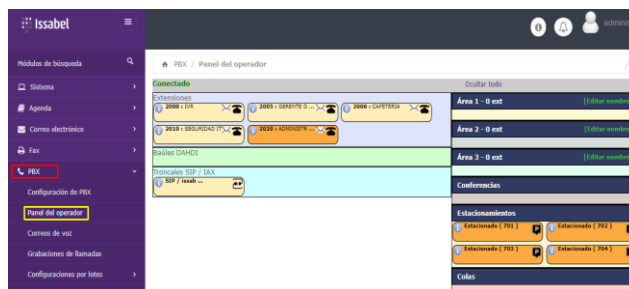


Fig.A1. 37 Revisión del parámetro PBX, módulo panel de operador en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.18 Revisión del parámetro PBX, módulo correos de voz en el software Issabel

Issabel permite en este apartado enviar correos de voz directamente desde la plataforma de acuerdo con las cuentas y usuarios registrados en la PBX.

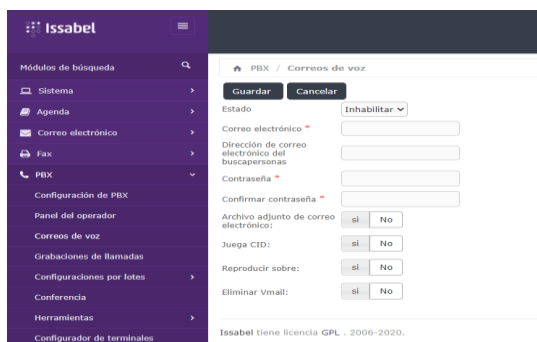


Fig.A1. 38 Revisión del parámetro PBX, módulo correos de voz en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.19 Revisión del parámetro PBX, módulo grabación de llamadas en el software Issabel

La herramienta de grabación de llamadas que permite Issabel, es una opción muy útil debido que a través de esta se podrá gestionar y auditar las llamadas realizadas, así como las recibidas ante algún presunto problema o denuncia de usuarios o clientes.

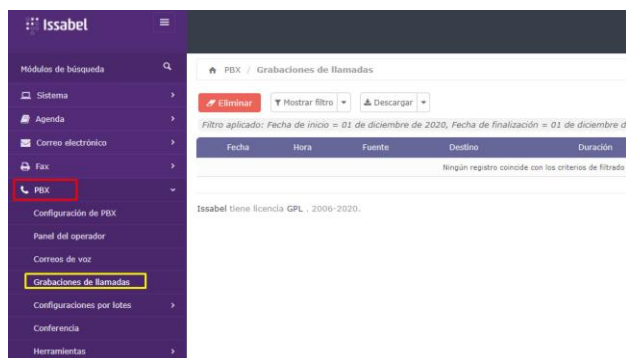


Fig.A1. 39 Revisión del parámetro PBX, modulo grabación de llamadas en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.20 Revisión del parámetro PBX, módulo conferencia en el software Issabel

La opción de conferencia dentro del apartado PBX permite a través de la plataforma generar conferencias de audio con usuarios que necesiten formar parte de reuniones o con clientes que se necesite contactar formalmente con el personal directivo.

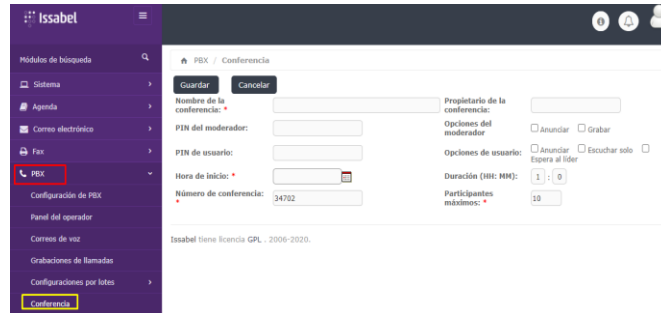


Fig.A1. 40 Revisión del parámetro PBX, módulo conferencia en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.21 Revisión del parámetro Informes en el software Issabel

El parámetro de informes permite al administrador de la plataforma generar informes CDR, informes de facturación, uso de canales de comunicación, graficas de consumo de recursos, llamadas entrantes y salientes generados por la PBX de Issabel.

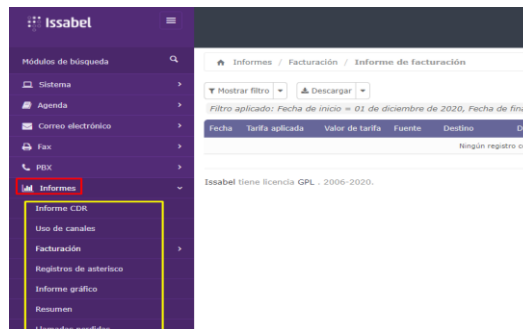


Fig.A1. 41 Revisión del parámetro Informes en el software Issabel. Fuente: (Issabel Project)

1.2.1.22 Revisión del parámetro Extras, módulo Issabel Meet en el software Issabel

En el apartado extras muestra el parámetro de Issabel Meet, que a través de la cual se puede generar sesiones y conferencias de video, mediante jitsi; permite copiar el enlace de acceso a la sesión de video conferencia y compartirlo con los usuarios, así como también permite enviar a través de los correos registrados el envío de la notificación de acceso a la reunión. Sus principales características son:

- Video conferencia sin límite de tiempo y usuarios.
- Audio y video en alta definición

- Acceso a videoconferencia desde navegador web, sin necesidad de descargar software adicional.
- Múltiples herramientas personalizables.
- Solo al compartir el enlace los usuarios podrán ingresar a la reunión.
- Edición de documentos en tiempo real y en conjunto.
- Video conferencia segura con contraseña.
- Chat integrado.

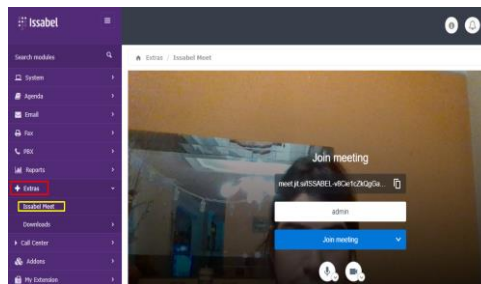


Fig.A1. 42 Revisión del parámetro Extras, módulo Issabel Meet en el software Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

1.2.1.23 Revisión del parámetro Extras, módulo descargas en el software Issabel

En la opción de descargas en el apartado, Issabel permite la descarga de softphones que pueden ser utilizados dentro de su infraestructura y plataforma de PBX, existe dos opciones de descarga para softphones x-lite y zoiper.

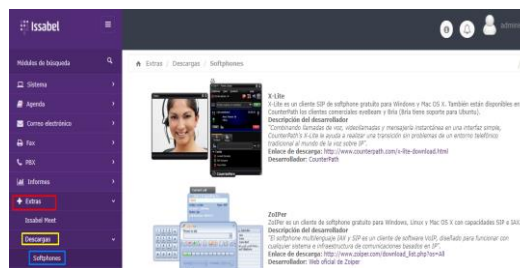


Fig.A1. 43 Revisión del parámetro Extras, módulo descargas en el software Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

1.2.1.24 Revisión del parámetro Complementos en el software Issabel

Las aplicaciones que se puede activar dentro de Issabel como herramientas complementarias a los servicios que ya dispone la plataforma se la puede activar desde la opción Complementos.

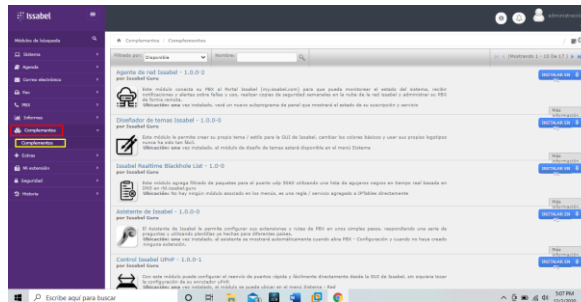


Fig.A1. 44 Revisión del parámetro Extras, módulo descargas en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.1.25 Revisión del parámetro Seguridad en el software Issabel

El apartado de seguridad permite a la plataforma gestionar políticas asociados a los dominios, usuarios, extensiones, definir reglas de firewall y puertos que se quiere o no utilizar, sistema de auditoria para registro de los eventos que se han desarrollado, configurado y modificado, registro y listas negras/blancas con filtrado de acuerdo a la política aplicada en la plataforma de Issabel entre otras opciones.

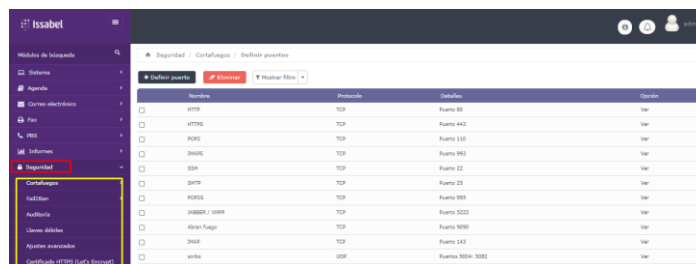


Fig.A1. 45 Revisión del parámetro Seguridad en el software Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2 Configuración de la plataforma del prototipo de CU de Issabel

Una vez que se ha identificado los parámetros, herramientas y apartados que posee la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, se procede a continuación con la configuración, así como la habilitación de los servicios y herramientas que se utilizarán en el despliegue del proyecto.

1.2.2.1 Configuración de red del prototipo de CU de Issabel

La asignación de la dirección ipv4 para la plataforma de Issabel se la puede configurar al momento de la instalación, debido a que se puede optar por la asignación de la IP por dhcp o configurar una dirección estática. Entonces se presenta la IP configurada en la interfaz eth0 por dhcp para este caso **192.168.220.128** y un default gateway **192.168.220.2**.

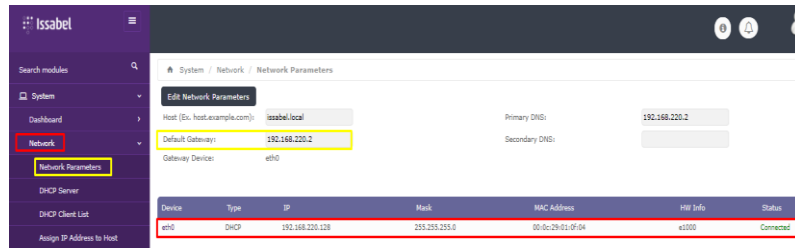


Fig.A1. 46 Configuración de red del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.2 Configuración de usuarios en el prototipo de CU de Issabel

La creación de usuarios en la plataforma permitirá segmentar y dividir al personal de acuerdo a sus funcionalidades, de tal manera que se asignarán permisos a los usuarios para el ingreso y uso de la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, por lo tanto, podrán utilizar las herramientas y funcionalidades acorde a los permisos asignados al usuario que están divididos entre *admin*, *user*, *operador*, *IVR*, *user3*, *gerenteg*, *gerentec*, *recepción*, *administración*, *contabilidad*, *soporteti* y *asistente* respectivamente.

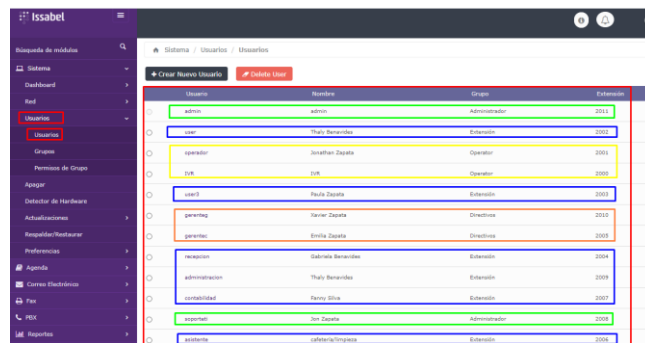


Fig.A1. 47 Configuración de usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.3 Configuración del grupo de usuarios en el prototipo de CU de Issabel

La creación del grupo de usuarios permitirá al administrador de la plataforma, asignar las funcionalidades y permisos a los usuarios que ingresen a la interfaz web de Issabel, de acuerdo con el grupo de trabajo que pertenezcan.

Por ejemplo, el grupo de operador podrá visualizar las herramientas y funcionalidades que el administrador permitió al grupo de trabajo a cuál pertenece este usuario, por lo tanto, los usuarios podrán utilizar visualizar y modificar las funcionalidades según los permisos y políticas configuradas para su grupo de trabajo en un inicio y así gestionar de mejor manera el uso de la plataforma.

De tal manera los grupos de usuarios son: *Administrador*, *Operador*, *Extensiones* y *Directivos*.

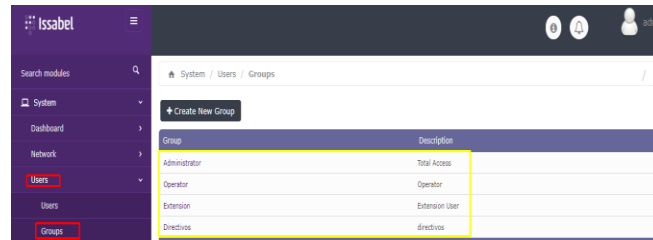


Fig.A1. 48 Configuración del grupo de usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. **Fuente:** (IssabelProject)

1.2.2.4 Configuración del apartado correo, parámetro dominios en el prototipo de CU de Issabel

Para la configuración de la herramienta de correos se procede con el registro del o los dominios que estén asociados a la empresa. En este caso registraremos los dominios para realizar las pruebas en el prototipo con cuentas de correo como puce, gmail y hotmail respectivamente.

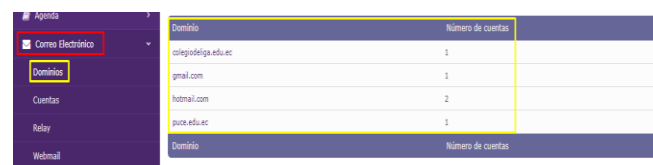


Fig.A1. 49 Configuración del apartado correo, parámetro dominios en el prototipo de CU de Issabel **Fuente:** (Issabel Project)

1.2.2.5 Configuración del apartado correo, parámetro cuentas en el prototipo de CU de Issabel

Los usuarios que van a ser ingresados al listado de cuentas de correos serán registrados de acuerdo con el dominio de correo al que pertenecen, en este caso son 3 para los usuarios de pruebas: gmail.com, hotmail.com, puce.com.ec. Se aprecia también el consumo que ha tenido el perfil o cuenta de usuario a nivel de correos y de los servicios en la plataforma.

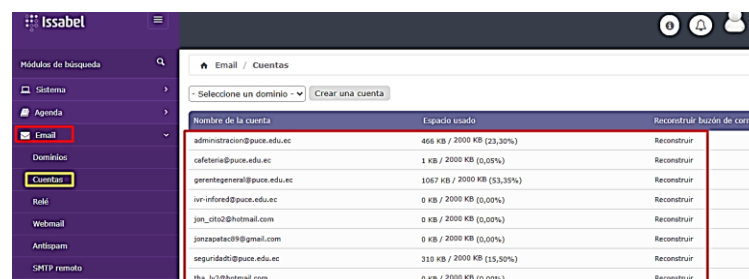


Fig.A1. 50 Cuentas de correos para usuarios en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. **Fuente:** (Issabel Project)

Dentro de la creación de la cuenta de usuario para el registro de correos se asocia el nombre de usuario de correo al dominio según a cuál pertenezcan, para la cuota que ocupara se puedo poner como recomendación un valor mínimo de 2000KB y una contraseña para el respectivo ingreso a la cuenta de usuario.

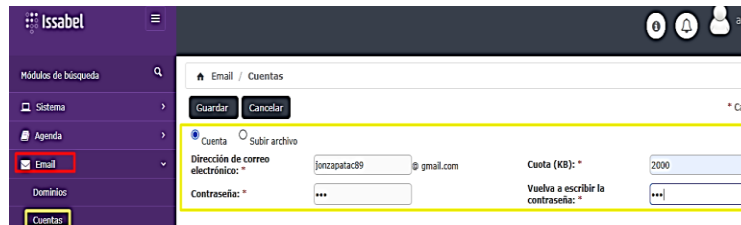


Fig.A1. 51 Creación de la cuenta de correos en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.6 Configuración del apartado PBX, parámetro extensiones en el prototipo de CU de Issabel

Una vez creados los usuarios y los grupos de usuarios, se procede con la creación de las extensiones y sus debidas configuraciones para la creación de extensiones dirigimos al menú principal en panel de PBX– configuración.

Para agregar una extensión se procede a realizar lo siguiente, desde el menú principal pbx - configuración pbx-extensiones agregar una nueva extensión – dispositivo SIP genérico- enviar, llenar los campos requeridos entre los principales como extensión de usuario (el número de extensión asociado al usuario) nombre para mostrar (nombre del usuario asignado a la extensión), y en la opción secreto (contraseña de la extensión que utilizara en la plataforma y registrado en el softphone), extensión creada.

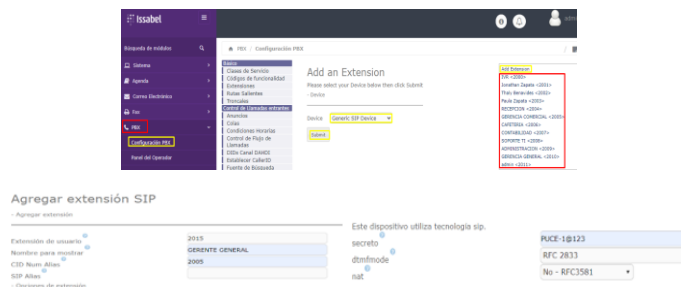


Fig.A1. 52 Configuración del apartado PBX, parámetro extensiones en el prototipo de CU de Issabel **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.7 Configuración del apartado PBX, parámetro Grabaciones del Sistema en el prototipo de CU de Issabel

Las funcionalidades que proporciona este apartado permiten al usuario administrador grabar audios para configurarlos como, por ejemplo, para grabar el menú de opciones IVR, grabar mensaje para el buzón de voz, anuncios en las llamadas, fuera de servicio, etc. El procedimiento para seguir es el siguiente: se ingresa a pbx-configurar pbx- grabaciones del sistema-grabar desde navegador grabar. Esta opción sirve para grabar el audio con el que se va a configurar el menú interactivo de selección de extensiones de acuerdo con los usuarios registrados en las configuraciones para el IVR el buzón de voz.



Fig.A1. 53 Configuración del apartado PBX, parámetro Grabaciones del Sistema en el prototipo de CU de Issabel
Fuente: (Issabel Project)

Otra opción es grabar el audio mediante el softphone, dentro de la opción grabaciones del sistema se elige grabar desde extensión se selecciona la extensión configurada en el softphone y se procede a realizar la grabación de la voz.

