

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SOFTWARE



**IMPLEMENTACIÓN DE UNA WEB APP PARA FACILITAR LA
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE UNA RED LAN EN UNA PYMES
UTILIZANDO UN SERVIDOR MIKROTIK OS**

TESIS

Presentada por:

Bach. ENRIQUE FELIX LANCHIPA VALENCIA

ORCID: 0000-0001-8164-9781

Asesor:

Dr. ERBERT FRANCISCO OSCO MAMANI

ORCID: 0000-0002-8492-5961

Para obtener el grado académico de:

MAESTRO EN INGENIERIA DE SOFTWARE

TACNA – PERU

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SOFTWARE



**IMPLEMENTACIÓN DE UNA WEB APP PARA FACILITAR LA
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE UNA RED LAN EN UNA PYMES
UTILIZANDO UN SERVIDOR MIKROTIK OS**

TESIS

Presentada por:

Bach. ENRIQUE FELIX LANCHIPA VALENCIA

ORCID: 0000-0001-8164-9781

Asesor:

Dr. ERBERT FRANCISCO OSCO MAMANI

ORCID: 0000-0002-8492-5961

Para obtener el grado académico de:

MAESTRO EN INGENIERIA DE SOFTWARE

TACNA – PERU

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SOFTWARE

Tesis

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA WEB APP PARA FACILITAR LA
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE UNA RED LAN EN UNA PYMES
UTILIZANDO UN SERVIDOR MIKROTIK OS**

Presentada por:

Bach. ENRIQUE FELIX LANCHIPA VALENCIA

**Tesis sustentada y aprobada el 03 de setiembre del 2021; ante el siguiente
jurado examinador:**

PRESIDENTE	:	Dra. Martha Judith PAREDES VIGNOLA <hr/>
SECRETARIO	:	Mag. Luis Alfredo FERNANDEZ VIZCARRA <hr/>
VOCAL	:	Mag. Patrick José CUADROS QUIROGA <hr/>
ASESOR	:	Dr. Erbert Francisco OSCO MAMANI <hr/>

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo ENRIQUE FELIX LANCHIPA VALENCIA, en calidad de EGRESADO de la Maestría de INGENIERIA DE SOFTWARE, de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 40002378

Soy autor de la tesis titulada: IMPLEMENTACIÓN DE UNA WEB APP PARA FACILITAR LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE UNA RED LAN EN UNA PYMES UTILIZANDO UN SERVIDOR MIKROTIK OS

DECLARO BAJO JURAMENTO

Ser el único autor del texto entregado para obtener el grado académico de MAESTRO EN INGENIERIA DE SOFTWARE, y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente para obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaro no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaro, que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 19 % de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaro que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor de las sanciones penales en caso de infringir las leyes del plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias

que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro o invento. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 03 de setiembre del 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enrique Félix Lanchipa Valencia', with a stylized flourish at the end.

Enrique Félix LANCHIPA VALENCIA

DNI: 40002378

Dedicatoria

A mis padres, Nelly y Enrique que me brindaron su apoyo incondicional para seguir con mis estudios de postgrado.

A mis Hermanos, Vanessa, Sven y Patricia por la motivación que me dieron para seguir adelante.

Agradecimiento

Agradecimiento especial a mi familia por su apoyo incondicional para poder concretar la culminación de la Tesis.

Índice de Contenidos

RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Justificación de la Investigación	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	6
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	6
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Servidor Web.....	10
2.2.2. Protocolo HTTP:	11
2.2.3. Mikrotik	11
2.2.4. RouterOS.....	12
2.2.5. Cableado estructurado	15
2.2.6. Normas de cableado estructurado	15
2.3. Definición de Conceptos Básicos	19
2.3.1. Red Local Área Network (LAN)	19
2.3.2. Wireless Local Area Network (WLAN)	20
2.3.3. DHCP	22
2.3.4. File Transfer Protocol (FTP)	23
2.3.5. Firewall	24
2.3.6. Switch.....	25
2.3.7. TCP/IP.....	26
2.3.8. Media Access Control (MAC).....	27
2.3.9. Secure Shell (SSH).....	28
2.3.10. Domain Name System (DNS)	29

