



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN  
INFORMÁTICA

PROPUESTA DE REDISEÑO DE RED DE DATOS PARA FLUJO INTERNO E  
INTERNET PARA CLIENTES EN CORPORACIÓN ROSTIPOLLOS S.A

Anthony Rivera Hernández

Tutor:

Yusselin Murcia Céspedes

I CUATRIMESTRE, 2020

## ÍNDICES

# ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICES.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	x
DECLARACIÓN JURADA.....	xii
CARTA DEL TUTOR.....	xiii
DEDICATORIA .....	xv
DEDICATORIA.....	xvii
AGRADECIMIENTO .....	xviii
AGRADECIMIENTO.....	xix
ABREVIATURAS.....	xx
ABREVIATURAS .....	xxi
RESUMEN .....	xxii
RESUMEN .....	xxiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.1.1 MARCO DE REFERENCIA EMPRESARIAL Y CONTEXTUAL.....	2
1.1.2 Justificación del proyecto .....	5

1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	9
1.2.1	Problemática .....	9
1.2.1.1	Problema General .....	13
1.2.1.2	Problemas Específicos .....	14
1.3	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	14
1.3.1	Objetivo General.....	14
1.3.2	Objetivo Específicos.....	14
1.4	ALCANCES Y LIMITACIONES .....	15
1.4.1	Alcances.....	15
1.4.2	Limitaciones .....	15
1.5	Cronograma de Actividades .....	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....		18
2.1	Telemática .....	19
2.2	Información .....	21
2.3	Redes de Comunicación .....	21
2.4	Red de Datos .....	21
2.4.1	LAN .....	22
2.4.2	WAN .....	23
2.5	Tecnologías de comunicación .....	24
2.6	Tecnologías de acceso de usuario .....	25

2.6.1 Alámbrico .....	25
2.6.2 xDSL.....	26
2.6.3 Cable o HFC .....	26
2.6.4 FTTH .....	27
2.6.5 Inalámbrico.....	28
2.6.6 Wifi.....	29
2.6.7 WiMax .....	29
2.6.8 Satelital .....	30
2.7 Modelo Osi.....	31
2.8 Redes de trabajo .....	32
2.8.1 VPN .....	32
2.8.2 DHCP.....	33
2.8.3 VLAN.....	34
2.9 Dispositivos de Red.....	35
2.9.1 Switch.....	36
2.9.2 Routers.....	38
2.9.3 Firewall.....	39
2.9.4 Access Point .....	41
2.10 Cableado.....	42
2.10.1 Fibra óptica .....	42

2.10.2 Cable UTP .....	44
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	46
3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.1.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.2 FUENTES Y SUJETOS DE LA INFORMACIÓN.....	48
3.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	48
3.2.2 SUJETOS DE INFORMACIÓN .....	49
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	50
3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....	53
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	55
3.5.1 Etapa 1 .....	55
3.5.2 Etapa 2 .....	55
3.5.3 Etapa 3 .....	56
3.5.4 Etapa 4 .....	56
3.5.5 Etapa 5 .....	57
3.6 MATRIZ DE COHERENCIA .....	57
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	59
4.1 SITUACIÓN ACTUAL .....	60
4.1.1 Diagnóstico operativo.....	60

4.1.1.1 Procedimientos Existentes .....	60
4.1.1.2 Topología actual .....	62
4.1.2 Diagnóstico técnico .....	63
4.1.2.1 Revisión de los dispositivos físicos de red .....	63
4.1.2.2 Revisión de los dispositivos lógicos de red .....	67
4.1.2.3 Revisión de Sistemas de Información .....	79
4.1.3 Diagnóstico de percepción.....	80
4.1.4 Brechas .....	86
<b>CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO .....</b>	<b>87</b>
5.1 Enlaces .....	88
5.1.1 Análisis de cotizaciones de enlaces .....	88
5.2 Topología .....	91
5.2.1 Propuesta de estructura de red.....	91
5.3 Dispositivos de red .....	95
5.3.1 Propuesta de dispositivos a adquirir .....	95
5.4 Resumen Propuesta Integral.....	100
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	104
6.2 RECOMENDACIONES .....	106
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>110</b>

BIBLIOGRAFÍA.....	111
APÉNDICES.....	115
APENDICE 1 –ENCUESTA A CLIENTES .....	116
APENDICE 2 –ENTREVISTA COLABORADORES .....	117
APENDICE 3 –INVENTARIO EQUIPOS DE RED ROSTIPOLLOS .....	118
ANEXOS .....	121
Anexo 1 - Facturas y cotizaciones.....	122
Anexo 1.1 Costo actual de los enlaces con TIGO, contabilidad enero 2020 .....	122
Anexo 1.2 Ultima cotización del licenciamiento anual del CheckPoint .....	123
Anexo 1.3 Propuesta Enlaces TIGO.....	124
Anexo 1.4 Propuesta Enlaces REDCOM .....	124
Anexo 1.5 Propuesta Dispositivos de Red Fortinet.....	125
Anexo 1.6 Cotización Linksys WRT3200ACM- UMC .....	126

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información de sujetos de información	49
Tabla 2: Encuesta a clientes	51
Tabla 3: Encuesta a colaboradores	52
Tabla 4: Variables asociadas al proyecto	54
Tabla 5: Esquema de la matriz de coherencia	58
Tabla 6: Detalles Cotización Enlaces	90

Tabla 7: Costo propuesta integral	100
-----------------------------------	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Red LAN.	23
Figura 2: Red WAN.	24
Figura 3: Red HFC	27
Figura 4: Red FTTH	28
Figura 5: Red Satelital	30
Figura 6: Capas Modelo OSI	31
Figura 7: VLAN en la Red	35
Figura 8: Switch Independiente	37
Figura 9: Switch Rackeable	37
Figura 10: Router SoHo	39
Figura 11: Router Empresarial	39
Figura 12: Punto de acceso	42
Figura 13: Fibra Óptica por tamaño	43
Figura 14: Topología actual Rostipollos	63
Figura 15: Meraki Rostipollos Tibás	64
Figura 16: Meraki Rostipollos Oficinas Centrales	64
Figura 17: Rack Restaurante San José	65
Figura 18: Rack Principal Oficinas Centrales	66
Figura 19: Cisco 800	67
Figura 20: Cisco IP Route	67

Figura 21: Cisco Show IP interface	68
Figura 22: Checkpoint blades activos	69
Figura 23: Estado Meraki Locales	70
Figura 24: Configuración AP Meraki Santa Ana	71
Figura 25: Configuración SSID Meraki	71
Figura 26: Configuración SSID Meraki Oficinas Centrales	72
Figura 27: Configuración Router DHCP Linksys Restaurantes	73
Figura 28: Configuración Router wifi Linksys Restaurantes	73
Figura 29: Configuración Router Linksys Call Center	74
Figura 30: Configuración IP estática Caja Sabana	75
Figura 31: Monitoreo de WIFI Clientes	75
Figura 32: Monitoreo de LAN Tibás	77
Figura 33: Monitoreo de LAN Sabana	78
Figura 34: Características Fortigate 50E	95
Figura 35: Características Fortigate 30E	96
Figura 36: Características Fortigate 300E	96
Figura 37: Características Fortigate 200E	97
Figura 38: Características Fortigate 200E	99

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Organigrama Corporación Rostipollos S.A.	4
Diagrama 2: Diagrama causa y efecto	13

Diagrama 3: Propuesta de estructura de red	94
Diagrama 4: Diseño integral de red	101

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Reporte Edad Comensales	6
Gráfico 2: Reporte Motivo visita comensales	7
Gráfico 3: Pregunta 1	81
Gráfico 3: Pregunta 2	81
Gráfico 3: Pregunta 3	82
Gráfico 3: Pregunta 4	82
Gráfico 7: Pregunta 1	83
Gráfico 7: Pregunta 2	84
Gráfico 7: Pregunta 3	84
Gráfico 7: Pregunta 4	85
Gráfico 7: Pregunta 5	85

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Anthony Rivera Hernández, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1369-0381, egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Informática con Énfasis en Sistemas de Información, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de rediseño de red de datos para flujo interno e internet para clientes en Corporación Rostipollos S.A.; es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, al día dos del mes de abril del año dos mil veinte.

ANTHONY  
GERARDO  
RIVERA  
HERNANDEZ

Firmado digitalmente  
por ANTHONY  
GERARDO RIVERA  
HERNANDEZ  
Fecha: 2020.04.02  
17:31:11 -06'00'

Anthony Rivera Hernández

Cédula Número 1-1369-0381

# CARTA DEL TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

Alajuela, 02 de abril de 2020

**Sra. Maria Isabel Losilla**  
**Ingeniería Informática**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimada señora:

El estudiante Anthony Rivera Hernández, cédula de identidad número 1-1369-0381, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Propuesta de rediseño de red de datos para flujo interno e internet para clientes en Corporación Rostipollos S.A**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

YUSSELIN  
TATIANA MURCIA  
CESPEDES  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por YUSSELIN  
TATIANA MURCIA  
CESPEDES (FIRMA)  
Fecha: 2020.04.02  
22:41:18 -06'00'

**YUSSELIN MURCIA CÉSPEDES**  
**Cédula identidad N 205780828**  
**Carné Colegio Profesional N 9020**

# CARTA DEL LECTOR

## CARTA DE LECTOR

**San José, 3 de JUNIO de 2020**

**Universidad Hispanoamericana  
Sede Llorente  
Carrera de Ingeniería Informática**

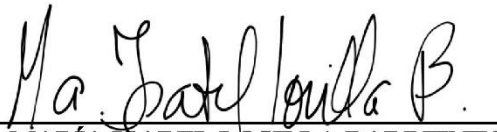
**Estimado señor**

El estudiante Anthony Rivera Hernández, cédula de identidad **1-1369-0381**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PROPUESTA DE REDISEÑO DE RED DE DATOS PARA FLUJO INTERNO E INTERNET PARA CLIENTES EN CORPORACIÓN ROSTIPOLLOS S.A.", el cual ha elaborado para obtener su grado de **LICENCIATURA**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



**ING. MARÍA ISABEL LOSILLA BARRIENTOS M.R.I.  
Cédula: 1-0663-0662**

# AUTORIZACIÓN PUBLICACIÓN CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 03/07/2020

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Anthony Gerardo Rivera Hernández con número de identificación 113690381 autor (a) del trabajo de graduación titulado "PROPUESTA DE REDISEÑO DE RED DE DATOS PARA FLUJO INTERNO E INTERNET PARA CLIENTES EN CORPORACIÓN ROSTIPOLLOS S.A." presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Licenciatura. Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

**ANTHONY  
GERARDO  
RIVERA  
HERNANDEZ**

Firmado  
digitalmente por  
ANTHONY GERARDO  
RIVERA HERNANDEZ  
Fecha: 2020.07.03  
10:27:25 -06'00'

Firma y Documento de Identidad

## DEDICATORIA

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero que todo, a Dios, creador de todo, a mi madre Lucía Hernández y a Yendry Mora, que siempre estuvieron motivándome y ayudándome a levantarme cuando el camino se tornaba difícil, a mi hermano que es mi compañero del día a día, para él soy su ejemplo para seguir y por ello debo dar lo mejor de mí y superar mis límites siempre, sin ellos no hubiera logrado este proyecto.

## AGRADECIMIENTO

## AGRADECIMIENTO

En la finalización de este proceso universitario quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que han colaborado en este proyecto de vida, primero que todo a Dios por haberme permitido llegar hasta acá y darme la fuerza y capacidad para culminar.

A mi madre por siempre colaborarme y apoyarme con motivación, además de la realización de labores que por tiempo no lograba realizar.

A Yendry por siempre estar pendiente, motivarme y corregirme cuando me desmotivaba o pensaba en abandonar alguna materia.

A Isaac por siempre acompañarme, por ser quien me ve y darme fuerza para luchar y avanzar.

Además, le agradezco a la tutora Yusselin Murcia Céspedes y al lector XXX por dedicarle su tiempo a este trabajo, y aportar con sus amplios conocimientos ideas y correcciones para que este fuera mejor.

## ABREVIATURAS

## ABREVIATURAS

DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol.

FTP = File Transfer Protocol.

IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers.

IP = Internet Protocol.

ISP = Internet Service Provider.

LAN = Local Area Network.

MAC = Media Access Control.

MPLS = Multiprotocol Label Switching.

NAT = Network Address Translation.

OSI = Open System Interconnection.

PoE = Power Over Ethernet.

TCP = Transmission Control Protocol.

VLAN = Virtual Local Area Network.

VoIP = Voice over IP.

VPN = Virtual Private Network.

WAN = Wide Area Network.

WLAN = Wireless Local Area Network.

ADSL= Asymmetric Digital Subscriber Line

PC= Personal Computer

AP= Access Point

WIFI= Wireless Ethernet Compatibility Alliance

Dr= Doctor

MIMO= Multi-In, Multi-Out

## RESUMEN

## RESUMEN

Corporación Rostipollos actualmente cuenta con veintidós Restaurantes y un local en el Food Court de Multiplaza Escazú, adicional a esto se cuenta con un modelo de venta enfocado en que los clientes pasen a recoger los alimentos sin servicio a la mesa, este modelo se identifica como Ventanitas Rostipollos, en este modelo se cuenta con dieciocho locales. Por razones de presupuesto y utilidades estas Ventanitas deben laborar con un muy ajustado gasto en la operación, los enlaces que tienen son ADSL de 10 Mbps y con ellos se labora correctamente ya que el internet no es crítico para este modelo de negocio, por lo que quedarán fuera de este proyecto. (Reportes ICG, 2019) También se tiene un Call Center que brinda apoyo a la operación de los restaurantes, se encarga de tomar y dar gestión a los diferentes medios de toma de órdenes, entre ellas: Ecommerce, llamada telefónica, UberEats, Glovo, Hugo. El Call Center comparte el ancho de banda de Internet con oficinas centrales.

La estructura de red de oficinas centrales y la comunicación con los restaurantes están obsoletas, por lo que causa problemas operativos e insatisfacción de los clientes.

Oficinas centrales cuenta con un firewall central modelo Check Point 5800, por problemas de configuración y eficiencia se dejó de pagar licenciamiento, actualmente tiene activas las funciones de Router, NAT y Port Forwarding.

Se cuenta con un Router Cisco 800 que se encarga de recibir todos los enlaces de los locales en un puerto troncal y hacer el routing a los servidores centrales e Internet. Existen ochenta y seis dispositivos conectados a la red, y alrededor de cuarenta celulares conectados al wifi de colaboradores, entre estos dispositivos podemos identificar treinta equipos entre PCs y Laptops, cinco impresoras, ocho servidores, tres discos duros y los cuarenta celulares mencionados. (Departamento de Tecnología Rostipollos, 2019)

Adicional el Call Center está dentro de las oficinas centrales pero separados físicamente a nivel de red, el único punto de unión es el Check Point que les da acceso a los servidores. Este cuenta con quince computadoras de escritorio, dos teléfonos IP y 73 tablets donde se

reciben los pedidos de UberEats, Glovo y Hugo, las tablets tiene problemas de conectividad ya que exigen flujos constantes de datos y el AP que les brinda WIFI tiene una capacidad por debajo necesitado, lo que ocasiona que aproximadamente dos veces por día deban reiniciando.

Los Restaurantes tienen enlaces MPLS de 2 Mbps para el tráfico interno con oficinas centrales y un ADSL de 10 Mbps/1 Mbps para el Internet de clientes. El Food Court posee solamente un enlace MPLS de 2 Mbps ya que no se les brinda wifi a los clientes.

Los restaurantes utilizan el enlace MPLS para acceder al correo electrónico, sincronización de facturación y costos a un servidor central, además del tráfico generado por los datáfonos de red al realizar el cobro de una tarjeta. Uno de los problemas es que con el tema de Factura Electrónica el flujo de datos aumentó y se percibe lentitud en las actividades operativas, como cobro de facturas o apertura de archivos de correo. Con respecto al internet para los clientes funciona correctamente cuando hay menos de 10 personas, sin embargo, cuando el restaurante sobrepasa aproximadamente los 10 comensales conectados al WIFI este se torna lento y se presentas comentarios negativos por parte de los clientes, especialmente los que toman al restaurante como un punto de reunión para sus labores de negocio.

Bajo los puntos mencionados se muestra la necesidad de una actualización de la estructura de red, se va a realizar el análisis y una propuesta de lo necesario para una implementación exitosa con base en lo requerido por caso de negocio.

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 1.1.1 MARCO DE REFERENCIA EMPRESARIAL Y CONTEXTUAL

Rostipollos inicia sus actividades de venta de alimentos con un restaurante ubicado en Escazú el 26 de octubre de 1983, los emprendedores encargados de dicha apertura fueron el matrimonio del Dr. Mauricio Mendieta Herdocia y su esposa Ivania Espinoza de Mendieta. (Recursos Humanos, 2015)

Este restaurante se especializa principalmente en la venta de pollo asado, así como un ambiente criollo.

La aceptación del sabor del pollo y otras recetas a nivel nacional da apertura a veintidós Restaurantes, un local en el Food Court de Multiplaza Escazú y dieciocho locales bajo el modelo de comida para llevar llamado Ventanitas Rostipollos. (Recursos Humanos, 2015)

El Matrimonio Mendieta deja Costa Rica un poco después de la apertura del primer restaurante y realizan aperturas en Nicaragua de varios restaurantes de Rostipollos, sin embargo, ya no pertenecientes a la sociedad de Costa Rica.

Los restaurantes fueron realizando sus aperturas a partir de 1983 y el último en el 2018.

Escazú en 1983, San Pedro en el 1988, Guadalupe 1990, Desamparados 1991, San José 1994, Heredia 1997, Multiplaza Escazú 1997, Alajuela 1999, Curridabat 2000, Santa Ana 2001, Sabana 2003, Tibás 2003, Terramall 2003, Real Cariari 2008, Plaza Lincoln, Paseo Metrópoli y Multiplaza del este en el 2012, Food Court Multiplaza Escazú 2013, City Mall, Real Alajuela y Cartago en el 2015, Pinares en el 2017, Coronado y Oxígeno en el 2018. (Recursos Humanos, 2015)

De estos locales actualmente dos cerraron operaciones, San Pedro y Paseo de las Flores

#### Visión

“Ser la empresa líder en pollo asado, productos de calidad, servicio y ambiente en la categoría de restaurantes, alcanzando una escala de 30 Restaurantes y 64 Ventanitas y desarrollando un potencial de crecimiento internacional, a través de la consolidación de una operación estandarizada y con personal altamente calificado.” (Recursos Humanos, 2018)

## Misión

“Ofrecer a nuestros clientes el mejor pollo asado y deliciosas recetas en un ambiente acogedor y amigable para toda la familia, a través de un servicio personalizado y a tiempo, compuesto por un equipo de colaboradores quienes están orgullosos de trabajar en una empresa rentable.” (Recursos Humanos, 2018)

La Empresa actualmente consta de 520 empleados, distribuidos en oficinas centrales, Restaurantes y Ventanitas. Hay 4 Gerencias de Staff y coordinadores entre las diferentes áreas. (Recursos Humanos, 2019)

En la figura 1 se muestra el organigrama de la empresa:

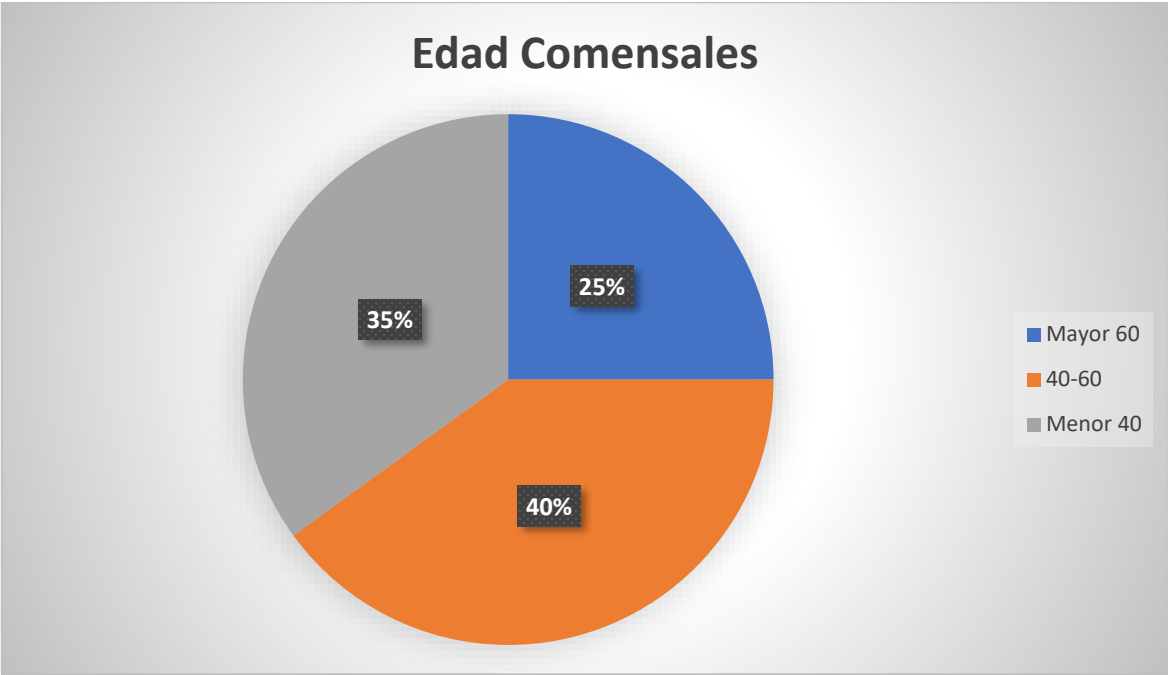


### 1.1.2 Justificación del proyecto

La resolución N° DGT 22-07, del 17 de setiembre de 2007, publicada en La Gaceta N° 188 del 1 de octubre del mismo año, entró a regir para el país en octubre del año 2018, esto implicó para las empresas un aumento en el consumo de internet y recursos informáticos ya que las facturas deben enviarse en un plazo determinado al cliente que lo solicite, de manera digital, con los datos que el cliente debe indicar. No obstante, el 100% de los documentos emitidos deben llegar a hacienda y ser aprobados con base en los requerimientos de dicha entidad. Rostipollos por volumen de venta y su tipo de régimen debe apearse a esta normativa tributaria, actualmente estos procedimientos se realizan en los restaurantes a cada cliente que solicite, sin embargo, hay alrededor de 20 solicitudes diarias de clientes que no les llega la factura. El ancho de banda de 2 Mbps de los locales en momentos de alto flujo se satura y no carga correctamente los archivos necesarios en el servicio que envía dicha factura a hacienda, además el Check Point que realiza el routing entre los locales y los servidores centrales coloca en cola los paquetes cuando está saturado por el flujo de datos de los locales, tiene un parámetro de tiempo de desconexión de sesiones que provoca que si lleva mucho tiempo en espera lo cierra y el paquete no se envía, este parámetro no se puede aumentar ya que haría aún más carga al equipo. (Soluciones Seguras, 2019). Estas situaciones provocan reprocesos a nivel operativo, molestias de los clientes e incumplimiento de la normativa mencionada. Como contingencia para esto se asignó en el Call Center a 2 personas que revisan todos los días los casos y reenvían a los clientes las facturas de forma manual, esto ocasiona un gasto extra en la planilla del Call Center.

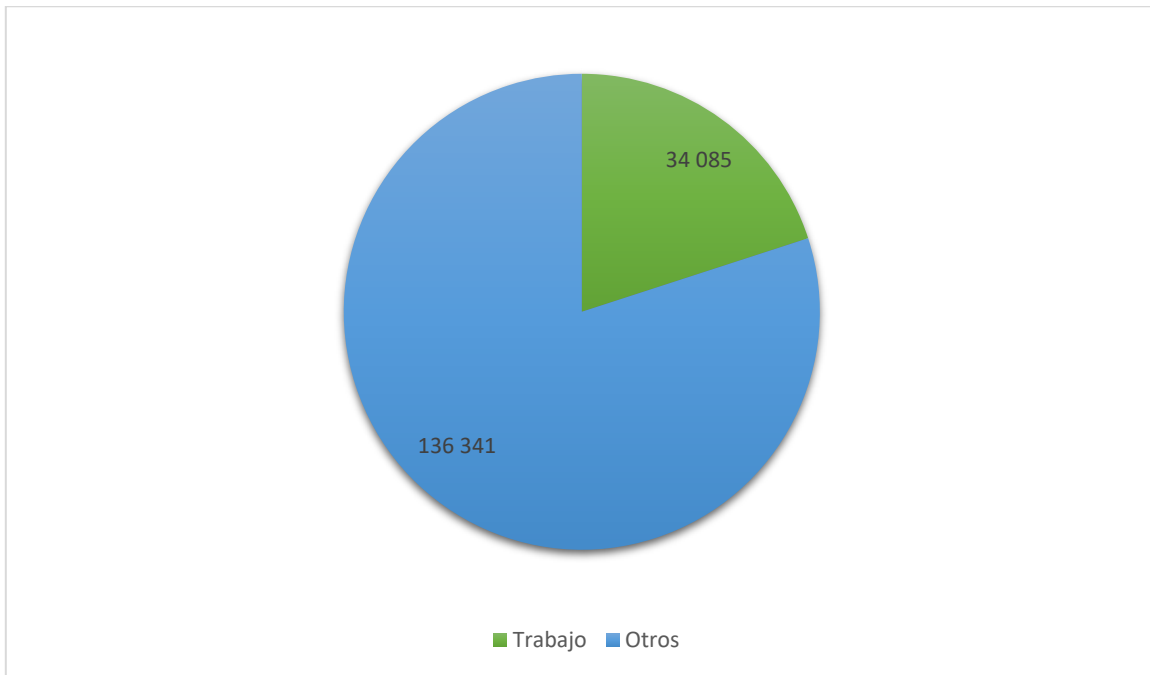
Según los datos de tipo de mercado que maneja Rostipollos, el 25% de sus clientes son personas mayores de 60 años, el 40% entre edades de 40 y 60 y el 35% menores de 40 años, con estos datos se puede identificar un 75% de comensales que utilizan internet y de estos un 20% hacen visita a los restaurantes para trabajar desde ahí (ICG REPORTES, 2019).