1.2.2.8 Configuración del apartado PBX, parámetro IVR en el prototipo de CU de Issabel

Una de las funcionalidades que están dentro de las necesidades del prototipo y forma parte dentro de la plataforma de comunicaciones y para el apartado PBX, es la herramienta de IVR (Respuesta Interactiva de Voz). El uso del IVR, permite generar un menú interactivo de voz y asociarlo a la PBX mediante una grabación previa del menú de voz.

Para configurar la opción de IVR se dirige desde el menú pbx – configuración PBX – IVR. Se añade el nombre del IVR en este caso BVSC-IVR, como primera parte la selección del anuncio o grabación del menú de voz, después en la parte inferior en la opción entradas IVR crear las entradas de acuerdo con el menú que se haya determinado y asignado a cada extensión como se observa en la siguiente figura.

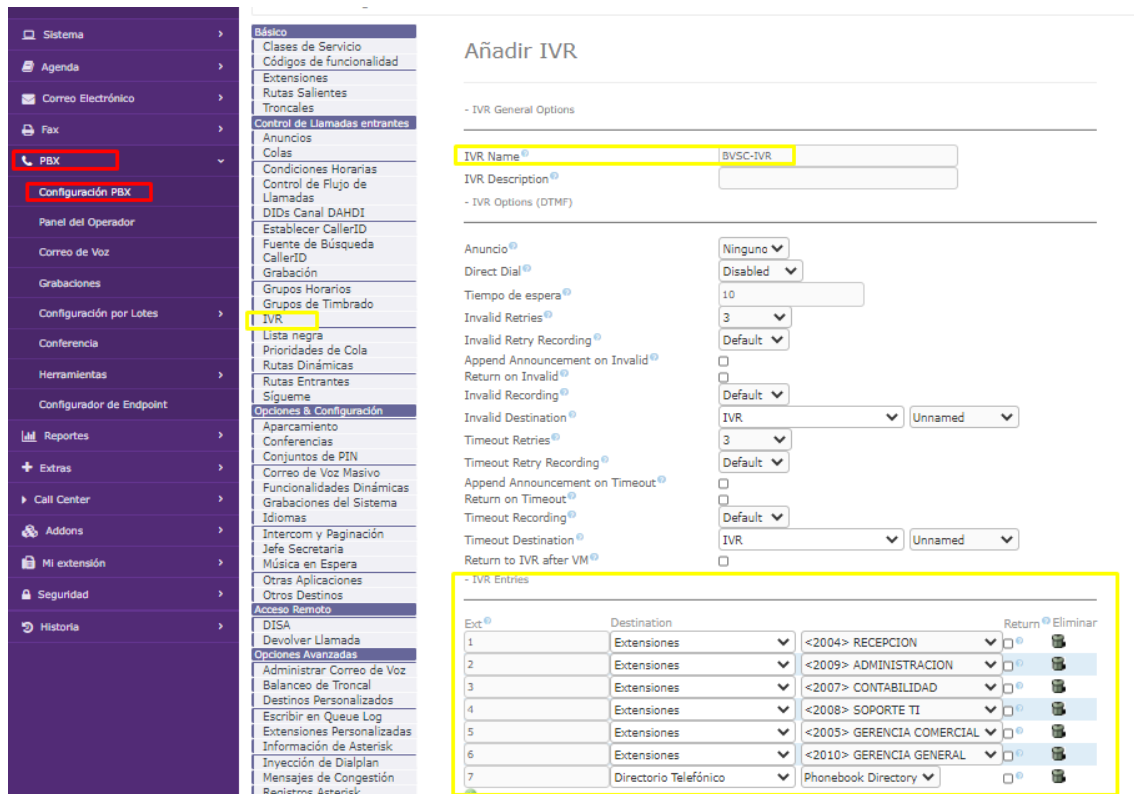


Fig.A1. 54 Configuración del apartado PBX, parámetro IVR en el prototipo de CU de Issabel **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.9 Configuración del apartado PBX, parámetro Colas en el prototipo de CU de Issabel

Las colas dentro del apartado PBX, sirve como una herramienta de configuración de la central PBX especialmente para redireccionar las llamadas en caso de que no se pueda contestar la llamada entrante. Esta llamada se redirecciona a las extensiones configuradas dentro de la cola creada para esta función.

Como se puede apreciar en la figura, donde se encuentra configurada la cola 1000, cuando no haya respuesta por parte del menú IVR, se redireccionará la llamada a las extensiones configuradas en la cola en este caso a las: 2004, 2009, 2008, 2011, 2005 respectivamente.



Fig.A1. 55 Configuración del apartado PBX, parámetro Colas en el prototipo de CU de Issabel **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.10 Configuración del apartado PBX, parámetro grupo horarios en el prototipo de CU de Issabel

La definición de los horarios de la jornada de trabajo del personal administrativo como para los agentes de ventas es muy importante tenerlo en cuenta debido a través de la opción que nos brinda Issabel con la herramienta del grupo horarios, se podrá gestionar y definir el inicio y fin de la jornada de trabajo tanto las horas y días laborables, el horario fuera de oficina y el inicio el receso o lunch.

También se lo puede manejar como mecanismo de respuesta automática de correos cuando el agente o usuario ya se encuentra fuera del horario de trabajo ante una posible llamada o correo por parte de clientes que respondan o consulten información alguna de los servicios que la empresa dispone.

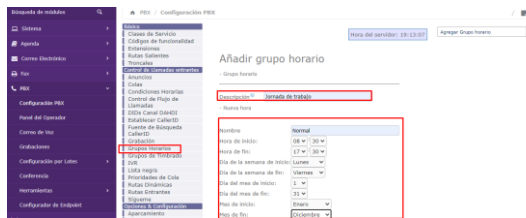


Fig.A1. 56 Configuración del apartado PBX, parámetro grupo horarios en el prototipo de CU de Issabel **Fuente:** (Issabel Project)

1.2.2.11 Configuración del apartado PBX, parámetro callback en el prototipo de CU de Issabel

La opción de callback (devolución de llamada) permite a la plataforma que se redireccione la llamada. La definición de los horarios de la jornada de trabajo del personal administrativo como para los agentes de ventas es muy importante tenerlo en cuenta debido a través de la opción que nos brinda Issabel con la herramienta del grupo horarios, se podrá gestionar y definir el inicio y fin de la jornada de trabajo tanto las horas y días laborables, el horario fuera de oficina y el inicio el receso o lunch.

También se lo puede manejar como mecanismo de respuesta automática de correos cuando el agente o usuario ya se encuentra fuera del horario de trabajo ante una posible llamada o correo por parte de clientes que respondan o consulten información alguna de los servicios que la empresa dispone.

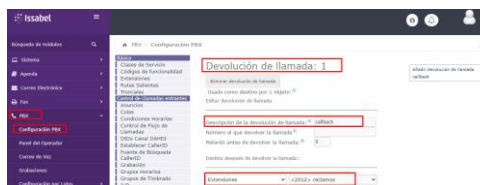


Fig.A1. 57 Configuración del apartado PBX, parámetro callback en el prototipo de CU de Issabel **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.2.12 Configuración del apartado PBX, parámetro conferencia en el prototipo de CU de Issabel

Cuando se necesita realizar reuniones con el personal de trabajo en la empresa y no pueden acudir por algún motivo o a su vez no se cuenta con un aforo para albergar a todo el personal es aconsejable manejarse a través de esta herramienta que nos proporciona Issabel. Por medio de esta opción se podrá planificar y coordinar reuniones a través de la plataforma incluyendo a las extensiones y usuarios que forman parte de la reunión o conferencia de audio.

Para esto se debe configurar la conferencia desde el apartado PBX - Conferencia, después se procede con la creación de la conferencia llenando los principales parámetros como Nombre de la conferencia, Número de la conferencia, Propietario, Opciones del moderador, Fecha de inicio y culminación de la conferencia, Tiempo de la conferencia y finalmente número de participantes.

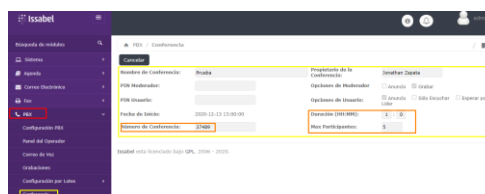


Fig.A1. 58 Configuración del apartado PBX, parámetro conferencia en el prototipo de CU de Issabel **Fuente: (Issabel Project)**

1.2.3 Configuración de la herramienta de comunicación Softphone.

Para proceder con la configuración de los softphones, se debe tener previamente el servidor de Issabel configurado tanto la PBX y sus respectivas extensiones, cuentas y usuarios; de tal manera que después de eso se procede a configurar los softphones 3CX y Zoiper respectivamente.

A continuación, se presenta la configuración de los softphones:

1.2.3.1 Configuración del softphone 3CX

Luego de la instalación y ejecución del software 3CX, se procede con la configuración respectiva, como se observa a continuación,

1. Abrimos el softphone 3CX, para la configuración de la extensión y el servidor a cuál se va a conectar.



Fig.A1. 59 Configuración softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

2. Para abrir el menú de opciones del softphone, se debe dar clic en el botón central, después aparecerá el menú de opciones y se escoge el parámetro Accounts (cuentas).



Fig.A1. 60 Configuración softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

3. Una vez que ingresamos al parámetro Accounts, dentro de las opciones del Manage SIP Accounts observamos la matriz de identificación con los parámetros:
 - Active= Cuenta activada/desactivada
 - Name= El nombre de la cuenta de usuario
 - Domain= Registro del dominio del servidor asociado a la extensión a configurar.
 - Caller ID=Puede ser tanto la extensión a configurar, el nombre del usuario o los dos.

Para crear un nuevo usuario se debe ir a la opción New dentro del apartado Accounts.

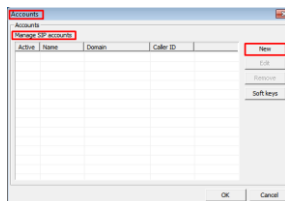


Fig.A1. 61 Identificación del Manage SIP Accounts en el softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

4. Dentro de las opciones de configuración de cuentas, los principales parámetros que se debe configurar son, para:

Name: Registro de credenciales del usuario

- Account Name= nombre de la cuenta
- Caller ID= ID asociado a la extensión y nombre de la cuenta

Credentials: Registro de credenciales de la cuenta SIP

- Extension= Extensión a configurar asociada al usuario creado en Issabel
- ID= ID de la extensión
- Password= Contraseña configurada en la extensión creada en Issabel.

My location: Aquí se especifica la IP del servidor PBX/SIP de Issabel en este caso sería 192.168.220.128. También se puede configurar la conexión hacia servidores PBX externos.

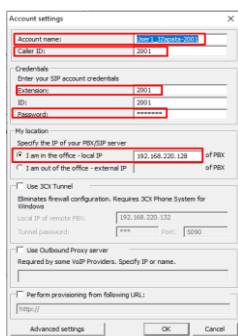


Fig.A1. 62 Configuración SIP Accounts en el softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

5. Una vez configurado las cuentas de acuerdo con las indicaciones antes mencionadas, se procede con la activación de la cuenta a utilizar, hay que tener en cuenta que se debe tener encendido el servidor de Issabel previamente a que se realice la conexión con el softphone.

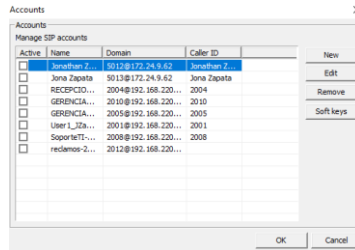


Fig.A1. 63 Cuentas SIP registradas en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)

- Después de haber configurado se procede con la verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone 3CX, en la pantalla del softphone debe aparecer en la parte inferior izquierda la palabra On Hook y la conexión se habrá realizado y estará disponible para realizar llamadas de acuerdo con la extensión configurada.



Fig.A1. 64 Verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone 3CX. Fuente: (3cx, 3cx)

1.2.3.2 Configuración del softphone Zoiper

Para la configuración del softphone Zoiper, se necesita que el servidor PBX de Issabel este corriendo, de tal manera que se pueda proceder con la configuración respectiva, como se observa a continuación:

- Abrimos el softphone Zoiper, para la configuración de la extensión y el servidor a cuál se va a conectar desde la opción **Settings**.

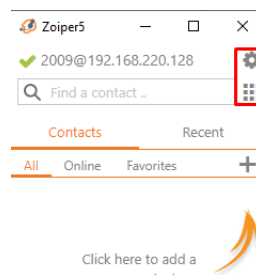


Fig.A1. 65 Configuración del softphone Zoiper Fuente: (www.zoiper.com)

2. En Settings se puede observar las diferentes opciones de configuración que posee el softphone Zoiper, para nuestro caso se escoge el parámetro Accounts (cuentas) donde se registrara la cuenta y extensión a utilizar.

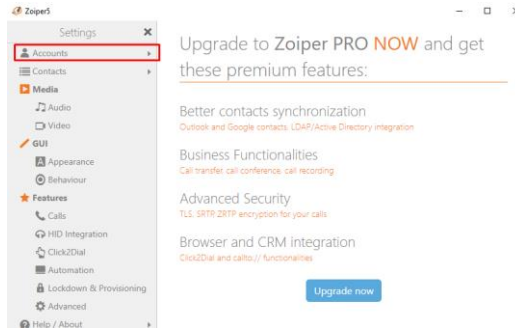


Fig.A1. 66 Configuración del softphone Zoiper desde Accounts. Fuente: (www.zoiper.com)

3. Dentro de las opciones de configuración de cuentas, los principales parámetros que se debe configurar son, para:
- **Domain**= Registro del dominio del servidor Issabel asociado a la extensión a configurar.
 - **Username**= Extensión a configurar asociada al usuario creado en Issabel
 - **Password**= Contraseña configurada en la extensión creada en Issabel.

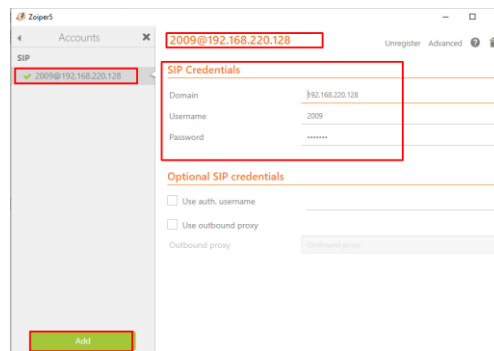


Fig.A1. 67 Configuración SIP Accounts en el softphone Zoiper. Fuente: (www.zoiper.com)

4. Una vez configurado la cuenta de acuerdo con las indicaciones antes mencionadas, procedemos a verificar si se pudo conectar al servidor PBX de Issabel ip 192.168.220.128, y eso se lo puede observar cuando en la opción SIP el registro de la cuenta se encuentra con un visto de color verde, de tal manera que la cuenta esta lista para utilizar.

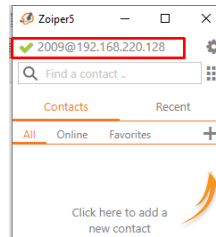


Fig.A1. 68 Cuenta SIP registrada en el softphone Zoiper. **Fuente:** (www.zoiper.com)

- Después de haber configurado se procede con la verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone Zoiper. En la pantalla del softphone debe aparecer en la parte superior el visto con la cuenta de la extensión y la IP del servidor PBX de Issabel registrado en el softphone Zoiper, de tal manera que la extensión esta lista para ser utilizada.

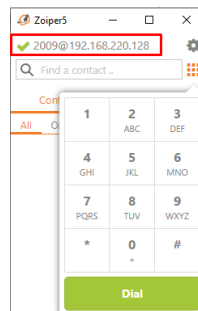


Fig.A1. 69 Verificación de conexión de la cuenta SIP registrada en el softphone Zoiper. **Fuente:** (www.zoiper.com)

1.2.4 Configuración de la herramienta de mensajería instantánea Openfire.

Luego de la instalación del servidor de mensajería instantánea Openfire en Issabel, se procede con la configuración de los respectivos usuarios y grupos al que pertenecen los usuarios de acuerdo con su función y distribución de trabajo. Por lo tanto, como primer punto procedemos a ingresar al servidor mediante la siguiente dirección <http://192.168.220.128:9090/login.jsp>, una vez ingresado se configurará lo siguiente:

- Ingresamos a la interfaz web del servidor Openfire con las credenciales de autenticación para proceder con la creación de los usuarios.

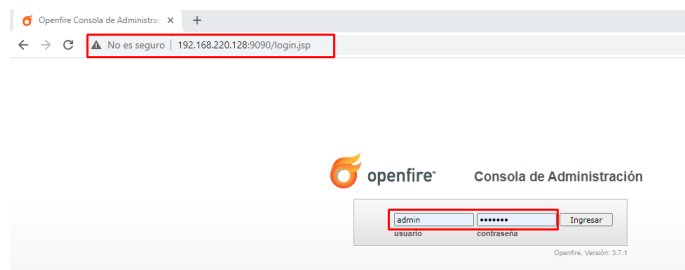


Fig.A1. 70 Ingreso a la interfaz web de Openfire para configuración de usuarios. **Fuente:** (openfire)

- Para la configuración de los usuarios y grupos de usuarios, se debe dirigir al apartado de Usuario/Grupos.

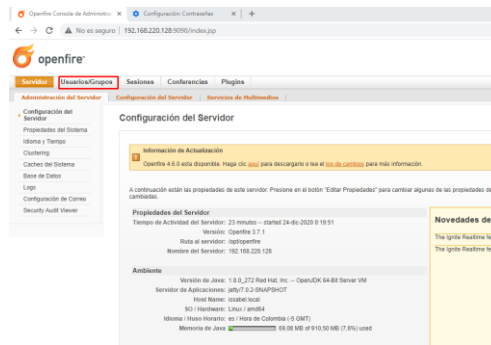


Fig.A1. 71 Configuración de los usuarios y grupos de usuarios en el servidor Openfire. **Fuente: (openfire)**

- Una vez dentro del apartado de Usuario/Grupos procedemos a crear los diferentes usuarios de acuerdo con su función y distribución de trabajo.

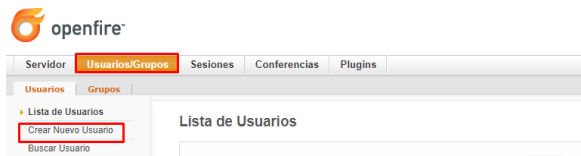


Fig.A1. 72 Apartado de Usuario/Grupos. **Fuente: (openfire)**

- Para la creación de un usuario se debe tener en cuenta los siguientes parámetros que son necesarios:

- Usuario= nombre de usuario o alias de acuerdo con la función
- Nombre= nombre del usuario
- Email= correo asociado al usuario
- Contraseña= contraseña de ingreso al perfil de usuario.