2.3.11.	Network Address Translation (NAT)	31
2.3.12.	Proxy	32
2.3.13.	Virtual Private Network (VPN)	33
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....		35
3.1.	Formulación de la hipótesis.....	35
3.1.1.	Hipótesis general	35
3.1.2.	Hipótesis específicas	35
3.2.	Variables e indicadores	36
3.2.1.	Identificación de la variable independiente	36
3.2.2.	Identificación de la variable dependiente.....	36
3.2.3.	Variables intervinientes	37
3.3.	Tipo de investigación	39
3.4.	Diseño de investigación.....	39
3.5.	Ámbito y tiempo social de investigación.....	40
3.6.	Unidades de estudio	40
3.7.	Población y muestra	40
3.8.	Recolección de Datos	42
3.8.1.	Procedimientos	42
3.8.2.	Técnicas de recolección de datos.....	43
3.8.5.	Instrumentos para la recolección de datos	45
CAPITULO IV: RESULTADOS		46
4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	46
4.2.	Diseño de la presentación de resultados	52
4.3.	Resultados	53
4.4.	Prueba Estadística	87
4.5.	Comprobación de la hipótesis.....	87
4.6.	Discusión de Resultados.....	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		92
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		95

Índice de tablas

Tabla 1	Tecnologías inalámbricas	21
Tabla 2	Operacionalización de Variables	38
Tabla 3	Análisis de datos cuestionario final	42
Tabla 4	Estándares de cableado de red de datos	48
Tabla 5	Estándares inalámbricos	49
Tabla 6	Estadísticos de fiabilidad.....	52
Tabla 7	Indique el rubro al cual pertenece su empresa	54
Tabla 8	¿Cuántos empleados tiene la empresa?.....	56
Tabla 9	¿Su edad está comprendida?.....	57
Tabla 10	Cuál es su relación con herramientas de TI.	58
Tabla 11	Cuál es el nivel de conocimientos de redes informáticas	59
Tabla 12	Cuál es la frecuencia de utilización de las herramientas de TI con respecto a su trabajo laboral cotidiano.....	61
Tabla 13	Cuál es su nivel de conocimientos de las herramientas de TI	62
Tabla 14	Cómo es la calidad de señal servicio de internet dentro de su empresa	63
Tabla 15	Su empresa que servicios se utiliza	64
Tabla 16	Cuál de las características le parece la más importante en una solución utilizando un servidor mikrotik	66
Tabla 17	Cuenta con red inalámbrica WiFi dentro de su empresa	67
Tabla 18	Cuál es la calidad de la señal Wifi en su empresa	68
Tabla 19	Usted considera que la administración de la red de la empresa es buena.....	69
Tabla 20	Como considera la velocidad de internet en los siguientes criterios dentro de su empresa	70
Tabla 21	Cuando existe un problema con la red o el internet la solución de problemas de red o internet	72
Tabla 22	Le gustaría poder administrar y gestionar su red desde una aplicación web y/o móvil.....	73
Tabla 23	En su empresa donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red	74
Tabla 24	Cuál es el nivel de conocimientos en los siguientes aspectos	76
Tabla 25	Cuál de las características le parece la más importante en una solución propuesta	77

Tabla 26 En lo que respecta la calidad del servicio de internet utilizando cableado estructurado y wi-fi utilizando la aplicación propuesta	78
Tabla 27 Como Valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta.....	80
Tabla 28 Utilizando la aplicación propuesta, como considera la velocidad en los siguientes criterios	81
Tabla 29 Utilizando la aplicación propuesta, usted considera que la administración de la red de la empresa es buena.....	83
Tabla 30 Utilizando la aplicación propuesta, como califica la configuración y gestión de la red LAN y WIFI utilizando la aplicación	84
Tabla 31Cuál es su valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta.....	86
Tabla 32 <i>Correlación Hipótesis General</i>	88
Tabla 33 <i>Correlación Hipótesis Específica</i>	89
Tabla 34 <i>Correlación Hipótesis Específica</i>	90