Gráfico 1: Reporte Edad Comensales Fuente: Elaboración propia



Según datos de comensales del mes de Julio del 2019 existió un aproximado de 170 426 visitantes en total entre los restaurantes. De estos un 20% significaría 34 085 personas que toman los restaurantes como puntos de reunión o lugar de trabajo. Acá hay una oportunidad de negocio que se debe tomar y explotar, brindándole al cliente un mejor internet se generaría una mejor experiencia en el restaurante y así aumentar el número de clientes, en la situación actual, dependiendo de la actividad necesaria del cliente no podría visitar el restaurante para laborar desde ahí. (ICG REPORTES, 2019)

Gráfico 2: Reporte Motivo visita comensales Fuente: Elaboración propia



Rostipollos posee actualmente un aproximado de 520 colaboradores dispersos en Oficinas Centrales, puntos de venta, Call Center y la planta de producción, esto hace que el tema de la comunicación sea laborioso y en ocasiones un punto de fallo en los procedimientos. (Recursos Humanos, 2019). Entre los restaurantes se comunican de forma telefónica o por correo electrónico. Los procedimientos nuevos o modificaciones de los mismos se envían a través del correo a los gerentes de cada local y él debe encargarse de compartirlo con los otros colaboradores, algunos de estos procedimientos son videos que con la estructura de red y ancho de banda actual se torna lento verlo o descargarlo, los gerentes dejan descargando el video para luego poder verlo fluido. Con la propuesta de una nueva estructura de red daría una mejor fluidez al tema de comunicación y nos brindaría una estructura adecuada para la viabilidad de un sistema en línea de aprendizaje y capacitación en los procesos operativos.

Otro punto importante son los errores de los datáfonos al cobrar y el tiempo de espera para el cobro de la orden de los clientes, el datáfono está conectado a la red interna, por que comparte los 2 Mbps del MPLS, esto implica que si el enlace está saturado el

procesamiento del datáfono va a durar más de lo normal o generar errores de comunicación, este es un tema crítico para la operación, ya que la mayoría de los clientes tienen una mala reacción cuando se les indica que hay que volver a pasar la tarjeta, el tema del dinero se debe manejar con mucho cuidado. Adicional a esto, ocasiona retrasos en el cobro y aumenta el tiempo de espera de los otros clientes que necesitan pagar para continuar con sus actividades. Es difícil hacer contable los comensales con problemas de lentitud en el cobro ya que los comentarios se los hacen a los cajeros en el momento, Sin embargo, hay alrededor de 30 registros de quejas por mes de clientes en las diferentes maneras de recolección de información donde indican que se tardó mucho en traer la cuenta, su vuelto o cobrarles una orden. (Mercadeo, 2019)

En el Call Center se presentan problemas con las tablets, donde el WIFI de las mismas se desconecta debido a la capacidad del Router, según sus características, es insuficiente. Aunque reinicien el Router y funcione nuevamente el proceso de revisión de conexión de las tablets y el retraso de las ordenes que en ese momento se estaban editando provoca que clientes presenten molestia por órdenes que llegan tarde o que del todo no llegan y dejen de utilizar el servicio. El Call Center dependiendo del momento reduce sus agentes de acuerdo a la necesidad en llamadas y si en ese momento el Router colapsa, se les complica el reinicio y la revisión de las tablets, adicionando que son setenta y tres y se debe revisar todas. Dentro de la nueva estructura se incluirá la adquisición de un Router exclusivo para estos dispositivos que asegure la estabilidad necesaria.

El proceso de toma de decisiones se apoya de un sistema de BI llamado Qlik, este se ejecuta en un servidor en oficinas centrales, utiliza un apache para publicar un Web donde las altas Gerentes revisan la información generada. Este servidor, al igual que los demás, tiene salida por el Check Point, este presenta problemas de saturación ya que recibe el tráfico de todos los restaurantes, Call Center y Oficinas centrales. Cuando este equipo se satura, Qlik se percibe lento, y la carga de la información genera inconsistencias o del todo no se genera, los usuarios de Qlik identifican este problema y reportan de manera urgente su reparación ya que hay decisiones que se deben tomar de manera inmediata y la información debe estar visible y ser confiable. La propuesta de rediseño contempla el

reemplazo de este equipo acorde al volumen necesario y la garantía adecuada necesaria para la continuidad del negocio en este punto. El equipo que se va a proponer va a reemplazar también el Router que recibe el troncal de todos los locales, así evitar un posible punto de falla.

## 1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 Problemática

En la actualidad, Rostipollos cuenta con una red en Oficinas Centrales y sus puntos de venta que no cubre satisfactoriamente con las necesidades que demanda el mercado y la situación de la empresa. Rostipollos tienen un punto central donde se recibe todos los MPLS que hay de cada local, acá están los servidores donde se almacena la información para reportería de toma de decisiones y de apoyo en operación del punto de venta. La estructura actual maneja un Router Cisco serie 800 que recibe la troncal de MPLS y hace el NAT para los servidores, El servidor principal, que sería el encargado de administrar la información de ventas, se llama ICG MANAGER, este servidor recibe todos los datos de cada factura, auditorías, clientes, artículos, costos, entre otros, también funciona como punto central para la distribución de información a los locales a nivel de sistema, por ejemplo la modificación de artículos, precio, costos, nuevos vendedores, informes nuevos y nuevos clientes que se crean en los diferentes locales. Este servidor se conecta con los locales a través de un servicio llamado ICG Remote, este servicio está publicado. Cada

factura que se genera inicia una sesión TCP entre el sistema de punto de venta, que llamaremos FrontRest, y el ICG Manager, en horas de alta movimiento en los locales la cantidad de sesiones tratando de ingresar facturas a la base de datos provoca que se haga una cola, y han llegado a dudar hasta 10 minutos en espera, el problema que se tiene con este proceso es que todo el tráfico es verificado a nivel de seguridad por un CheckPoint 5800, este equipo tiene una funcionalidad que hace que las sesiones TCP tengan un timeout predeterminado para cerrar las sesiones que se excedan ese tiempo. Este timeout está en cinco minutos, se intentó subir a diez sin embargo la carga del equipo subió casi a su máximo y provocaba lentitud en el tráfico general de la red, este parámetro no se puede deshabilitar según la indicación del fabricante. Cuando este equipo cierra la sesión deja una sesión solicitando respuesta del lado del local, y las otras facturas en colca de ese local quedan en cola. Esto para el departamento de Tecnología implica realizar procedimientos manuales, de forma diaria, además de la pérdida de confiabilidad del sistema para los usuarios de la información.

Cuando los locales están en alto movimiento, aumentan el nivel de tráfico del CheckPoint, al suceder esto la parte administrativa del negocio percibe lentitud y caídas en la conexión, también mal funcionamiento de las llamadas que se realizan a través de la telefonía IP.

En los locales, existen varios problemas producidos por la capacidad y estructura de la red, uno de ellos es al generar el archivo para la Factura electrónica, bajo la normativa que inició vigencia el 01 de octubre del 2018, Rostipollos al igual que la mayoría de las empresas del país, deben generar documentos electrónicos a cada transacción ejecutada que implique artículos gravados de impuestos. El sistema genera de forma automática un archivo bajo un estándar de campos necesarios cada vez que se realiza un cobro o una

anulación en el punto de venta, este archivo se guarda en una carpeta específica que se sincroniza con un servidor que tiene como función específica y única subir todos los archivos generados a hacienda. Los locales poseen enlaces MPLS de 2 Mbps exclusivos para el tráfico generado por los equipos internos, y un enlace aislado de 10 Mbps / 1 Mbps para el internet que se le da a disposición a los clientes. Cuando los locales tienen alto movimiento, los archivos generados aumentan y según la saturación de los 2 Mbps pueden generar errores, provocando que la factura no suba a hacienda y tampoco le llegue al cliente. Para estos casos se asignó una persona en el Call Center que recibe solicitudes de clientes para el reenvío del documento electrónico. Actualmente se está recibiendo veinte diarias. Esto es un incumplimiento para hacienda, además de dejar una mala experiencia para el cliente.

Otro problema generado es la pérdida del valor agregado que se le brinda a los clientes al poder realizar sus labores de negocio en los restaurantes, ya sea en reuniones o solitarios. Una buena oportunidad de negocio sería atraer a una mayor cantidad de personas a los restaurantes con una estable Red que le permita realizar sus procedimientos laborales satisfactoriamente. Según el gráfico 2, actualmente un 75% de los comensales utilizan el internet del restaurante, un 20% de este 75% utilizan los locales como punto de reuniones o estaciones de trabajo. El internet que hay para ellos es asimétrico de 10 Mbps de bajada y 1 Mbps de subida, el problema se genera cuando hay más de 10 personas conectadas al Wifi y el volumen de subida de datos es mucho mayor, por lo que para el cliente se torna lento, al punto que algunos clientes prefieren desconectarse y utilizar sus datos. Con esta problemática se deja de recibir clientes que necesitan una conexión adecuada para sus labores.

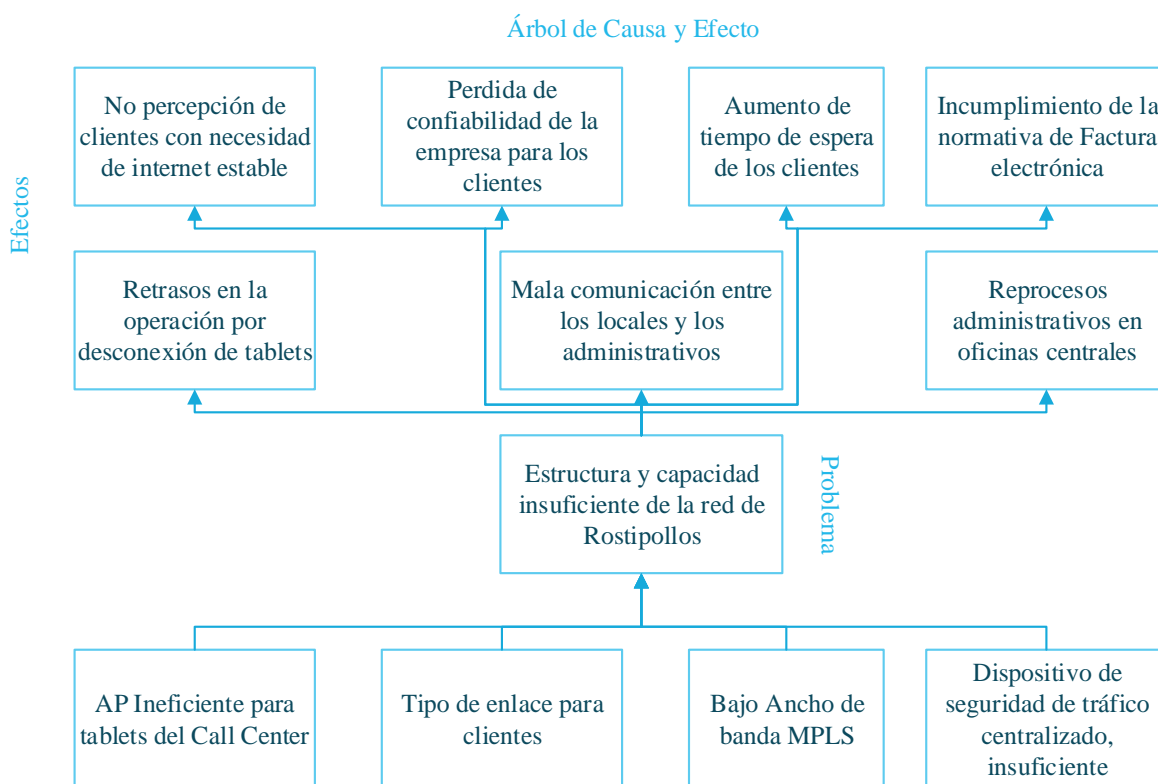
Los datáfonos se configuran para salir por conexión, este tráfico viaja por el enlace MPLS, cuando el enlace está saturado como se mencionó anteriormente, provoca que el datáfono dura más de lo usual para realizar el cobro, o muestre fallo de conexión. Esto causa dos fuertes disgustos para los clientes, el tener que autorizar que intenten de nuevo realizar el cobro, y el segundo, pero no menos importante, el que tenga que utilizar su tiempo para esperar una operación lenta. Estos dos aspectos pueden ocasionar la pérdida de un cliente o la mala percepción de su experiencia en el restaurante.

En el tema de comunicación entre la parte administrativa y los colaboradores del punto de venta, se hace complicada al no poder aprovechar las facilidades tecnológicas que se brindan actualmente. Esto se da debido al ancho de banda del enlace, pasar un video en streaming a todos los puntos de ventas con la explicación de un nuevo procedimiento sería de gran apoyo para la agilidad y adaptación rápida del mercado moderno. Actualmente se envía videos, sin embargo, los gerentes de los locales dejan descargando los archivos para poder visualizarlos más tarde. También el tema de descarga de archivos enviados por correo electrónico se torna lento para la operación, la mayor parte del tiempo, los colaboradores de los locales deben estar en funciones simultaneas y la lentitud al descargar estos archivos hace que se retrase los otros procesos.

En oficinas centrales se encuentra el Call Center, ellos manejan físicamente setenta y tres tablets, estos equipos muestran las ordenes entrantes para los restaurantes de las plataformas de UberEats, Hugo y Glovo. Estas tablets están conectadas a un wifi brindado por un Router Linksys Ea3200, este dispositivo no está calificado para manejar el tráfico constante que generan estas tablets, por lo que alrededor de dos veces por día los colaboradores del Call Center debe reiniciarlo, esto conlleva que cuando se interfiera la

conexión las tablets tienen un tiempo de restauración, además de que debe haber una revisión manual de cada Tablet donde se verifica la reconexión adecuada. Este procedimiento de contingencia trae retrasos operativos en la operación, además de retrasos en la entrega de pedidos a los clientes, y con ello, quejas y molestias.

Diagrama 2: Diagrama causa y efecto Fuente: elaboración Propia



### 1.2.1.1 Problema General

¿Cuál sería la estructura de red óptima para el tráfico interno de datos de Corporación Rostipollos y el internet para sus clientes?

#### 1.2.1.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál son la necesidad actual del tráfico de red interna de Corporación, además del generado por los clientes?
- ¿Qué ancho de banda, tipo de enlace y dispositivos son necesarios para soportar las necesidades de Rostipollos?
- ¿Cuáles dispositivos ya adquiridos se pueden reutilizar en la solución?
- ¿Qué diseño de red cumpliría satisfactoriamente con las necesidades de la empresa?
- ¿Cuál sería la solución integral para toda la red de Corporación Rostipollos?

### 1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 1.3.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de estructura óptima para el tráfico interno de datos de Corporación Rostipollos y el internet para sus clientes.

#### 1.3.2 Objetivo Específicos

- Identificar la necesidad actual del tráfico de red interna de la corporación, además del generado por los clientes.
- Establecer los anchos de banda, tipo de enlaces y dispositivos necesarios para soportar las necesidades.
- Reconocer los dispositivos ya adquiridos y evaluar cuales podrían reutilizarse en la solución.
- Diseñar la estructura de red adecuada para la corporación, que cubra las necesidades sin sobredimensionar la solución.

- Proponer la solución integral a la red de datos e internet para Corporación Rostipollos.

## 1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.4.1 Alcances

- El primer entregable del proyecto es un diagnóstico de las necesidades actuales de la red de Rostipollos, estas necesidades incluyen la carga del internet que se le ofrece a los clientes a través del wifi en los restaurantes.
- Se mostrará un análisis de las características de los diferentes tipos de enlaces y el que más se ajusta a Rostipollos de acuerdo con su necesidad, en este análisis se incluirá el ancho de banda necesario y los dispositivos de comunicaciones aplicables a la solución.
- El tercer entregable es un reconocimiento de los dispositivos de red con los que se cuenta actualmente, sus principales características y su posible funcionamiento para la solución.
- Se informará sobre el diseño de red recomendado según todos los datos recopilados en los informes anteriores, esto tomando en cuenta las necesidades de la empresa y logrando no sobredimensionar la solución.
- Para el entregable final se realizará la propuesta de una solución integral que cubra con todas las necesidades para la red de datos interno e Internet para los clientes.

### 1.4.2 Limitaciones

- Se encuentra una limitante con el dispositivo que se va a incluir en el punto central para recibir el tráfico de todos los locales y oficinas, ya que el gerente a cargo del departamento de Tecnología de la información solicita que sea de marca Fortigate.

- El presupuesto para el proyecto es de \$ 5773 mensuales, basado en el gasto mensual actual de servicios de MPLS e Internet de \$ 5240 y el gasto de la mensualidad de la licencia del CheckPoint por \$ 533.
- El costo de licenciamiento de los dispositivos de red debe estar incluido dentro del presupuesto de la solución.

## 1.5 Cronograma de Actividades

Tarea		Fecha Inicial	Fecha Final	Duración en días
<b>1.</b>	<b>Administrativo de la Universidad</b>			<b>59</b>
1.1	Prematricula de Proyecto de Graduación	24/06/2019	05/07/2019	12
1.2	Reunión inicial del Proyecto de Graduación	17/07/2019	17/07/2019	1
1.3	Presentación del anteproyecto	17/07/2019	11/08/2019	26
1.4	Resultados y correcciones del anteproyecto	12/08/2019	31/08/2019	20
<b>2.</b>	<b>Planificación del proyecto</b>			<b>170</b>
2.1	Análisis de necesidades de Rostipollos Monitoreo de consumo de ancho de banda de WIFI			
2.1.1	Clientes	18/11/2019	24/11/2019	7
2.1.2	Monitoreo de consumo de ancho de banda a internet de Oficinas Centrales	25/11/2019	01/12/2019	7
2.1.3	Monitoreo de consumo de datos entre Oficinas Centrales y Locales	02/12/2019	08/12/2019	7
2.1.4	Análisis y consolidación de datos	09/12/2019	22/12/2019	14
2.2	Tipos de enlaces y ancho de banda			5
2.2.1	Análisis de tipos de enlaces que más se ajusten a la necesidad	23/12/2019	05/01/2020	14
2.2.2	Análisis de ancho de banda necesario para la necesidad actual	06/01/2020	19/01/2020	14
2.2.3	Definición de tipo y ancho de banda	20/01/2020	26/01/2020	7
2.3	Investigación de tecnología de red que cubra con la necesidad			
2.3.1	Análisis de información referentes a tecnologías actuales a nivel de red	27/01/2020	09/02/2020	14
2.3.2	Definición del tipo a tecnología a utilizar	10/02/2020	16/02/2020	7
2.4	Inventario de dispositivos de red y adaptabilidad			
2.4.1	Levantamiento de inventario de equipos actuales de red	17/02/2020	01/03/2020	14
2.4.2	Definir la utilidad de los equipos actuales para la funcionalidad del proyecto	02/03/2020	15/03/2020	14
2.5	Diseño de arquitectura de red			
2.5.1	Diseño completo de la estructura de red a utilizar	16/03/2020	29/03/2020	14
2.6	Presentación e implementación de Propuesta			
2.6.1	Presentación de propuesta a Gerencia General y Gerente Financiero	30/03/2020	31/03/2020	2
			<b>Total Días:</b>	<b>229</b>

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Se iniciará este capítulo con el fin de desarrollar conceptos y tecnologías que se estarán utilizando en el desarrollo de este proyecto y brindar al lector un mejor entendimiento.

## 2.1 Telemática

“Telemática es un término general que se refiere a cualquier dispositivo que combina telecomunicaciones e informática. La telemática incluye cualquier cosa, desde sistemas GPS hasta sistemas de navegación.” (Telematic.com, 2020)

Según este concepto, cualquier dispositivo que tenga información de cualquier tipo, y utilice las telecomunicaciones para transmitirla a otra ubicación ya aplicaría bajo la ciencia de la telemática.

La palabra telemática se deriva del francés, “TÉLÉMATIQUE”, este sería un término compuesto derivado de “TÉLÉCOMMUNICATION” e “INFORMATIQUE”.  
(Telematic.tomtom.com, 2018)

A mediados de los 70 se empieza a utilizar el término telemática, dando un auge exponencial a la tecnología debido a que la información se podía trasladar de manera más eficiente y rápida.

Conforme la tecnología avanza, la ciencia de la telemática se hace más completa, se innova con nuevos medios de comunicación que manejan con mayor velocidad la transmisión, un ejemplo de ello es la fibra óptica que permite aumentar el ancho de banda y velocidad de transmisión. También se ha incluido la calidad de servicio en la transmisión de los datos, esto incluye un punto muy importante dentro de la telemática ya que la información transmitida es enviada de manera más segura y rápida.

Se podría mencionar algunas de las aplicaciones de la telemática:

- Telecomunicaciones: En el campo de telecomunicaciones se podría mencionar:
  - La transmisión digital de voz: por medio de centrales telefónicas y teléfonos IP que convierten las ondas de sonido en impulsos eléctricos enviados a través de diferentes protocolos de comunicación y recibidos en otro sitio, logrando la transmisión adecuada y la comunicación efectiva entre usuarios.
  - Trasmisión de ubicación a Satélites GPS, permitiendo localizar lugares, generar rutas de tránsito, dar seguimiento a un dispositivo como flotillas de automóviles, entre otros.
  - Tv digital, transmitiendo video a usuarios de forma digital.
- Informática: podríamos aplicar en este campo la utilidad de las aplicaciones como office 365 que nos permite, desde cualquier dispositivo con internet, tener acceso a nuestros archivos personales gestionados en otro sitio. También aplicaría a esta categoría los sistemas especializados como sistemas de facturación de los negocios, donde podría haber un servidor central y otros dispositivos que se conectan a través de una aplicación cliente a este, transmitiendo constantemente información entre los dispositivos y el punto central.
- Comunicación Masiva: un ejemplo más para la telemática son las redes sociales, la información se logra transmitir de forma masiva, y casi en tiempo real es transmitida a muchos usuarios.
- Educación: para la educación ha sido un gran apoyo, a los estudiantes les permite un acceso rápido a la información, también permite una autoaprendizaje a gran escala, a los profesores les permite compartir ágilmente los materiales de aprendizaje.

## 2.2 Información

La información es una serie de datos organizados y procesador, es importante poderlos interpretar y que tengan un fin.

Se podría mencionar algunos tipos de información que es generada en una empresa:

- Telefonía IP
- Sistemas de información: CRM, ERP, sistemas creados a medida.
- Correo electrónico.
- Redes Sociales Corporativas.
- Sistemas de mensajería
- Streaming

## 2.3 Redes de Comunicación

Las redes de comunicación son los medios por donde se traslada la información de los diferentes sistemas. Todas las comunicaciones en general deben viajar por una red.

Se podrías dar como ejemplo de red el servicio de Internet que ofrece una empresa como Cabletica. Otro ejemplo puede ser la red de celular que nos brinda una empresa como el ICE, donde el dispositivo se conecta a una señal inalámbrica y nos conecta con diferentes servicios como Internet, Telefonía, Mensajería, entre otros.

## 2.4 Red de Datos

Una red de datos es una red que vincula un conjunto de dispositivos que comparten información, independientemente de la ubicación, tiempo o tipo de equipo informático.

Las redes de datos han cambiado la forma en que las empresas laboran, la ubicación común de los colaboradores es innecesaria en algunos casos, ya que, con los recursos apropiados bajo una red de datos, un grupo de trabajo puede ejercer sus labores de manera eficiente en diferentes ubicaciones. En la actualidad muchas empresas multinacionales utilizan estos recursos para lograr una comunicación adecuada entre países, entre ellas se puede mencionar Coca Cola, Apple, entre otros.

Hay mercados que se ven muy beneficiados con esta tecnología, entre ellos los call center, donde los empleados pueden trabajar desde sus casas, también en algunos casos las empresas que desarrollan software prefieren que sus colaboradores cumplan labores desde sus casas, bajo mecanismos de control y metas se mide la eficiencia. En estos casos las empresas tienen ventajas ya que físicamente no necesitan una oficina más amplia, también se disminuye el gasto de limpieza, agua, electricidad, entre otros.

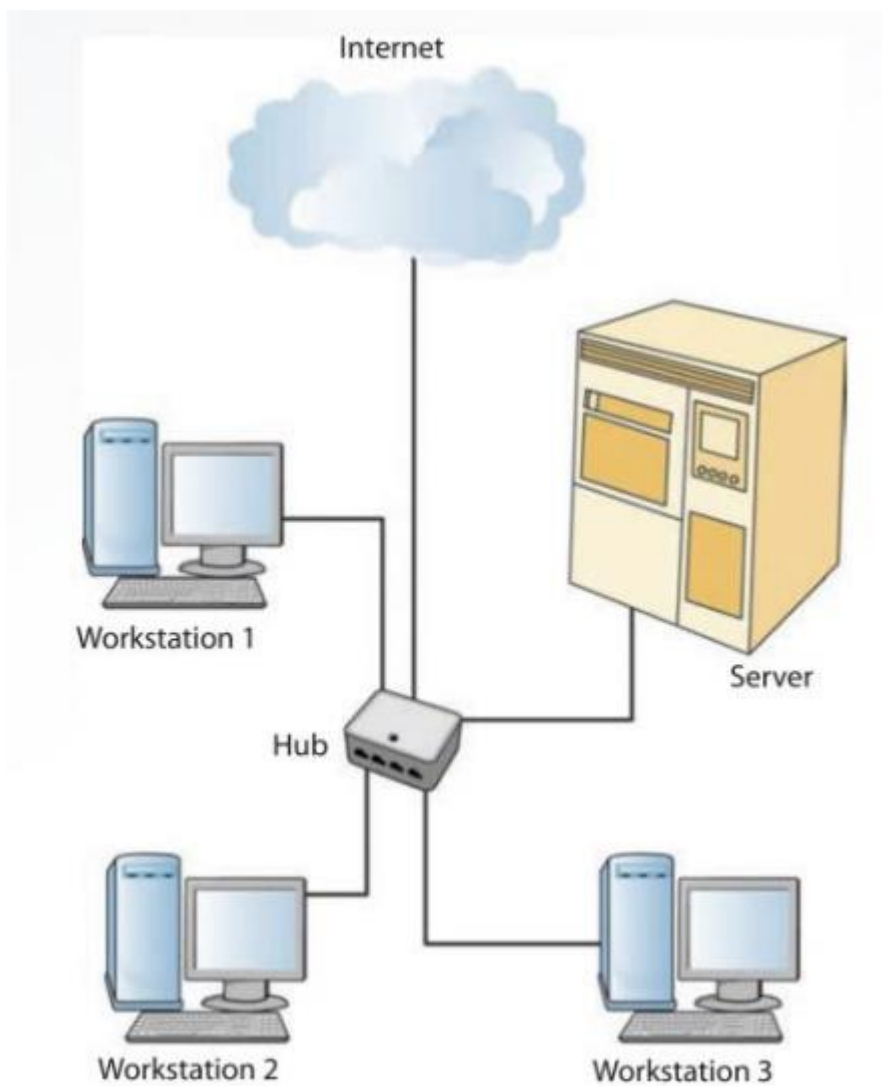
Dentro de los principales tipos de redes

#### 2.4.1 LAN

Sus siglas en inglés significan (Local Area Network) que en español se traduce como Red de área local. El alcance máximo de esta red es entre 1 km y 5 km, sin embargo, no suelen superar los 200 metros. (Lederkremer, 2019).