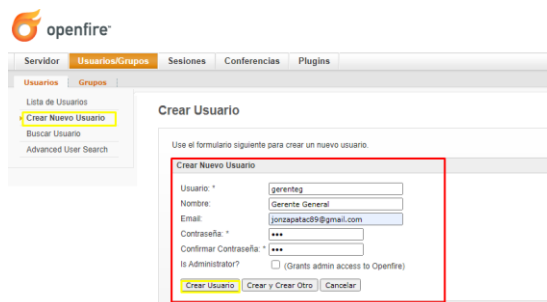


Fig.A1. 73 Configuración del perfil de usuario. **Fuente: (openfire)**

- Luego de crear los diferentes usuarios, se procede con la creación de los grupos a cuáles van a pertenecer los usuarios creados en este caso Directivos, Agentes y Administrativos respectivamente.

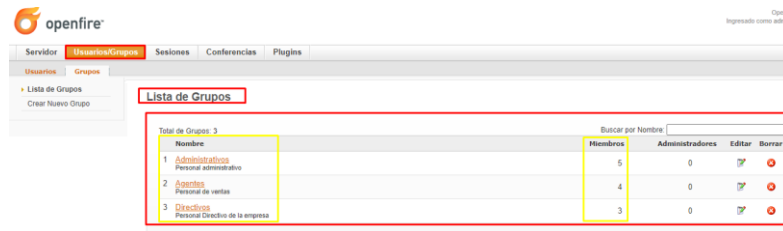


Fig.A1. 74 Creación de los Grupos de Usuarios. **Fuente:** (openfire)

- Una vez creado tanto los usuarios como los respectivos grupos se procede con la instalación y configuración del cliente Spark para mensajería instantánea.

1.2.4.1 Configuración cliente Spark para mensajería instantánea con Openfire

Después de haber instalado Openfire que actuará como servidor de mensajería instantánea para Issabel, se debe instalar y configurar el cliente Spark, esto se lo puede observar en el Anexo 1; la herramienta servirá como un terminal de mensajería para los usuarios asociados a la plataforma de comunicaciones unificadas. La instalación se lo puede realizar en terminales tanto de Windows como en Linux y su respectiva configuración se lo presenta a continuación:

- Una vez instalado el software Spark en las diferentes estaciones de trabajo, se procede a ejecutarlo para su respectiva configuración de acuerdo al usuario.

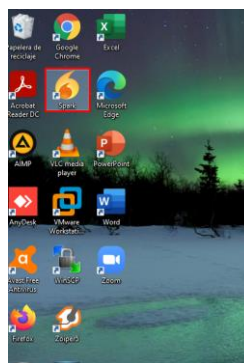


Fig.A1. 75 Ejecución cliente Spark. **Fuente:** (www.filehorse.com)

- Al ejecutarse el programa, aparece la interfaz de ingreso y configuración del cliente (usuario) de mensajería instantánea, las credenciales que se debe ingresar son las registradas en el servidor Openfire. Los parámetros por configurar son los siguientes:
 - ✓ **Nombre de usuario:** Nombre del usuario registrado en el servidor Openfire.
 - ✓ **Contraseña:** Contraseña del usuario configurada en el servidor Openfire
 - ✓ **Dominio:** Dominio o IP del servidor Openfire



Fig.A1. 76 Ingreso de credenciales en el cliente de mensajería instantánea Spark. **Fuente:** (www.filehorse.com)

1.2.5 Configuración de la herramienta de video conferencia Issabel Meet.

A través de Web RTC, Issabel incluye un módulo de videoconferencia en tiempo real basado también en código abierto, sin licencia requerida, denominado Issabel Meet.

Es una clara solución flexible dentro del prototipo de comunicaciones unificadas, debido a que es segura gracias a su nivel de cifrado y apropiada para realizar videoconferencia a bajo costo. De tal manera que a continuación se mostrara la habilitación y configuración de Issabel Meet. Más información en <https://www.issabel.com/meet/>.

1. Para empezar con la configuración de la herramienta de Issabel Meet, ingresamos a la plataforma de Issabel.

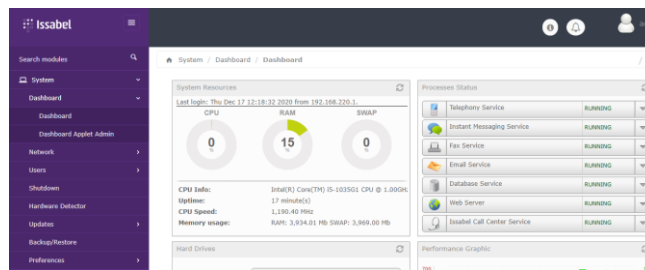


Fig.A1. 77 Configuración de la herramienta de Issabel Meet. **Fuente:** (Issabel Project)

2. En el menú izquierdo, ingresamos a Security - Advanced Settings y se procede con la habilitación de la opción Enable direct access (Non-embedded) to IssabelPBX.

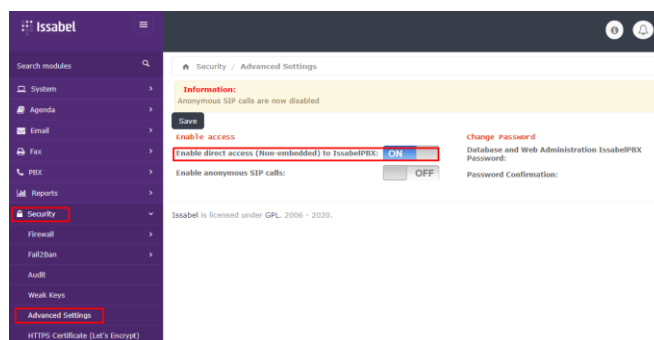


Fig.A1. 78 Habilitación de la opción Enable direct access (Non-embedded) to IssabelPBX. **Fuente: (Issabel Project)**

3. Se habilita Issabel PBX y se guarda los cambios.

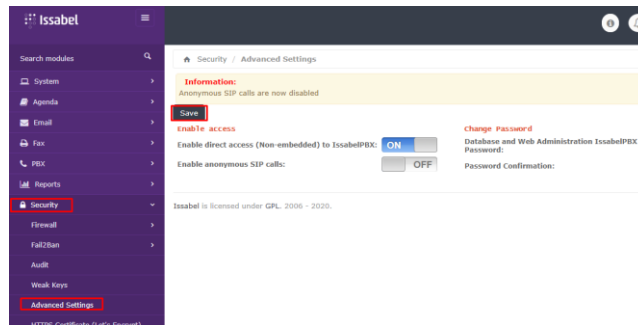


Fig.A1. 79 Se habilita la opción Issabel PBX. **Fuente: (Issabel Project)**

4. En el apartado PBX en la opción PBX Configuration e ingresamos a Unembedded Issabel PBX.



Fig.A1. 80 Configuración opción Unembedded Issabel PBX. **Fuente: (Issabel Project)**

5. Una vez que se apertura nos dirigimos en el menú de opciones a Settings y escogemos el apartado Asterisk SIP Settings.

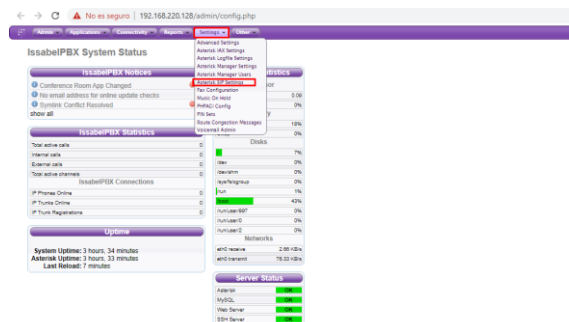


Fig.A1. 81 Configuration Asterisk SIP Settings. **Fuente: (Issabel Project)**

6. En la opción External IP, se agrega la ip del servidor PBX en este caso el de Issabel 192.168.220.128.

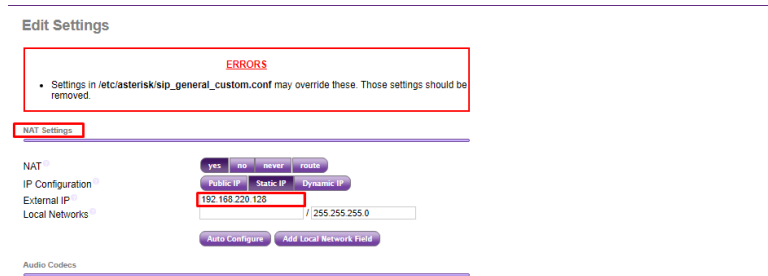


Fig.A1. 82 Configuración External IP. Fuente: (Issabel Project)

7. Buscar la opción Video Support y habilitar todas las funciones y códecs de Video.

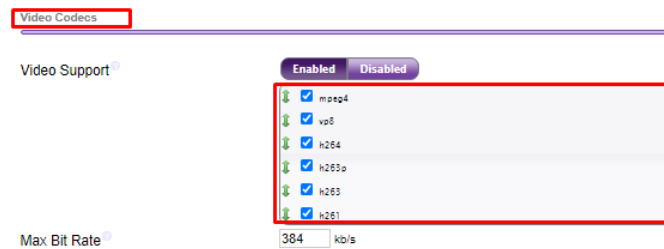


Fig.A1. 83 Configuración de los códecs para la opción video Support. Fuente: (Issabel Project)

8. En la parte final de la página, se debe seleccionar la opción Submit Changes después Apply Changes para guardar los cambios y modificaciones realizados.



Fig.A1. 84 Guardar cambios y modificaciones realizadas. Fuente: (Issabel Project)

9. Esperar hasta que se complete el proceso y después proceder a validar el funcionamiento.

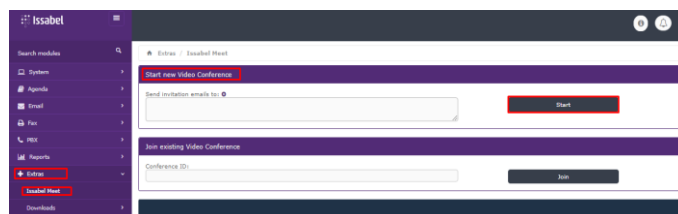


Fig.A1. 85 Validación de funcionamiento de Issabel Meet. Fuente: (Issabel Project)

10. Ya en el menú principal de Issabel, se ingresa a Extras – Issabel Meet y seleccionar la opción start para iniciar una nueva sesión de videoconferencia.

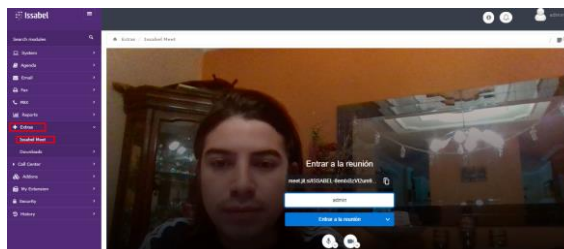


Fig.A1. 86 Ingreso a la interfaz de conferencia de Issabel Meet. **Fuente: (Issabel Project)**

11. Para iniciar la video conferencia a través de Issabel Meet, se debe permitir el uso de cámara y micrófono, debido a que se encuentra vinculada con la extensión de la plataforma de Jitsi Meet, la cual va a solicitar el uso de las dos herramientas.

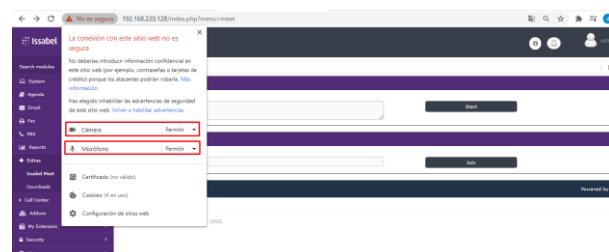


Fig.A1. 87 Habilitación de los permisos de uso de cámara y micrófono para Issabel Meet. **Fuente: (Issabel Project)**

12. La extensión se debe agregar dependiendo del navegador que se utilice para el acceso a la interfaz web de Issabel. En este caso Google Chrome, esto es para evitar mensajes de aviso al momento de abrir nuevamente la aplicación.

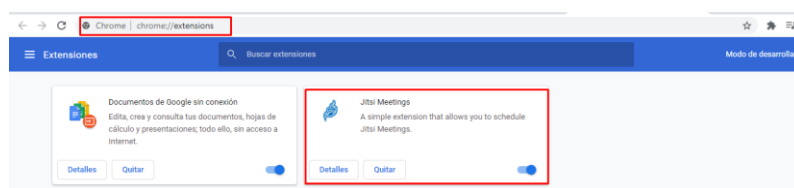


Fig.A1. 88 Extension Jitsi Meeting para el navegador Google Chrome. **Fuente: (Issabel Project)**

13. De tal manera que se agrega la extensión de Jitsi Meetings desde la Chrome web store del navegador antes mencionado.

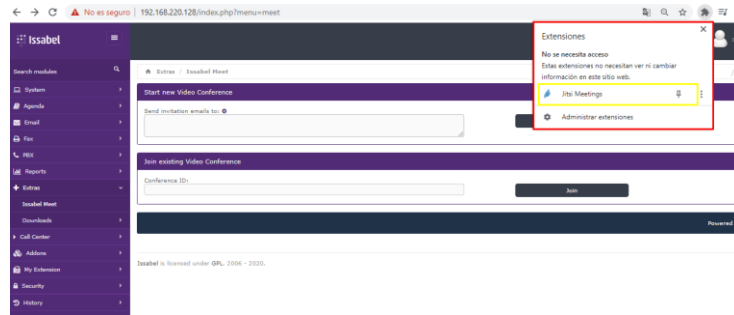


Fig.A1. 89 Revisión de la extensión añadida al navegador Google Chrome. **Fuente: (Issabel Project)**

14. Después se debe validar que Jitsi Meeting este instalada correctamente.

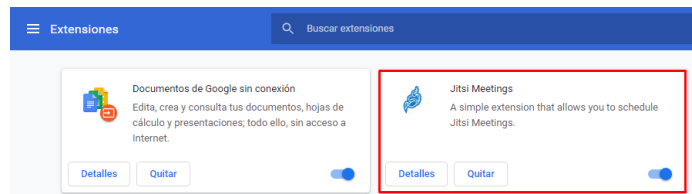


Fig.A1. 90 Verificación de la extensión añadida al navegador Google Chrome. **Fuente: (Issabel Project)**

15. Ingresamos a la Interfaz de videoconferencia de Issabel Meet mediante la extensión de Jitsi Meeting donde se observa las diversas funcionalidades y herramientas de configuración de la sesión de videoconferencia.

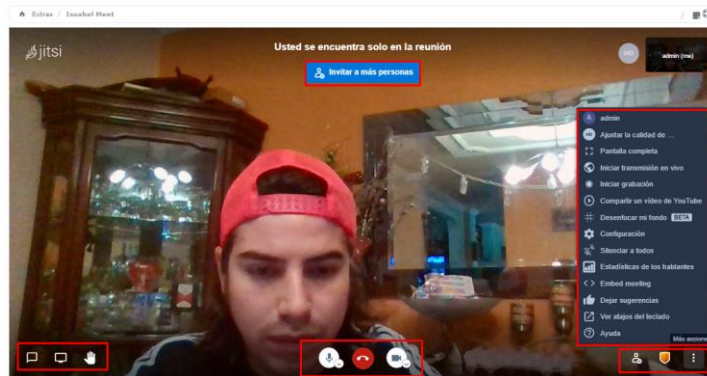


Fig.A1. 91 Revisión de la interfaz de video conferencia Issabel Meet. **Fuente: (Issabel Project)**

16. Configuración y ajustes de la sesión de videoconferencia.

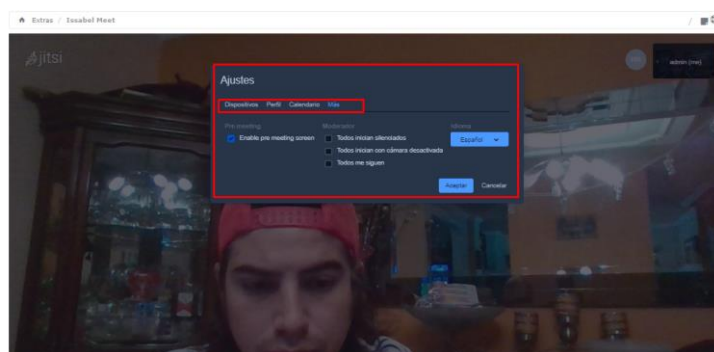


Fig.A1. 92 Configuración y ajustes de la sesión de video conferencia de Isabel Meet. **Fuente: (Issabel Project)**

17. Revisión del enlace para compartir la sesión y agregar usuarios a la videoconferencia de Issabel Meet mediante la extensión Jitsi Meetings.

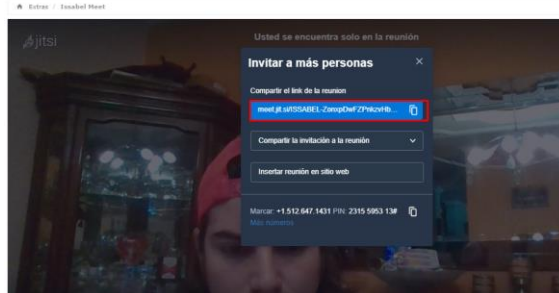


Fig.A1. 93 Revisión del enlace de video conferencia para compartir entre usuarios asistentes. **Fuente: (Issabel Project)**

Una vez configurado la herramienta que permitirá realizar sesiones de video conferencia Issabel Meet, se presentará las respectivas pruebas de validación y funcionamiento del servicio.

1.3 Instalación del software Openfire para Mensajería Instantánea

Para iniciar con el procedimiento de instalación de mensajería instantánea se requiere Vmware Workstation instalado, dentro de Vmware debe estas creado e instalado la VM de Issabel Phone System y una máquina virtual con cualquier sistema operativo para poder simular la herramienta colaborativa de mensajería instantánea. Una vez instalado las máquinas virtuales se procede a seguir los siguientes pasos.