Índice de Figuras

Figura 1 <i>HTTP (Hypertext Transfer Protocol)</i>	11
Figura 2 Routerboard	12
Figura 3 <i>RouterOS</i>	14
Figura 4 <i>Norma EIA/TIA 568A</i>	16
Figura 5 <i>Cable directo usando norma 568A</i>	16
Figura 6 <i>Norma EIA/TIA 568B</i>	17
Figura 7 <i>Cable cruzado usando norma 568B</i>	18
Figura 8 <i>Red LAN</i>	19
Figura 9 <i>Red WLAN</i>	20
Figura 10 <i>Ciclo básico del DHCP</i>	22
Figura 11 <i>Esquema del protocolo FTP</i>	24
Figura 12 <i>Firewall</i>	25
Figura 13 <i>Switch</i>	26
Figura 14 <i>Modelo TCP/IP</i>	27
Figura 15 <i>Dirección MAC (Media Access Control)</i>	28
Figura 16 <i>SSH (Secure Shell)</i>	29
Figura 17 <i>DNS (Domain Name System)</i>	31
Figura 18 <i>NAT (Network Address Translation)</i>	32
Figura 19 <i>Funcionamiento del servidor Proxy</i>	33
Figura 20 <i>VPN (Virtual Private Network)</i>	34
Figura 21 <i>Diagrama de Red de la arquitectura propuesta</i>	50
Figura 22 <i>Diagrama de Implementación</i>	50
Figura 23 <i>Diagrama de paquetes de la aplicación</i>	51
Figura 24 <i>Arquitectura de la Aplicación</i>	51
Figura 25 <i>Indique el rubro al cual pertenece su empresa</i>	54
Figura 26 <i>¿Cuántos empleados tiene la empresa?</i>	56
Figura 27 <i>¿Su edad está comprendida?</i>	57
Figura 28 <i>Cuál es su relación con herramientas de TI</i>	58
Figura 29 <i>Cuál es el nivel de conocimientos de redes informáticas</i>	60

Figura 30 <i>Cuál es la frecuencia de utilización de las herramientas de TI con respecto a su trabajo laboral cotidiano.....</i>	61
Figura 31 <i>Cuál es su nivel de conocimientos de las herramientas de TI.....</i>	62
Figura 32 <i>Cómo es la calidad de señal servicio de internet dentro de su empresa</i>	64
Figura 33 <i>Su empresa que servicios se utiliza</i>	65
Figura 34 <i>Cuál de las características le parece la más importante en una solución utilizando un servidor mikrotik.....</i>	66
Figura 35 <i>Cuenta con red inalámbrica WiFi dentro de su empresa</i>	67
Figura 36 <i>Cuál es la calidad de la señal Wifi en su empresa</i>	68
Figura 37 <i>Usted considera que la administración de la red de la empresa es buena.....</i>	69
Figura 38 <i>Como considera la velocidad de internet en los siguientes criterios dentro de su empresa.</i>	71
Figura 39 <i>Cuando existe un problema con la red o el internet la solución de problemas de red o internet</i>	72
Figura 40 <i>Le gustaría poder administrar y gestionar su red desde una aplicación web y/o móvil</i>	73
Figura 41 <i>En su empresa donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red ..</i>	75
Figura 42 <i>Cuál es el nivel de conocimientos en los siguientes aspectos.....</i>	76
Figura 43 <i>Cuál de las características le parece la más importante en una solución propuesta.....</i>	78
Figura 44 <i>En lo que respecta la calidad del servicio de internet utilizando cableado estructurado y wi-fi utilizando la aplicación propuesta.....</i>	79
Figura 45 <i>Como Valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta</i>	80
Figura 46 <i>Utilizando la aplicación propuesta, como considera la velocidad en los siguientes criterios</i>	82
Figura 47 <i>Utilizando la aplicación propuesta, usted considera que la administración de la red de la empresa es buena</i>	83
Figura 48 <i>Utilizando la aplicación propuesta, como califica la configuración y gestión de la red LAN y WIFI utilizando la aplicación.....</i>	84
Figura 49 <i>Cuál es su valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta</i>	86

Índice de Apéndices

Apéndice 1 Matriz de Consistencia	99
Apéndice 2 Cuestionario de evaluación inicial de la infraestructura tecnológica y servicios de internet	100
Apéndice 3 Cuestionario de implementación de la aplicación web para gestionar la infraestructura de red y servicios de internet	105
Apéndice 4 Matriz de datos	108

RESUMEN

Hoy en día los problemas que existen en una empresa en un entorno cliente/servidor se dan generalmente por una mala implementación de la infraestructura, deficiente administración de la red LAN (red de área local) y/o acceso a Internet, esto conlleva a una serie de problemas que tiene como impacto en el desempeño de sus labores y malestar de los usuarios. En la actualidad existe evidencia que se puede simplificar la gestión de la red de una empresa utilizando un router Mikrotik OS, lo cual implica contar con un personal con conocimientos específicos en redes para realizar las tareas de configuración e implementación con router Mikrotik OS.