Esta red está constituida por dispositivos que comparten recursos de red dentro de un edificio, o un grupo de edificios muy cercanos. Pueden utilizar diferentes tecnologías de transmisión como cable de cobre o fibra óptica. (Jiménez, Puerto, & Payá, 2017)

Figura 1: Red LAN. Fuente: (CENGAGE LEARNING, 2018)

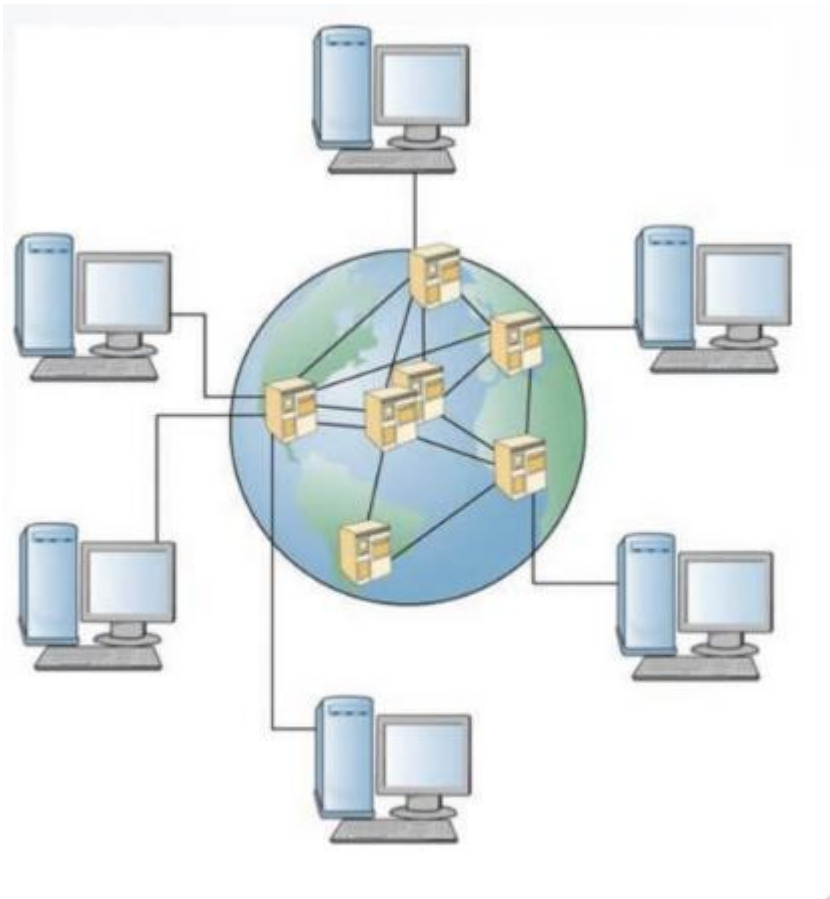


#### 2.4.2 WAN

En sus siglas en inglés: Wide Area Network, traducida como Red de área amplia. Esta red abarca una extensa área geográfica y emplea medios de transporte poco ordinarios como satélites, cables interoceánicos, fibra óptica. Puede extenderse entre países. (Lederkremer, 2019).

Las estaciones están conectadas por la subred, esta se encarga de llevar los mensajes entre cada host.

Figura 2: Red WAN. Fuente: (CENGAGE LEARNING, 2018)



## 2.5 Tecnologías de comunicación

La tecnología ha experimentado un avance exponencial en la última década, las tecnologías de comunicación no son la excepción. El auge de la fibra óptica, accesible para uso empresarial y hasta de hogares, ha aumentado las posibilidades de comunicación, con el ancho de banda adecuado se logra una buena estabilidad, por ejemplo, en videollamadas,

video conferencias, acceso a sistemas de información, Telefonía IP, Teletrabajo, entre otros. Otro ejemplo de avance tecnológico lo podemos encontrar en el llamado Internet de las cosas, esto se refiere a dispositivos como por ejemplo luces de una casa, refrigeradoras, televisores, sistemas de audio, entre otros, que tienen acceso a la red y pueden ser administrados desde una aplicación.

En la vida cotidiana los celulares inteligentes han logrado darnos acceso a la red de manera práctica, fácil y en tiempo real. Esto nos da acceso a estar siempre conectados a la información en cualquier ubicación y horario.

## 2.6 Tecnologías de acceso de usuario

Se hablará de tecnología de acceso para los usuarios como la manera en que el proveedor de internet hace entrega del enlace. Se explicarán las principales maneras de conexión basándose en estructuras actuales de comunicación. Se dividirá en dos áreas, las alámbrica o cableada y las conexiones tipo inalámbricas.

### 2.6.1 Alámbrico

Este tipo de tecnología hace referencia a las conexiones de tipo cableadas, donde el proveedor hace entrega del enlace de forma cableada desde el punto de partida del proveedor hasta la terminal. En esta estructura se crean las redes más estables y de mejor ancho de banda.

Para este proyecto se va a hacer análisis de tres categorías principalmente, que serán descritas a continuación.

### 2.6.2 xDSL

Son redes basadas en cable de cobre, surgen a raíz del aprovechamiento de cable telefónico que ya estaba instalado en los hogares o edificios, esto para evitar el tirar otro cable para ingresar internet de banda ancha. Los tipos de xDSL más comunes son:

- ADSL
- HDSL
- SDSL
- RADSL
- VDSL

(Chiquero, 2017)

El ICE que es un proveedor nacional de servicios de internet ofrece sus servicios aún bajo la tecnología ADSL, colocando un modem conectado con un cable telefónico.

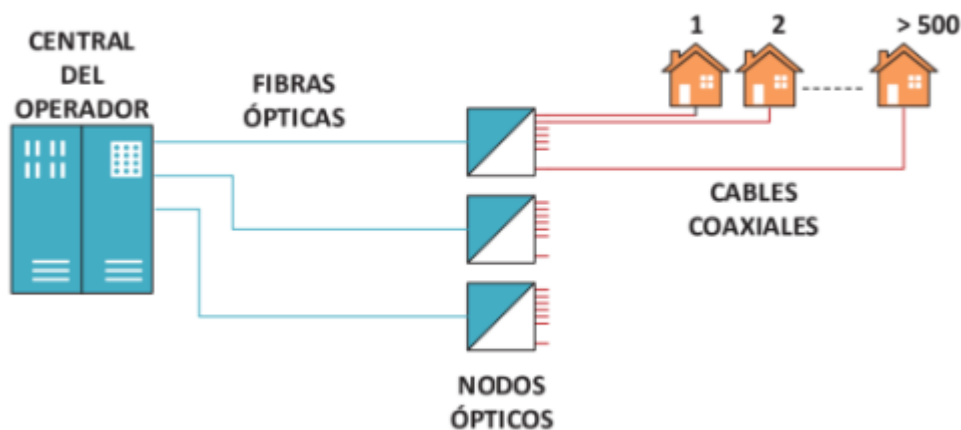
Este servicio utiliza los hilos dentro del cable que no son utilizados por la telefonía, por lo que no es necesario hacer una configuración especial en el cable al instalar, simplemente se coloca un bifurcador y ya podríamos colocar el modem y el teléfono.

### 2.6.3 Cable o HFC

Son redes híbridas entre fibra óptica y cobre. En esta tecnología se utiliza fibra óptica desde la central del proveedor hasta los nodos ubicados en la cercanía de los establecimientos u hogares, desde ahí se lleva el enlace a través de un cable coaxial de cobre hasta donde va a ir colocado el modem. Es importante mencionar que para esta tecnología es necesario que

haya equipos activos en los nodos que se encargan de convertir las señales luminosas a impulsos eléctricos. (RUIZ, 2018)

Figura 3: Red HFC Fuente: (RUIZ, 2018)



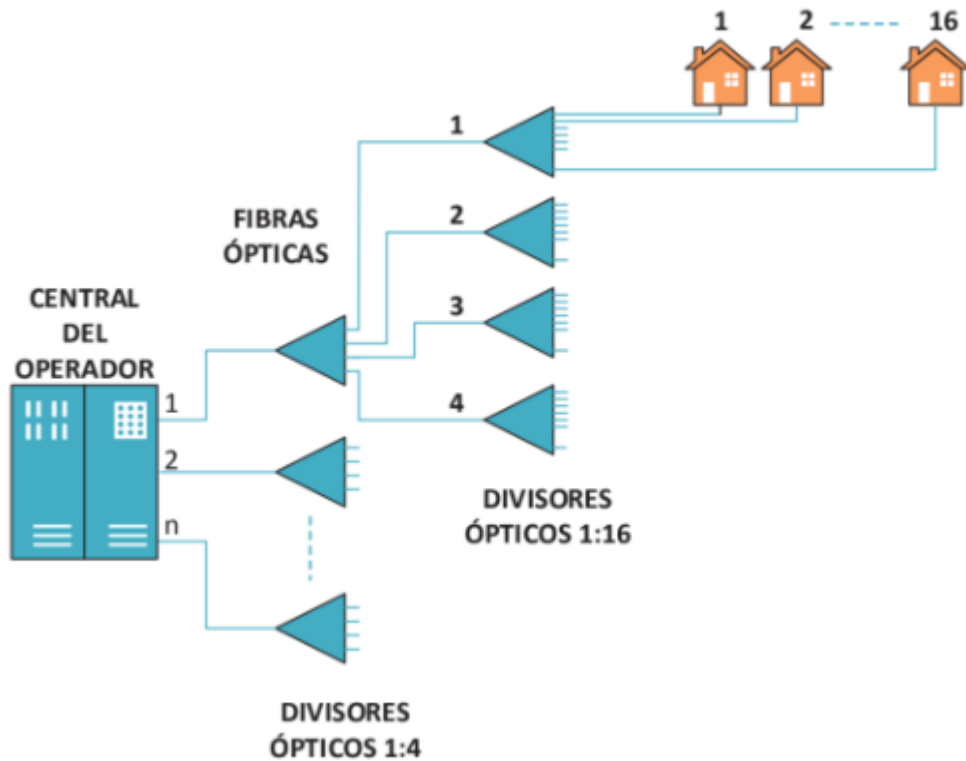
Este tipo de red permite en el mismo cable enviar servicio de TV y telefonía, lo divide a través de rangos de frecuencias.

#### 2.6.4 FTTH

Sus siglas en inglés (Fiber to the home), hacen referencia a un servicio donde el cable de fibra óptica llega hasta la casa del usuario, ya no hay intervención de cobre como en el caso de HFC. Esta tecnología permite velocidad Gigabit y se basa en el estándar GPON (Giga Passive Optical Network). FTTH funcionan de forma pasiva hasta el hogar, lo que permite no tener equipos activos en el nodo y así evitar puntos de falla. Por cada fibra óptica saliente del proveedor se puede dar servicio a sesenta y cuatro usuarios, a través de unos

equipos llamados divisores ópticos. El estándar GPON permite entregar velocidades de 2.4 Gbps de bajada y 1.2 Gbps de subida. (RUIZ, 2018)

Figura 4: Red FTTH Fuente: (RUIZ, 2018)



### 2.6.5 Inalámbrico

Se va a hablar de redes inalámbricas como conexiones que no necesariamente llegan al dispositivo del usuario final de forma física, se conecta el dispositivo a través de ondas electromagnéticas, tiene como limitante que estas ondas tienen un rango de alcance establecido, el dispositivo fuera de este alcance va a perder acceso.

### 2.6.6 Wifi

Permite la creación de una red LAN sin cableado, haciendo su enlace a través de Microondas con los dispositivos receptores. Tiene un alcance reducido, varía entre los 30 y 100 metros.

La última versión incorporada al mercado es la 802.11n, esta tecnología permite velocidades de hasta 300 Mbps, sin embargo, hay equipos que son desarrollados y logran los 600 Mbps como velocidad máxima. Cuenta con canales con ancho de 20 y 40 Hz, utiliza las bandas 2.4 y 5 Ghz simultáneamente, su principal característica es que utiliza la tecnología MIMO(Multi-In, Multi-Out), esta genera canales de tráfico simultáneos entre las diferentes antenas. (Richarte, 2018)

### 2.6.7 WiMax

(Worldwide Interoperability for Microwave Access) Así se le conoce al estándar IEEE-802.16, aprobado en el 2003 por 67 compañías. Es una red metropolitana de banda ancha inalámbrica, necesita de un dispositivo emisor y uno receptor en el punto donde se va a colocar el servicio, el receptor debe estar dentro del rango del emisor, el ancho de banda está limitado por la potencia de la señal. (Voinea, 2018)

Algunas de sus características son:

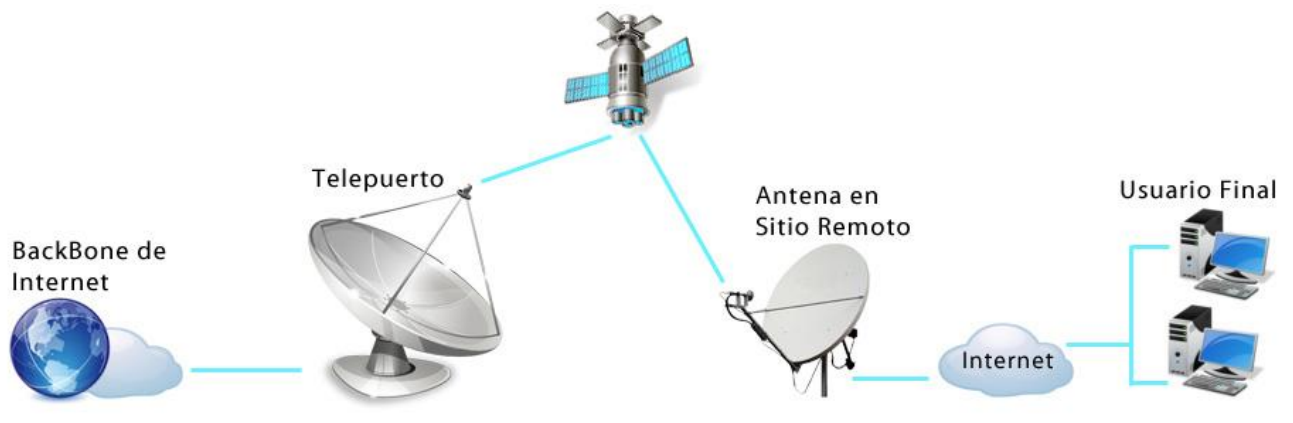
- Optimizada para rangos de 7 a 10 Km.
- Optimizado para medio ambiente de exterior.
- Soporta técnicas avanzadas de antenas y topologías de enmallamiento.
- Ancho de banda del canal va de 1.5 a 20 Mhz.

- Puede utilizar bandas licenciadas y no licenciadas.
- Reutilización de frecuencias.

### 2.6.8 Satelital

Esta tecnología funciona similar al WiMAX, con la ventaja que no tiene limitantes geográficas, solo necesita un dispositivo tenga visibilidad al cielo. La experiencia del ancho de banda es buena y estable, hay empresas que todos sus servicios se basan en enlaces satelitales, un ejemplo es la empresa Mexicana Jaba Satellite Communications. Si se menciona que cuando hay factores climáticos como tormentas eléctricas, puede verse afectada la calidad.

Figura 5: Red Satelital Fuente: (Kaband Networks S.A., 2015)



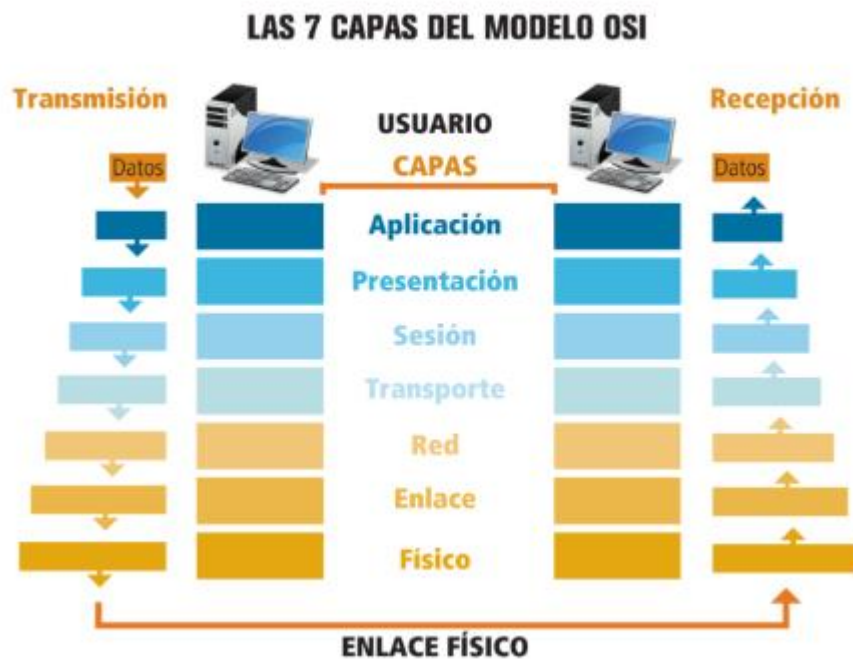
Como podemos apreciar en la imagen, se debe tener al menos dos dispositivos, uno que se encarga de llevar el tráfico a internet, y el otro que realiza la conexión con el usuario final, el punto de conexión entre ambos sería el satélite.

## 2.7 Modelo Osi

Las redes de comunicación, independientemente de su dimensión y tecnología, deben poder entenderse entre ellas. El auge de las redes informáticas provocó la necesidad de establecer estándares y reglas.

El modelo OSI nace a partir de esta necesidad, la empresa encargada fue la Organización Internacional de Estandarización, creando modelos de intercomunicación que pudieran generalizar las reglas comunes. OSI (Open System Interconnection) consta de siete capas que los datos deben pasar para ser transmitidos.

Figura 6: Capas Modelo OSI Fuente: (Lederkremer, 2019)



Como se puede apreciar en la Figura 6, cuando el tráfico es transmitido inicia con un lenguaje entendible por la computadora, se degrada en las diferentes capas hasta llegar a la

capa física, y a través del medio es dirigida al otro punto, e inicia el proceso de recepción, incrementalmente dentro de las capas hasta llegar a un lenguaje entendible por la computadora del otro punto.

## 2.8 Redes de trabajo

Se puede describir como una red con una estructura enfocada en soportar las cargas y necesidades que vayan a necesitar los colaboradores para ejecutar sus funciones apropiadamente, además de tener acceso a los recursos de la empresa. En la actualidad existen diferentes protocolos con los cuales se puede conectar a una red de trabajo sin necesidad de estar físicamente bajo la LAN. Para el estudio realizado en este proyecto vamos a describir los conceptos de las siguientes características de una red de trabajo: VPN, DHCP y VLAN.

### 2.8.1 VPN

Para lograr interacción segura de los recursos de la empresa entre sucursales o puntos de trabajo, las empresas tradicionalmente utilizan enlaces dedicados entregados por el proveedor de servicios de enlaces.

Las redes privadas virtuales (VPN) vienen a reemplazar este tipo de redes con enlaces dedicados, logrando realizar una intercomunicación segura entre varios puntos y con un menor costo que los enlaces dedicados.

El uso del VPN en la actualidad se ha convertido en un punto clave de ahorro para las empresas, permitiendo realizar actividades como trabajo en casa, telefonía IP en dispositivos móviles, entre otros.

Entre los principales tipos de enlaces que nos brinda el servicio VPN se pueden encontrar:

Punto a Punto: para este tipo de acceso es necesario que exista un equipo que actúe como Host receptor de las aplicaciones clientes que se quieran conectar, para ello, usualmente se debe instalar una aplicación cliente que establezca la conexión con el host y nos dé acceso a los recursos de la empresa. Existen varios protocolos de seguridad y encriptados de este tráfico para que no pueda ser corrompido o hurtado en el recorrido. Es funcional para colaboradores que se muevan a diferentes puntos geográficos o para las empresas que implementan el trabajo en casa.

Sitio a Sitio: A diferencia del anterior, para este tipo necesitaremos dos equipos que realicen el túnel y estos equipos se encargarán de enrutar los equipos que estén solicitando pasar tráfico al otro punto. Funciona para interconectar dos lugares fijos de trabajo.

### 2.8.2 DHCP

Es un protocolo de red que se utiliza para asignar dinámicamente un IP a un equipo de red. Este servicio permite que se administre de forma centralizada estas configuraciones, permitiendo que el administrador de red se libere de configurar las IPs de forma manual.

El protocolo DHCP está disponible para IPv4 y IPv6. También se puede enviar información de configuración TCP/IP a los clientes, incluyendo la IP del Gateway, máscara a utilizar, DNS, entre otros. Una característica importante de un servidor DHCP es que las IP que entrega deben ser únicas, no debe entregar una misma IP a dos dispositivos distintos simultáneamente. Si esto llegara a pasar por alguna razón, los dispositivos con IPs iguales presentarían problemas para establecer una conexión estable con la red.

Dentro del proceso de asignación de la IP, el dispositivo cliente es quien envía una solicitud a la red, el servidor DHCP debe responder y enviar la información necesario para

establecer conexión. El servidor DHCP tiene la administración de todas las IPs que ha asignado, la manera como las identifica es por la dirección MAC de la tarjeta de red del dispositivo. Esto genera que, aunque el dispositivo es trasladado, será identificado y se le asignará la misma IP. (Dijiang Huang, 2018)

También se pueden realizar reservas de IPs para un dispositivo específico, usualmente se agrega con la MAC del dispositivo. Esta reserva permite que a un dispositivo específico siempre se le asigne la misma IP, y aunque el dispositivo esté desconectado, y se necesite una IP para otro, el servidor no entregará esta IP reservada. Este proceso se utiliza frecuentemente para dispositivos como impresoras, Teléfonos IP, Routers, entre otros.

### 2.8.3 VLAN

Se consideran subredes dentro de la organización. Se encargan de separar dispositivos dentro de una misma red de manera virtual. Usualmente las VLAN deben seguir el estándar IEEE 802.1q. (Ibe, 2017)

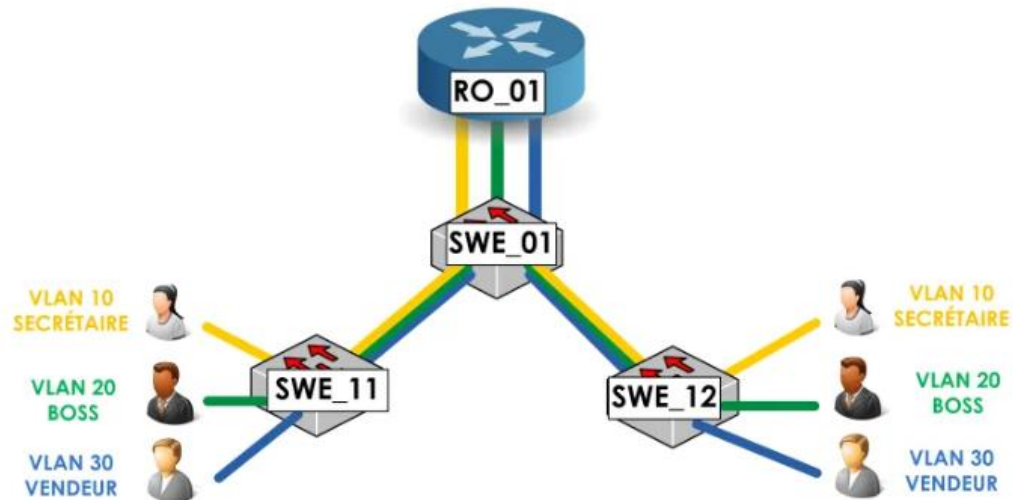
Las VLAN representan un ahorro económico dentro de la red al agrupar usuarios, esto ya que si no utilizáramos VLAN la manera de hacerlo sería adquiriendo más equipos conmutadores, que implica un gasto en compra, espacio, mantenimiento, electricidad, y otros que conlleva. Utilizando VLAN podemos lograr que en un mismo conmutador haya varios clientes y cada uno puede tener su agrupación diferente, dependiendo de la necesidad de la empresa.

Se pueden mencionar tres tipos de VLAN:

- Basado en el puerto: este tipo de VLAN se configura a nivel de capa uno.
- Basado en la dirección MAC: a nivel de capa dos

- Basado en protocolo: capa tres.

Figura 7: VLAN en la Red Fuente: (NICOLAS, 2017)



En la figura 7 podemos apreciar como el RO\_01 sería el conmutador principal, quien envía todas las VLAN al SWE\_01, este las recibe y las envía a envía completas en puertos diferentes, los segundos conmutadores las reciben, pero asignan a sus puertos cuales van a poder ver, secretaria la VLAN 10, jefe la 10 y vendedores las 30.

## 2.9 Dispositivos de Red

Dentro de las redes deben existir dispositivos con funcionalidades distintas para lograr la comunicación entre los puntos, dependiendo de las funcionalidades de los equipos que se tengan dentro de la red, será determinada la estructura que se desea y las aplicaciones que podamos darle. Una red de casa usualmente el proveedor le coloca un modem, que en algunos casos ya incluye la difusión Wifi, por lo que la red de dicha casa sería solamente la creada por los puertos LAN que tiene el modem y el Wifi que brinda. Para redes más

robustas podemos encontrar más variedad de equipos a los cuales se les distribuye funciones distintas para distribuir carga y mejorar las funcionalidades, se podría encontrar, firewall, switch, router, puntos de acceso, servidores dhcp, servidores Wins, entre muchos otros. Para temas de este proyecto se estará definiendo los más importantes y aplicables al problema.

### 2.9.1 Switch

También llamado conmutador, el switch trabajan en capa 2 por lo que tiene la funcionalidad de interpretar la dirección MAC de destino de los paquetes y enviarlos al segmento de red que corresponda, lo que agiliza los tiempos de transporte de la información y baja el índice de pérdida de datos.

Dentro de los modelos de conmutadores actuales de par trenzado podemos encontrar módulos de fibra óptica, permitiendo la comunicación entre segmentos de red basado en Fibra y otros tramos en par trenzado. Puede ser rackeables o independientes, los independientes suelen estar hechos para colocarlos en sobre mesa o en la pared, usualmente tienen menos puertos que los de rack. Los switch de rack varían entre 24 a 48 puertos, existen más variedad de tipos y usualmente son de 1 U de medida. (Jesús Beas Arco, FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos (2019), 2019)

Figura 8: Switch Independiente Fuente: (Jesús Beas Arco, FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos (2019), 2019)



Figura 9: Switch Rackeable Fuente: (Jesús Beas Arco, FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos (2019), 2019)



Acá en las Figuras 8 y 9 podemos apreciar la diferencia visual y de tamaño entre un conmutador independiente y uno de rack, también la cantidad de puertos disponibles es importante al realizar el análisis de los requerimientos.