- Iniciar la máquina virtual de Issabel Phone System

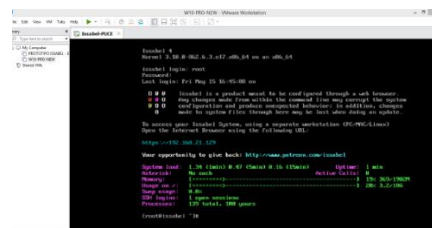


Fig.A1. 94 Encendido de la VM: PROTOTIPO ISSABEL – BVSC. **Fuente: (Issabel Project)**

- Se requiere que Issabel se encuentre actualizado, para verificar se ejecuta el comando [root@issabel]# **yum update**, debe devolver que todos los paquetes se encuentran actualizados. Caso contrario se procede con la actualización.


```

[root@issabel ~]# rpm -vi openfire-4.5.1-1.x86_64.rpm
Preparando paquetes...
openfire-4.5.1-1.x86_64
Restarting openfire (via systemctl): [ OK ]
[root@issabel ~]#

```

Fig.A1. 98 Ejecución del comando rpm -vi openfire-4.5.1-1x86_64.rpm **Fuente: (openfire)**

- El siguiente paso se habilita el servicio, se inicia el servicio y se verifica que el servicio se encuentre activo mediante los siguientes comandos que se ejecutan en secuencia.

```

systemctl enable openfire
systemctl start openfire
systemctl status openfire

```

```

[root@issabel ~]# systemctl enable openfire
openfire.service is not a native service, redirecting to /sbin/chkconfig.
Description: /sbin/chkconfig enable openfire on.
[root@issabel ~]# systemctl start openfire
[root@issabel ~]# systemctl status openfire
* openfire.service - SVSV: Openfire is an XMPP server, which is a server that facilitates XML based communication, such as chat.
   Loaded: loaded (/etc/rc.d/init.d/openfire; bad; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since dom 2020-12-13 19:21:41 -05; 8s ago
     Docs: man:systemd-journal-generator(8)
   Process: 29555 ExecStart=/etc/rc.d/init.d/openfire start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 29563 (java)
    CGroup: /system.slice/openfire.service
           └─ 29563 /etc/alternatives/jre/bin/java -server -DopenfireHome=/opt/openfire -Dopenfire.lib.dir=/opt/openfire/lib -classpath /opt/openfire/lib/startup.jar ...

dic 13 19:21:40 issabel.local systemd[1]: Starting SVSV: Openfire is an XMPP server, which is a server that facilitates XML based communication, such as chat....
dic 13 19:21:40 issabel.local su[29541]: (to daemon) root on none
dic 13 19:21:40 issabel.local openfire[29555]: Starting openfire:
dic 13 19:21:41 issabel.local systemd[1]: Started SVSV: Openfire is an XMPP server, which is a server that facilitates XML based communication, such as chat..
[root@issabel ~]#

```

Fig.A1. 99 Ejecución de comandos para habilitación del servicio de openfire. **Fuente: (openfire)**

- Se procede con la habilitación de varios puertos para que los clientes se comuniquen con el servidor de mensajería instantánea. Se usará tres puertos TCP:

9090 TCP: Acceso consola web http Openfire Server

9091 TCP: Acceso consola web https Openfire Server

5222 TCP: Conexiones de clientes XMPP a nuestro servidor Openfire

- Para lo cual se ejecutará los siguientes comandos:

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=9090/tcp
```

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=9091/tcp
```

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=5222/tcp
```

```

[root@issabel ~]# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=9090/tcp
usage: see firewall-cmd man page
firewall-cmd: error: unrecognized arguments: --permanent --zone=public --add-port=9090/tcp
[root@issabel ~]# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=9091/tcp
usage: see firewall-cmd man page
firewall-cmd: error: unrecognized arguments: --permanent --zone=public --add-port=9091/tcp
[root@issabel ~]# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=5222/tcp
usage: see firewall-cmd man page
firewall-cmd: error: unrecognized arguments: --permanent --zone=public --add-port=5222/tcp
[root@issabel ~]#

```

Fig.A1. 100 Habilitación de puertos para comunicación entre cliente y servidor de mensajería. **Fuente: (openfire)**

- Para el siguiente paso se procede habilitar el servicio de base de datos MariaDB, de tal manera que se inicia el servicio y se verifica que se encuentre activo mediante los siguientes comandos que se deben ejecutar en serie.

```

systemctl enable mariadb
systemctl start mariadb
systemctl status mariadb

```

```

root@issabel ~# systemctl enable mariadb
root@issabel ~# systemctl start mariadb
root@issabel ~# systemctl status mariadb
* mariadb.service - MariaDB database server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mariadb.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since dom 2020-12-13 18:40:11 -05; 46min ago
     Main PID: 16618 (mysqld_safe)
    CGroup: /system.slice/mariadb.service
            └─16618 /bin/sh /usr/bin/mysqld_safe --basedir=/usr
              └─16784 /usr/libexec/mysqld --basedir=/usr --datadir=/var/lib/mysql --plugin-dir=/usr/lib64/mysql/plugin --log-error=/var/log/mariadb/mariadb.log --pid-
dic 13 18:40:09 issabel.local systemd[1]: Starting MariaDB database server...
dic 13 18:40:09 issabel.local mariadb-prepare-db-dir[16683]: Database MariaDB is probably initialized in /var/lib/mysql already, nothing is done.
dic 13 18:40:09 issabel.local mariadb-prepare-db-dir[16683]: If this is not the case, make sure the /var/lib/mysql is empty before running mariadb-prepare-db-dir.
dic 13 18:40:09 issabel.local mysqld_safe[16618]: 201213 18:40:09 mysqld_safe Logging to '/var/log/mariadb/mariadb.log'.
dic 13 18:40:10 issabel.local mysqld_safe[16618]: 201213 18:40:10 mysqld_safe Starting mysqld daemon with databases from /var/lib/mysql
dic 13 18:40:11 issabel.local systemd[1]: Started MariaDB database server.

```

Fig.A1. 101 Habilitación del servicio de base de datos mariadb. Fuente: (openfire)

- Se procede a asegurar la configuración de mariadb en caso de no tener un usuario y password, en la instalación de Issabel Phone System ya se encuentra configurado estos parámetros. De no estarlo se ejecuta el siguiente comando:

`mysql_secure_instalation`

```

root@issabel ~# mysql_secure_instalation
Enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
... Success!

By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them. This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother. You should remove them before moving into a
production environment.

Remove anonymous users? [Y/n] y
... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'. This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] y
... Success!

By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access. This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] y
- Dropping test database...
... Success!
- Removing privileges on test database...
... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] y
... Success!

Cleaning up...

All done! If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.

Thanks for using MariaDB!
root@issabel ~#

```

Fig.A1. 102 Verificación de la instalación completa de mariadb. Fuente: (openfire)

- Luego se procede con la creación de base de datos para nuestro servidor Openfire, además de un usuario al cual se asigna privilegios para escribir dentro de esta base de datos. Para entrar en la parte de configuración del servidor mariadb ejecutamos los siguientes comandos de manera consecutiva:

`mysql -u root -p`

```

Thanks for using MariaDB!
root@issabel ~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 13
Server version: 5.5.68-MariaDB MariaDB Server

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

```

Fig.A1. 103 Creación de base de datos para nuestro servidor Openfire. Fuente: (openfire)

- Una vez dentro de la configuración se crea una base de datos para openfire llamado **openfiredb** mediante la ejecución de la siguiente línea de comandos:

MariaDB [(none)]> create database **openfiredb**;

- Una vez creado a base de datos, se crea un usuario con privilegios, donde se puede escoger cualquier nombre de usuario y contraseña (Usuario: **ofusr**, Contraseña: **issabelpuce** mediante la siguiente línea de comandos:

MariaDB [(none)]> grant all on openfire.* to 'ofusr'@'localhost' identified by 'issabelpuce';

- Seguidamente se activan los cambios con un flush en la línea de comandos:

MariaDB [(none)]> flush privileges;

- Finalizado la configuración se debe salir de MariaDB

```

mysql> flush privileges;
mysql> exit
mysql>

```

Fig.A1. 104 Finalizado la configuración de la base de datos Mariadb. Fuente: (openfire)

- Se puede dar más memoria a la configuración java de openfire, para cuando se tenga muchos usuarios. Se puede editar el archivo de configuración de openfire que está ubicado en **/etc/sysconfig/openfire**, con un editor de texto como vi. Se aplica la siguiente línea de comandos:

vi /etc/sysconfig/openfire

```

# See this on the path where openfire lives.
# If this is not set the script will look for /usr/local/openfire, then
# /opt/openfire
OPENFIRE_HOME=""

# If there is a different user you would like to run openfire as,
# change the following line.
OPENFIRE_USER="daemon"

# If you wish to change the location of the openfire pid file,
# change the following line.
OPENFIRE_PIDFILE="/var/run/openfire.pid"

# If you wish to explicitly specify the location of the log directory,
# you can set it here. Note that this applies to the logs generated outside
# openfire itself. If you want to change the location of openfire's own
# logs, see the system property 'log.directory'. If this is not set,
# it will default to OPENFIRE_HOME/logs.
OPENFIRE_LOGDIR="/usr/share/logs"

# If you wish to set any specific options to pass to the JVM, you can
# set them in the following variable.
OPENFIRE_OPTS=""