Se realizó un análisis de estudio sobre como las empresas gestionan su red LAN utilizando diversos equipos y software que existen actualmente en el mercado. Así mismo no se ha encontrado una aplicación que permita administrar los recursos de una red de forma fácil e intuitiva; en la actualidad las redes informáticas son indispensables para toda empresa permitiendo interactuar con el mundo, de manera comercial y personal.

En tal sentido se ha desarrollado e implementado una Web App para facilitar la gestión y administración de la red de una PYME (pequeña y mediana empresa), permitiendo la interconexión entre un sistema informático y la red de la empresa, esto significa que pueda ser utilizada por usuarios con bajos conocimientos en redes y no depender de una persona especializada, minimizando el tiempo en la resolución de problemas y/o modificaciones de la red LAN a través de la aplicación.

Entre las principales ventajas de la utilización de la Web APP se pueden detallar algunas: gestión de permisos, control de ancho de banda, acceso a internet, seguridad de puertos, filtrado de páginas no deseadas, reportes de monitoreo de la red de la empresa. Así mismo la Web App permite administrar y gestionar una red LAN y Wifi a través de un Hotspot (portal cautivo).

PALABRAS CLAVE: Mikrotik, RouterOS, PYMES, servicios de internet, aplicación web

ABSTRACT

Today, problems that exist in a company in a client / server environment are generally due to poor implementation of the infrastructure, poor management of the LAN (local area network) and / or Internet access, this leads to a series of problems that has as an impact on the performance of their work and discomfort of users. At present there is evidence that it is possible to simplify the management of the network of a company using a Mikrotik OS router, which implies having a staff with specific knowledge in networks to perform the tasks of configuration and implementation with Mikrotik OS router.

A study analysis was made on how companies manage their LAN using various equipment and software that currently exist in the market. Also it has not been found an application that allows to manage the resources of a network of easy and intuitive form; Today, computer networks are indispensable for any company, allowing it to interact with the world in a commercial and personal way.

In this sense a Web App has been developed and implemented to facilitate the management and administration of the network of a small and medium enterprise (SME), allowing the interconnection between a computer system and the company network, this means that it can be used by users with low knowledge in networks and not rely on a specialized person, minimizing the time in problem solving and / or modifications of the LAN network through the application.

Among the main advantages of the use of the APP Web can be detailed some: permission management, bandwidth control, internet access, port security, filtering of unwanted pages, monitoring reports of the company network. Also the Web App allows to manage and manage a wireless network (LAN) and Wifi through a captive portal (Hotspot).

Keywords: Mikrotik, RouterOS, PYMES, internet services, web application.

INTRODUCCION

Las pequeñas y microempresas (PYMES) tienen un rol importante en desarrollo de la economía del país, para poder afrontar de forma adecuada a las exigencias del mercado nacional e internacional, cuentan con recursos humanos determinado la cantidad mano de obra, insumos, calidad de bienes, servicios, etc. Las PYMEs tienen generar trabajo, mantienen el equilibrio en la economía.

Esto hace que en el desarrollo de sus actividades sea necesario el uso de equipos y herramientas tecnológicas; así como el uso de internet para automatizar los procesos de la empresa, de esta manera ser más productivos y competitivos.

Es por ello que tienen que proporcionar a su personal con los equipos y herramientas necesarios para realizar sus labores, esto hace que no se pueda controlar el uso innecesario más allá de sus propias funciones para el trabajo encomendado.

Una vez que la tecnología ha sido implementada dentro de la empresa, surgen problemas en la administración de una red LAN, los cuales son diversos como poder acceder a los recursos de una red como compartir carpetas e impresoras, el ancho de banda, calidad de servicio, el desbalanceo de las conexiones entrantes de los proveedores de internet, entre otros aspectos.

La optimización es de vital importancia para que los equipos informáticos estén conectados dentro de una red resulta es un elemento importante en la comunicación de las empresas.

Entre las principales ventajas de la comunicación a través de las redes informáticas, podemos mencionar: compartir recursos (Información), brindar acceso a internet, filtrado de páginas, Permitir que el usuario tenga acceso según los permisos asignados.