A nivel de funcionalidad, los switch poseen un mecanismo de autoaprendizaje, con esto cuando un equipo es conectado a la red el switch agrega a una table de direcciones MAC el dispositivo y para los siguientes paquetes ya tiene identificado a que puerto debe enviarlo. Si el emisor y receptor están en el mismo segmento, el switch impide que se pase a otros segmentos.

Existen conmutadores con funciones no pertenecientes a capa 2 del modelo OSI, a estos equipos se les llama switch administrables o gestionables, entre estas funcionalidades se puede encontrar la gestión de red, seguridad, fiabilidad, control del rendimiento, otro

nombre que se les da, es Switch capa 3. (Jesús Beas Arco, FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos (2019), 2019)

### 2.9.2 Routers

Es un equipo de red que se utiliza para interconectar varias redes, gracias a él podemos realizar las conexiones a internet. Su función principal radica en determinar la dirección de los paquetes y enviarlos entre redes diferentes, a través de un protocolo IP. (Darío Gómez Venegas, 2018)

Este equipo al conectar con los servidores de internet debe mantense actualizado a nivel de firmware, ya que el mantenerlo obsoleto de actualizaciones crea brechas de seguridad conocidas.

Se les conoce como enrutadores, trabaja a nivel 3 del modelo OSI, se puede mencionar dos tipos de enrutadores:

- Independientes o router SoHo: sus siglas en inglés (small office home office), pequeña oficina y oficina en casa, se enfoca en funcionalidades para pequeña empresa u hogares, en este enrutador puede encontrarse diferentes servicios como: switch, punto de acceso WIFI, Firewall, DHCP, NAT, Filtrado MAC, entre otras. (Jesús Beas Arco, Elementos de una red de datos y telecomunicaciones (FPB IMRTD), 2019)

Figura 10: Router SoHo Fuente: (Jesús Beas Arco, Elementos de una red de datos y telecomunicaciones (FPB IMRTD), 2019)



- Rackeable o empresarial: Es un enrutador más robusto, con una capacidad de procesamiento y espacio para puertos mayor. Se puede encontrar en ellos puertos de red de par trenzado, Fibra óptica, COM, puerto serie, puertos de voz, coaxial, entre otros, es usual que tenga espacios vacíos para colocarle módulos específicos con el tipo de puerto que se necesite. (Jesús Beas Arco, Elementos de una red de datos y telecomunicaciones (FPB IMRTD), 2019)

Figura 11: Router Empresarial Fuente: (Jesús Beas Arco, Elementos de una red de datos y telecomunicaciones (FPB IMRTD), 2019)



### 2.9.3 Firewall

Se le llama también “cortafuegos”, es un servicio de un sistema o red que tienen la funcionalidad principal de evitar accesos no autorizados. Se trata de un dispositivo o una

serie de dispositivos que se encargan de limitar, cifrar y descifrar tráfico de red, basándose en reglas ya establecidas. (Editorial CEP, 2019)

Como ventajas del firewall podemos encontrar:

- Protección de intrusos: limita el acceso no permitido de intrusos a nuestra red, limita el acceso de usuario solo a lo que necesita ver.
- Protección de información: Por sus funcionalidades podemos dar acceso al usuario solamente la información que debe ver, con ello garantizamos que los usuarios no tengan libre acceso a la información privada de la empresa.
- Optimización de red: es capaz de identificar los accesos internos de la red y tratarlos de manera rápida, mejorando la experiencia a nivel de red.

Se puede mencionar tipos de firewall de acuerdo con su funcionalidad:

- Aplicación pasarela: Firewall específico para aplicaciones como servidores FTP o telnet.
- Circuito a nivel de pasarela: Este servicio se ejecuta en el router cuando una sesión TCP o UDP es establecida, cuando es revisada y fluye libre por la red.
- Capa de red o filtrado de paquetes: Funcionan dentro de la red como filtrado de paquetes IP, revisa dentro de los paquetes direccionamiento IP origen, destino, puerto origen y destino, entre otros.
- Capa de aplicación: esta funcionalidad es buscada para lograr delimitar el acceso a aplicaciones dentro de la empresa u hogar, permite a nivel de URL gestionar los accesos de los usuarios, en equipos modernos podemos encontrar bloqueo por categorías, como streaming o noticias.

- Personal: se trata de un software que se instala en un ordenador filtrando las comunicaciones entrantes y salientes a la red. (Editorial CEP, 2019)

Firewall de nueva generación:

La mayor diferencia de este firewall es que están orientados en aplicaciones, en la actualidad la mayoría de las funciones de la empresa trabajan a través de aplicaciones informática alojadas en servidores fuera de la LAN. Por lo que para el administrador de la red le agiliza mucho su labor poder seleccionar una aplicación para gestionar o categoría dentro del firewall. Un ejemplo de esto sería abrir Skype a los colaboradores de Finanzas y negarles el acceso a Facebook.

También a nivel datos nos permite filtrar el tipo de información que se traslada, se puede lograr que se sincronice One Drive pero no deje pasar archivos ZIP, EXE, por ejemplo. Esto hace aún más seguro el flujo de información dentro de la empresa. (Ramo, 2016)

#### 2.9.4 Access Point

Un punto de acceso es un dispositivo de red inalámbrico que da acceso a otros equipos a través de él. Se utiliza en redes inalámbricas para extender el radio de cobertura del router, además de gestionar quien se conecta a la red, los routers se pueden configurar como puntos de acceso si se requiere. El punto de acceso debe estar conectado a un router, ya sea físicamente con un conector RJ-45 o a través del WIFI. No posee las funcionalidades de un router como servicio DHCP o la tabla de enrutamiento de la red. (Darío Gómez Venegas, 2018)

Figura 12: Punto de acceso Fuente: (Darío Gómez Venegas, 2018)



## 2.10 Cableado

Se puede describir al cableado como el medio físico donde viaja los datos de un punto a otro, podemos encontrar también el Inalámbrico, sin embargo, el cableado representa un medio más estable y de mayor alcance en velocidad si está adecuadamente instalado. Para este proyecto se aclarará el cableado por UTP y el de fibra óptica.

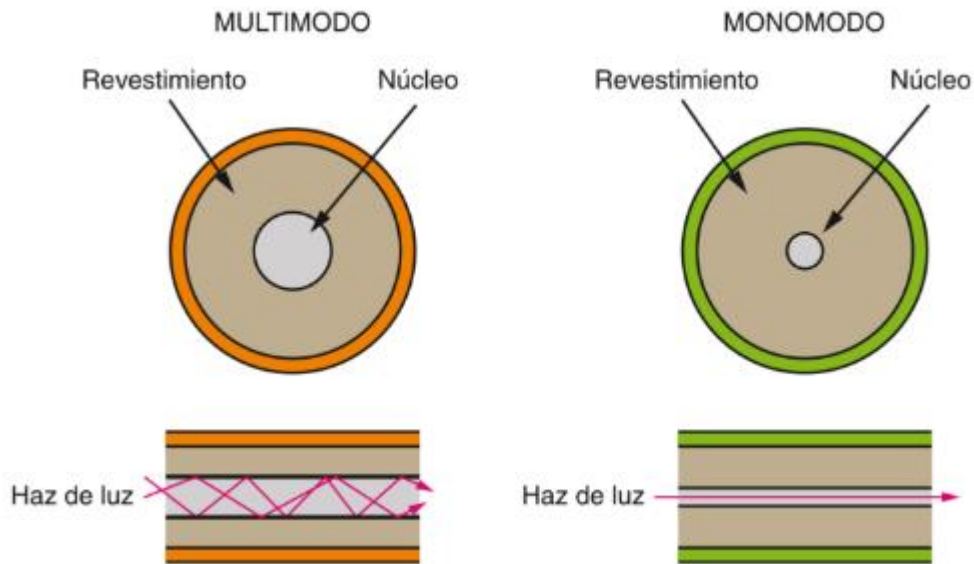
### 2.10.1 Fibra óptica

Los hilos de fibra óptica son hechos de vidrio muy fino, que, a través de haces de luz, permite transportar una gran cantidad de datos a gran velocidad. Debe hacer un dispositivo emisor del haz de luz y otro receptor.

El cable de fibra óptica posee un revestimiento que cubre el núcleo o hilo de Fibra.

Dependiendo del tamaño de este núcleo podemos encontrar dos tipos de fibra óptica: multimodo y monomodo.

Figura 13: Fibra Óptica por tamaño Fuente: (Castillo, 2019)



- Multimodo: suele tener entre 50 y 63 micras de diámetro en el núcleo, al tener rebotes de haz de luz, la velocidad baja. Como se aprecia en la figura 13, el cable tiene un cobertor externo, un revestimiento luego que cubre el núcleo. En este núcleo el haz de luz viaja en varias formas, logrando separar la transferencia de datos y enviar varias tramas al mismo tiempo. (Castillo, 2019)
- Monomodo: tiene entre 5 y 9 micras de núcleo, al ser el núcleo más pequeño hay muy poco rebote logrando mayores velocidades que la multimodo y mayores distancias. Según se visualiza en la figura 13, el haz de luz viaja de forma lineal, solo se puede enviar una trama a la vez, pero el transporte es más rápido entre puntos. (Castillo, 2019)

El cable de fibra óptica tiene una mayor complejidad para ser instalado que el cobre. Para empalmar un cable de fibra se debe realizar con una cámara de fusión con un equipo

espacial, que derrite y une el vidrio, esta unión debe quedar sin relieves y debe quedar perfectamente unida para que el haz de luz no tenga problemas o variaciones al pasar por ese punto, el mismo equipo que realiza el empalme verifica que haya sido fusionado adecuadamente. (Castillo, 2019)

### 2.10.2 Cable UTP

El cable UTP es un tipo de cable de cobre dentro de los cables de par trenzado. Es un cable de 8 hilos de cobre aislados entre sí y trenzados de dos en dos. Todos ellos son protegidos con aislantes y una funda de plástico. (TOMÁS HIDALGO ITURRALDE, 2018)

Actualmente este tipo de cable de cobre permite conexiones de 1Gbps, sigue siendo compatible con redes de menor velocidad como 100 Mbps y 10Mbps.

Entre las ventajas que se pueden mencionar de este tipo de cable está el bajo costo, depende de la categoría del cable así varía el precio, sin embargo, tiene un costo accesible, es maleable, para realizar la instalación, el cable permite ser doblado, por lo que para pasarlo entre tuberías o lugares no accesibles se logra con facilidad, otra ventaja es la conexión de los puntos, es relativamente fácil y no implica herramienta de costos elevados.

Se pueden encontrar diferentes tipos basándose en la clase del cable:

- Cat 5: en menos de 100 metros logramos tener velocidades de 100 Mbps.
- Cat6: en menos de 100 metros logramos tener velocidades de 1 Gbps
- Cat7: se logra velocidades de 10 Gbps en menos de 100 metros. (Vázquez, 2019)

El cable de cobre va disminuyendo potencia entre más largo sea el recorrido, por lo que se aconseja que el cable no sea mayor a 100 metros, si se necesitara mayor distancia se debe colocar un amplificador, un switch funcionaría correctamente.

Es importante recalcar que, si se quiere lograr una red que cumpla con la velocidad deseada, por ejemplo 1 Gbps, se debe tener dispositivos de red que cumplan con esta velocidad, si un switch solo admite 100 Mbps hará que todo ese segmento de la red trabaje a su velocidad, aunque el cable que utilice permita 1 Gbps

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

## 3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto debe definir su tipo de investigación como aplicada, basado en que lo planteado en él va a dar paso a la implementación de una nueva estructura de red, que brinde mejores recursos a los colaboradores de Rostipollos, además de ofrecer un mejor servicio para sus clientes.

El propósito de la investigación presentar una propuesta realizable basada en los requerimientos y recursos actuales para solucionar el problema de la estructura de red presente en Rostipollos, abarcando Oficinas Centrales, Restaurantes y Ventanitas.

De acuerdo a la dimensión temporal, se puede calificar como transversal, ya que se va a basar en variables tomadas en un momento predeterminado en diferentes puntos, y de acuerdo a sus resultados brindar una recomendación aplicable.

### 3.1.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación es cuantitativo, los resultados de la investigación van a ser tomados basados en variables de valores numéricos, la mejor estructura de red va a ser definida en base con los resultados de las métricas realizadas a los equipos actuales y la necesidad de transferencia de datos en la empresa de Rostipollos.

Los datos recolectados de los equipos van a generar una evaluación objetiva, colocando como ejemplo, el consumo de los enlaces va a ser medido con herramientas que contabilizan el tráfico generado en un rango de tiempo, nos brindará la posibilidad de

analizar los picos mínimos y máximos de consumo, obteniendo resultados tangibles y medibles para lograr una acertada recomendación en la propuesta de red a realizar.

## 3.2 FUENTES Y SUJETOS DE LA INFORMACIÓN

Como introducción al tema, se debe aclarar que una fuente de información aplicará en este proyecto como sustento teórico/práctico con el cual se fundamentará la propuesta a realizar, las personas no aplicarán como fuentes.

### 3.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

#### 3.2.1.1 Fuentes Primarias:

Como fuentes primarias se tomará en cuenta el gráfico de consumo de tráfico de red en tiempo real que genera un AP Meraki al que se conectan los clientes, con este se logrará medir el ancho de banda necesario para cubrir con el tráfico generado desde el WIFI.

Otra fuente primaria será el Dashboard brindado por la herramienta Solarwinds, que medirá todo el tráfico que pasa a través del enlace MPLS, con ello se obtendrá la métrica para encontrar el ancho de banda necesario para la LAN.

También se tomará como fuente primaria las descripciones técnicas de fabricante de los dispositivos de red para la adquisición de equipos que sustenten la nueva estructura, esto basado en la limitante solicitada por las gerencias que sea dispositivos Fortinet.

#### 3.2.1.2 Fuentes Secundarias:

Como fuente secundaria se tomará en cuenta la propuesta técnica efectuada por los diferentes proveedores que cotizarán el servicio.

También se incluirá las recomendaciones y material didáctico de Fortinet del tema de SD-WAN, brindando un gran aporte de innovación y estabilidad a la red.

### 3.2.2 SUJETOS DE INFORMACIÓN

Los sujetos de información son personas, ya sea internas o externas a la compañía, que brindan apoyo para recolectar información de datos relevantes para el proyecto a realizar.

La siguiente tabla expresará los sujetos de información, se elabora de esta forma para lograr una mejor estructura.

Tabla 1: Información de sujetos de información Fuente: elaboración propia

Puesto	Empresa	Profesión	Experiencia	Relación con el tema
IT Manager	Continex	Ing. Informática	10 años	Experta en estructura de redes modernas, maneja personal certificado en redes empresariales Fortinet
Gerente Financiero	Rostipollos	Contaduría Pública	7 años	Manejo de información económica del gasto mensual de enlaces.
Técnico Senior	Rostipollos	Ing. en Sistemas	4 años	Manejo de la estructura de red de la empresa
Técnico Senior	Continex	Telemática	5 años	Experto en Redes Fortinet.

Técnico Senior	TIGO	Telecomunicaciones	4 años	Soporte técnico de los enlaces brindados por TIGO a Rostipollos
Agente de cuenta	TIGO	Administración de empresas	9 años	Apoyo en los temas de gestión administrativa de los enlaces brindados por TIGO a Rostipollos

### 3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Como técnica de recolección de datos estaremos utilizando la técnica cuantitativa, donde se debe realizar las métricas de manera numérica, para poder analizar la información de manera objetiva y confiable.

Se aplicará una encuesta en línea a clientes, esto con el fin de lograr recolectar la percepción de la satisfacción del internet actual en los restaurantes.

Tabla 2: Encuesta a clientes Fuente: Elaboración propia

<b>Sección del Cuestionario</b>	<b>Objetivo del Cuestionario</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pregunta 1</b>	Conocer la percepción general del servicio de internet brindado en Rostipollos a los clientes	¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI de Rostipollos?
<b>Pregunta 2</b>	Conocer la percepción de la velocidad del internet brindado	¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado?
<b>Pregunta 3</b>	Conocer de las visitas realizadas cuantas han sido satisfactorias a nivel del internet brindado	En sus visitas a Rostipollos, ¿A logrado conectarse satisfactoriamente al Internet del WIFI?.
<b>Pregunta 4</b>	Conocer el criterio de los clientes para laborar desde un restaurante	¿Visitaría usted los restaurantes de Rostipollos para reuniones laborales si dependieran del Internet brindado?

Con el fin de ver la perspectiva de los empleados sobre el Internet que se le da a los clientes y los problemas que ellos perciben en sus labores, se procede a realizar una entrevista, se aplican 3 en el restaurante de Santa Ana, 3 en Sabana y 4 en Tibás.

Tabla 3: Encuesta a colaboradores Fuente: Elaboración propia

<b>Sección del Cuestionario</b>	<b>Objetivo del Cuestionario</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pregunta 1</b>	Conocer la percepción de los colaboradores en general con la calidad del internet.	¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI brindado a los clientes de Rostipollos?
<b>Pregunta 2</b>	Conocer el criterio de los colaboradores con la velocidad del internet brindado a los clientes.	¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado a los clientes?
<b>Pregunta 3</b>	Conocer la perspectiva del porcentaje de fallos en el sistema a cauda de Internet.	Dentro de sus labores diarias, ¿Ha tenido problemas por temas de internet?
<b>Pregunta 4</b>	Conocer el grado de implicación de errores causados por problemas con internet.	¿Qué tan graves han sido los problemas presentados en sus labores por temas de internet?
<b>Pregunta 5</b>	Conocer el porcentaje de clientes con una mala experiencia.	De cada 10 clientes, ¿Cuántos comparten insatisfacción por el internet brindado?.

Dentro de esta técnica se dará uso a la herramienta de observación cuantitativa, en ella se debe realizar un registro numérico del comportamiento que presenta el proceso a evaluar, en nuestro caso será la demanda de tráfico de red en Rostipollos.

Para lograr calcular el ancho de banda y tipo de red adecuados para la demanda de tráfico de red de Rostipollos, se va a realizar métricas basadas en el monitoreo de gráficos y tablas de consumo generados por el dashboard de análisis de Meraki y Solarwinds. El Wifi para clientes de Rostipollos es distribuido por un AP de Meraki que nos brinda datos informativos del tráfico que pasa por él, esta información la utilizaremos para realizar el análisis del consumo de internet que hay que los enlaces de clientes, además de las deficiencias que se generan actualmente. El Solarwinds nos brinda información de análisis de tráfico y consumo de ancho de banda sobre la LAN, esta aplicación nos permitirá medir y analizar el consumo en la LAN. Con estas dos aplicaciones podremos generar el dato del ancho de banda y tipo de red necesaria para sustentar adecuadamente la demanda de red de Rostipollos.

También se debe realizar un inventario de los equipos de red actuales, esto con la finalidad de realizar el análisis de sus características y definir si es reutilizable para la propuesta de estructura de red. Para esta toma de inventario el departamento de tecnología nos colaborará con realizar visita a los locales donde no se tenga un adecuado registro de los activos. Todos estos datos se insertarán en un archivo de Excel, incorporando su serie, modelo, local, licenciamiento y antigüedad.

### 3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto se basa en realizar una propuesta a la problemática de red que se presenta actualmente en Rostipollos, consiste en levantar la métrica del consumo actual de internet y

datos generados, realizar la investigación y el análisis del mejor diseño que se ajuste al presupuesto y necesidades presentes actualmente, y por último presentar la propuesta a las altas gerencias.

Por ello el proyecto puede presentar variantes en el transcurso del proceso, por ejemplo, el costo de los equipos y la cantidad de equipos que se puede reutilizar, para ello se realiza la siguiente tabla donde se detalla las desviaciones que se pueden presentar:

Tabla 4: Variables asociadas al proyecto Fuente: Elaboración propia

Objetivo Específicos	Variables asociadas	Descripción
Identificar la necesidad actual del tráfico de red interna de la corporación, además del generado por los clientes.	Demanda actual de ancho de banda	No se tiene métricas de las necesidades actuales por lo que dependiendo de los resultados se mostrará la prioridad de la implementación del proyecto.
Establecer los anchos de banda, tipo de enlaces y dispositivos necesarios para soportar las necesidades.	Costo de los enlaces y equipos.	Se debe elaborar el proyecto al mismo presupuesto que existe ahora para el tema de red.
Reconocer los dispositivos ya adquiridos y evaluar cuales podrían reutilizarse en la solución.	Cantidad de equipos a reutilizar.	Entre menos equipos haya que adquirir va a ser menos el costo económico de la inversión.
Diseñar la estructura de red adecuada para la corporación, que cubra las necesidades sin sobredimensionar la solución.	Tecnologías para aplicar.	Se aplicará diferentes tipos de tecnología por la limitante de tipos de enlaces en las diferentes zonas geográficas.
Proponer la solución integral a la red de datos e internet para Corporación Rostipollos.	Disposición de gerencias a la priorización de la presentación de la propuesta del proyecto	Se depende del tiempo de asignación por parte de las gerencias para presentarles la propuesta del proyecto, además de la priorización que se vaya a generar.

## 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se mostrará a continuación las fases bajo las cuales se va a ir desarrollando el proyecto, servirá para dar una mejor vista del plan de ejecución y sintetizar las etapas y herramientas a utilizar.

### 3.5.1 Etapa 1

En esta etapa se va a levantar un monitoreo de los requerimientos actuales del consumo de internet y datos de la red de Rostipollos, esto con el fin de tener un panorama claro del tamaño de la necesidad que se presenta.

- Técnica 1: Se realizará una encuesta en línea a clientes con el fin de conocer la perspectiva de su satisfacción con el servicio de internet brindado.
- Técnica 2: Se realizará una entrevista a 10 colaboradores de diferentes locales con el fin de evaluar el criterio que se tiene en los restaurantes del servicio que se le brinda a los clientes.
- Técnica 3: Se estará utilizando el monitoreo del consumo del internet generado por los clientes conectados al Wifi a través del dashboard de análisis de Meraki, con ello lograremos medir la necesidad de ancho de banda para clientes.
- Técnica 4: Se aplicará en la red una versión libre de solarwinds que nos brinda el gráfico de consumo generado en la LAN, esto a nivel de datos e internet a Oficinas Centrales de Rostipollos, con esto se realizará la métrica del consumo del enlace generado por los dispositivos en la LAN.

### 3.5.2 Etapa 2

En la etapa 2 se analizará las características adecuadas que debe adquirirse para soportar la necesidad actual recolectada en la etapa 1.

- Técnica 1: De acuerdo con los tipos de enlaces y tecnología se analizará las características necesarias para cubrir satisfactoriamente con el requerimiento de consumo de internet y datos, esto se analizará a través de un cuadro de cotejo respondiendo a preguntar claves y tomando la decisión por la suma total de los puntos de evaluación.

### 3.5.3 Etapa 3

La etapa 3 sería destinada a la toma de características de los equipos de red actuales y evaluar cuales son reutilizables dentro del diseño de red de la propuesta.

- Técnica 1: Levantamiento de inventario de los equipos de red e investigación de sus características, para ellos se realizará la toma de datos con apoyo de los técnicos de TI de Rostipollos a través de la visita a los locales.
- Técnica 2: Para el análisis de las características y la posibilidad de reutilizar los dispositivos de red actuales, se va a realizar una lista de cotejo con puntos clave a evaluar, con ellos se logrará identificar cuales califican para la nueva estructura de la propuesta.

### 3.5.4 Etapa 4

En esta etapa se realizará el análisis de la estructura de red que más se adecua a las necesidades y presupuesto de Rostipollos, se realizará una recopilación de los datos obtenidos en la etapa 2 donde se definen las características de los enlaces adecuados y los equipo que se reutilizarán, además se detallará los dispositivos que deben adquirirse nuevos para la estructura.

- Técnica 1: Por medio del análisis de la información obtenida de las características adecuadas de los enlaces, los dispositivos reutilizables, se creará un diseño de red con la herramienta gráfica Draw.io.
- Técnica 2: Realizar el análisis de los equipos nuevos que se deben adquirir para la nueva estructura de red.
- Técnica 3: Se presentará este diseño a expertos colaborarán con las recomendaciones y ajustes a las mejores prácticas.

### 3.5.5 Etapa 5

Será la última etapa, donde se realizará la información de la propuesta a las altas gerencias, debe llevar el análisis financiero de la solución ya que como limitante ya establecida se tiene que ajustar al presupuesto actual, no puede exceder. Esta propuesta se realizará con el fin de que el proyecto sea implementado en la compañía.

- Técnica 1: Se debe realizar un análisis financiero del costo de la solución y un comparativo contra el presupuesto actual, esto con la finalidad de conocer el costo monetario de la solución.
- Técnica 2: Se convocará una reunión a las altas gerencias para presentarles la propuesta de proyecto con el propósito de lograr implementarlo.

## 3.6 MATRIZ DE COHERENCIA

Tabla 5: Esquema de la matriz de coherencia Fuente: Elaboración propia

Objetivo	Entregable	Etapas	Técnicas/métodos de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Identificar la necesidad actual del tráfico de red interna de la corporación, además del generado por los clientes.	Diagnóstico de las necesidades actuales de la red	1	Cuantitativa, se utilizará la observación del consumo actual de los enlaces	* Observación cuantitativa de dashboard Meraki. * Observación cuantitativa de dashboard Soladwinds.	* Telemática. * Meraki. * Soladwinds
Establecer los anchos de banda, tipo de enlaces y dispositivos necesarios para soportar las necesidades.	Análisis de las características de los enlaces adecuados	2	Cuantitativa, análisis de tipo de enlaces	* Cuadro de cotejo con características de los enlaces.	* Red de datos. * LAN y WAN * Modelo OSI. * Redes de trabajo. * VPN
Reconocer los dispositivos ya adquiridos y evaluar cuales podrían reutilizarse en la solución.	Reconocimiento de los dispositivos de red actuales.	3	Cuantitativa, toma de inventario e investigación de las características de los dispositivos de red.	* Formulario, toma de inventario e investigación de las características de los dispositivos de red. * Lista de cotejo con los diferentes puntos a evaluar de los dispositivos.	* Dispositivos de red. * Tipos de cableados.
Diseñar la estructura de red adecuada para la corporación, que cubra las necesidades sin sobredimensionar la solución.	Diseño de red recomendado	4	análisis de resultados de las etapas anteriores y diseño de la nueva red.	* Aplicación gráfica de diseño Draw.io * análisis de características de los equipos nuevos necesarios. * Fuentes secundarias.	* Tipos de estructuras de redes. * Redes de Datos. * Dispositivos de red. * Tecnologías de acceso de usuario.
Proponer la solución integral a la red de datos e internet para Corporación Rostipollos.	Presentación de la propuesta de la solución integral	5	Información de la propuesta	* Análisis financiero de la propuesta. * Presentación formal de la propuesta a las altas gerencias.	

## CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

## 4.1 SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1.1 Diagnóstico operativo

En este punto se dará a conocer los diferentes procesos, procedimientos, políticas de seguridad, modelos operativos o reglamentos internos que posee la empresa, siempre orientados en el tema del proyecto.