# If you wish to override the auto-detected JAVA_HOME variable, uncomment
# and change the following line.
JAVA_HOME="/usr/java/default"

```

Fig.A1. 105 Asignación de memoria a la configuración java de openfire. Fuente: (openfire)

- Para cambiar el tamaño de memoria se debe quitar el símbolo numeral # y queda activo para realizar el cambio. Se realiza un restart al servicio de openfire y verificar el estatus mediante los siguientes comandos

systemctl restart openfire
systemctl status openfire

- Finalmente se conecta a la interface web para continuar con la configuración, en este caso con la IP asignada al servidor 192.168.220.128 por dhcp y el puerto 9090.

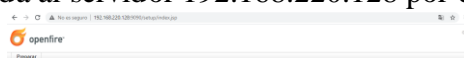


Fig.A1.3. 1 Conexión a la interface web del servidor de mensajería instantánea openfire. Fuente: (openfire)

- Para definir el idioma, se selecciona en idioma español y luego continuar.

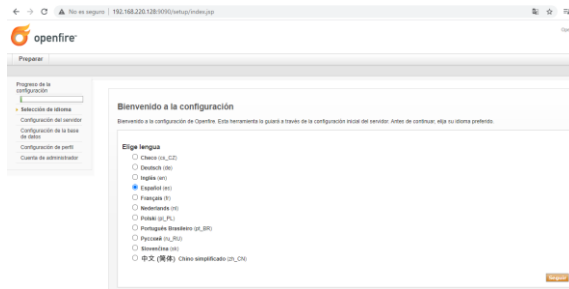


Fig.A1. 106 Definir idioma de la interface web del servidor de mensajería instantánea openfire. **Fuente: (openfire)**

- Seguidamente, pide el dominio junto con su FQDN, el nombre del servidor, pero también se puede poner la IP asignada al servidor por DHCP que en este caso sería 192.168.220.128. Luego se da en continuar.

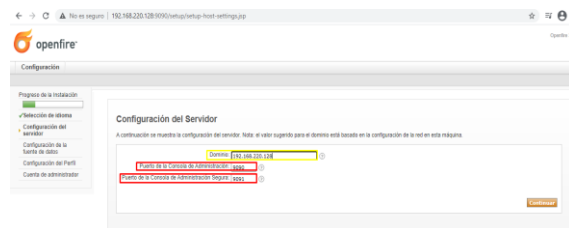


Fig.A1. 107 Configuración de la fuente de datos del servidor. **Fuente: (openfire)**

- Debido a que se va a trabajar con mariadb, una base de datos externa, se selecciona Conexión Estándar y luego se da en continuar.



Fig.A1. 108 Selección del modo de conexión a la base de datos. **Fuentes: (openfire)**

- En la fuente de datos configuramos con MySQL porque se va a usar mariadb, adicional se cambia el host-name y el database-name por localhost y openfiredb respectivamente.



Fig.A1. 109 Configuración fuente de datos MySQL. **Fuente: (openfire)**

- Se va a manejar perfiles de usuarios XMPP, y se va almacenar usuarios y grupos en la base de datos de openfire. Se selecciona por defecto y seguido dar clic en continuar.



Fig.A1. 110 Configuración del perfil del servidor openfire. **Fuente: (openfire)**

- Se configura la cuenta de administración del sistema, el correo puede ser configurado o no ya que es para recibir notificaciones de reléase, cambios y actualizaciones. En este caso se mantendría la ingresada anteriormente. Luego se da en continuar y se finaliza la configuración.



Fig.A1. 111 Configuración de la cuenta de administración de Openfire. **Fuente: (openfire)**

- Se finaliza la instalación y configuración de Openfire.



Fig.A1. 112 Instalación y configuración de openfire finalizada. **Fuente: (openfire)**

- El siguiente paso es conectarse a la consola de administración con el usuario y contraseña.

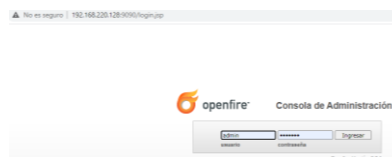


Fig.A1. 113 Ingreso a la consola a través de las credenciales de usuario administrador de openfire. **Fuente: (openfire)**

- Se verifica el nombre del servidor y nombre del host para determinar que se tiene una correcta instalación.

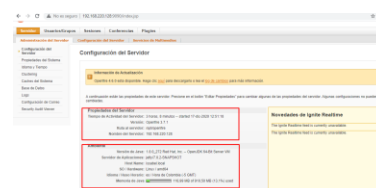


Fig.A1. 114 Ingreso. **Fuente: (openfire)**

1.4 Instalación del cliente Spark para mensajería instantánea

Para la instalación del cliente Spark para mensajería instantánea, se debe tener ya instalado y configurado previamente tanto el servidor Openfire y el servidor de Issabel, debido a que a través de estos el cliente Spark se podrá conectar y podrá funcionar sin problema enviando y recibiendo mensajes, anuncios, notificaciones y archivos de acuerdo a las necesidades y funcionalidades que se ejecuten para su utilización. De tal manera que a continuación se muestra la instalación:

1. Se procede con la descarga del software Spark desde la dirección web <https://www.filehorse.com/es/descargar-spark>, ahí encontraremos la opción para descargar la versión del cliente Spark que se necesite en este caso seleccionamos la versión 2.8.3.



Fig.A1. 115 Descarga del software Spark. Fuente: (www.filehorse.com)

2. Una vez descargado procedemos con la ejecución del archivo e iniciamos la instalación del cliente Spark.

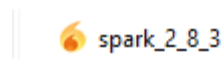


Fig.A1. 116 Descarga del software Spark. Fuente: (www.filehorse.com)

3. Después de la ejecución aparecerá la guía de instalación del software como tal y vamos viendo las opciones que generalmente son las que vienen por defecto para escogerlas y después next hasta llegar a finalizar.



Fig.A1. 117 GUI de instalación de Spark. Fuente: (www.filehorse.com)

4. Cuando se haya terminado con la instalación, aparecerá dentro de los aplicativos en el escritorio de Windows el software Spark, con lo que se procede a abrir el programa.



Fig.A1. 118 Cliente Spark instalado en el escritorio de Windows. **Fuente:** (www.filehorse.com)

5. Finalmente, y una vez ejecutado el programa Spark, se procede con el ingreso a la interfaz de mensajería instantánea una vez que se haya creado los usuarios dentro del servidor Openfire.



Fig.A1. 119 Interfaz del cliente Spark para ser configurada. **Fuente:** (www.filehorse.com)

1.5 Instalación del softphone 3CX y Zoiper

Para la instalación de los softphones debemos como primer punto proceder con la descarga de estos, en primer lugar, descargaremos e instalaremos el softphone 3CX y después presentaremos la descarga e instalación del softphone Zoiper respectivamente:

1.5.1 Para el softphone 3CX

El softphone 3CX se puede descargar directamente de la página <https://www.3cx.com/phone-system/download-links/>, la descarga es gratuita y se la puede instalar sin ningún tipo de licencia o membresía para las herramientas que se necesita en el desarrollo y pruebas del proyecto. De tal manera que una vez que se produce la descarga se procede con la instalación y configuración.

1. Procedemos a ejecutar el archivo descargado

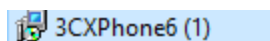


Fig.A1. 120 Ejecución del archivo descargado para la instalación del softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

2. Una vez ejecutado, aparecerá la interfaz de instalación del software 3CX donde se continúa de acuerdo con las indicaciones que aparezca en la misma, que generalmente es siguiente (next) y finalizar.



Fig.A1. 121 Interfaz de instalación del softphone 3CX. **Fuente: (3cx, 3cx)**

3. Al finalizar la instalación se desplegará el softphone 3CX instalado, como podemos observarlo a continuación.



Fig.A1. 122 Softphone 3CX instalado. **Fuente: (3cx, 3cx)**

1.5.2 Para el softphone Zoiper

El software Zoiper se lo puede descargar directamente desde su página web, <https://www.zoiper.com/en/voip-softphone/download/current>, la descarga es gratuita y se la puede instalar sin ningún tipo de licencia o membresía para las herramientas que se necesitan en el desarrollo y pruebas del proyecto. De tal manera que una vez que se produce la descarga se procede con la instalación y configuración en este caso Zoiper versión 5.4.9.

1. Procedemos a ejecutar el archivo descargado

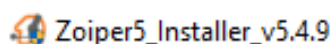


Fig.A1. 1231 Ejecución del archivo descargado para la instalación del softphone Zoiper. **Fuente: (www.zoiper.com)**

- Una vez ejecutado, aparecerá la interfaz de instalación del software Zoiper 5.4.9 donde se continúa de acuerdo con las indicaciones que aparezca en la misma, que generalmente es siguiente (next) y finalizar.



Fig.A1. 124 Interfaz de instalación del softphone Zoiper 5.4.9. **Fuente:** (www.zoiper.com)

- Al finalizar la instalación se desplegará el softphone Zoiper 5.4.9 instalado, en la opción resaltada en rojo permitirá, ingresar a la opción de configuración y marcado del softphone, como podemos observarlo a continuación.

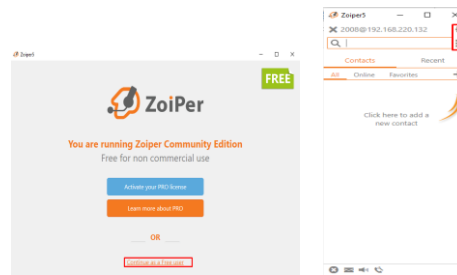


Fig.A1. 125 Softphone Zoiper 5.4.9 instalado. **Fuente:** (www.zoiper.com)

2. PRUEBAS DEL PROTOTIPO INSTALADO

2.1 Pruebas de conectividad y funcionamiento de los aplicativos del prototipo de Issabel

Se procede con la validación de conectividad desde el dashboard de Issabel se puede observar los servicios activos dentro de la plataforma, se validará también el acceso hacia su interfaz web y acceso a la consola a través de ssh.

- Para el acceso web se debe encender como primer punto el servidor que se encuentra montado sobre el software de virtualización VMware y se inicializa desde la terminal.

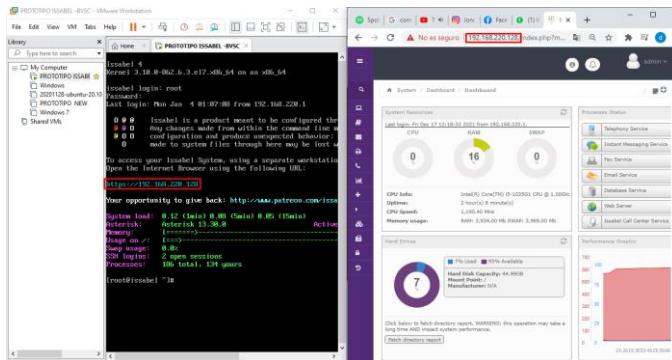


Fig.A2. 1 Revisión funcionamiento del encendido del servidor Issabel. Fuente: (vmware)

- Después del encendido y verificación de acceso mediante el software de virtualización VMware hacia la interfaz web que proporciona el servidor Issabel, de tal manera que se procede a verificar el acceso a través de ssh al servidor de Issabel, desde un terminal ente caso el software de acceso a consola Putty mediante la ip del servidor que está configurado para Issabel que es el 192.168.220.128.

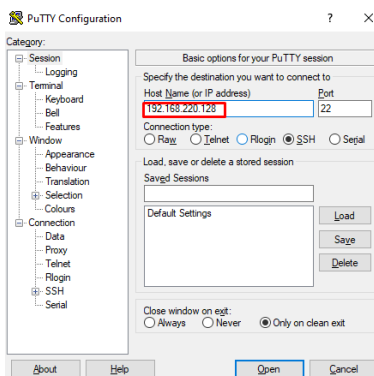


Fig.A2. 2 Revisión acceso a tareas de SSH al servidor de Issabel. Fuente: (vmware)

- El acceso se establece desde el pc físico hacia la ip 192.168.220.128 correspondiente al servidor de Issabel virtualizado, de tal manera que se comprueba con la correcta conexión al terminal del servidor a través de SSH.

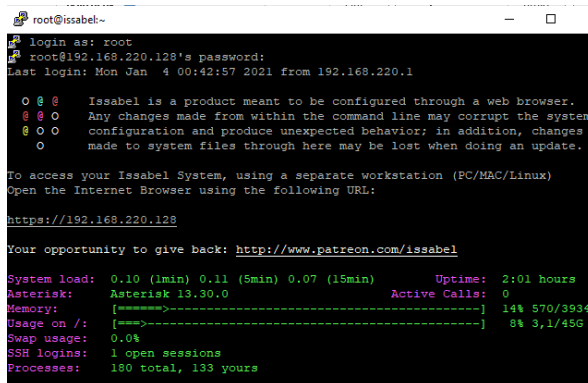


Fig.A2. 3 Revisión de conexión al servidor de Issabel a través de SSH. Fuente: (vmware)



Fig.A2. 5 Validación ingreso al perfil del usuario registrado en Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

2. Para el usuario con **Login:** user, **Real Name:** Thaly Benavides, **Group:** Extension, **Extension:** 2002 y **Contraseña:** xxxx, se valida el correcto ingreso a la plataforma de Issabel.

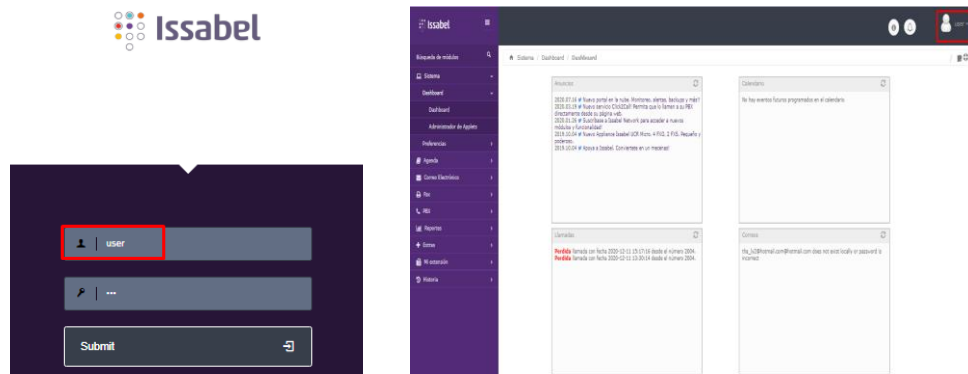


Fig.A2. 6 Verificación ingreso al perfil del usuario con **Login:** user. **Fuente: (Issabel Project)**

3. Para el usuario con **Login:** operador, **Real Name:** Jonathan Zapata, **Group:** Operator, **Extension:** 2001 y **Contraseña:** xxxx, se valida el correcto ingreso a la plataforma de Issabel.

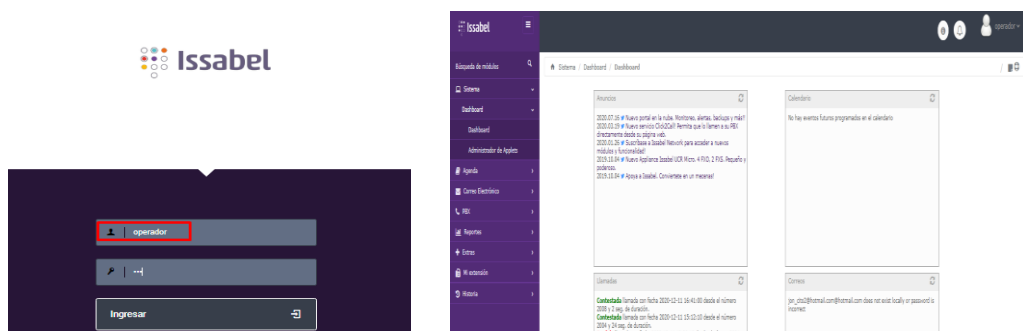


Fig.A2. 7 Verificación ingreso al perfil del usuario con **Login:** operador. **Fuente: (Issabel Project)**

4. Para el usuario con **Login:** gerenteg, **Real Name:** Xavier Zapata, **Group:** Directivos, **Extension:** 2001 y **Contraseña:** xxxx, se valida el correcto ingreso a la plataforma de Issabel.

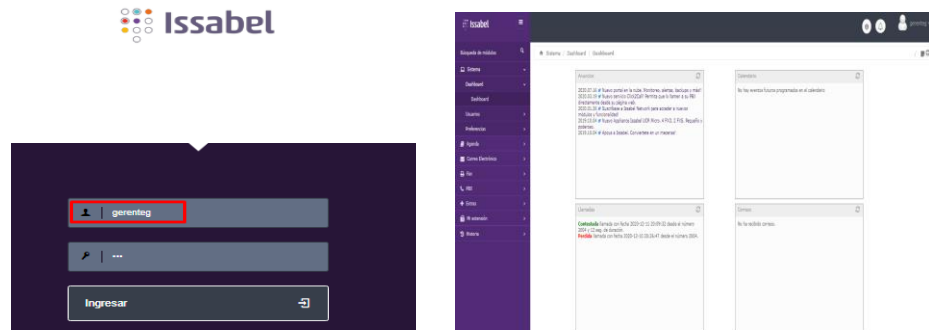


Fig.A2. 8 Verificación ingreso al perfil del usuario con **Login:** gerenteg. **Fuente:** (Issabel Project)

Una vez validado los accesos al perfil de usuario de los 3 diferentes grupos de usuarios registrados en la plataforma de Issabel, se continua con las pruebas en los siguientes módulos.

- ✓ **Agenda:** Calendario, Reuniones, Recordatorios
- ✓ **Correo Electrónico:** Webmail
- ✓ **PBX:** Llamadas entre extensiones, IVR, Buzón de Voz
- ✓ **Extras:** Issabel Meet
- ✓ **Mensajería Instantánea:** Openfire y cliente Spark.

2.2.2 Pruebas de funcionamiento del módulo Agenda

Para el agregar una alarma recordatoria en Issabel y realizar las pruebas respectivas se debe ingresar a la opción calendario en el módulo Agenda, de acuerdo a la fecha de la reunión se va a crear un nuevo evento donde se configura el nombre de evento, la descripción del evento, fecha, hora y duración del evento, configuración del recordatorio, notificación a los invitados por correo como recordatorio propicio de una reunión importante.

1. De tal manera que se procede a crear el evento con el nombre de Primera Reunión, se configura la fecha, hora y duración del evento descripción del evento, configuración de la extensión para el recordatorio por llamada y agregar los correos de los usuarios para él envío de notificaciones del recordatorio para asistencia a la reunión

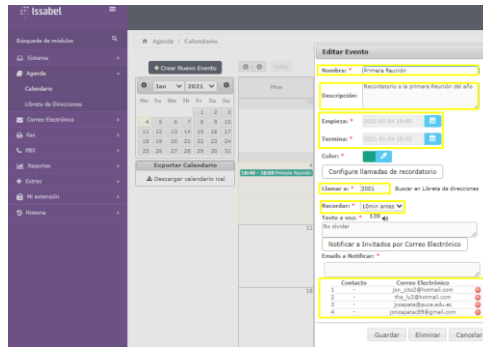


Fig.A2. 9 Configuración del evento recordatorio en la herramienta Calendario. **Fuente: (Issabel Project)**

- Una vez creado y agendado el evento recordatorio en el calendario procedemos a verificar y validar si la notificación enviada por correo a los usuarios fue recibida dentro del perfil del usuario que fue notificado. Para el primer usuario de email: jon_cito2@hotmail.com desde la cuenta con Login: user que fue la que generó el evento y la replicación de la notificación.

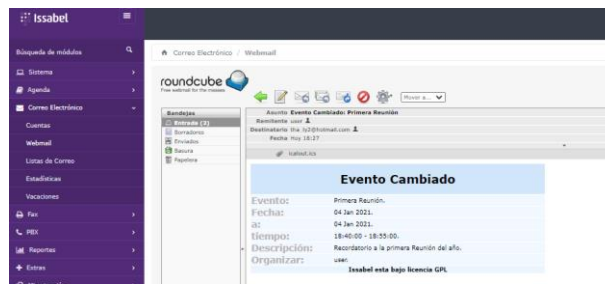


Fig.A2. 10 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. **Fuente: (Issabel Project)**

- Para el usuario de email: jonzapatac89@gmail.com perteneciente al Login: ggeneral, se valida que si llego la notificación desde la cuenta con Login: user que fue la que generó el evento y la replicación de la notificación.

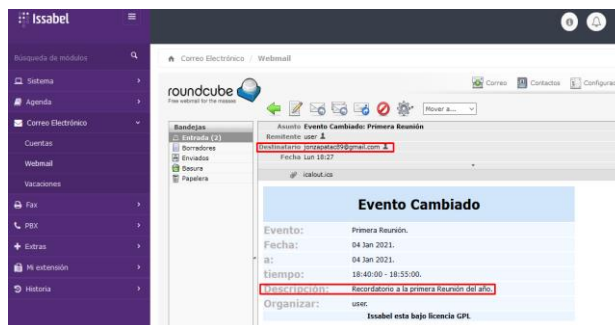


Fig.A2. 11 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. **Fuente: (Issabel Project)**

- Para el usuario de email: jxzapata@puce.edu.ec perteneciente al Login: admin, se valida que si llego la notificación desde la cuenta con Login: user que fue la que generó el evento y la replicación de la notificación.