#### 4.1.1.1 Procedimientos Existentes

Se iniciará comentando los procedimientos establecidos en oficinas centrales y el Call Center, el tráfico de red de LAN de todos los restaurantes ingresa a oficinas centrales por los enlaces de datos, el Check Point recibe este tráfico y lo enruta donde corresponda. Cuando este equipo llega a su tope de carga empieza a crear problema en la red como lentitud o pérdida de paquetes. Este dispositivo se puede reiniciar remotamente, por lo que el proceso que realiza el departamento de soporte de Rostipollos es reiniciarlo para que libere su carga y así continúa funcionando correctamente hasta que vuelva a sobrecargarse.

Para reiniciarlo remotamente el proceso a aplicar se definirá dependiendo del estado del equipo, si este permite el acceso al portal de administración debe ir a la pestaña de Maintenance, Shut down y luego se pulsa en el botón de reiniciar, si el dispositivo no permite ingresar acá se debe ingresar por ssh y ejecutar el comando “reboot”.

Al realizar este procedimiento todos los locales de Rostipollos se quedan sin acceso a internet en la LAN, además de Oficinas centrales y el Call Center, el equipo tarda aproximadamente 5 minutos en iniciar operativamente.

Con respecto a la problemática de la carga en el Router que recibe el wifi de las tablets de Uber, Glovo y Hugo, se debe estar reiniciando con mayor frecuencia. Este Router al inicio

se ubicaba físicamente en el cuarto de servidores, sin embargo, se debe reiniciar físicamente desconectándolo del fluido eléctrico por lo que se trasladó a un lugar más accesible para que el supervisor del Call Center pueda reiniciarlo de forma más accesible y práctica.

A nivel de Restaurantes, el lineamiento corporativo para el internet de los clientes, en caso de lentitud, es no realizar ningún procedo especial con el dispositivo. Se indica a los clientes que el problema es por insuficiencia en el enlace y se estaba trabajando en la mejora, cuando el internet de clientes se cae del todo, el procedimiento es crear un tiquete a soporte, que lo hacen a través de un correo. Con ello los técnicos contactan al local y solicitan en conjunto realizar pruebas que incluyen el reinicio del modem y Router, si el enlace no levanta se coloca un tiquete al proveedor.

A nivel de LAN, si no poseen enlace en las computadoras el proceso es realizar una llamada a algún técnico de la corporación para realizar las revisiones adecuadas.

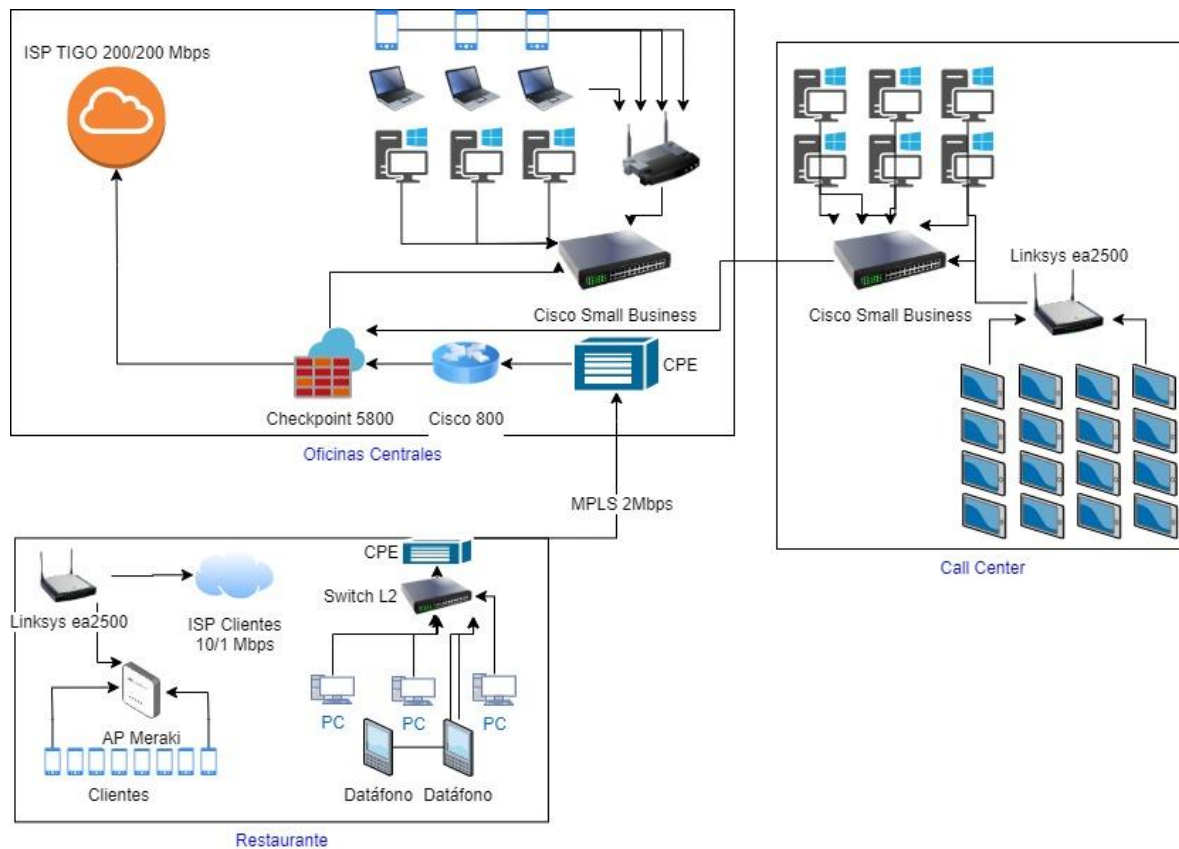
En algunos casos el auxiliar no puede realizar el cierre de los datáfonos por falta de internet, para ello el procedimiento indicado por el departamento financiero es no realizar la declaración de dicho datáfono y justificar el descuadre al día siguiente cuando se reestablezca, este procedimiento se encuentra en el portal de Manuales de procedimientos de Rostipollos.

Como plan de contingencia para la caída del enlace en la LAN, se entregaron a los locales un datáfono inalámbrico para cada caja, estos funcionan como dispositivos móviles con un SIM telefónico del proveedor que mejor tenga cobertura en el sitio, con estos dispositivos se logra realizar el cobro a los clientes cuando el enlace no funcione.

#### 4.1.1.2 Topología actual

Dentro de los documentos del departamento de tecnología no se encontró ninguno que hiciera referencia a la topología de red actual, por lo que se realizó un levantamiento en conjunto con el encargado de redes.

Figura 14: Topología actual Rostipollos Fuente: Departamento TI Rostipollos



En la figura 14 se puede apreciar el diagrama que se diseñó de acuerdo con la estructura actual, iniciando por la estructura de los restaurantes en la figura se aprecia la estructura de uno, esta estructura sería la misma para los demás restaurantes. En ella se encuentra un enlace de internet para los clientes de 10/1 Mbps conectado a un Linksys ea2500 que tiene

como función principal entregar DHCP a los dispositivos conectados a través del wifi que brinda el AP Meraki. También se encuentra el CPE que recibe el enlace MPLS de Tigo, las computadoras y datáfonos se conectan a un switch capa 2 y este va conectado al CPE.

En Oficinas Centrales se tiene el enlace de internet de 200/200 Mbps que está conectado al checkpoint 5800 que cumple la función de firewall, Servidor DHCP y Gateway, este dispositivo tiene la salida a internet de todos los restaurantes, oficinas centrales y Call Center. Para los dispositivos de oficinas hay un AP Meraki que da el servicio WIFI, para las PC de escritorio hay un switch Cisco Small Business de 48 puertos que les da conexión.

El Call Center tiene una interface en el checkpoint que lo aísla de la red de oficinas, los equipos están conectados en un switch Cisco igual que el de oficinas, además tiene un Linksys ea2500 donde están conectadas todas las tablets de UberEats, Glovo y Hugo.

#### 4.1.2 Diagnóstico técnico

##### 4.1.2.1 Revisión de los dispositivos físicos de red

En este tema se visualizará el estado físico de los equipos de red que hay actualmente en los restaurantes de Rostipollos. Además, se realiza inventario de los equipos que actualmente no tenía el administrador de la red. Esto se realizó en conjunto con dicho colaborador.

Figura 15: Meraki Rostipollos Tibás Fuente: Departamento TI Rostipollos



Figura 16: Meraki Rostipollos Oficinas Centrales Fuente: Departamento TI Rostipollos



Como se aprecia en la figura 15 y 16 el estado físico de los dispositivos Meraki es bueno su ubicación es buena con respecto al alcance de wifi dentro del local, el cableado está en óptimas condiciones y cubierto por canaleta o del todo interno.

Figura 17: Rack Restaurante San José Fuente: Departamento TI Rostipollos



En la figura 17 se muestra el estado del rack de los restaurantes, se utiliza la misma estructura en todos los locales. El orden en los dispositivos no es el óptimo, sin embargo, los dispositivos se aprecian en buen estado.

Figura 18: Rack Principal Oficinas Centrales Fuente: Departamento TI Rostipollos



Como se observa en la figura 18, el rack principal de red tiene un buen orden, los cables están ordenados y los dispositivos de red están físicamente en buen estado.

En el inventario que se realizó con el apoyo del departamento técnico de Rostipollos, se encuentra que los dispositivos de red están en buen estado físico, solamente un Router ea2500 de Terramall que se encuentran físicamente en mal estado, por lo que no se tomará en cuenta para la propuesta, un dispositivo que incurre en mucho riesgo si fallara es el Cisco 800 de oficinas centrales, este recibe todo el tráfico de los restaurantes en una troncal y lo enruta, este dispositivo, según el departamento de soporte, tiene alrededor de 7 años em uso constante. Todos los demás equipos son aceptables para analizar su uso dentro de este proyecto. Este inventario está adjunto en el Apéndice 3.

#### 4.1.2.2 Revisión de los dispositivos lógicos de red

En este apartado se analizará la configuración lógica de los dispositivos de red, para los dispositivos de red del proveedor no se podrá detallar la configuración ya que no se tiene acceso. También se realizará el monitoreo del tráfico de red generado en el wifi y en la LAN. Para este análisis de estarán revisando los siguientes dispositivos:

##### 4.1.2.2.1 Cisco 800

Analizaremos la configuración lógica del equipo de red que recibe la troncal de los enlaces de todos los locales y realiza el enrutado para que tengan acceso a internet y servidores.

Figura 19: Cisco 800 Fuente: (Cisco, 2020)



Figura 20: Cisco IP Route Fuente: Departamento TI Rostipollos

```
Gateway of last resort is 10.29.1.80 to network 0.0.0.0

 10.0.0.0/24 is subnetted, 11 subnets
C    10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0.28
C    10.29.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.1.106.0 is directly connected, FastEthernet0/0.573
C    10.1.105.0 is directly connected, FastEthernet0/0.495
C    10.1.104.0 is directly connected, FastEthernet0/0.1066
C    10.1.103.0 is directly connected, FastEthernet0/0.3336
C    10.1.102.0 is directly connected, FastEthernet0/0.1185
C    10.1.101.0 is directly connected, FastEthernet0/0.1750
C    10.1.100.0 is directly connected, FastEthernet0/0.29
S    10.29.100.0 [1/0] via 10.29.1.80
C    10.1.222.0 is directly connected, FastEthernet0/0.3485
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 10.29.1.80
Rtr-FibOpTigo#
Rtr-FibOpTigo#
```

En la figura 19, podemos visualizar el diseño del equipo mencionado y en la figura 20 se muestra las rutas estáticas que tiene el dispositivo, en ellas identificamos como el Gateway al CheckPoint con la IP 10.29.1.80 acá va a enviar todo el tráfico que no esté contemplado

dentro de las rutas estáticas. Existen rutas estáticas que no cumplen ninguna función actualmente como la 10.29.100.0, 10.1.222.0, estos rangos ya no están en uso. La ruta principal 10.0.0.0 ya incluye las otras rutas incluidas.

Figura 21: Cisco Show IP interface Fuente: Departamento TI Rostipollos

```

Rtr-FibOpTigo#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status  Prot
-----
FastEthernet0/0    unassigned      YES NVRAM  up      up
FastEthernet0/0.1  unassigned      YES unset  up      up
FastEthernet0/0.19 10.1.19.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.21 10.1.5.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.22 10.1.15.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.24 10.1.2.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.25 10.1.12.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.26 10.1.13.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.27 10.1.10.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.28 10.1.1.1        YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.29 10.1.100.1      YES NVRAM  up       up

FastEthernet0/0.30 10.1.23.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.31 10.1.22.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.32 10.1.3.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.33 10.1.4.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.34 10.1.17.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.36 10.1.18.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.37 10.1.6.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.38 10.1.14.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.41 10.1.7.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.93 10.1.8.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.495 10.1.105.1      YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.573 10.1.106.1      YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.1066 10.1.104.1     YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.1185 10.1.102.1     YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.1750 10.1.101.1     YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.2506 unassigned      YES unset  up       up
FastEthernet0/0.2512 10.1.9.1        YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.3336 10.1.103.1     YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/0.3358 10.1.20.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.3482 10.1.16.1       YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/0.3485 10.1.222.1     YES NVRAM  up       up
FastEthernet0/1    10.29.1.1      YES NVRAM  up       up
Serial0/0/0        unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Serial0/1/0        unassigned      YES NVRAM  administratively down down
NV10               unassigned      NO  unset   up       up

```

En la figura 21 se puede identificar la configuración de las subinterfaces creadas para recibir la troncal de TIGO y enrutarla de acuerdo al restaurante y rango respectivo, un ejemplo sería la Vlan 93 recibida en la troncal, esta identifica como Gateway a este cisco

bajo la IP 10.1.8.1. De esta misma forma la LAN de todos los restaurantes van a ver al cisco como su Gateway con una IP distinta acuerdo a su rango.

#### 4.1.2.2.2 CheckPoint 5800

Este dispositivo como se mencionó anteriormente es el que recibe todo el tráfico de los locales, oficinas centrales y Call Center, lo procesa y lo enruta. sin embargo, se tiene problemas debido a la estructura actual y capacidad del equipo. Hace un año se le dejó de pagar licenciamiento por lo que algunos Blades o módulos están apagados, esto provoca poca seguridad en el tráfico que ingresa.

Figura 22: Checkpoint blades activos Fuente: Departamento TI Rostipollos



Este dispositivo era administrado por el proveedor, por lo que el equipo de soporte no tiene los accesos y la capacitación para ver la configuración más avanzada de este equipo.

#### 4.1.2.2.3 AP Meraki

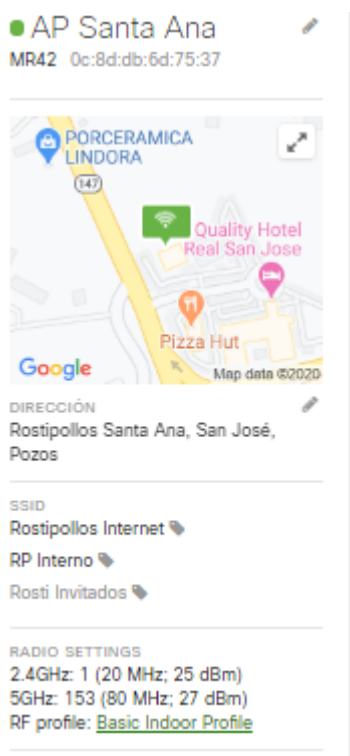
La configuración del Meraki se realiza en la nube, todos los restaurantes poseen APs Meraki del mismo modelo y con la misma configuración, oficinas centrales tiene un AP del mismo modelo, pero con una configuración diferente.

Figura 23: Estado Meraki Locales Fuente: Departamento TI Rostipollos

#	Estado	Nombre
1	●	<a href="#">AP Santa Ana</a>
2	●	<a href="#">AP Desamparados</a>
3	●	<a href="#">AP City Mall</a>
4	●	<a href="#">AP Coronado</a>
5	●	<a href="#">AP Real Cartari</a>
6	●	<a href="#">AP Alajuela</a>
7	●	<a href="#">AP Multi Este</a>
8	●	<a href="#">AP Otigueno</a>
9	●	<a href="#">AP Lincoln</a>
10	●	<a href="#">AP Real Alajuela</a>
11	●	<a href="#">AP Metrópoli</a>
12	●	<a href="#">AP Cartago</a>
13	●	<a href="#">AP Heredia</a>
14	●	<a href="#">AP2 San José</a>
15	●	<a href="#">AP Pinares</a>
16	●	<a href="#">AP2 Pinares</a>
17	●	<a href="#">AP San José</a>
18	●	<a href="#">AP Tibas</a>
19	●	<a href="#">AP Curridabat</a>
20	●	<a href="#">AP Terramall</a>
21	●	<a href="#">AP Multi Escazu</a>
22	●	<a href="#">AP Sabana</a>
23	●	<a href="#">AP Guadalupe</a>
24	●	<a href="#">AP Escazu</a>
25	●	<a href="#">Rostipollos Oficinas Centrales</a>

Se muestra en esta figura el estado de los AP en los locales y Oficinas Centrales, San José posee dos APs, Pinares tiene un AP desconectado por remodelación.

Figura 24: Configuración AP Meraki Santa Ana Fuente: Departamento TI Rostipollos



Todos los locales tienen activo un SSID para clientes identificado como Rostipollos Internet, además el RP Interno que se utiliza para los colaboradores administrativos que van al local.

Figura 25: Configuración SSID Meraki Fuente: Departamento TI Rostipollos

SSID Demostración 4 of 15 SSIDs. [Mostrar todos mis SSID.](#)

	Rostipollos Internet	RP Interno
Habilitado	habilitado ▼	habilitado ▼
Nombre	<a href="#">renombrar</a>	<a href="#">renombrar</a>
Control de acceso	<a href="#">editar ajustes</a>	<a href="#">editar ajustes</a>
Cifrado	WPA2-PSK	WPA2-PSK
Método de inicio de sesión en	Ninguna	Ninguna
Límite de ancho de banda	ilimitado	ilimitado
Asignación de IP de cliente	DHCP de Meraki	LAN local
Clientes bloqueados para usar la LAN	no	no
Los clientes cableados son parte de la red Wi-Fi	sí	no
Etiqueta de VLAN ⓘ	n/d	n/d
VPN	Deshabilitado	Deshabilitado
<b>Página de bienvenida</b>		
Página de bienvenida habilitada	no	no
Tema de página de bienvenida	Moderno	Moderno

Para los restaurantes podemos apreciar la configuración del SSID, el ancho de banda no está limitado y el Meraki entrega un direccionamiento IP a los clientes para que no puedan ver la LAN, a diferencia del RP Interno donde el DHCP es brindado por el Router ea2500.

Figura 26: Configuración SSID Meraki Oficinas Centrales Fuente: Departamento TI Rostipollos

ROSITPOLLOS	Rosti Invitados
habilitado ▼	habilitado ▼
<a href="#">renombrar</a>	<a href="#">renombrar</a>
<a href="#">editar ajustes</a>	<a href="#">editar ajustes</a>
WPA2-PSK	Abierto
Ninguna	Protegido por contraseña con Meraki RADIUS
ilimitado	1.0 Mbps
LAN local	DHCP de Meraki
no	no
no	no
n/d	n/d
Deshabilitado	Deshabilitado
no	sí
n/d	Moderno

Para oficinas centrales tenemos dos SSID, uno para los dispositivos seguros en la LAN y otro para los invitados, el interno llamado “ROSTIPOLLOS” tiene ancho de banda ilimitado y una contraseña para ingresar, el SSID de invitados tiene un límite de 1 Mbps y enmascara la IP con el DHCP de Meraki que no le da acceso a la red interna., además abre un portal donde debe registrar sus datos personales para poder obtener acceso a internet.

#### 4.1.2.2.4 Router ea2500

De este dispositivo encontramos uno en cada restaurante y uno en el Call Center, tiene configuraciones diferentes.

Figura 27: Configuración Router DHCP Linksys Restaurantes Fuente: Departamento TI Rostipollos.

The screenshot shows the DHCP Server Setting page of a Linksys router. The left sidebar contains navigation tabs: Internet Setup, Network Setup, Time Settings, and Reboot. The main content area is titled 'Automatic Configuration - DHCP'. It includes fields for Host Name, Domain Name, and MTU (set to Auto, Size: 1500). The IP Address is 192.168.1.1 and the Subnet Mask is 255.255.255.0. The Router Name is 'Rostipollos'. The DHCP Server is enabled, with a Start IP Address of 192.168.1.100 and a Maximum Number of Users of 150. The IP Address Range is 192.168.1.100 to 249. The Client Lease Time is 120 minutes. Static DNS and WINS settings are all set to 0. The Time Zone is set to (GMT-06:00) Central Time (USA & Canada), with an option to automatically adjust for daylight saving changes. A Reboot button is at the bottom.

Figura 28: Configuración Router wifi Linksys Restaurantes Fuente: Departamento TI Rostipollos.

The screenshot shows the Wi-Fi configuration page of a Linksys router. At the top, there are radio buttons for 'Manual' (selected) and 'Wi-Fi Protected Setup™'. Below are two identical sections for configuring the wireless network. The first section has Network Mode set to 'Mixed', Network Name (SSID) as 'Linksys00011', Channel Width as 'Auto (20 MHz or 40 MHz)', Channel as 'Auto (DFS)', and SSID Broadcast as 'Disabled'. The second section has Network Mode set to 'Mixed', Network Name (SSID) as 'Linksys00011', Channel Width as '20 MHz Only', Channel as 'Auto', and SSID Broadcast as 'Disabled'.

En la figura 27 y 28 se evidencia la configuración actual de los Router Linksys que hay en cada restaurante, estos pueden entregar 150 direcciones IPs , con liberación de la IP cada dos hora, además se les configura los DNS de google y se les coloca deshabilitado el SSID del Wifi ya que esta función la tiene los AP Meraki.

Figura 29: Configuración Router Linksys Call Center Fuente: Departamento TI Rostipollos.

The screenshot shows the DHCP configuration interface of a Linksys router. On the left, there are two identical sections for Network Mode (Mixed), Network Name (SSID) (Rosti Tablets), Channel Width (Auto (20 MHz or 40 MHz)), Channel (Auto (DFS)), and SSID Broadcast (Enabled). The main configuration area on the right includes:

- IP Address:** 192 . 168 . 1 . 1
- Subnet Mask:** 255.255.255.0
- Router Name:** RostiTablet
- DHCP Server:** Enabled (radio button selected), Disabled, and DHCP Reservation (checkbox).
- Start IP Address:** 192 . 168 . 1 . 100
- Maximum Number of Users:** 150
- IP Address Range:** 192 . 168 . 1 . 100 to 249
- Client Lease Time:** 0 minutes (0 means one day)
- Static DNS 1:** 8 . 8 . 8 . 8
- Static DNS 2:** 8 . 8 . 4 . 4
- Static DNS 3:** 0 . 0 . 0 . 0
- WINS:** 0 . 0 . 0 . 0

Para la configuración del router que entrega wifi a las Tablets del Call Center, identificada en la figura 29, se muestra un DHCP con el tiempo de expiración máximo y capacidad para entregar 150 direcciones IPs. Además de un SSID llamado “Rosti Tablets”

#### 4.1.2.2.5 Ethernet PC LAN Restaurantes

La configuración de las tarjetas de red de cada computadora y dispositivo en la LAN de los restaurantes es de relevancia ya que no tiene un servidor DHCP que le brinde una IP, esto implica que se debe colocar una IP estática que esté dentro del rango de cada local para lograr que se conecte correctamente a la red. Cada restaurante tiene un direccionamiento diferente y el Gateway de la red siempre va a ser el .1 de su rango.

Figura 30: Configuración IP estática Caja Sabana Fuente: Departamento TI Rostipollos.

Obtener una dirección IP automáticamente

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP:

Máscara de subred:

Puerta de enlace predeterminada:

Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:

Servidor DNS alternativo:

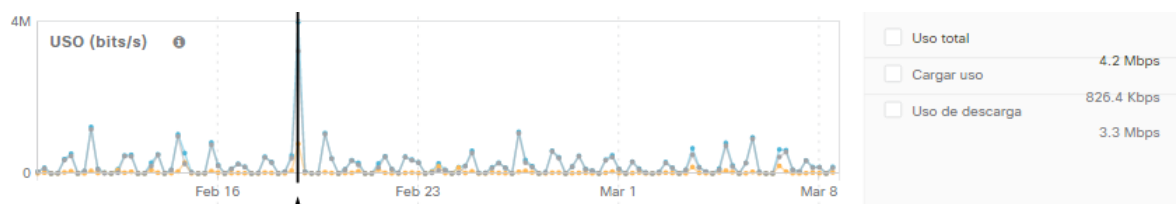
En la figura 30 se muestra la configuración de red de la caja 1 del restaurante de Sabana, el rango de este restaurante sería 10.1.12.0/24. De igual forma cualquier equipo que se conecte a la LAN va a necesitar una configuración manual en la tarjeta de Red.

#### 4.1.2.2.6 Monitoreo tráfico WIFI Clientes

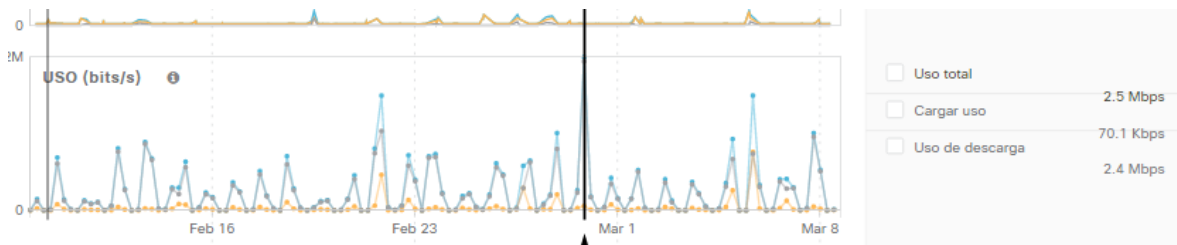
Figura 31: Monitoreo de WIFI Clientes

Fuente: Departamento TI Rostipollos.

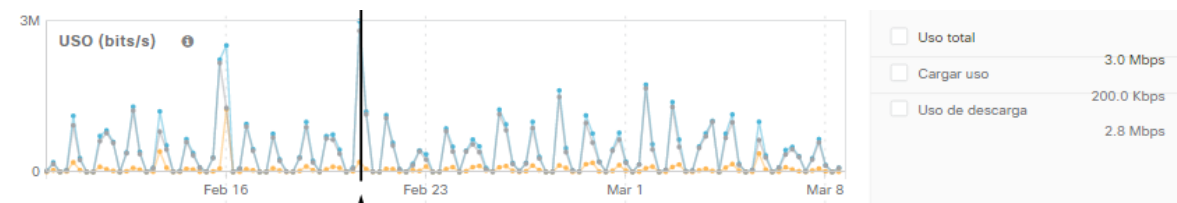
Sabana



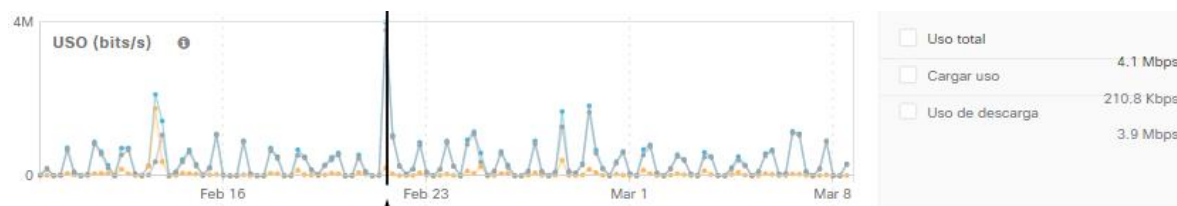
### Tibás



### Desamparados



### Real Cariari



Según se puede apreciar en el monitoreo realizado con la herramienta que brinda Meraki, el pico más alto en el lapso monitoreado es de 4.2 Mbps. Con un pico en la subida de 826.4 Kbps y en bajada de 3.9 Mbps. Es importante tomar en cuenta que el enlace actual permite aproximadamente 1 Mbps de subida, lo que implica que el pico de subida está en el límite.

#### 4.1.2.2.7 Monitoreo tráfico LAN Restaurantes

Figura 32: Monitoreo de LAN Tibás

Fuente: Departamento TI Rostipollos.

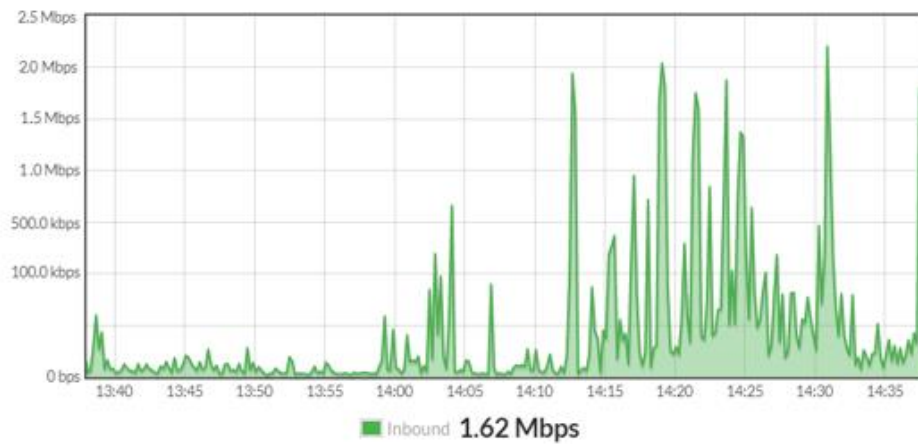
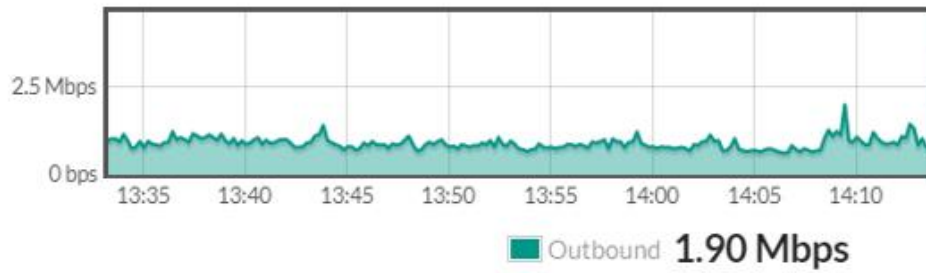
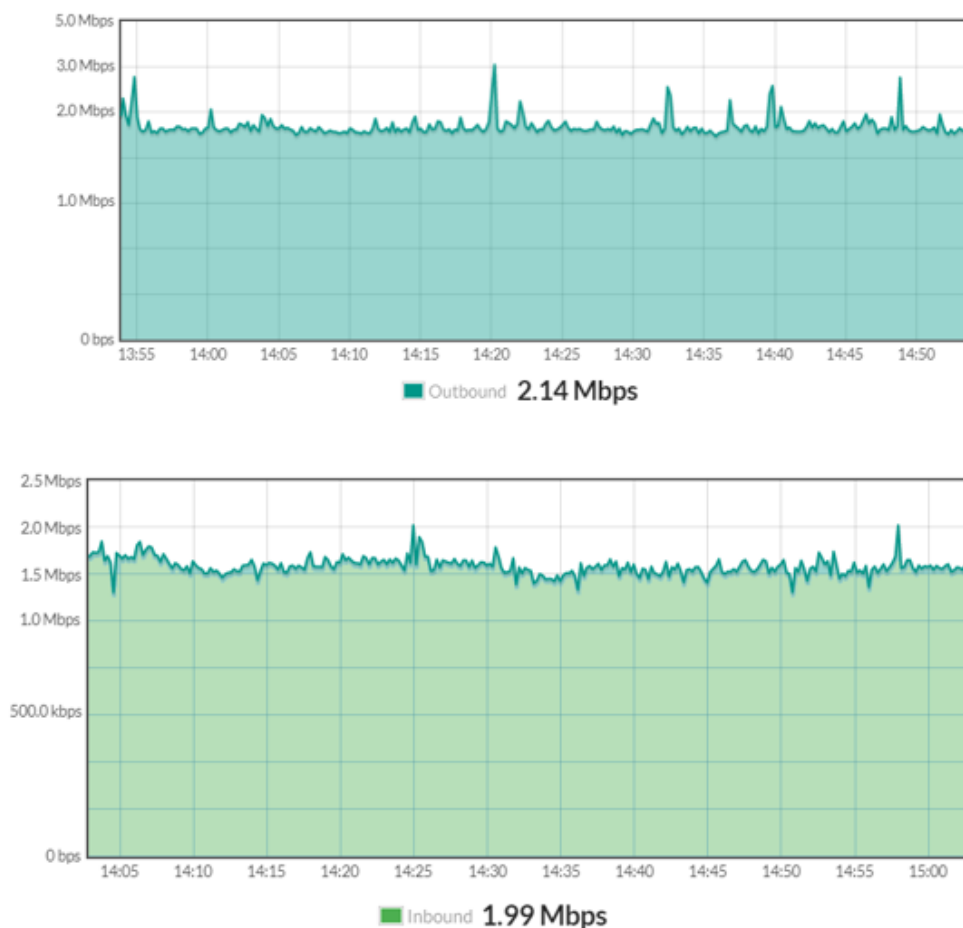


Figura 33: Monitoreo de LAN Sabana

Fuente: Departamento TI Rostipollos.



Para el análisis del tráfico en la LAN se procedió a utilizar un software de prueba de solarwinds llamado Network Performance monitor, con este software se logra obtener los gráficos y de la figura 32 y 33. En la figura 32 se muestra el consumo en el enlace de Tibás, este se refleja un consumo saliente saturado, con un promedio aproximado de 1.9 Mbps. En el tráfico entrante el promedio está en 1.62 Mbps.

La figura 33 hace referencia al consumo del enlace MPLS del restaurante de Sabana, presenta un promedio de salida de 2.14 Mbps y de entrada de 1.99 Mbps. Estos datos indican que el enlace está saturado.

#### 4.1.2.3 Revisión de Sistemas de Información

En este tema se va a hablar sobre los sistemas de información que posee Rostipollos, esto con el fin de identificar la mejor estructura de red y tipo de enlace para la propuesta.

Dentro de los principales sistemas de información que se utilizan en Rostipollos se puede mencionar:

- ICG FrontRest y Manager

Rostipollos utiliza un sistema de Facturación en los puntos de ventas llamado ICG FrontRest, este sistema es español y uno de los más robustos para el control en los puntos de venta retail. Cada restaurante posee un servidor de base de datos local, donde se conecta la aplicación cliente en cada computadora. Por lo que no se depende de enlaces WAN para poder utilizar el sistema.

En oficinas centrales hay un servidor corriendo el ICG Manager, este aplicativo es un sistema donde se centraliza la administración del sistema de los diferentes puntos de venta, acá se puede gestionar los usuarios de los colaboradores, artículos, promociones, formas de pago, entre otros. Este aplicativo de ICG también recibe todos los datos de ventas de los diferentes puntos de venta. Con ellos se puede elaborar los diferentes reportes para la toma de decisiones. La comunicación del FrontRest y del ICG Manager se realiza a través del ICG Remote, esta es una aplicación que se encarga de hacer la conexión entre ellos y validar que sea correcta. Esta sincronización si necesita un enlace que comunique el servidor de ICG Manager y el FrontRest.

- Servicio de Correos y Ofimática

Para el servicio de correos se está utilizando la suite de Microsoft, para los usuarios que utilizan office se paga office 365 business, y para los que solamente utilizan el correo se les entrega una cuenta de Outlook Exchange online.

Estos dos tipos de servicios se manejan por suscripción y son totalmente cloud.

- Softland

Este software es utilizado en Rostipollos para llevar su contabilidad y control de nómina.

Solo se accede desde la oficina desde la aplicación cliente,

- Formularios y encuestas

Para realizar mediciones a diferentes variables, Rostipollos utiliza Google Form, este es un servicio en la nube donde se pueden diseñar encuestas y con un link, aplicarlas.

- VNC

Para el departamento de TI es importante poder acceder de manera remota a las computadoras, esto agiliza el tiempo de reparación de los problemas que se presentan. Se realiza a través de una aplicación llamada RealVNC, este utiliza instalando un VNC server y se logra acceder a él solo desde la LAN o redes que se puedan ver entre ellas, por ejemplo, un VPN.

#### 4.1.3 Diagnóstico de percepción

En este apartado se realizará en análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas a los clientes y las entrevistas a los colaboradores.

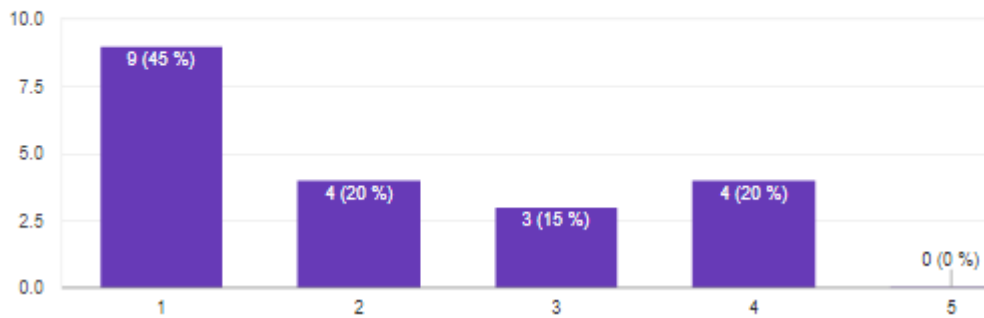
#### 4.1.3.1 Encuesta Clientes:

Gráfico 3: Pregunta 1

Elaboración Propia

¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI de Rostipollos?

20 respuestas



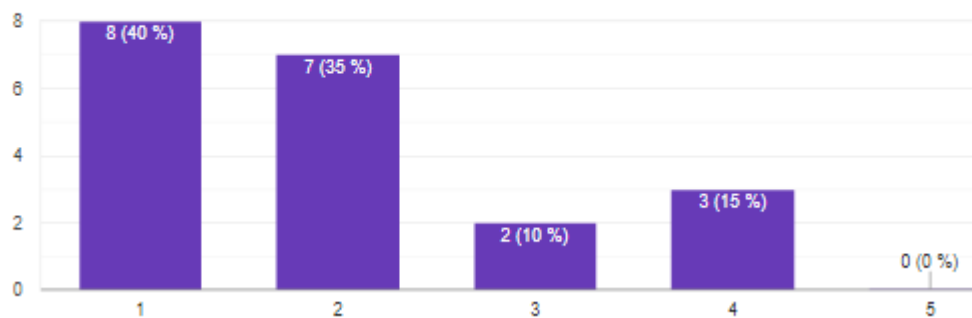
Se puede apreciar en el gráfico 3 que corresponde a la pregunta uno, que un 80% de los encuestados opinan que el servicio en general de internet es entre muy malo y regular. Lo que indica que hay una mala percepción del servicio.

Gráfico 4: Pregunta 2

Elaboración Propia

¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado?

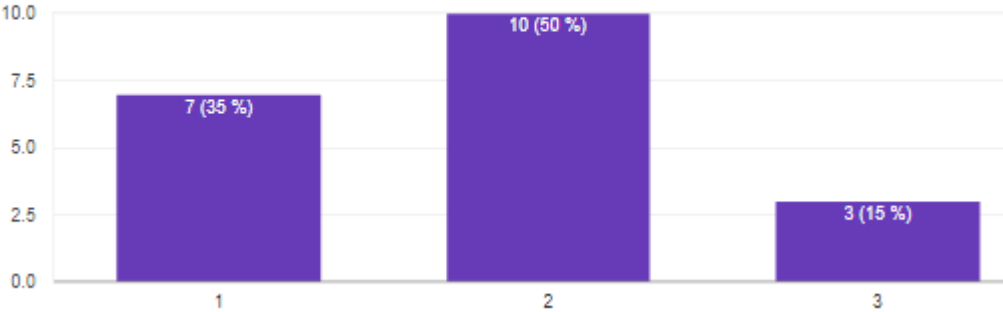
20 respuestas



Según los resultados de la pregunta 2 se puede apreciar que un 85% de los clientes encuestados tiene un criterio entre muy malo y regular a la velocidad del internet.

Gráfico 5: Pregunta 3 Elaboración Propia

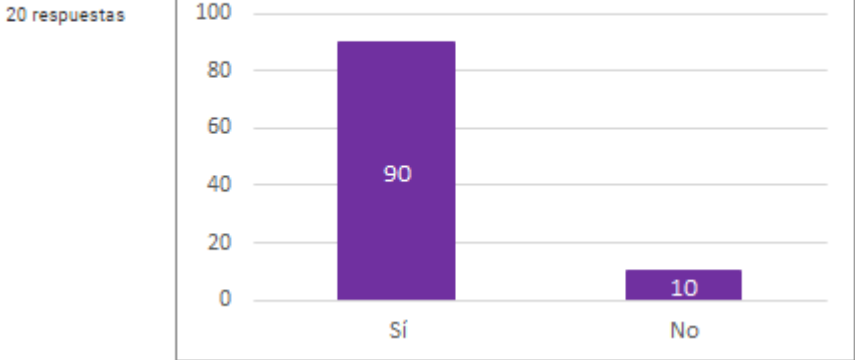
En sus visitas a Rostipollos, ¿A logrado conectarse satisfactoriamente al Internet del WIFI?  
20 respuestas



En el gráfico 5 se muestra que solamente un 15% de los usuarios que intentan conectarse, lo logran siempre, un 50 % en ocasiones si y en algunas ocasiones no, mientras que un 35% no lo logran nunca.

Gráfico 6: Pregunta 4 Elaboración Propia

¿Visitaría usted los restaurantes de Rostipollos para reuniones laborales si dependieran del Internet brindado?



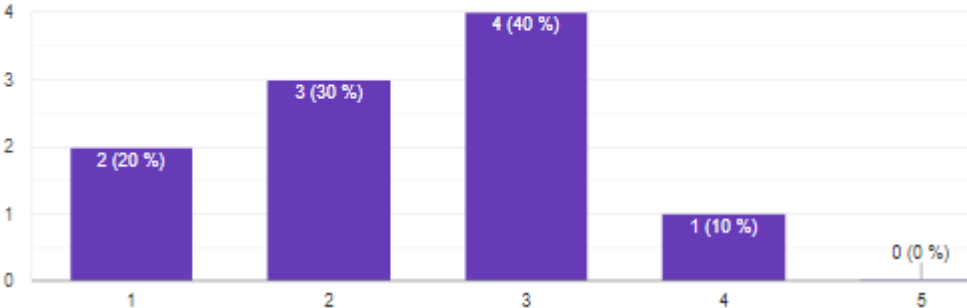
En esta pregunta 4 se obtuvo como resultado que un 90% de los clientes no optarían por ir a Rostipollos a realizar labores de trabajo que dependan de internet.

4.1.3.2 Entrevista Colaboradores:

Gráfico 7: Pregunta 1 Elaboración Propia

¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI brindado a los clientes de Rostipollos?

10 respuestas



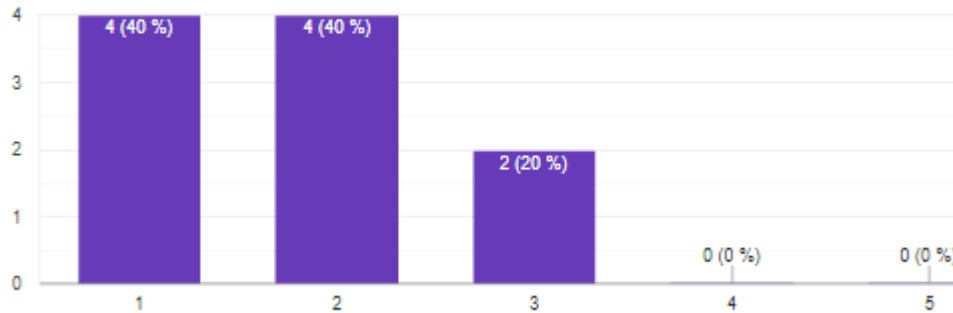
En este gráfico se puede apreciar que un 90% de los entrevistados opinan que el servicio que se les da a los clientes es entre muy malo y regular.

Gráfico 8: Pregunta 2

Elaboración Propia

¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado a los clientes?

10 respuestas



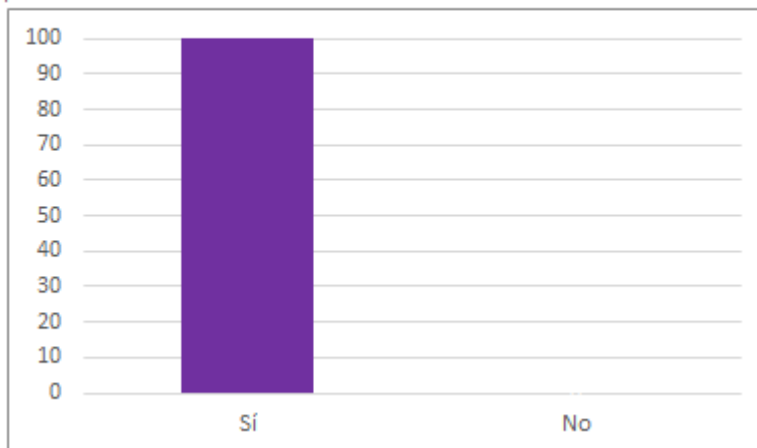
En el gráfico 8 se visualiza el resultado negativo donde un 80% de los colaboradores opinan que la velocidad del internet es deficiente.

Gráfico 9: Pregunta 3

Elaboración Propia

Dentro de sus labores diarias, ¿Ha tenido problemas por temas de Internet?

10 respuestas



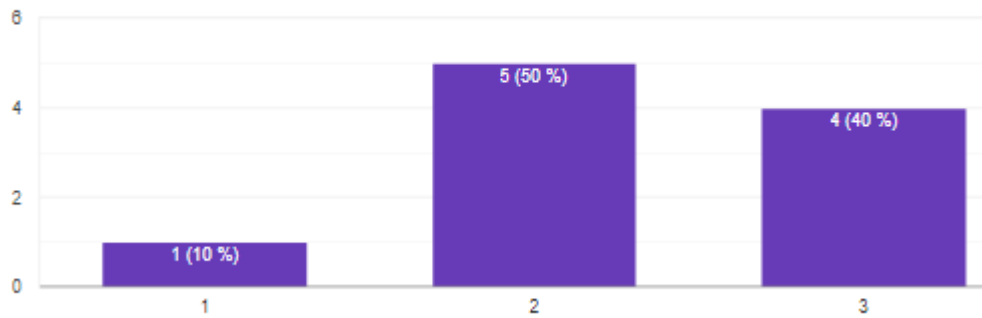
El gráfico 9 determina el resultado de un 100% de colaboradores que tienen problemas en sus procesos laborales por temas de internet, consultando más abiertamente, se comentó que el principal problema es en el cobro con los datafonos, en ocasiones son lentos o dan error de fallos de conexión.

Gráfico 10: Pregunta 4

Elaboración Propia

¿Qué tan graves han sido los problemas presentados en sus labores por temas de Internet?

10 respuestas



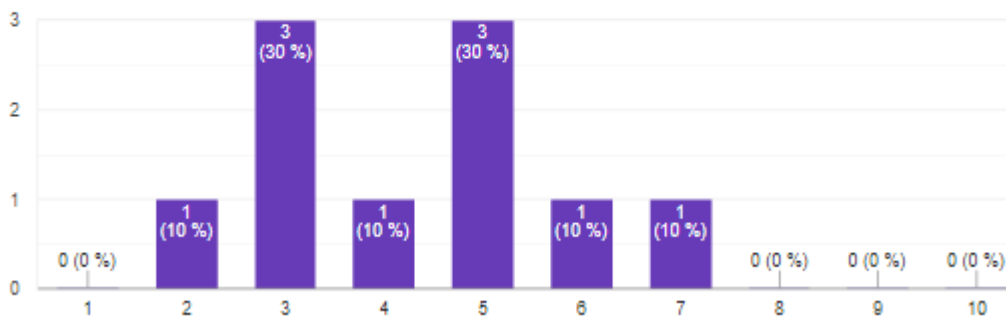
Un 90% de los colaboradores opinan que los problemas ocasionados por el Internet son graves o muy graves, en algunos casos hay molestias de clientes por que se deba volver a pasar la tarjeta o que del todo se deba tengas que esperar a que el cajero encienda un datafono inalámbrico para que se le pueda cobrar.

Gráfico 11: Pregunta 5

Elaboración Propia

De cada 10 clientes, ¿Cuántos comparten insatisfacción por el Internet brindado?.

10 respuestas



Con este gráfico se logra determinar que 43 clientes de 100 expresan insatisfacción por el internet, esto da una mala experiencia a casi la mitad de los clientes, según el criterio de los colaboradores entrevistados.

#### 4.1.4 Brechas

Como se puede apreciar en los análisis realizados en este capítulo, hay oportunidades de mejora importantes en la estructura de red de los restaurantes de Rostipollos. A nivel de enlaces se evidencia que están saturados, los 2 Mbps simétricos que hay actualmente no soportan la necesidad de la LAN y con respecto al Wifi que se le ofrece a los clientes, no podría acercarse a un buen servicio según la perspectiva de los colaboradores, ni clientes y según el monitoreo realizado por los dispositivos Meraki, se logra identificar problema en el ancho de banda de subida, ocasionando que embudos de espera de tráfico provocando percepción de lentitud en la red.

Con respecto al firewall Checkpoint 5800, se encuentra una necesidad de ajuste de performance y configuración o reemplazo del equipo, si este equipo funcionando la red está expuesta a ataques de seguridad, generando riesgos en los datos importantes que la empresa mantiene localmente.

El Router Cisco 800 también presenta un riesgo importante a la continuidad del negocio, ya que, con 7 años de uso constante, no se puede catalogar como un dispositivo seguro para la continuidad del negocio. El riesgo se incrementa ya que este dispositivo cumple con una importante función dentro de la empresa y si fallara todos los restaurantes quedaría sin conexión durante el tiempo que se tarde en adquirir otro y volverlo a configurar.

## CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO

## 5.1 Enlaces

### 5.1.1 Análisis de cotizaciones de enlaces

El tipo de enlace y el ancho de banda que se van a cotizar son importantes para lograr una adecuada solución a la problemática. Basándose en los resultados de consumo de ancho de banda en la LAN representados en la figura 33 y en la figura 31 el consumo de internet de los clientes, en donde se obtiene que los dos megas en la LAN están saturados y los clientes consumen aproximadamente 4 Mbps, se procede a cotizar 10 megas simétricas de ancho de banda en un enlace solamente de Internet. Como se logra apreciar en la estructura de los sistemas de información de Rostipollos expuestos en el capítulo cuatro, los servicios que se utilizar están en su mayoría alojados en la nube. Solo hay dos servicios que son importante que necesitan acceso entre redes para poder ejecutarse, el ICG Remote que realiza la sincronización entre el FrontRest y el ICG Manager y el RealVNC para la conexión remota de los colaboradores del departamento de tecnología.

Basado en la información obtenida, hay que buscar una manera de realizar un túnel VPN entre cada punto de venta y oficinas centrales, y el resto del tráfico que salga directamente a internet. Llevar todo el tráfico de los locales hacia oficinas centrales provoca que el equipo central tenga que ser muy robusto, y con ello el valor de este aumenta.

Por ello se cotiza con los proveedores enlaces de solo internet, que además tienen un menor precio que los enlaces MPLS.

TIGO hace una factura por servicio en cada restaurante, por lo que se optó por solicitar a Contabilidad un reporte de los pagos realizados de internet del mes de enero, esto se puede apreciar en el Anexo 1.1. Este reporte nos indica que se tuvo un gasto mensual de \$ 5240.98 en enlaces en los restaurantes y oficinas centrales.

Para las cotizaciones se contacta a tres proveedores, dos de ellos por referencia y solicitud del Gerente Financiero, basado en la buena experiencia de otras empresas con estos proveedores, el contacto se realiza a la empresa RedCom, esta se encarga de la distribución de infraestructura de red en todo el país, provee de infraestructura a los principales proveedores de enlaces, como TIGO, ICE, Telecable, Cabletica, entre otros. El otro contacto se realiza con la empresa Telecable, quien fue adquirida por Cuestamoras y tubo un gran crecimiento, sin embargo, no se logró obtener una propuesta a tiempo. El tercer proveedor fue TIGO, ellos lograron realizar una propuesta bajo el modelo de retención de clientes. Esto les permitió dar precios muy competentes y ofertar un ancho de banda de 15 megas simétricas a cada Restaurante. Un punto importante es que como beneficio se cotizó un enlace con suscripción 1 a 1, lo que lograría muy buenos tiempos de latencia. En oficinas centrales cotizaron un enlace de 50 megas simétricas, pero con redundancia activa, esto permitirá que el equipo central de oficina centrales haga SD-WAN incluyendo el balanceo de carga entre el enlace principal y su redundancia, cabe mencionar que la redundancia viene por una ruta totalmente distinta al servicio principal. La redundancia ofrecida por RedCom es pasiva, lo que significa que se podrá utilizar SD-WAN solamente para hacer el pase al enlace pasivo en caso de que se caiga el principal.