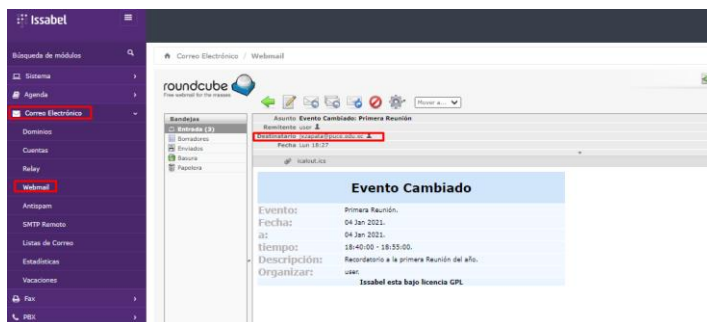


Fig.A2. 12 Validación del correo de notificación del evento recordatorio creado. **Fuente: (Issabel Project)**

- Después de validar la notificación del evento recordatorio enviada a los correos respectivos desde el usuario con Login: user, se procede con la verificación de la otra herramienta de llamada a la extensión para el recordatorio al evento creado, como se puede observar en la siguiente figura.



Fig.A2. 13 Validación de la notificación del evento recordatorio a través de llamada a la extensión configurada. **Fuente: (Issabel Project)**

2.3 Pruebas de funcionamiento de servicio de correo electrónico en Issabel

Para la validación y pruebas de funcionamiento del servicio de correo electrónico a través de la herramienta de webmail en la plataforma de Issabel, se debe realizar las pruebas desde los diferentes perfiles y cuentas de usuarios creados en Issabel, de tal manera que se procederá a realizar las respectivas pruebas de envío y recepción de correos, así como el compartimiento de información a través de estos.

Por lo tanto, inicia las pruebas respectivas de validación del funcionamiento del servicio de webmail. La conexión hacia la plataforma de Issabel para el usuario se lo puede hacer conectado a la red LAN de la empresa o si desea conectarse remotamente se puede utilizar la herramienta VPN a través de internet y conectarse directamente al servidor de Issabel.

En la Tabla.A.2.1 siguiente, se puede observar el listado de cuentas creadas, así como la asignación del correo y extensión de acuerdo con su función.

Perfiles de usuario creados para el servicio de correo en Issabel				
Nombre usuario	Extensión	Función	Usuario webmail	Correo electrónico
Jonathan Zapata	2001	Agente	jon_cito2@hotmail.com	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Thaly Benavides	2002	Agente	tha_ly2@hotmail.com	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Paula Zapata	2003	Agente	paula.zapata@colegiodeli ga.edu.ec	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Gabriela Benavides	2004	Recepción	tha_ly2@hotmail.com	Recepción de solicitudes y procedimientos en la empresa
Emilia Zapata	2005	Gerencia Comercial	paula.zapata@colegiodeli ga.edu.ec	Supervisión y administración de las ventas realiza por los agentes
Asistente	2006	Cafetería/Limpieza	asistente@hotmail.com	Asistente de limpieza y trabajos varios.
Fanny Silva	2007	Contabilidad	fanny.silvabosq@gmail.com	Gestión y administración contable de la empresa
Jon Zapata	2008	Soporte TI	jon_cito2@hotmail.com	Supervisión y gestión de los equipos y servicios tecnológicos
Thaly Benavides	2009	Administracion	thaly.benavides1989@gmail.com	Gestión, y administracion de la empresa
Xavier Zapata	2010	Gerente General	jonzapatac89@gmail.com	Gestión total de la empresa
Reclamos	2012	Agente	reclamos@hotmail.com	Gestión de reclamos de las ventas y productos ofertados por la empresa

Tabla.A.2. 1 Perfiles de usuario creados para el servicio de correo en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

2.3.1 Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: user

Desde la cuenta registrada en Issabel para el usuario con Login: user, se procede con la verificación del envío y recepción de correos internos en la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel. De tal manera que se procede con las pruebas desde el webmail del usuario Thaly Benavides con Login: user, email: tha_ly2@hotmail.com que se presenta a continuación.

1. Una vez que se ingresa a la cuenta mediante el Login: user, del perfil correspondiente al usuario Thaly Benavides, se debe dirigir al módulo de correo electrónico a la opción webmail.

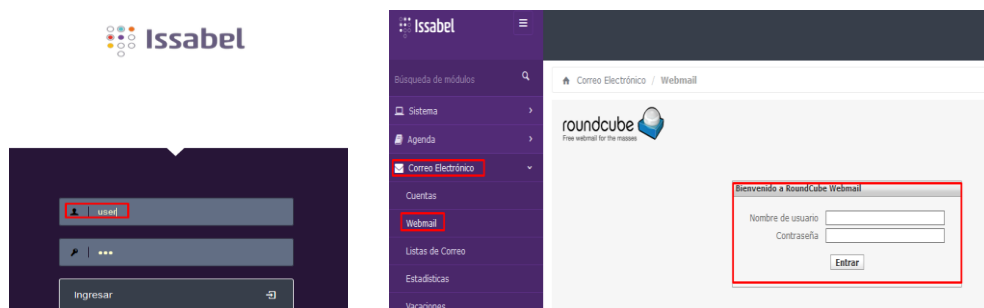


Fig.A2. 14 Acceso a la cuenta del usuario Thaly Benavides con Login: user. **Fuente:** (Issabel Project)

2. Se ingresa las credenciales proporcionadas para el ingreso a la cuenta de webmail dentro del perfil del usuario Thaly Benavides con Login: user en la plataforma de

Issabel; credenciales de acceso al webmail, Nombre de usuario: tha_ly2@hotmail.com, Contraseña: xxx.

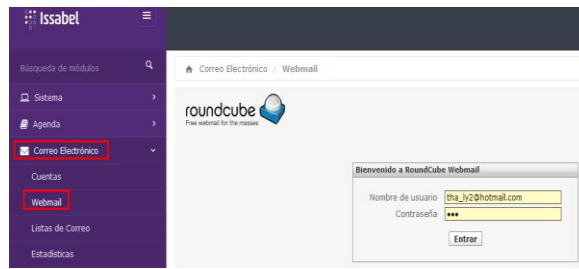


Fig.A2. 15 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

- Después de haber ingresado las credenciales para la herramienta webmail, dentro del perfil de usuario con Login: user, creado en Issabel, procedemos a generar un nuevo correo para validar el funcionamiento entre los usuarios del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, de tal manera que verifica que el correo se genera y se envía a sus receptores en este caso al usuario con Login: admin, email: jxzapata@puce.edu.ec; Login: gerenteg, email: jonzapatac89@gmail.com; Login: contabilidad, email: fanny.silvabosq@gmail.com.

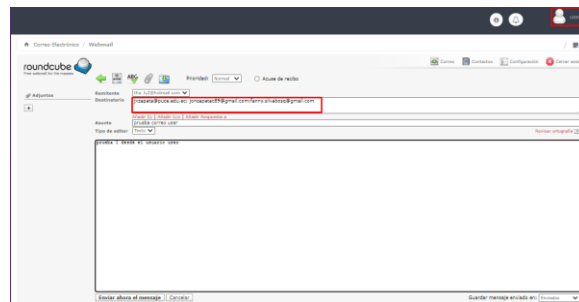


Fig.A2. 16 Envío de correo a las cuentas con Login: admin, gerenteg y contabilidad. **Fuente: (Issabel Project)**

- Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: user, email: tha_ly2@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: admin, email: jxzapata@puce.edu.ec, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

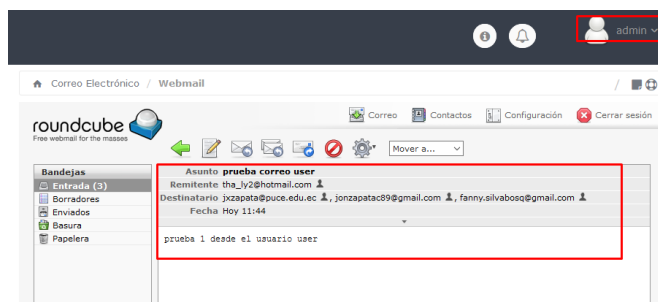


Fig.A2. 17 Validación desde la cuenta de usuario con Login: admin. **Fuente: (Issabel Project)**

5. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: user, email: tha_ly2@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: gerenteg, email: jonzapatac89@gmail.com, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

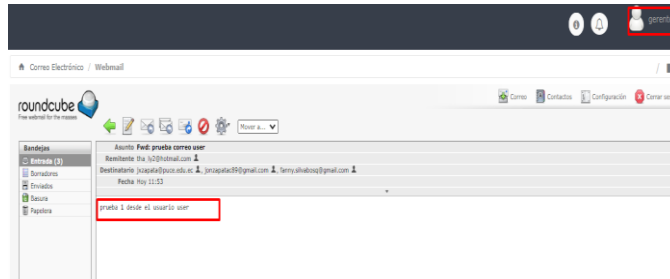


Fig.A2. 18 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerenteg. **Fuente: (Issabel Project)**

6. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: user, email: tha_ly2@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: contabilidad, email: fanny.silvabosq@gmail.com, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

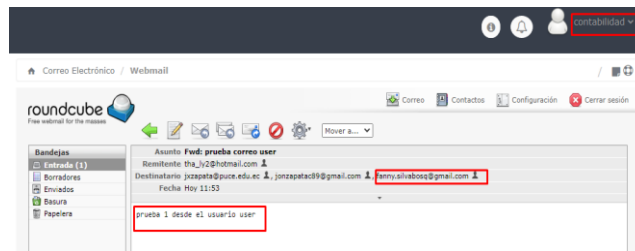


Fig.A2. 19 Validación desde la cuenta de usuario con Login: contabilidad. **Fuente: (Issabel Project)**

2.3.2 Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: contabilidad

Desde la cuenta registrada en Issabel para el usuario con Login: contabilidad, se procede con la verificación del envío y recepción de correos internos en la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel. De tal manera que se procede con las pruebas desde el webmail del usuario Fanny Silva con Login: contabilidad, email: fanny.silvabosq@gmail.com, que se presenta a continuación.

1. Una vez que se ingresa a la cuenta mediante el Login: contabilidad, del perfil correspondiente al usuario Fanny Silva, se debe dirigir al módulo de correo electrónico a la opción webmail.

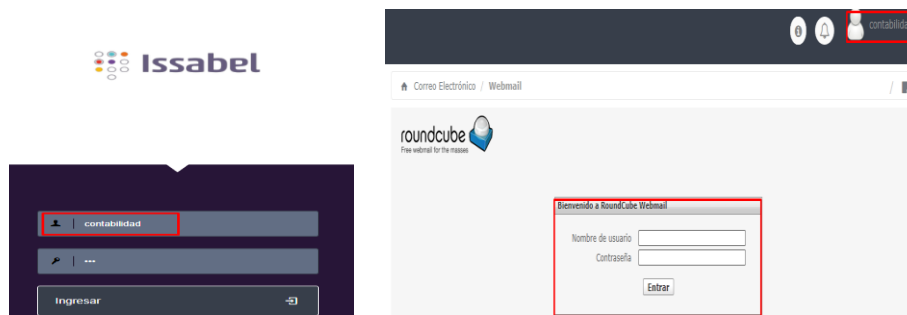


Fig.A2. 20 Acceso a la cuenta del usuario Fanny Silva con Login: contabilidad. **Fuente: (Issabel Project)**

2. Se ingresa las credenciales proporcionadas para el ingreso a la cuenta de webmail dentro del perfil del usuario Fanny Silva con Login: contabilidad en la plataforma de Issabel; credenciales de acceso al webmail, Nombre de usuario: fanny.silvabosq@gmail.com, Contraseña: xxx.

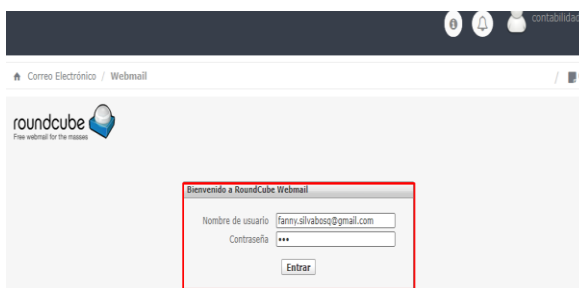


Fig.A2. 21 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

3. Después de haber ingresado las credenciales para la herramienta webmail, dentro del perfil de usuario con Login: contabilidad, creado en Issabel, procedemos a generar un nuevo correo para validar el funcionamiento entre los usuarios del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, de tal manera que verifica que el correo se genera y se envía a sus receptores en este caso al usuario con Login: admin, email: jxzapata@puce.edu.ec; Login: gerenteg, email: jonzapatac89@gmail.com; Login:user3, email: paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec.

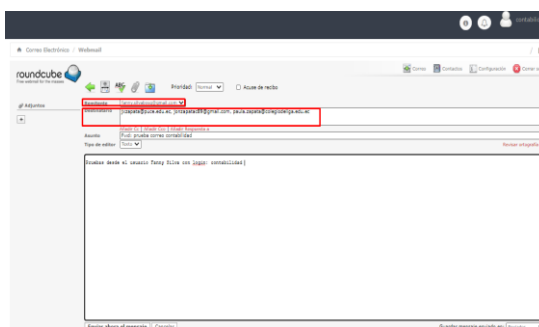


Fig.A2. 22 Envío de correo a las cuentas con Login: admin, gerenteg y user3. **Fuente: (Issabel Project)**

4. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: user, email: fanny.silvabosq@gmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: admin, email: jxzapata@puce.edu.ec, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

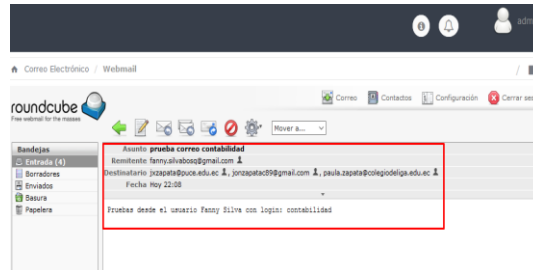


Fig.A2. 23 Validación desde la cuenta de usuario con Login: admin. **Fuente: (Issabel Project)**

5. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: contabilidad, email: fanny.silvabosq@gmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: gerenteg, email: jonzapatac89@gmail.com, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

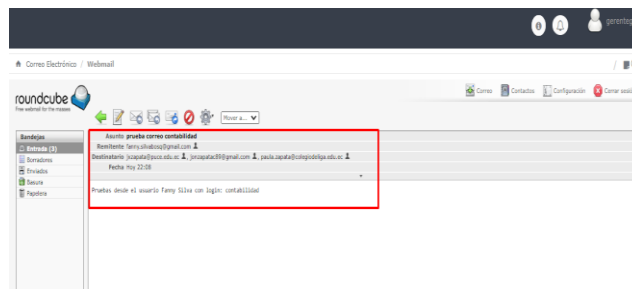


Fig.A2. 24 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerenteg. **Fuente: (Issabel Project)**

6. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: contabilidad, email: fanny.silvabosq@gmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: user3, email: paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

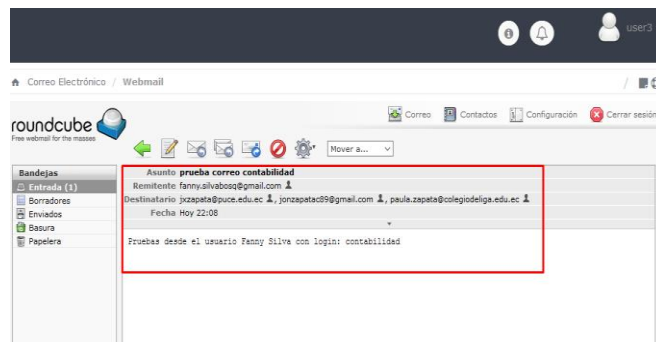


Fig.A2. 25 Validación desde la cuenta de usuario con Login: user3. **Fuente: (Issabel Project)**

2.3.3 Pruebas de funcionamiento webmail para el usuario con Login: asistente

Desde la cuenta registrada en Issabel para el usuario con Login: asistente, se procede con la verificación del envío y recepción de correos internos en la plataforma de comunicaciones unificadas de Issabel. De tal manera que se procede con las pruebas desde el webmail del usuario Asistente con Login: asistente, email: asistente@hotmail.com, que se presenta a continuación.

1. Una vez que se ingresa a la cuenta mediante el Login: asistente, del perfil correspondiente al usuario Asistente, se debe dirigir al módulo de correo electrónico a la opción webmail.

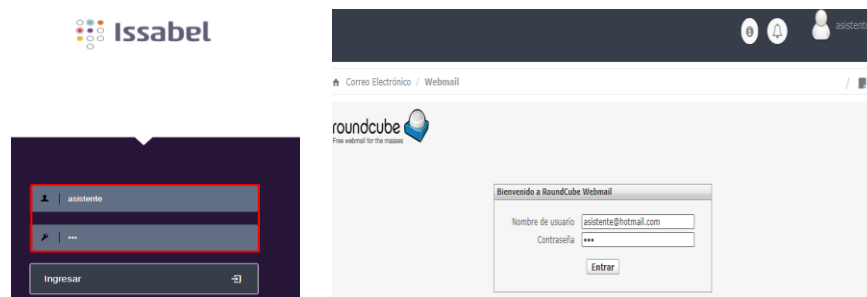


Fig.A2. 26 Acceso a la cuenta del usuario Asistente con Login: asistente. **Fuente: (Issabel Project)**

2. Se ingresa las credenciales proporcionadas para el ingreso a la cuenta de webmail dentro del perfil del usuario Asistente con Login: asistente en la plataforma de Issabel; credenciales de acceso al webmail, Nombre de usuario: asistente@hotmail.com, Contraseña: xxx.

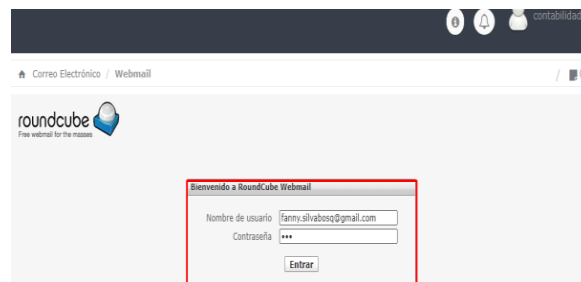


Fig.A2. 27 Ingreso de credenciales para acceso al webmail de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

3. Después de haber ingresado las credenciales para la herramienta webmail, dentro del perfil de usuario con Login: asistente, creado en Issabel, procedemos a generar un nuevo correo para validar el funcionamiento entre los usuarios del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, de tal manera que verifica que el correo se genera y se envía a sus receptores en este caso al usuario con Login: administracion, email:

thaly.benavides1989@gmail.com; Login: soporteti, email: jon_cito2@hotmail.com;
Login: gerentec, email: paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec.

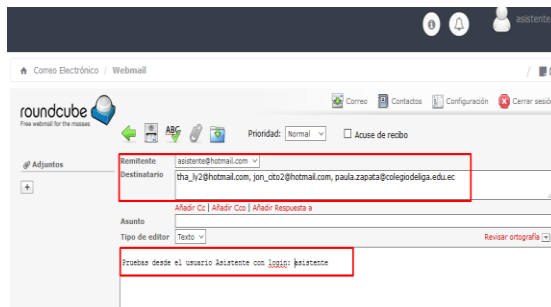


Fig.A2. 28 Envío de correo a las cuentas con Login: administracion, soporteti y gerentec. **Fuente: (Issabel Project)**

4. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: asistente, email: asistente@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: administracion, email: thaly.benavides1989@gmail.com, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

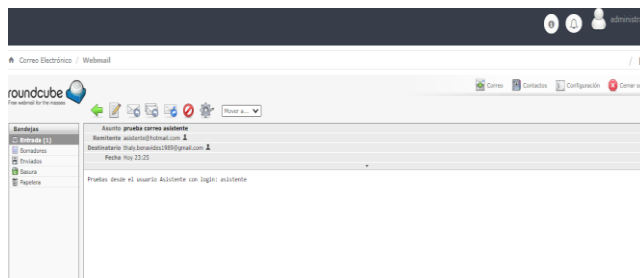


Fig.A2. 29 Validación desde la cuenta de usuario con Login: administracion. **Fuente: (Issabel Project)**

5. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: asistente, email: asistente@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login: soporteti, email: jon_cito2@hotmail.com, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

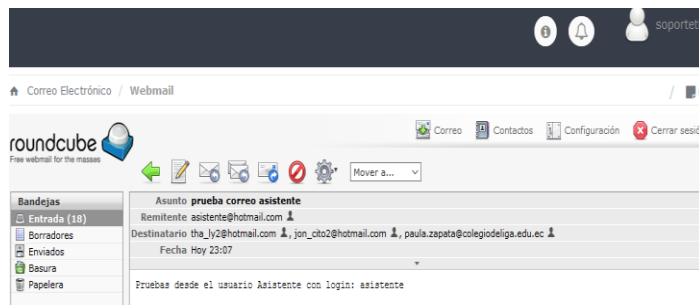


Fig.A2. 30 Validación desde la cuenta de usuario con Login: soporteti. **Fuente: (Issabel Project)**

6. Se procede a validar la recepción del correo enviado desde la cuenta de usuario con Login: asistente, email: asistente@hotmail.com, hacia la cuenta de usuario con Login:

gerentec, email: paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec, donde se observa que el correo enviado llego sin problemas al usuario de destino.

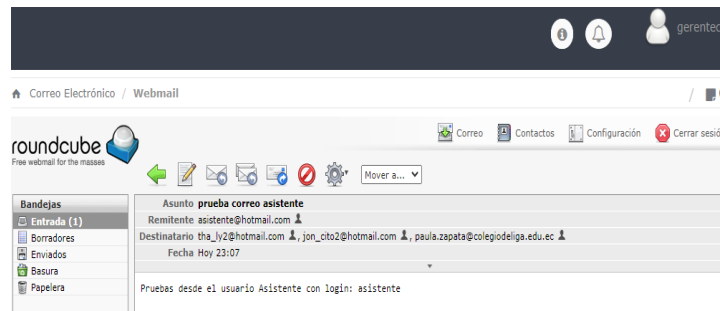


Fig.A2. 31 Validación desde la cuenta de usuario con Login: gerentec. **Fuente: (Issabel Project)**

2.4 Pruebas de funcionamiento del servicio PBX en Issabel

Las pruebas de funcionamiento para el módulo que alberga el servicio PBX de llamadas telefónicas IP, que servirá como medio de comunicación entre los funcionarios y usuarios que pertenecen a la empresa; se presentará las respectivas pruebas de validación del servicio PBX para el prototipo de comunicaciones unificadas a través de Issabel desde los terminales sean estos PC, laptop, smartphone, iPad o Tablet, permitiendo la movilidad y el acceso hacia la plataforma desde cualquier parte dentro de la red LAN o a su vez mediante internet a través de la herramienta VPN.