Para un mejor entendimiento se creó esta tabla con los detalles más relevantes de cada servicio ofertado:

Tabla 6: Detalles Cotización Enlaces Fuente: Elaboración propia

Detalle	TIGO	REDCOM
Velocidad Restaurantes	15 Mbps	12 Mbps
Velocidad Oficinas Centrales	50 Mbps	100 Mbps
Redundancia	Activa	Pasiva
SD-WAN con balanceo de carga	Sí	No
Precio (Dólares)	3 324,71	3 747,00
SLA enlace UP Mensual	99,9%	99,5%
SLA soporte resolución averías	2 horas	2 horas
Plazo del contrato en Meses	18	36

Como se puede apreciar en la tabla 6, la velocidad de Tigo es mayor a la que en promedio se oferta por parte de RedCom, a nivel de oficinas centrales es mayor el ancho de banda de RedCom, sin embargo, lograr hacer el balanceo de carga con dos enlaces activos de 50 y 50 genera la posibilidad de utilizar 100 megas entre todos los usuarios y equipos de oficinas centrales, además de obtener una redundancia para la continuidad del negocio, esto del balanceo de cargas no es posible con el tipo de redundancia que oferta RedCom.

A nivel de precio, TIGO logra ofertar a un precio más bajo que RedCom, esto como ellos explicaban, se debe a que aplicamos a un plan de retención de clientes y además que los medios de transporte ya están en los restaurantes, no tienen que invertir en materiales.

Los índices de calidad de los enlaces son parecidos entre las cotizaciones, los dos dan tiempos máximos de enlaces caídos de 2 horas, con el índice de tiempo que el enlace está en línea TIGO se compromete con un 99.9% mientras que RedCom con un 99.5%.

Un punto importante para tomar en cuenta es el plazo del contrato, TIGO solicita un plazo de 18 meses en contrato con los enlaces, RedCom por la inversión que tiene que realizar al colocar los enlaces solicitan 36 meses.

Por estas razones detalladas se utilizará la propuesta de TIGO para las siguientes propuestas de la estructura.

## 5.2 Topología

### 5.2.1 Propuesta de estructura de red.

Con el tema de la topología se debe tomar en cuenta que los enlaces serán de internet y se debe buscar la manera de crear un VPN entre el punto central y cada restaurante.

Este VPN debe llevar el tráfico de los dos servicios que deben utilizarse y llevan el tráfico a oficinas centrales, esto de manera segura.

#### 5.2.1.1 Restaurantes

Para la estructura de red de los restaurantes, basado en la descripción de la situación actual de los estados de los equipos de red, se debe reutilizar los switch de cada local y los AP Meraki. Con ello, cada restaurante debe hacer un túnel VPN con el punto central, para ellos necesitaremos adquirir un equipo de red que pueda mantener el VPN abierto entre puntos y también actuaría como Gateway. El switch que realiza la conexión para las máquinas operativas tendrá que ir directamente conectado al este dispositivo de red antes mencionado para que las computadoras puedan enviar el tráfico al punto central. Con respecto al wifi de los clientes, el AP Meraki debe ir conectado directamente al Gateway, el servicio DHCP debe ser entregado por el Gateway, ya que el Meraki no tiene esta función.

Este Gateway recibirá la conexión WAN del enlace de TIGO, y deberá distribuir el tráfico que vaya a los servidores de Oficinas Centrales por medio del VPN o a servicios de Internet directamente.

#### 5.2.1.2 DMZ

En el caso de los servidores, se debe realizar una subred llamada DMZ que se utiliza para aislar los servidores. Con ello podemos filtrar el acceso no permitido a los servidores.

Para ellos se debe colocar un equipo de Red en el punto central que funcione como Gateway de toda la oficina, y comunique con la DMZ. Esta subred llevaría un switch que se encargue de la conexión física de los servidores.

#### 5.2.1.3 Oficinas Centrales

Como se menciona anteriormente, para Oficinas Centrales debe adquirirse un equipo robusto de red que actúe como Gateway de todo el tráfico que se genera, ya sea con los servidores, computadoras administrativas, VPN de los restaurantes, dispositivos móviles, computadores del Call Center, Tablets de plataformas colaborativas que posee el Call Center, SD-WAN entre los enlaces de TIGO, entre otros

Oficinas Centrales debe reutilizarse dos switch de 48 puertos para habilitar todos los puntos de red existentes.

Además, debe llevar un AP Meraki conectado a uno de estos switch que entregará servicio Wifi para las laptops administrativas o los dispositivos móviles de los colaboradores.

#### 5.2.1.4 Call Center

El Call Center deberá llevar un switch de 48 puertos conectado al Gateway, este debe llevar un rango de red distinto a Oficinas Centrales, el tráfico único a la DMZ va a ser para la

central telefónica que está en la DMZ y el ICG Manager a través del ICG Remote. Con el rango de Oficinas centrales no deberá tener acceso.

#### 5.2.1.5 Tablets Call Center

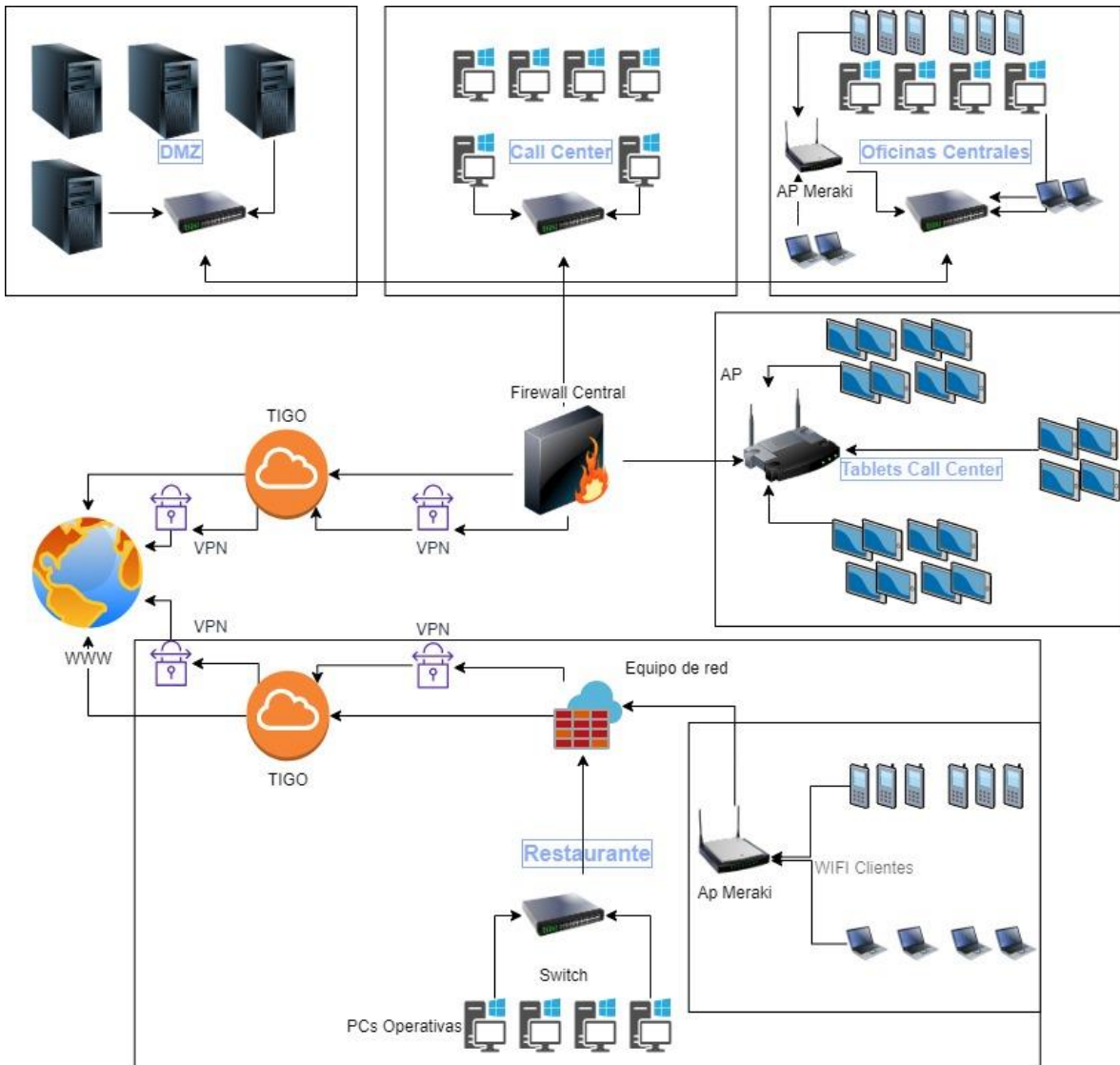
Las tablets que se utilizan para los pedidos a través de las plataformas colaborativas como UberEats, Glovo o Hugo, se debe adquirir un AP que sea exclusivo para ellas, esto fue una petición de las Gerencias ya que el que funcionen correctamente es crítico para la operación del Call Center.

#### 5.2.1.6 Estructura Global

Bajo la propuesta de cada zona dentro de la corporación se procedió a generar un diagrama con la estructura a implementar en la propuesta.

Diagrama 3: Propuesta de estructura de red

Fuente: Elaboración Propia



En el diagrama 3 podemos ver gráficamente todos los dispositivos y conexiones antes mencionadas en la propuesta de estructura de red, puede apreciar abajo la estructura del restaurante, cabe mencionar que todos los restaurantes llevarán la misma estructura en la propuesta. En la parte superior se muestra la DMZ, Call Center, Oficinas Centrales y las

Tablets del Call Center, todas conectadas al firewall que actuará como Gateway, pero en secciones aparte.

### 5.3 Dispositivos de red

#### 5.3.1 Propuesta de dispositivos a adquirir

Basado en la topología propuesta se procedió a realizar el análisis y cotizaciones de los equipos que cumplan con las características que soporten la solución, tomando en cuenta que no debe sobrepasar el presupuesto actual.

##### 5.3.1.1 Dispositivos de Restaurantes

En cada restaurante, como se menciona anteriormente se iría a reutilizar el AP Cisco Meraki para dar servicio Wifi a los clientes, además se reutilizaría el switch capa 2 que hay en cada sitio para realizar la conexión de las computadoras operativas del punto de venta.

Según la descripción técnica de los equipos Fortigate los recomendados para el manejo de este tráfico serían el Fortigate 30E y el 50E. Entre estos dos hay una diferencia de capacidad en la cantidad de datos que puede manejar simultáneamente, este equipo sería el Gateway de cada dispositivo que se conecte a la red, por lo que manejará el tráfico generado por lo clientes y por la LAN.

Figura 34: Características Fortigate 50E Fuente: (Fortinet, 2020)

GE RJ45 Switch Ports	5
GE RJ45 WAN Ports	2
USB Ports	1
Console (RJ45)	1
<b>System Performance — Enterprise Traffic Mix</b>	
IPS Throughput <sup>2</sup>	350 Mbps
NGFW Throughput <sup>2,4</sup>	220 Mbps
Threat Protection Throughput <sup>2,5</sup>	160 Mbps

Figura 35: Características Fortigate 30E Fuente: (Fortinet, 2020)

Hardware Specifications	
GE RJ45 Switch Ports	4
GE RJ45 WAN Port	1
USB Port	1
Console (RJ45)	1
System Performance — Enterprise Traffic Mix	
IPS Throughput <sup>2</sup>	300 Mbps
NGFW Throughput <sup>2,4</sup>	200 Mbps
Threat Protection Throughput <sup>2,5</sup>	150 Mbps

Como se puede apreciar entre los dos modelos hay una diferencia en la capacidad de manejo de datos, en la protección de intrusos el 50E maneja 50 Mbps más de datos simultáneos, en el tráfico que se analiza como firewall el 50E tiene una ventaja de 20 Mbps comparado al 30E. Una diferencia importante es que el 50E presenta dos entradas para WAN mientras que el 30E solamente una, esto podría crear un valor agregado en el dispositivo ya que en el futuro permitiría agregar redundancia en el restaurante.

### 5.3.1.2 Dispositivo Firewall Central

Figura 36: Características Fortigate 300E Fuente: (Fortinet, 2020)

Interfaces and Modules	
GE RJ45 Interfaces	16
GE SFP Slots	16
GE RJ45 Management Ports	2
USB Ports	2
RJ45 Console Port	1
Local Storage	NIL 2x
Included Transceivers	2x SFP (SX 1 GE)
System Performance — Enterprise Traffic Mix	
IPS Throughput <sup>2</sup>	5 Gbps
NGFW Throughput <sup>2,4</sup>	3.5 Gbps
Threat Protection Throughput <sup>2,5</sup>	3 Gbps

Figura 37: Características Fortigate 200E Fuente: (Fortinet, 2020)

Hardware Specifications	
GE RJ45 WAN Interfaces	2
GE RJ45 Management/HA Ports	2
GE RJ45 Ports	14
GE SFP Slots	4
USB port	1
Console (RJ45)	1
Local Storage	— 1
Included Transceivers	0
System Performance — Enterprise Traffic Mix	
IPS Throughput <sup>2</sup>	2.2 Gbps
NGFW Throughput <sup>3,4</sup>	1.8 Gbps
Threat Protection Throughput <sup>2,5</sup>	1.2 Gbps

Según sus características y las necesidades de Rostipollos, podemos comparar dos equipos Fortinet que nos podría soportar la solución. En la figura 36 se puede visualizar las características principales del Fortigate 300E mientras que en la figura 37 las del 200E.

Como se puede apreciar, el 200E tiene una limitante de dos entradas WAN, esto limita el SD-WAN a dos enlaces mientras que el 300E tiene 16 interfaces físicas y cualquiera se pueden convertir en WAN. Otro aspecto importante es que, según el análisis de la estructura de red a proponer, este equipo va a manejar el tráfico del Call Center con un switch Gigabit, los datos generados por VPN de cada Restaurante, lo generado en oficinas centrales que también es una red gigabit y el Router que se vaya a adquirir para el manejo de las Tablets de las plataformas colaborativas, esta red también es Gigabit. Esto implica que van a haber 3 redes con capacidad gigabit más el tráfico de los restaurantes.

Contemplando esto, el 200E nos manejaría una carga en protección de intrusos de 2.2 Gbps, mientras que el 300E 5 Gbps. En el manejo de datos como firewall el 200E nos maneja 1.8 Gbps, el 300E 3.5 Gbps. Debido a estos aspectos y con la visión de dejar el equipo con escalabilidad en caso de crecimiento se procede a cotizar el 300E.

El equipo 50E para cada restaurante y el 300E seleccionado para Oficinas centrales fue cotizado por Continex, este es un proveedor que realiza instalaciones de centrales telefónica y estructuras de red integrales, dan soporte a empresas como TIGO, ICE, Telecable y estas los revenden a clientes finales.

La propuesta realizada se puede revisar en el Anexo 1.5, esta tiene un costo mensual de \$1562.28, esta incluye 22 Fortigate 50E, un 50E con wifi para el Foodcourt y el Fortigate 300E, también incluye la gestión e instalación de los equipos, esto tiene gran valor para la parte técnica de Rostipollos ya que hay liberación de trabajo a nivel de redes.

Se logró incluir dentro de la propuesta que se recibiera el dispositivo Checkpoint, esto con un descuento de \$ 450 mensuales aplicables al monto de la factura lo que nos da una mensualidad de \$ 1112.28.

Se incluye dentro del presupuesto actual la última Proforma de licenciamiento del CheckPoint, ya que es parte del presupuesto aprobado anual y el equipo con función de firewall incluye este licenciamiento activo. Esta proforma está en el Anexo 1.2 y tiene un monto de \$ 6393, esta proforma es anual por lo que se debe dividir entre los 12 meses para obtener la cuota a aplicar, obteniendo \$ 533 mensuales.

#### 5.3.1.3 Router Tablets Call Center

Para este Router se analiza las características y especificaciones necesarias para la conexión de alrededor de 75 dispositivos, con ello según la descripción de los dispositivos se analiza un Linksys WRT3200ACM.

Figura 38: Características Linksys WRT3200ACM Fuente: (Linksys, 2020)

**Tecnología Wi-Fi:**

AC3200 MU-MIMO Dual-band Gigabit, 600+2600 Mbps

**Numero de puertos Ethernet:**

- 1x Gigabit WAN port
- 4x Gigabit LAN ports

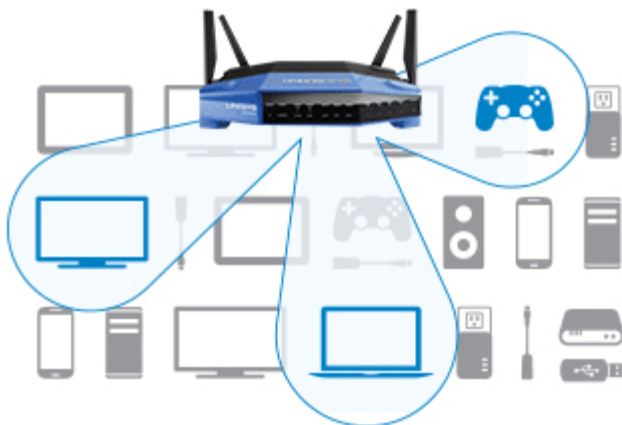
**Procesador:**

1.8 GHz dual-core

**HOY | AC DE NUEVA GENERACIÓN**

**Routers MU-MIMO**

Tecnología MIMO para usuarios múltiples  
Wi-Fi para múltiples dispositivos  
de forma simultánea y a velocidad uniforme.



Basado en la figura 38 podemos notar que la velocidad de los puertos de red es adecuada para la estructura, posee un procesador de Dual-Core de 1.8Ghz. Este equipo maneja una capacidad de manejo de datos de 600Mbps en banda 2.4Ghz y 2600Mbps en 5Ghz.

Además, presenta una nueva tecnología llamada MU-MIMO que permite que múltiples dispositivos se conecten sin restar capacidad de red al otro, lo que le da mucho valor al dispositivo ya que mantendría la velocidad entre las diferentes tablets. Bajo estos términos se procede a cotizar el dispositivo con el proveedor de equipos que maneja Rostipollos.

Esta cotización se puede apreciar en el Anexo 1.6, esta compra sería un solo pago de

310.75 I.I. Para el análisis de la propuesta se procede a quitarle los impuestos y dividirlo entre los 12 meses, obteniendo una mensualidad de \$ 22.92.

#### 5.4 Resumen Propuesta Integral

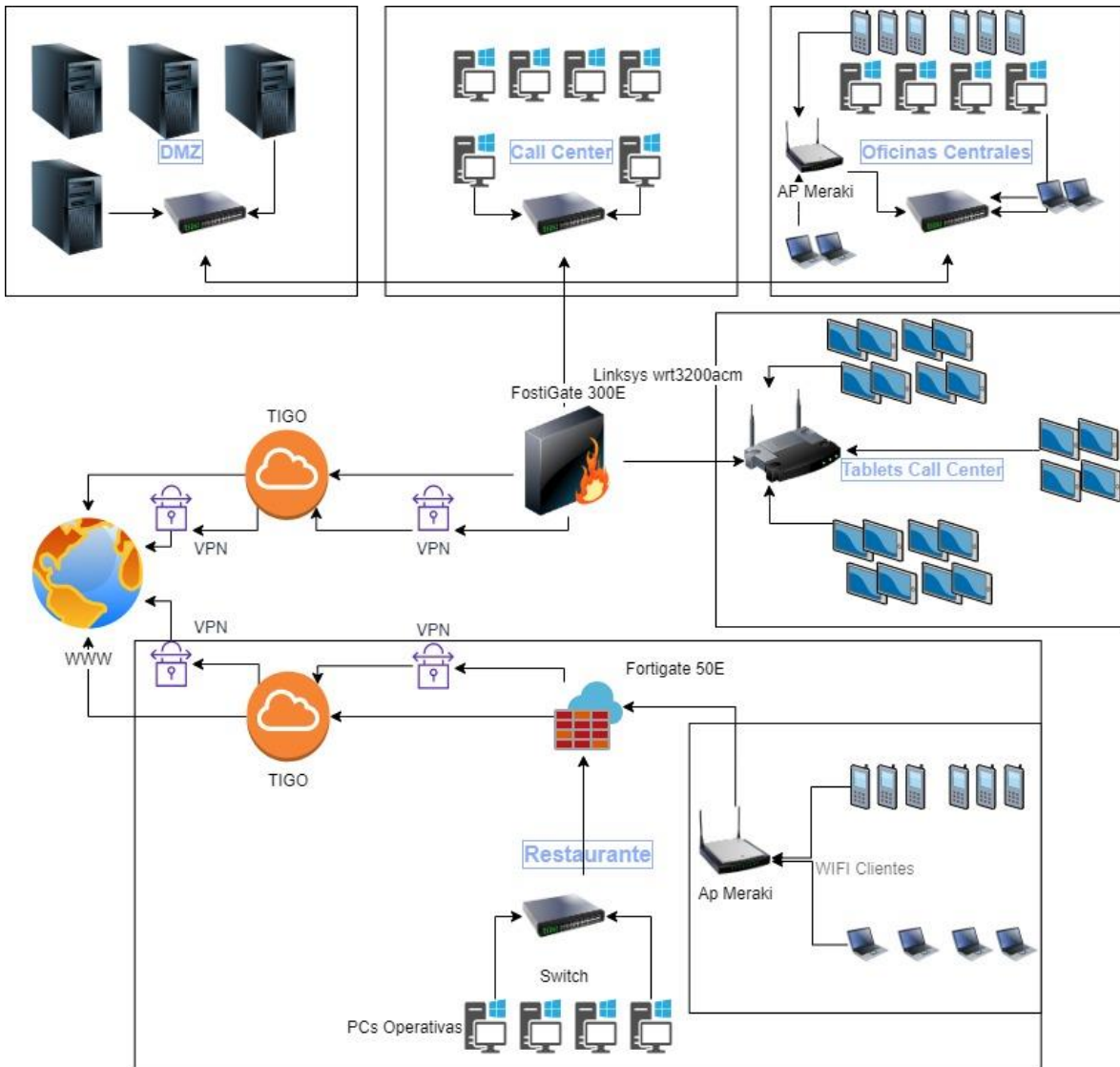
Ya con el análisis de la propuesta de enlaces y equipos de los diferentes proveedores se procede a hacer el análisis económico contra el presupuesto, para ejemplificarlo de manera gráfica se construye la siguiente tabla:

Tabla 7: Costo propuesta integral (Dólares) Fuente: Elaboración Propia

Detalle	Presupuesto	Costo
Enlaces	5 240,98	3 324,71
Equipos de Red	533,00	1 112,28
Router linksys		22,92
<b>Total</b>	<b>5 773,98</b>	<b>4 459,91</b>
	<b>Ahorro</b>	<b>1 314,07</b>

En la tabla 7 se aprecia el resultado del análisis de las diferentes cotizaciones, con toda la propuesta nos da un valor total de \$ 4459.91 mensuales, y el presupuesto que se tiene actualmente suma 5773.98, lo que al instalar la solución nos da un ahorro de \$ 1314.07 mensuales, además de obtener solución a los problemas mencionados en este proyecto.

Diagrama 4: Diseño integral de red Fuente: Elaboración Propia



Dentro del diagrama 4 se procede a modificar la descripción de los equipos de red que van a pertenecer a la solución. Esto con la finalidad de entregar a Rostipollos un diagrama para su documentación con la estructura de red que tendría con la propuesta.

Este sería el diseño definitivo de la propuesta, donde los enlaces de cada restaurante serán de 15 Mbps simétricos con el proveedor TIGO, además de adquirirá un Fortigate 50E para cada restaurante, en él se realizará el manejo del tráfico de los clientes a través del Wifi y el tráfico interno de datos en la LAN, también manejará un VPN sitio a sitio con oficinas

centrales para los servicios internos de la empresa, un Fortigate 300E para que recibirá los VPN de cada local y enrutará el tráfico a los respectivos servidores de la DMZ, también manejará el tráfico de las Tablets a través de un Router Linksys WRT3200ACM que les brindará WIFI y el de las computadores del Call Center y Oficinas Centrales, todo ello con función de Firewall, antivirus y protección de intrusos. Se reutilizará los switch existentes a nivel general y los AP Meraki que brindan el wifi en los restaurantes.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1 CONCLUSIONES

Se concluye que Rostipollos actualmente posee una estructura de red ineficiente que provoca que algunos clientes tengan una mala experiencia en su visita ya sea por el servicio de internet Wifi que se les brinda o por problemas al cobrar su cuenta ya sea por lentitud o por errores en la transacción, para los colaboradores representa problemas en sus labores diarias, se determina que es viable implementar la propuesta realizada en este proyecto debido a que su costo se ajusta al presupuesto actual, no incumpliendo con la limitación dos descrita en este proyecto donde no debe superar al presupuesto actual contabilizado en \$5773 y logrando como beneficio un ahorro mensual de \$1314.07 analizados en la Tabla 7, también optimizará los recursos actuales, brindando 15 Mbps a cada punto de venta aumentando 9 Mbps por enlace.

Se determina que Rostipollos actualmente tiene un consumo de ancho de banda en los restaurantes de 6 Mbps en total, cumpliendo el primer objetivo de este proyecto al identificar la necesidad actual del tráfico generado por la LAN y por los clientes. Este dato que fue evaluado en la situación actual de la empresa incluye el consumo medido en la figura 31 donde se muestra el consumo máximo de los clientes, resultando 4 Mbps y el tráfico generado por la LAN en el enlace MPLS de 2 Mbps mostrado en las figuras 32 y 33. Hay que tomar en cuenta que lo que muestra las figuras 31,32 y 33 son el consumo en la red con la limitante actual del ancho de banda, al mejorar el servicio de Internet que se les brinda a los clientes puede haber un incremento en el consumo debido al crecimiento de los clientes que utilizarán el servicio.

Como resultado de este trabajo se concluye que Rostipollos tienen la necesidad de un ancho de banda de más de 6 Mbps, basado en el tráfico actual expuesto en la figura 31, 32 y 33

donde se muestra un consumo total actual de 6 Mbps, este enlace debe ser de tipo Internet según lo estudiado en la sección situación actual de este proyecto, esto debido a que la mayoría de servicios de tecnología que se utiliza están en la nube, a nivel de clientes todos el tráfico debe ir a internet, por lo que con el enlace actual MPLS se produce traslado innecesario de datos que van hacían internet y que son enviados primeramente a oficinas centrales, esta estructura provoca carga en procesamiento de datos en los equipos de red de oficinas centrales, con el diagrama 3 podemos visualizar los dispositivos que serían necesarios para la implementación de la propuesta. Con estas tres definiciones se cumple el segundo objetivo del proyecto al establecer los anchos de banda necesarios, los tipos de enlace que se ajustan mejor a la empresa y los dispositivos de red que soporten la solución.

Se establece que los switch de red de cada restaurante se utilizarán en la propuesta de la nueva estructura de red, además de los AP Meraki que se encuentran en los locales. En oficinas centrales también se reutilizarán los switch existentes y el AP Meraki para proporcionar el wifi a los colaboradores administrativos, esto analizado en la sección situación actual de este proyecto, hay equipos que se deberán eliminar dentro de la estructura ya que no cumplen con los requisitos para la solución, el cisco 800 es uno de ellos, debido a su antigüedad y su función, no se cataloga como un dispositivo seguro para las funciones en la nueva estructura, otro equipo que no formaría parte de la propuesta, son los Linksys Ea2500, estos equipos no son capaces de realizar el VPN necesario para la nueva propuesta de red, además que por su rendimiento se vería limitado al manejar todo el tráfico de un restaurante, con ello se da por cumplido el objetivo tres reconociendo y evaluando los dispositivos actuales para reutilizarlos en la propuesta.

Se da seguridad que la propuesta de red establecida en este proyecto va a soportar la necesidad actual de Rostipollos a nivel de enlaces y equipos de red, además de proporcionar una estructura adecuada, moderna y estable, esto analizado en la sección de propuesta de proyecto de este documento, esto es importante ya que con la implementación de la propuesta se formará una base tecnológica apta que soporte la integración con otras tecnologías o procedimientos que la empresa quiera implementar en el futuro, un ejemplo de esto podría ser telefonía IP, sistemas de facturación en la nube, toma de ordenes en restaurantes con tablets, entre otros. Queda concluido el objetivo cuatro al lograr desarrollar un diseño de red que cumple con las necesidades de la empresa.

Se realiza la presentación de la propuesta a las altas Gerencia de Rostipollos, en esta reunión se expone los temas de costos y ventajas del proyecto, se determina que la propuesta es apta para la empresa y se avanza a una reunión técnica con el encargado de la red de la empresa, en esta se concluye que la propuesta técnicamente es viable y de gran valor tecnológico para el avance de la compañía, por lo que se aprueba y se solicita la implementación de la misma a corto plazo. Esta implementación estaría fuera de los alcances de este proyecto. Con ello se cumple con el objetivo cinco de la propuesta de este proyecto.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Para la situación general de la empresa se recomienda proceder con la implementación de la propuesta realizada en este proyecto, ya que con ella se va a solventar los problemas actuales presentados en el servicio de Wifi brindado a los clientes y mejorará la experiencia de cobro de sus cuentas por el consumo de los alimentos. A nivel de colaboradores

representaría una disminución en los problemas ocasionados en el sistema por saturación del enlace de datos, a nivel de Call Center se mejoraría la estabilidad de las tablets, liberando al Call Center del proceso de reinicio del Router para poder restaurar el internet en los dispositivos. En el tema del costo de la solución se va a presentar un ahorro de \$ 1314,07 mensuales. Además de obtener una solución tecnológica que soporte futuras implementaciones de otras tecnologías modernas.

Con respecto al consumo actual del internet en Rostipollos se recomienda contratar un servicio con un ancho de banda mayor a 10 Mbps, el consumo actual es de 6 Mbps, sin embargo, debe haber un incremento para el tema de nuevos servicios, mejorar la experiencia positiva por parte del cliente en el servicio de internet que se le brinda y para los trabajadores poder realizar sus labores de manera más fluida y sin presentar los problemas por saturación de los enlaces.

Basado en la información analizada se recomienda contratar los enlaces al proveedor TIGO bajo la propuesta expuesta en este proyecto, en esta propuesta se encuentra cotizados los enlaces de tipo Internet que son aptos para los sistemas de información actuales de Rostipollos, logrando con esto el mejor aprovechamiento de los recursos.

Se realiza reconocimiento de los dispositivos actuales de red que tiene Rostipollos y se logra realizar un aprovechamiento de estos, dentro de la propuesta realizada, por lo que se recomienda la reutilización de los switch capa dos que hay en cada local y Oficinas Centrales, también se recomienda buscar un lugar donde puedan aprovechar los equipos que no se van a utilizar y que no formaría parte de la propuesta, podría entregarse a empresa dedicadas a la enseñanza de temas de redes o colegios técnicos.

Se recomienda estandarizar la red en todos los restaurantes basado en el diseño de estructura expuesto en esta propuesta, para la parte técnica del departamento de tecnología es de gran ayuda cuando las estructuras son estandarizadas ya que se logra identificar de manera más ágil la raíz de un problema, además bajo el diseño propuesto se agilizaría la gestión de los equipos, ya que, al tener una sola configuración, se pueden realizar los cambios de manera rápida y eficaz.

Por el alcance de este proyecto, quedó excluido la tecnología Voz sobre IP. Se recomienda como parte del ahorro y mejora de la empresa, explorar la factibilidad de una implementación de una central telefónica IP y aplicar calidad de servicio en los túneles VPN para trasladar el tráfico entre oficinas y los restaurantes, los equipos propuestos en este proyecto soportan dicha configuración, con ello podría lograrse integrar teletrabajo a los agentes del call center o una extensión en los celulares de los colaboradores.

Otro aspecto que quedó fuera de este proyecto son las ventanitas Rostipollos, estos locales son pequeños y solo se vende comida para llevar, para estos puntos de venta puede adquirirse un equipo Fortinet más pequeño que maneje un VPN con oficinas centrales al igual que un restaurante. Con ello podría aplicársele también la Voz sobre IP y la aumentar la seguridad y estabilidad en la red, en estos puntos de venta los enlaces son coaxiales asimétricos con diferentes proveedores.

Con la implementación de este proyecto, el servicio wifi que se le brinda a los clientes va a mejorar, por lo que recomienda colocar un portal de inicio al conectarse, con ello podemos obtener información valiosa para el departamento de mercadeo, como por ejemplo número

de celular, correo electrónico, cantidad de visitas, perfil de redes sociales y hasta las principales preferencias, el AP Meraki permite la integración con estos portales.

## BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA

- Castillo, J. C. (2019). *FPB - Instalaciones de telecomunicaciones (2019)*. Editex.
- CENGAGE LEARNING. (2018). *Management Information Systems*. boston.
- Chiquero, G. B. (2017). *UF1863 - Instalación y configuración de dispositivos y servicios de conectividad asociados*. Malaga: Editorial Elearning, S.L.
- Cisco. (2020). *www.cisco.com*. Obtenido de [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/routers/c881-integrated-services-router/model.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/routers/c881-integrated-services-router/model.html)
- Darío Gómez Venegas, P. C. (2018). *FPB - Montaje y mantenimiento de sistemas y componentes informáticos (2018)*. Madrid: Editex.
- Departamento de Tecnología Rostipollos. (2019). *Reporte de Inventario de equipos*.
- Dijiang Huang, A. C. (2018). *Software-Defined Networking and Security: From Theory to Practice*. CRC Press.
- Editorial CEP. (2019). *Cuerpo General Auxiliar de la Administración del Estado*. Editorial CEP.
- Fortinet. (2020). <https://www.fortinet.com>. Obtenido de [https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate\\_FortiWiFi\\_50E\\_Series.pdf](https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_FortiWiFi_50E_Series.pdf)
- Fortinet. (2020). <https://www.fortinet.com>. Obtenido de [https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate\\_300E.pdf](https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_300E.pdf)

- Fortinet. (2020). <https://www.fortinet.com/>. Obtenido de [https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate\\_FortiWiFi\\_30E.pdf](https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_FortiWiFi_30E.pdf)
- Fortinet. (2020). <https://www.fortinet.com/>. Obtenido de [https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate\\_200E\\_Series.pdf](https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_200E_Series.pdf)
- Fortinet. (2020). <https://www.fortinet.com/>. Obtenido de [https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate\\_200E\\_Series.pdf](https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_200E_Series.pdf)
- Ibe, O. C. (2017). *Fundamentals of Data Communication Networks*. John Wiley & Sons.
- ICG REPORTES. (2019). *Informe de comensales*. Costa Rica.
- Jesús Beas Arco, J. C. (2019). *Elementos de una red de datos y telecomunicaciones (FPB IMRTD)*. Madrid: Editex.
- Jesús Beas Arco, J. C. (2019). *FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos (2019)*. Madrid: Editex.
- Jiménez, L. M., Puerto, R., & Payá, L. (2017). *Sistemas distribuidos: Arquitectura y aplicaciones*. Alicante: Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Kaband Networks S.A. (2015). *Internet Satelital Banda Ancha*.
- Lederkremer, M. (2019). *Redes Informáticas*. Buenos Aires: Claudio Peña Millahual.

- Linksys. (2020). *www.linksys.com*. Obtenido de <https://www.linksys.com/hn/p/P-WRT3200ACM/>
- Mercadeo. (2019). *Dashboard de Quejas*.
- NICOLAS, N. (2017). *FingerInTheNet.com*. Obtenido de <https://www.fingerinthenet.com/routing-inter-vlan/>
- Ramo, R. (14 de Abril de 2016). *Trendsinycom.es*. Obtenido de <https://trends.inycom.es/fundamento-del-firewall-nueva-generacion-ngfw-clasificar-vs-filtrar/>
- Recursos Humanos. (2015). *Historia de Rostipollos*. Costa Rica.
- Recursos Humanos. (2018). *Manual de procedimientos*. Heredia.
- Recursos Humanos. (2019). *Reporte de Planilla*. Costa Rica.
- Reportes ICG. (2019). *Reporte de Ventas*. Costa Rica.
- Richarte, J. (2018). *Servicio Técnico 21: Redes Wi-Fi: optimización y seguridad*. RedUsers.
- RUIZ, E. D. (2018). *Sistemas de telefonía fija y móvil*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Soluciones Seguras. (2019). *Tiquete de servicio Checkpoint Rostipollos*. Costa Rica.
- Telematic.com. (2020). *Telematic.com*.
- Telematic.tomtom.com. (2018). *Breve Guía sobre la historia de la telemática*. Obtenido de [https://media.webfleet.com/legacy/ttt/lib/assets/ttt/doc/whitepapers/es\\_mx/ttt-history-of-telematics.pdf](https://media.webfleet.com/legacy/ttt/lib/assets/ttt/doc/whitepapers/es_mx/ttt-history-of-telematics.pdf)

TOMÁS HIDALGO ITURRALDE, L. M. (2018). *Instalaciones de telecomunicaciones.*

*Prácticas y ejercicios.* Ediciones Paraninfo, S.A.

Vázquez, S. G. (2019). *Elementos de sistemas de telecomunicaciones 2.ª edición 2019.*

Ediciones Paraninfo, S.A.

Voinea, J. G. (2018). *Redes de Comunicaciones. Administración y gestión.* Lulu.com.

## APÉNDICES

## APENDICE 1 –ENCUESTA A CLIENTES

### Internet Clientes Rostipollos

¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI de Rostipollos?

1 2 3 4 5

Muy Malo      Excelente

¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado?

1 2 3 4 5

Muy Lento      Excelente

En sus visitas a Rostipollos, ¿A logrado conectarse satisfactoriamente al Internet del WIFI?.

1 2 3

Nunca    Siempre

¿Visitaría usted los restaurantes de Rostipollos para reuniones laborales si dependieran del Internet brindado?

Si

No

**Enviar**

## APENDICE 2 –ENTREVISTA COLABORADORES

### Entrevista a Colaboradores

¿Cómo calificaría la calidad del servicio de Internet WIFI brindado a los clientes de Rostipollos?

	1	2	3	4	5	
Muy Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

¿Cómo percibe la velocidad del Internet brindado a los clientes?

	1	2	3	4	5	
Muy Lento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Dentro de sus labores diarias, ¿Ha tenido problemas por temas de Internet?

- Sí  
 No

¿Qué tan graves han sido los problemas presentados en sus labores por temas de Internet?

	1	2	3	
poco grave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy grave

De cada 10 clientes, ¿Cuántos comparten insatisfacción por el Internet brindado?.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar

### APENDICE 3 –INVENTARIO EQUIPOS DE RED ROSTIPOLLOS

Local	Equipo	Marca	Modelo	Estado
Escazú	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Escazú	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Escazú	AP	Meraki	MR42	Excelente
Alajuela	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Alajuela	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Alajuela	AP	Meraki	MR42	Excelente
Heredia	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Heredia	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Heredia	AP	Meraki	MR42	Excelente
Guadalupe	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Guadalupe	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Guadalupe	AP	Meraki	MR42	Excelente
Santa Ana	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Santa Ana	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Santa Ana	AP	Meraki	MR42	Excelente
San José	Switch	J9561A 1410-24G	J9561A 1410-24G	Excelente
San José	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
San José	AP	Meraki	MR42	Excelente
San José	AP	Meraki	MR42	Excelente
Multiplaza Escazú	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Multiplaza Escazú	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Multiplaza Escazú	AP	Meraki	MR42	Excelente
Multiplaza Escazú FC	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Multiplaza Escazú FC	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Curridabat	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Curridabat	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Curridabat	AP	Meraki	MR42	Excelente
City Mall	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
City Mall	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
City Mall	AP	Meraki	MR42	Excelente
Sabana	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente

Sabana	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Sabana	AP	Meraki	MR42	Excelente
Tibas	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Tibas	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Tibas	AP	Meraki	MR42	Excelente
Terramall	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Terramall	Router	Linksys	Ea2500	Mal estado
Terramall	AP	Meraki	MR42	Excelente
Real Cariari	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Bueno
Real Cariari	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Real Cariari	AP	Meraki	MR42	Excelente
Multiplaza del Este	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Multiplaza del Este	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Multiplaza del Este	AP	Meraki	MR42	Excelente
Cartago	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Cartago	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Cartago	AP	Meraki	MR42	Excelente
Metrópolis	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Metrópolis	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Metrópolis	AP	Meraki	MR42	Excelente
Lincoln	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Lincoln	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Lincoln	AP	Meraki	MR42	Excelente
Real Alajuela	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Real Alajuela	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Real Alajuela	AP	Meraki	MR42	Excelente
Desamparados	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Desamparados	Router	Linksys	Ea2500	Regular
Desamparados	AP	Meraki	MR42	Excelente
Pinares	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Pinares	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Pinares	AP	Meraki	MR42	Excelente
Coronado	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Coronado	Router	Linksys	Ea2500	Bueno

Coronado	AP	Meraki	MR42	Excelente
Oxígeno	Switch	ZYXEL	XGS1930-28-EU0101F	Bueno
Oxígeno	Router	Linksys	Ea2500	Bueno
Oxígeno	AP	Meraki	MR42	Excelente
Oficinas Centrales	AP	Meraki	MR42	Excelente
Oficinas Centrales	Switch	HP	JE 009A V1910-48G	Excelente
Oficinas Centrales	Switch	HP	JE 009A V1910-48G	Excelente
Oficinas Centrales	Switch	Cisco	Small Business SG300-28	Excelente
Oficinas Centrales	Switch	HP	J9561A 1410-24G	Excelente
Oficinas Centrales	Firewall	Checkpoint	5800	Regular
Oficinas Centrales	Router	Cisco	800	Regular
Call Center	Switch	HP	JE 009A V1910-48G	Excelente
Call Center	Router	Linksys	Ea2500	Bueno

## ANEXOS

## Anexo 1 - Facturas y cotizaciones

### Anexo 1.1 Costo actual de los enlaces con TIGO, contabilidad enero 2020

Asiento	Apunte	Fecha	Comentario	Debe
379619	1	1/18/2020	Compra Factura: 8187	96 249,11
379615	1	1/18/2020	Compra Factura: 27242	234 815,40
378626	1	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	2	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	3	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	4	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	5	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	6	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	7	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	8	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	9	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	10	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	11	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	12	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	13	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	14	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	15	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	16	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	17	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	18	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	19	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	20	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	21	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,92
378626	22	1/21/2020	Enlaces Enero	53 948,94
381274	19	1/22/2020	Pago SAE Enlace	73 964,59
381969	1	1/25/2020	Enlaces	41 945,74
381969	4	1/25/2020	Enlaces	42 320,96
381969	7	1/25/2020	Enlaces	41 570,52
381969	10	1/25/2020	Enlaces	46 688,54
381969	13	1/25/2020	Enlaces	41 570,52
381969	16	1/25/2020	Enlaces	41 570,52
381969	19	1/25/2020	Enlaces	42 696,18
381969	22	1/25/2020	Enlaces	41 570,52
381969	25	1/25/2020	Enlaces	42 320,96
381969	28	1/25/2020	Enlaces	39 049,17
381969	31	1/25/2020	Enlaces	42 870,99
381969	34	1/25/2020	Enlaces	42 870,99
381969	38	1/25/2020	Enlaces	42 320,96
381969	41	1/25/2020	Enlaces	40 883,27
381969	45	1/25/2020	Enlaces	39 975,05
381969	49	1/25/2020	Enlaces	39 315,68
381969	52	1/25/2020	Enlaces	15 511,65
381969	56	1/25/2020	Enlaces	20 737,63
381969	60	1/25/2020	Enlaces	23 588,13
381969	64	1/25/2020	Enlaces	20 200,65
381969	67	1/25/2020	Enlaces	20 737,63
381969	71	1/25/2020	Enlaces	28 476,57
381969	75	1/25/2020	Enlaces	28 476,57
381969	79	1/25/2020	Enlaces	28 476,57
381969	83	1/25/2020	Enlaces	28 476,57
381969	87	1/25/2020	Enlaces	28 190,03
381969	91	1/25/2020	Enlaces	18 996,20
381969	95	1/25/2020	Enlaces	30 374,36
381969	99	1/25/2020	Enlaces	26 886,57
381969	103	1/25/2020	Enlaces	43 668,43
381969	107	1/25/2020	Enlaces	28 269,06
381971	64	1/26/2020	Enlaces	22 727,00
381971	66	1/26/2020	Enlaces	34 550,00
381971	68	1/26/2020	Enlaces	29 428,00
381971	70	1/26/2020	Enlaces	25 856,00
381971	72	1/26/2020	Enlaces	29 028,00
381971	74	1/26/2020	Enlaces	19 033,00
381971	76	1/26/2020	Enlaces	22 390,00
381326	1	1/31/2020	Compra Factura: 9416	46 847,00
381716	6	1/31/2020	Compra Factura: REINT. 31-01-2020	20 350,00
381716	7	1/31/2020	Compra Factura: REINT. 31-01-2020	35 744,76
381971	212	1/26/2020	Enlaces Oficina	101 284,00
		<b>Total</b>	<b>Colones</b>	<b>3 039 770,31</b>
			<b>Dolares</b>	<b>5 240,98</b>

Anexo 1.2 Ultima cotización del licenciamiento anual del CheckPoint

Cédula  
Tel +506  
Fax +506  
150 mts  
principal  
Multipl  
piso 2, S

Cotización

Nombre
<b>Corporación Rostipollos S.A.</b>

Fecha	Ejecutivo	Num.
9/12/2018	MR	3091

Plazo Entrega	Garantía
12/6/2017	12 Meses

SKU	Descripción	Cantidad	Precio	Total
CPSB-NGTX-5100-...	Next Generation Threat Extraction Package for 1 year for 5100 Appliance		5,236.00	5,236.00
CPCES-CO-STAN...	Check Point Support Collaborative Enterprise Support Standard		1,160.00	1,160.00
	Sales Tax		13.00%	0.00
			<b>Total</b>	<b>USD 6,396.00</b>

- Validez de la Cotización: 30 días calendario

Presentada por \_\_\_\_\_

Aprobado \_\_\_\_\_

## Anexo 1.3 Propuesta Enlaces TIGO



### 4. Nuestra Propuesta de Enlace de Internet para Usted

#### 4.1 Oferta Exclusiva para Corporación Rostipollos

ITEM	Detalle Servicio	AB	Cant	P/unitario	Total
1	Enlace de internet oficinas centrales con redundancia activa	50 Mbps	1	\$756.00	\$756.00
2	Enlace de internet sucursales	15 Mbps	19	\$130.00	\$2,070
3	Enlace de internet Multiplaza FC	5 Mbps	1	98.71	\$98.71
				<b>Subtotal</b>	<b>\$3,324.71</b>
				<b>Imp 13%</b>	<b>\$432.21</b>
				<b>Total</b>	<b>\$3,756.92</b>



CORPORACION ROSTIPOLLOS: Seguimiento Tigo Business

Katherine Pana <katherine@go.co.cr>  
 Mié 8/01/2020 16:26  
 Anthony Riv... y 1 usuarios más


Propuesta de Internet Actual...  
099 KB

Resumen Propuestas Económ...  
382 KB

Minuta Rostipollos 03\_10\_201...  
333 KB

## Anexo 1.4 Propuesta Enlaces REDCOM

Oferta Economica Enlaces Rostipollos Internet 2020-01-21.xlsx
1 / 1



**Cliente:** Rostipollos

**Atencion:** Anthony Rivera

**Teléfono:** +(506) 2220-0000

**Correo Electrónico:** [Redacted]

Item	Destino	Ancho de Banda	Precio	IVA	Total
1	Internet Rostipollos Terramal (W)*	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
2	Internet FO Rostipollos Alajuela Aeropuerto	15 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
3	Internet FO Rostipollos Sabana	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
4	Internet FO Rostipollos Escazu San Rafael	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
5	Internet FO Rostipollos Heredia la UNA	10 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
6	Internet FO Rostipollos Lincoln	15 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
7	Internet FO Rostipollos Tibás	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
8	Internet Rostipollos Real Cariari (W)*	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
9	Internet Rostipollos Multiplaza del Este (W)*	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
10	Internet FO Rostipollos Desamparados	10 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
11	Internet FO Rostipollos Plaza Real Alajuela	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
12	Internet FO Rostipollos Curridabat	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
13	Internet FO Rostipollos San Jose	15 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
14	Internet FO Rostipollos Metrópoli	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
15	Internet FO Rostipollos Santa Ana	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
16	Internet Rostipollos Multiplaza Escazú (W)*	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
17	Internet Foodcourt Multiplaza Escazú (W)*	5 Mbps	\$ 105.88	\$ 13.76	\$ 119.65
18	Internet FO Rostipollos Guadalupe	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
19	Internet FO Rostipollos Cartago	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
20	Internet FO Rostipollos Pinares	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
21	Internet FO Rostipollos Coronado	12 Mbps	\$ 131.76	\$ 17.13	\$ 148.89
22	Oficina Centrales Rostipollos	100 Mbps (con redundancia)	\$ 1,005.92	\$ 130.77	\$ 1,136.69
5	Contribuciones Parafiscales		\$ 56.21	\$ 7.31	\$ 63.51
<b>Total mensual</b>				<b>\$</b>	<b>4,297.73</b>

\* Enlaces Wireles. Pendiente de confirmar la posibilidad de fibra óptica en una visita técnica

**Plazo del Contrato:** 36 Meses


**Costo de Instalación:** \$ -


## Anexo 1.5 Propuesta Dispositivos de Red Fortinet

Costo del Proyecto					
Desglose de Oferta	Descripción	36 Meses	48 Meses	60 Meses	
Equipo de Red: 1 Fortinet Central 300E , 22 Fortigates 50E para Restaurantes, 1 Fortigate con Wifi para el foodcourt	La solución incluye: - 1 Equipo Fortinet centralizado para la administración de la conectividad con los puntos de venta a través de VPN - 23 Equipos Fortigates para los restaurantes ( 1 con Wifi para el foodcourt)	\$ 1 562,28	\$ 1 356,46	\$ 1 297,50	
Descuento por recibo del Checkpoint		\$ 450,00	\$ 400,00	\$ 375,00	
<b>Precio Mensual de Solución de Red</b>		<b>\$ 1 112,28</b>	<b>\$ 956,46</b>	<b>\$ 922,50</b>	
<b>Total a pagar al terminar el plazo</b>		<b>\$ 40 042,08</b>	<b>\$ 45 910,21</b>	<b>\$ 55 350,00</b>	


  

Consideraciones Adicionales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solución propuesta considera la utilización de los Access Points Meraki ubicados en los restaurantes actualmente. No se considera ningún rubro de renovación de licencias ni soporte de partes para estos equipos.</li> <li>- La solución contempla la implementación, configuración y optimización de la red de comunicaciones de una manera integral</li> <li>- Se sugiere la utilización de enlaces de internet vrs enlaces de internet y capacidad para poder aprovechar el ancho de banda completo cuando hay baja utilización por visitas y/o administrativo. Si son enlaces separados, el maximo para cualquiera de los dos usos se limita a 5 Mbps</li> <li>- Se sugiere analizar los proveedores de servicio en los Malls actuales ya que no hay limitante a carrier y puede utilizarse el servicio de internet que sea mas conveniente segun la ubicación</li> <li>- Oferta de los enlaces es por un contrato de 36 meses. No hay impacto en el precio si se excluyen los enlaces que en este momento no pueden ser brindados en Fibra Optica.</li> <li>- El plan de implementación incluye las siguientes consideraciones:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Implementación del FG 300E en oficinas centrales con el nuevo enlace de internet</li> <li>b. Migración de la red de oficinas centrales para el nuevo servicio, y retiro del checkpoint actual</li> <li>c. Cronograma de implementación por ubicación: instalación de nuevo enlace, instalacion del equipo Fortinet, creación</li> </ol> </li> </ul>	


**Ofelia** <ofelia@rostipollos.com>  
 Mié 8/1/2020 21:08  
 arivera@rostipollos.com, Pablo <pablo@rostipollos.com> y 1 usuarios más



**Oferta Economica Enlaces Ro...**  
432 KB



**Caso de Negocio para Optim...**  
61 KB

2 archivos adjuntos (502 KB) Descargar todo Guardar todo en OneDrive - CORPORACIÓN ROSTIPOLLOS S.A.

Hola Anthony, Pablo,

Adjunto el Caso de Negocio actualizado con los descuentos obtenidos por parte de los fabricantes. Se los paso en Excel por si deben agregarle información o integrarlo al Caso de Negocio interno.

Si necesitan alguna información adicional favor hacérmelo saber,

Muchas gracias,

Ofelia

Anexo 1.6 Cotización Linksys WRT3200ACM- UMC



**UMC de Costa Rica S.A**

**Tipo de identificación** Cédula jurídica  
**Identificación** 7100007045  
**Dirección** Calle 20 de Febrero y Calle 10 de Agosto San José  
**Teléfono** 2222-2222  
**Correo** ventas@umc.com



**Cliente** CORPORACION ROSTIPOLLOS **Condición de venta** Crédito  
**Identificación** 7100007045 **Tipo de pago** Transferencia - Depósito bancario  
**Correo** ventas@rostopollos.com **Tipo de cambio** ₡ 0,00

**Moneda :** [USD] Dólar Americano

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Descuento	Impuesto	Total de la línea
000820	ROUTER LINKSYS WRT3200ACM MU-MIMO GIGABIT AC3200	Unidad	1,00	275,00	0,00	35,75 13,00 % / 35,73 / IVA	310,75