Es por eso, que se ha realizado varias formas de conexión hacia el servidor de Issabel para establecer comunicación entre terminales instalados en las diferentes estaciones de trabajos para nuestro caso estaciones virtualizadas y estaciones físicas mediante softphones que serán los que permitan recibir y realizar llamadas a los usuarios registrados en la plataforma de Issabel, y que serán presentada a continuación.

Las cuentas que fueron creadas dentro del prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel como se muestra en la Tabla.A.2.2, para las respectivas pruebas de comunicación se presentan en la tabla, ahí se describe la información del usuario, la función que ocupa, así como extensión asociada al mismo.

Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel			
Nombre usuario	Extension	Función	Descripción
IVR	2000	PBX	Sirve como menú de respuesta de voz interactiva en la recepción de llamadas .
Jonathan Zapata	2001	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Thaly Benavides	2002	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa

Paula Zapata	2003	Agente	Gestión de ventas y productos ofertados por la empresa
Gabriela Benavides	2004	Recepción	Recepción de solicitudes y procedimientos en la empresa
Emilia Zapata	2005	Gerencia Comercial	Supervisión y administración de las ventas realizadas por los agentes
Asistente	2006	Cafetería/Limpieza	Asistente de limpieza y trabajos varios.
Fanny Silva	2007	Contabilidad	Gestión y administración contable de la empresa
Jon Zapata	2008	Soporte TI	Supervisión y gestión de los equipos y servicios tecnológicos
Thaly Benavides	2009	Administración	Gestión, y administración de la empresa
Xavier Zapata	2010	Gerente General	Gestión total de la empresa
Reclamos	2001	Agente	Gestión de reclamos de las ventas y productos ofertados por la empresa

Tabla.A.2. 2 Usuarios creados para las extensiones del servicio PBX en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

De tal manera que una vez presentados los usuarios y sus respectivas extensiones se procede a detallar las pruebas de funcionamiento de las herramientas PBX configuradas en Issabel.

2.4.1 Pruebas de funcionamiento PBX opción IVR

Para validar el funcionamiento de la herramienta IVR, se marcará directamente a la extensión desde un terminal a través del softphone puede ser 3CX o Zoiper y se validará el redireccionamiento de la llamada desde el menú de opciones configurada en el mismo, hacia el terminal que se requiere conectar y comunicar. De tal manera que las opciones configuradas en el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel y presentadas en el IVR son las mostradas en la siguiente Tabla.A.2.3.

PBX – IVR Issabel	Personal Directivo	Personal Administrativo	Personal Técnico
Menú de llamada (IVR) personalizado	Gerencia General - #6 Gerencia Comercial - #5	Recepción - #1 Administración - #2 Contabilidad - #3 Directorio Telefónico -#7	Soporte TI - #4

Tabla.A.2. 3 Detalle del menú de opciones IVR en el prototipo de Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

Se valida que la herramienta IVR este configurada correctamente en la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel, donde se observa el menú de respuesta de voz interactiva.

Ext.	Destination	Phonebook Directory	Return	Eliminar
7	Directorio Telefónico	Phonebook Directory	<input type="checkbox"/>	
6	Extensiones	<2010> GERENCIA GENERAL	<input type="checkbox"/>	
5	Extensiones	<2005> GERENCIA COMERCIAL	<input type="checkbox"/>	
4	Extensiones	<2008> SOPORTE TI	<input type="checkbox"/>	
3	Extensiones	<2007> CONTABILIDAD	<input type="checkbox"/>	
2	Extensiones	<2009> ADMINISTRACION	<input type="checkbox"/>	
1	Extensiones	<2004> RECEPCION	<input type="checkbox"/>	
digits pressed	== choose one ==		<input type="checkbox"/>	

Fig.A2. 32 Herramienta IVR configurada en la plataforma de comunicaciones unificadas Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

1. La llamada se realizará desde el número telefónico 0995536918 al número de recepción del IVR (2000), para que después pueda ser redireccionada a la extensión que se desee contactar en este caso a la extensión 2010 de Gerencia General opción 6, como se observa a continuación.

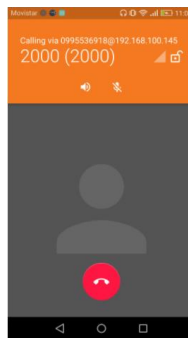


Fig.A2. 33 Llamada desde el número telefónico 0995536918 al número de recepción del IVR (2000). **Fuente: (Issabel Project)**

2. Luego de marcar a la extensión del IVR, la llamada será redireccionada a la extensión que se desee contactar en este caso la de Gerencia General (2010) que se encuentra en la opción 6 de menú de respuesta de voz interactiva.

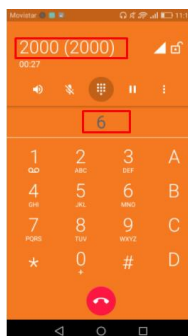


Fig.A2. 34 Redireccionamiento de llamada a la opción 6 del menú de IVR. **Fuente: (Issabel Project)**

3. La llamada ha sido redireccionada después de escoger la opción en el menú de IVR que se desee comunicarse, para nuestro caso a la opción 6 de Gerencia General, por lo que se valida el correcto funcionamiento de la herramienta IVR.



Fig.A2. 35 Llamada redireccionada a la opción 6 del IVR y contestada. **Fuente: (Issabel Project)**

2.4.2 Pruebas de funcionamiento PBX entre extensiones

La prueba de funcionamiento de llamadas entre extensiones se realizará para los usuarios que se ha escogido para validar el funcionamiento del servicio PBX en el prototipo de comunicaciones unificadas Issabel, de tal manera que se procede con las pruebas de funcionamiento que se presenta a continuación.

1. El marcado se lo realizará desde la extensión 2007 correspondiente al usuario Fanny Silva de Contabilidad, hacia la extensión 2005 del usuario Paula Zapata que la Gerente Comercial respectivamente. Las extensiones se encuentran configuradas en el softphone 3cx de diferentes estaciones de trabajo.



Fig.A2. 36 Marcado de llamada entre las extensiones 2007 y 2005 en la PBX de Issabel. **Fuente: (Issabel Project)**

2. La llamada se recibe y se puede validar desde el panel del operador que la comunicación entre las extensiones 2007 y 2005, se encuentran en curso y verificando también el tiempo que transcurre la llamada, esta herramienta es muy útil como mecanismo de seguimiento en la auditoria de ventas.

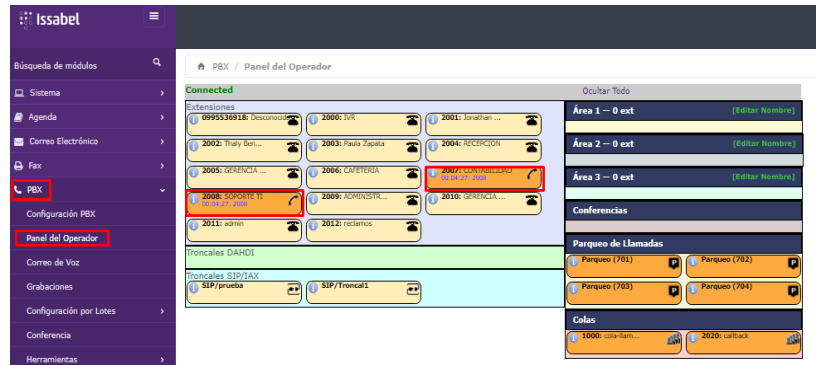


Fig.A2. 37 Verificación de la llamada en curso entre las extensiones 2007 y 2005. **Fuente: (Issabel Project)**

2.4.3 Pruebas de funcionamiento PBX para transferencia de llamadas

La validación para la transferencia de llamadas se realiza como una opción de redireccionamiento de llamadas cuando el cliente o personal necesita comunicarse para obtener información de las diferentes áreas que se compone de la empresa para nuestro caso el prototipo de comunicaciones unificadas de Issabel. Por lo tanto, se procede con la verificación del funcionamiento de la herramienta transferencia de llamadas.

1. Se establece la llamada entre el usuario de Administracion con extensión 2009 y el de Soporte TI con extensión 2008.

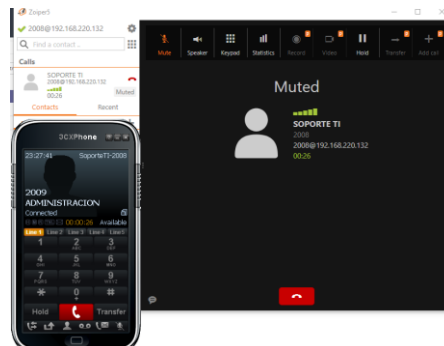


Fig.A2. 38 Establecimiento de llamadas entre las extensiones 2009 y 2008. **Fuente: (Issabel Project)**

2. Una vez establecida la llamada se procede a continuar con la transferencia de la llamada hacia el área de contabilidad cuya extensión es la 2007, esto se puede realizar mediante la opción transfer que ofrece el softphone 3cx.

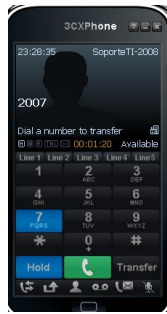


Fig.A2. 39 Transferencia de la llamada desde la extensión 2008 hacia la extensión 2007. **Fuente:** (3cx, www.3cx.es)

3. Después de que desde la extensión 2008 se transfirió la llamada del usuario Administracion extensión 2009, hacia la extensión 2007 del área de contabilidad, se procede a verificar que la llamada fue redireccionada hacia la extensión de destino que se desea contactar, por lo tanto, la herramienta es de uso satisfactorio.

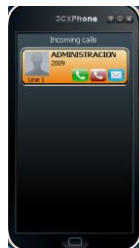


Fig.A2. 40 Validación de la transferencia de la llamada una vez que se recibe. **Fuente:** (Issabel Project)

2.4.4 Pruebas de funcionamiento PBX para revisión del buzón de voz

La herramienta de buzón de voz servirá al usuario registrado en el prototipo de comunicaciones unificadas, recibir un mensaje de voz cuando no se pueda contestar la llamada, esta puede ser almacenada en el buzón de la extensión que se desea comunicar, así como también el mensaje de voz será enviado a través del webmail hacia el correo configurado en la respectiva cuenta de usuario asociada a la extensión. La revisión del buzón de voz desde el softphone se lo debe realizar de la siguiente manera:

1. Una vez que la llamada fue terminada y el mensaje fue grabado, se debe marcar *97 para revisar en su casillero o buzón de voz, después se debe ingresar la clave xxx configurada en la extensión del usuario para poder acceder al mensaje de voz y escucharlo.

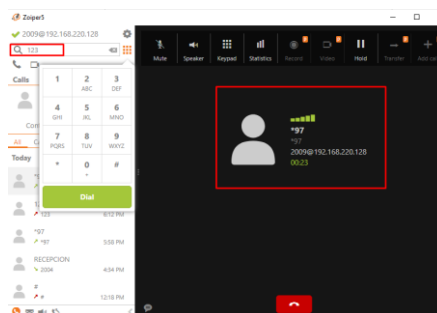


Fig.A2. 41 Revisión y validación del buzón de voz a través de la opción *97 en el softphone Zoiper. **Fuente:** (www.zoiper.com)

2. La validación del funcionamiento del buzón de voz también se lo puede realizar también mediante la cuenta de webmail del usuario, debido a que se encuentra habilitada la opción para que el mensaje de voz sea enviado al correo del destinatario a quien se desea dejar el buzón de voz.

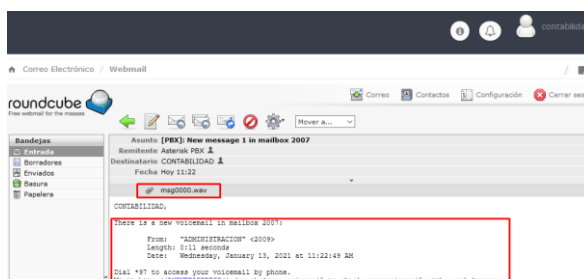


Fig.A2. 42 Verificación del mensaje de voz enviado a la cuenta de webmail del usuario. **Fuente:** (IssabelProject)

2.4.5 Pruebas de funcionamiento PBX para conferencia de voz

Se procede a validar también la comunicación entre dos, tres o más terminales, a través de la herramienta que permitirá gestionar, así como realizar sesiones y conferencia de voz para reuniones entre el personal o con clientes. Para eso se debe realizar lo siguiente:

1. Desde el perfil de usuario que se desea generar la conferencia en este caso el usuario Contabilidad, se procede con la creación de la misma desde la plataforma del prototipo de comunicaciones unificadas Issabel.

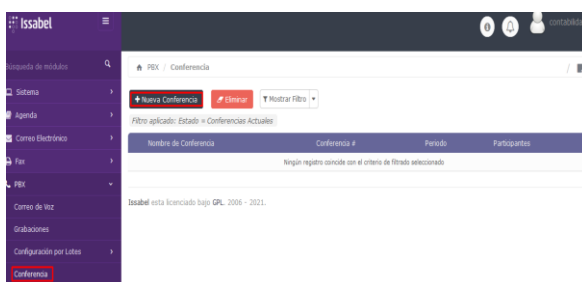


Fig.A2. 43 Ingreso al perfil de usuario para la creación de la conferencia. **Fuente:** (Issabel Project)

- Dentro de los parámetros que se debe tener en cuenta para la creación de la conferencia entre los más relevantes están: el nombre de la conferencia, la fecha del inicio de esta, el número de conferencia para la sesión, el propietario quien crea la conferencia, el tiempo que se va a demorar y el número de participantes que estarán en la conferencia.

Fig.A2. 44 Creación de la conferencia de acuerdo con los parámetros que se solicita. **Fuente: (Issabel Project)**

- Una vez creado se procede a integrar a los participantes dentro de la sesión de la conferencia, los invitados serán los usuarios Gerencia General, soporte TI, Administracion y el anfitrión contabilidad.

Nombre de Conferencia	Conferencia #	Periodo	Participantes
Prueba 1	2035	2021-01-13 20:56:00 - 2021-01-13 21:56:00	0 / 3

Fig.A2. 45 Integración de los usuarios a la conferencia creada. **Fuente: (Issabel Project)**

- Después de haber agregado los usuarios he invitado a la sesión a cada uno desde la plataforma de Issabel, procede a llamar a las extensiones de los usuarios agregados a la conferencia.

Id	Id de llamada	Duración	Estado	Callar	Botar
04	ADMINISTRACION +2009+	00:01:21	No Cofiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	2035	00:00:45	No Cofiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	SOPORTE TI +2008+	00:00:28	No Cofiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	GERENCIA GENERAL +2010+	00:00:03	No Cofiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig.A2. 46 Listado de usuario agregados a la conferencia de voz. **Fuente: (Issabel Project)**

- Finalmente se valida mediante las llamadas de invitación generadas desde el perfil del usuario contabilidad (2007) hacia las extensiones de los usuarios Administrador (2009), Gerente General (2010) y Soporte TI (2008).

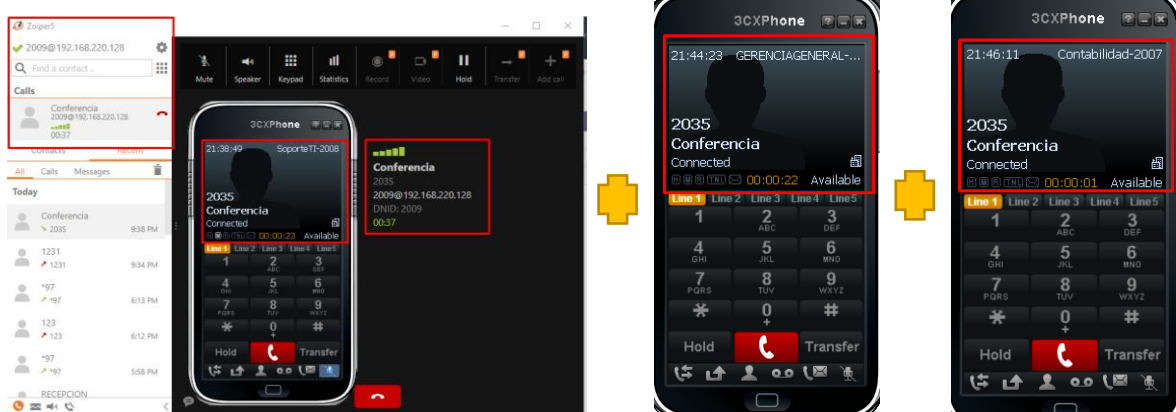


Fig.A2. 47 Conferencia en curso entre los usuarios Administrador (2009), Gerente General (2010) y Soporte TI (2008) y el anfitrión Contabilidad (2009). **Fuente: (Issabel Project)**

2.4.5 Pruebas de funcionamiento PBX para la herramienta call back

La herramienta call back permitirá que una llamada al no tener respuesta por parte del receptor pueda ser redireccionada o a su vez ser devuelta la llamada hacia una extensión configurable de acuerdo con las condiciones administrativas. Por lo que se procede con la validación de la herramienta call back.

1. Como primer punto se debe añadir y configurar la devolución de llamada o call back, que como descripción tendrá el nombre de la devolución de la llamada, numero la que se va a devolver la llamada que va ser redireccionada, el retardo de la llamada y por último el destino de la llamada si no se tiene respuesta de la extensión después de realizar el call back.

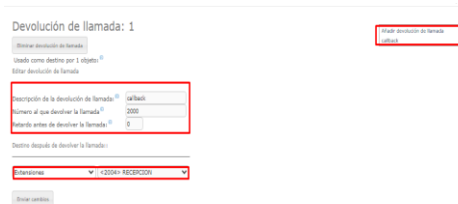


Fig.A2. 48 Creación y configuración del registro para la función de call back. **Fuente: (Issabel Project)**

2. Después de debe marcar a una extensión de usuario para validar la función de call configurada, para nuestro caso se marca desde la extensión 2012 del usuario reclamos a la extensión 2009 del usuario Administracion.

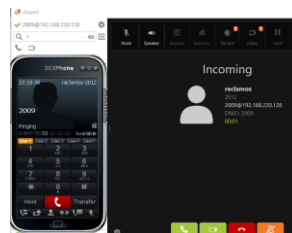


Fig.A2. 49 Establecimiento de la llamada entre las extensiones 2012 y 2009. **Fuente: (Issabel Project)**

3. El call back entrará en función cuando no se tenga respuesta por parte del remitente, de tal manera que se redirija a la extensión configurada en este caso al IVR para que pueda nuevamente escoger la opción de usuario de acuerdo con su requerimiento, la contestadora indicara que ingrese la opción 1 para que se proceda con el call back de la llamada.



Fig.A2. 50 Se debe escoger la opción 1 de la contestadora para que se realice el call back. **Fuente: (Issabel Project)**

4. Después de digitar la opción que indica la contestadora se realizará el call back de la llamada hacia la extensión configurada que es la del IVR (2000) para que la persona logre escoger nuevamente la opción de usuario y poder comunicarse.



Fig.A2. 51 Call back redireccionando la llamada hacia la extensión configurada IVR (2000). **Fuente: (Issabel Project)**

2.5 Pruebas de funcionamiento del servicio de mensajería instantánea en Issabel

Las pruebas de funcionamiento para el servicio de la herramienta de mensajería instantánea, se realizará desde diferentes estaciones de trabajo asignados para los usuarios creados dentro del servidor Openfire y registrados en el cliente Spark que servirá como medio de comunicación e interacción para el envío y recepción de mensajería, así como de documentación e información de forma instantánea directamente al terminal donde se tenga instalado el cliente de mensajería Spark.

En la Tabla.A.2.4, se puede observar el listado de cuentas creadas en el servidor Openfire y el usuario que ocuparan en el cliente de mensajería instantánea Spark, así como la asignación del correo y extensión de acuerdo con su función.

Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel				
Nombre usuario	Extension	Función	Usuario webmail	Usuario Openfire/Spark
Jonathan Zapata	2001	Agente	jon_cito2@hotmail.com	user001
Thaly Benavides	2002	Agente	tha_ly2@hotmail.com	user002
Paula Zapata	2003	Agente	paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec	user003
Gabriela Benavides	2004	Recepción	tha_ly2@hotmail.com	recepcion
Emilia Zapata	2005	Gerencia Comercial	paula.zapata@colegiodeliga.edu.ec	gerentec
Asistente	2006	Cafetería/Limpieza	asistente@hotmail.com	asistente
Fanny Silva	2007	Contabilidad	fanny.silvabosq@gmail.com	contabilidad
Jon Zapata	2008	Soporte TI	jon_cito2@hotmail.com	soporteti
Thaly Benavides	2009	Administracion	thaly.benavides1989@gmail.com	administrador
Xavier Zapata	2010	Gerente General	jonzapatac89@gmail.com	gerenteg
Administrador	2011	admin	jxzapata@puce.edu.ec	admin
Reclamos	2012	Agente	reclamos@hotmail.com	reclamos

Tabla.A.2. 4Perfiles de usuario creados para el servicio de mensajería instantánea en Issabel. **Fuente:** Jonathan Zapata

2.5.1 Pruebas de funcionamiento mensajería a través del cliente Spark

Se procede a validar el envío y recepción de mensajes desde las estaciones de los usuarios donde se mostrará también la forma de comunicación e interacción a través del uso de la herramienta Openfire y el cliente Spark entre los usuarios registrados en la respectiva plataforma. De tal manera que se procede a presentar las respectivas pruebas de funcionamiento y uso de la herramienta.

1. Como primer paso se debe ingresar a los perfiles de los usuarios que van a realizar el envío y recepción de mensajes para este caso, los usuarios para las pruebas van a ser:
 - ✓ **Nombre de usuario:** Paula Zapata; **Usuario:** gerentec
 - ✓ **Nombre de usuario:** Jon Zapata; **Usuario:** soporteti
 - ✓ **Nombre de usuario:** Thaly Benavides; **Usuario:** user002



Fig.A2. 52 Ingreso a los perfiles de usuarios en el cliente Spark para realizar las pruebas de validación. **Fuente: JZ**

- Una vez que se encuentran conectados los 3 usuarios antes mencionados, se procede a verificar en el perfil de cada uno los usuarios conectados y desconectados para así validar quien está en línea para iniciar una conversación como se observa a continuación.

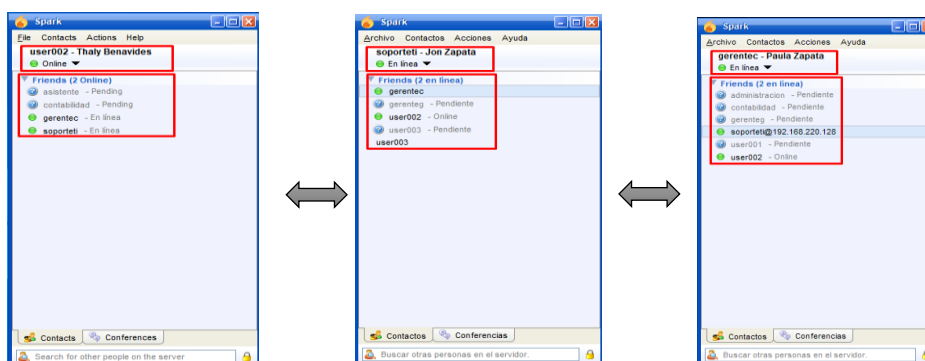


Fig.A2. 53 Verificación de los perfiles de usuarios en el cliente Spark para realizar las pruebas de validación. **Fuente: JZ**

- Una vez realizado la verificación e ingresado a los perfiles de cada uno de los usuarios, se procede a enviar los respectivos mensajes para la validación del servicio de mensajería instantánea. Los mensajes serán generados desde el usuario: user002-Thaly Benavides hacia el usuario: suporteti - Jon Zapata y desde el usuario gerentec-Paula Zapata hacia el usuario:user002 - Thaly Benavides para que se pueda apreciar las funcionalidades y herramientas que posee el cliente Spark.

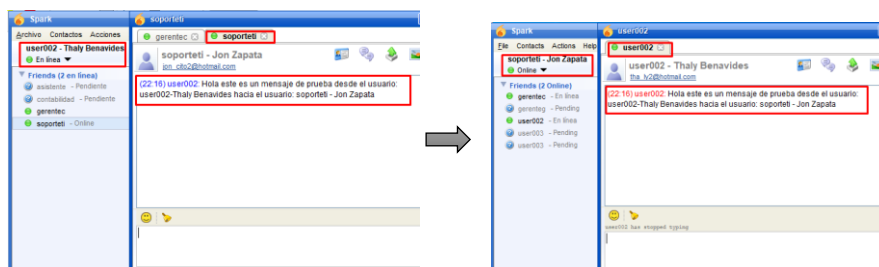


Fig.A2. 54 Envío y recepción de mensajes desde el usuario: user002- Thaly Benavides hacia el usuario: suporteti - Jon Zapata. **Fuente: (www.filehorse.com)**

4. Envío del mensaje desde el usuario gerentec- Paula Zapata hacia el usuario:user002 - Thaly Benavides

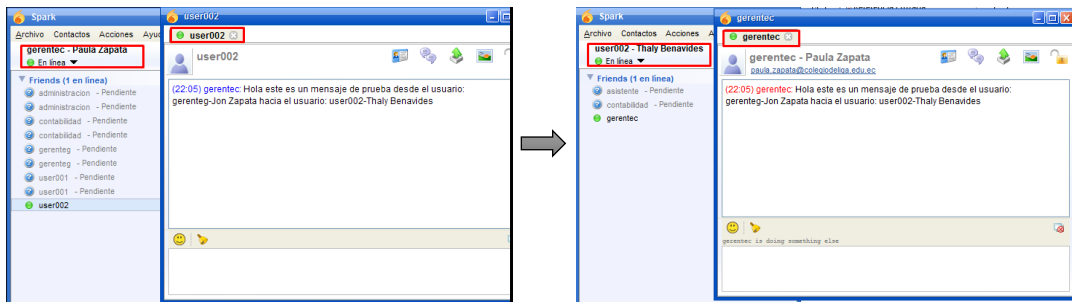


Fig.A2. 55 Envío y recepción de mensajes desde el usuario gerentec- Paula Zapata hacia el usuario:user002 - Thaly Benavides. **Fuente:** (www.filehorse.com)

5. Una vez que se han enviado y recibido los mensajes entre los usuarios seleccionados para la validación del funcionamiento del servicio mensajería instantánea, se procede a validar el compartimiento de imágenes, archivos e información entre los usuarios antes mencionados. Los archivos como documentos (Word, Pdf, Excel) serán generados y enviados desde el usuario: soporteti - Jon Zapata hacia el usuario: user002- Thaly Benavides y desde el usuario:user002 - Thaly Benavides hacia el usuario gerentec- Paula Zapata se enviará archivos como imágenes para que se pueda apreciar el uso de las herramientas colaborativas del servicio que posee el cliente Spark.

Para recibir los archivos que se adjunte en el mensaje se debe aceptar la información enviada hacia el receptor para que pueda ser visualizada en el destino.

Envío y recepción de archivo pdf desde el usuario: user002- Thaly Benavides hacia usuario:user002 - Thaly Benavides

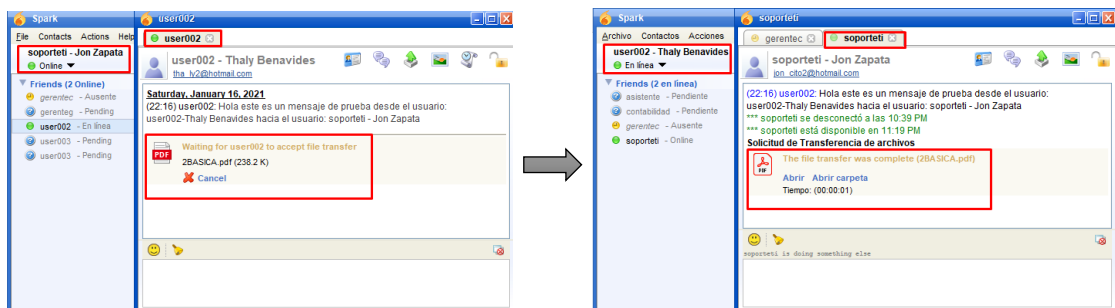


Fig.A2. 56 Verificación del envío y recepción de imágenes desde el usuario: soporteti - Jon Zapata hacia el usuario: user002- Thaly Benavides. **Fuente:** (www.filehorse.com)

Envío y recepción de imagen desde el usuario:user002 - Thaly Benavides hacia el usuario gerentec- Paula Zapata

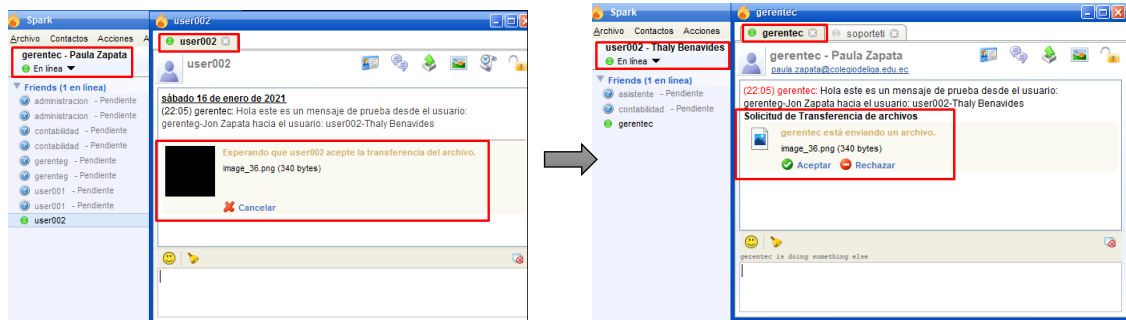


Fig.A2. 57 Verificación del envío y recepción de archivos desde usuario:user002 - Thaly Benavides hacia el usuario gerentec- Paula Zapata. **Fuente:** (www.filehorse.com)

2.5.2 Pruebas de funcionamiento de conferencia en la mensajería a través del cliente Spark

Dentro del servicio de mensajería instantánea Openfire y la herramienta de conferencia que ofrece el cliente Spark, hacen que se pueda tener diversos medios de conexión y funcionalidades para establecer una comunicación que mejore la productividad de trabajo de los funcionarios. Dentro de esta función de conferencia se puede crear una nueva, así como ingresar a una ya registrada dependiendo de las políticas de acceso hacia la sala de conferencia de mensajes. De tal manera que a continuación se presenta las pruebas de validación de la herramienta de conferencia desde el cliente Spark.

1. Para iniciar una conferencia se puede realizar de una forma muy sencilla y directa desde el cliente Spark. En el apartado **acciones** se debe escoger la opción comenzar nueva conferencia y se deberá ingresar el JID que es el usuario asociado al dominio del servidor. Para la validación se procederá con la creación de la conferencia de mensajes entre los usuarios: soporteti - Jon Zapata, user002- Thaly Benavides y gerentec- Paula Zapata.

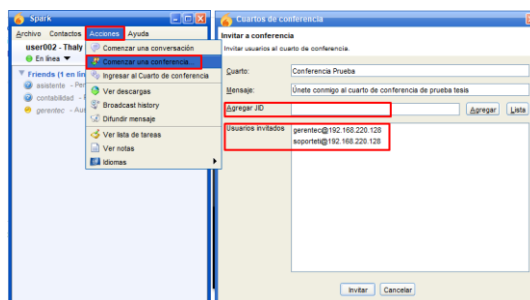


Fig.A2. 58 Creación e invitación a la conferencia de mensajería a través del cliente Spark. **Fuente:** (www.filehorse.com)

- Una vez que se envía la invitación a los usuarios que fueron invitados a la conferencia, el usuario receptor debe aceptar la invitación a la conferencia creada por el usuario anfitrión.

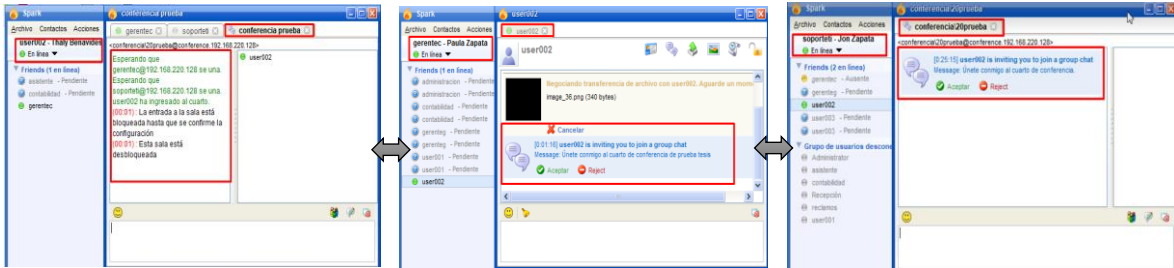


Fig.A2. 59 Envío y aceptación de ingreso a la conferencia de mensajería instantánea. **Fuente:** (www.filehorse.com)

- Los usuarios deberán aceptar la invitación a la conferencia para que puedan ingresar al chat de la reunión, la validación se puede verificar una vez que los todos los usuarios invitados, formen parte de la conferencia.

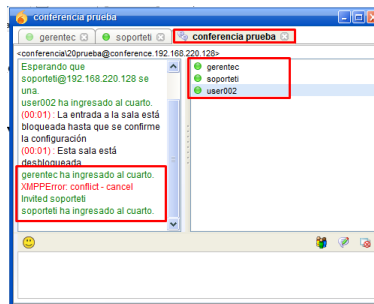


Fig.A2. 60 Verificación de usuarios conectados en la conferencia de mensajería. **Fuente:** (www.filehorse.com)

- Una vez que los usuarios han ingresado a la sala de conferencia se procede con el envío y recepción de mensajes entre los usuarios asistentes, validando el correcto funcionamiento de la herramienta antes mencionada.

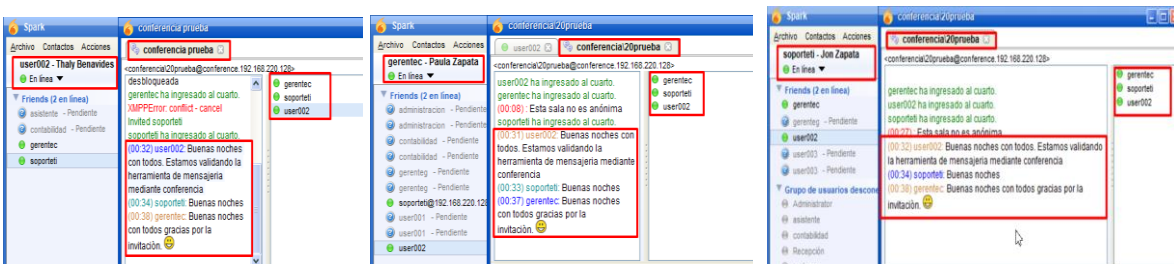


Fig.A2. 61 Verificación del envío y recepción de mensajes entre los usuarios asistentes a la conferencia. **Fuente:** (www.filehorse.com)

2.6 Pruebas de funcionamiento del servicio de video conferencia Issabel Meet en Issabel

A través del WebRTC, Issabel incluye el módulo de videoconferencia en tiempo real basado en código abierto, sin licencia denominado Issabel Meet. Este tipo de herramienta permite al anfitrión de la sesión de video conferencia agendar, agregar e incluir al personal que desee que se integre a la reunión, siempre y cuando forme parte de la organización y tenga los permisos para asistir a la misma.

La configuración de la sesión se lo puede realizar directamente desde el módulo donde se puede definir los parámetros de acceso a la video conferencia, entre los más importantes están:

- **Opciones de seguridad:** Contraseña, sala de espera, cifrado de datos
- **Ajustes:** Dispositivo, perfil de usuario, calidad de video y audio.
- **Mas:** Pre-reunión, moderador, idioma de la reunión, grabación de la sesión.

De tal manera que la presentación de las pruebas respectivas se las indica a continuación:

2.6.1 Pruebas funcionamiento Issabel Meet invitación a usuarios

Existen dos formas de acceder y asistir a la reunión creada por el anfitrión de la video conferencia, debido a que el anfitrión puede invitar desde la plataforma de Issabel a los usuarios mediante sus correos de cuantas de webmail asociadas a sus perfiles y también mediante el enlace de acceso que se genera una vez ingresado a la sesión, lo que ayuda a que se pueda compartir directamente entre los asistentes.

El medio de compartición puede ser a través de la mensajería instantánea empresarial como la herramienta Spark o mediante otro método de comunicación hacia personas externas como puede ser whatsapp, messenger, telegram o una red social fiable. Para esto se debe seguir las siguientes recomendaciones:

1. Para que los usuarios internos puedan asistir a la video conferencia creada por el usuario anfitrión en este caso el admin de la plataforma, se puede invitar mediante email a las cuentas de los siguientes usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user respectivamente. De tal manera que la invitación llegará a las cuentas de webmail asociadas a cada perfil de usuario.

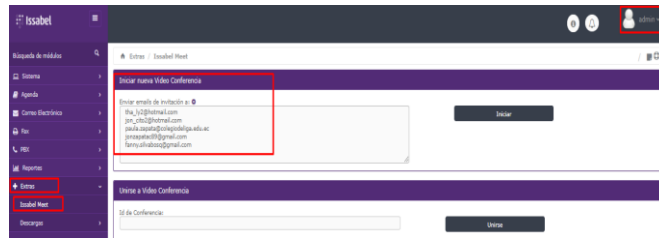


Fig.A2. 62 Invitación a la video conferencia a los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user. **Fuente:** (Issabel Project)

2. Se procede a validar la invitación en el webmail de cada perfil de usuario: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user; para verificar el acceso a la sesión de video conferencia.

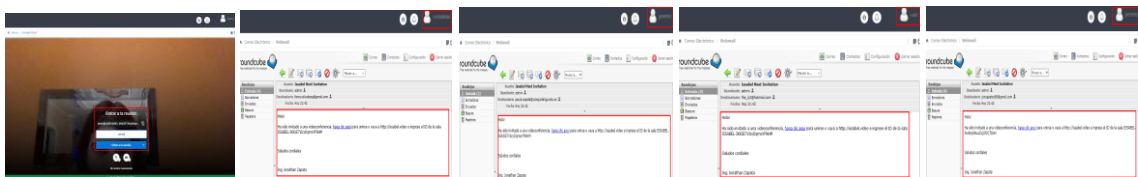


Fig.A2. 63 Validación de la invitación a la video conferencia a los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user. **Fuente:** (Issabel Project)

- 3 Ingreso de los usuarios a la sesión de conferencia mediante la invitación enviada al webmail de cada usuario: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user002.

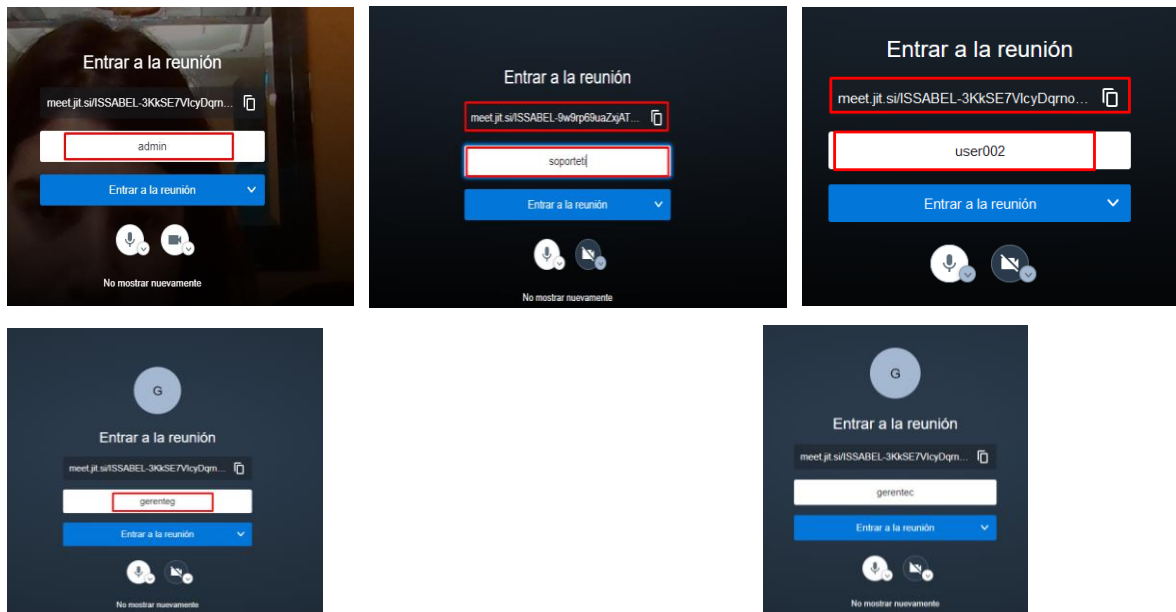


Fig.A2. 64 Ingreso de los usuarios: soporteti, gerentec, gerenteg, contabilidad y user a la video conferencia. **Fuente:** (Issabel Project)

- Una vez que los usuarios antes mencionados ingresan a la sesión de video conferencia a través de Jitsi Meeting que es la extensión que utiliza Issabel Meet, para poder establecer comunicación e interacción entre los asistentes a la misma.

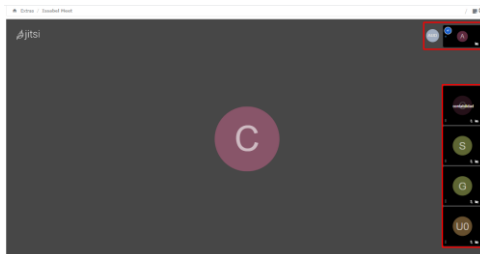


Fig.A2. 65 Verificación de los usuarios conectados a la reunión de video conferencia. **Fuente: (Issabel Project)**