Por tal motivo la propuesta busca simplificar el acceso a los recursos antes mencionados de manera transparente, fácil e intuitiva a través de una Web Apps que permita la gestión y control de una red LAN / WLAN dentro de empresas PYMES.

La investigación se encuentra estructurada en cuatro capítulos:

En el Capítulo I se plantea el problema de la investigación, se formula el problema principal y problemas secundarios, se describe la trascendencia a través de la justificación de realizar el trabajo de investigación, seguido se plantea el objetivo general y los específicos que se buscan dar respuesta a la investigación.

En el Capítulo II se describen los antecedentes nacionales e internacionales que preceden como marco de referencia investigación de estudio, también se profundiza en los fundamentos de las bases teóricas y se definición de términos básicos.

En el Capítulo III se describe el marco metodológico de la investigación, se plantean la hipótesis principal y las específicas, a su vez las variables dependiente e independiente, también se describe el tipo y diseño de investigación, ámbito de estudio, población y muestra, seguido se describen las técnicas e instrumentos de medición utilizados en la investigación.

En el Capítulo IV se presentan los resultados obtenidos en la investigación mediante tablas y figuras, también se muestra la prueba estadística y la comprobación de las hipótesis.

Finalmente se describen las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del Problema

Villarán (2000) afirma, que después de años en los que no les tomaban la debida importancia a las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), ahora se le está reconociendo su aporte y su importancia en el crecimiento económico y social.

Actualmente las PYMEs, cuentan con infraestructura de red, que ha sido implementada no cumpliendo estándares y normas de calidad y en muchos casos inclusive de manera empírica, esto genera diversos problemas en la comunicación a través de la red, a su vez no cuentan con personal dedicado y capacitado para administrar y dar soporte a su red informática, teniendo como resultado demora en las modificaciones y/o soluciones a problemas de red. Gran parte de los problemas en sus sistemas no son por una mala integración de las mismas si no por la mala gestión de la red interna, algunas de ellas contratan personal por terceros solo para ejecución de proyectos específicos, otras utilizan diversos equipos y software que existen en el mercado lo cual conlleva a realizar una alta inversión económica por parte de la empresa. Dentro de los problemas más comunes que se dan en una red, Martí, B., & Muñoz, P. (2013), sobre QoS (calidad del servicio), la tendencia actual respecto a los equipos y tecnología referente al doméstico conlleva al uso de varias tecnologías heterogéneas y redes de acceso, que conlleva al uso de una variedad de servicios, ancho de banda, el filtrado de páginas web e integración con otros servicios.

Con el crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías las empresas se ven en la necesidad de invertir tiempo y dinero en tratar de

buscar una solución a problemas inherentes a las necesidades de prestar mejores servicios a sus empleados, clientes y proveedores.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema Principal

¿Es posible facilitar la administración y gestión de una red de área local (LAN) en pequeñas y medianas empresas (PYMES) teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas?

1.2.2. Problemas Secundarios

- a. ¿Es posible automatizar la administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP?
- b. ¿Es posible reducir el tiempo en la configuración, administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP?
- c. ¿Es posible que un usuario con bajos conocimientos en redes informáticas pueda administrar y gestionar una red LAN a través de una Web APP?
- d. ¿Se puede administrar una red LAN de una PYME con un servidor Mikrotik OS?

1.3. Justificación de la Investigación

Debido a los constantes problemas en la administración y gestión dentro de las empresas y un alto costo en la adquisición de equipos de redes

informáticas, esto conlleva a que las empresas realicen las instalaciones de una red LAN de forma empírica, lo cual ocasiona una mala interacción entre los sistemas informáticos, usuarios, proveedores, entre otros.

Es debido a todos estos problemas que se desea mejorar el tiempo de respuesta y dar solución a problemas que conlleva el uso de una red LAN, además que el personal con bajo conocimiento pueda dar solución rápida y efectiva a problemas comunes a una mala gestión de red; Para garantizar las operaciones internas y externas de la empresa es necesario asegurar el flujo constante de datos y el acceso a la información sin estar físicamente en un lugar determinado, esto se hace posible a través de las redes informáticas.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Facilitar la administración y gestión una red LAN de una PYME utilizando un servidor Mikrotik.OS

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Implementar una Web APP para la administración y gestión de una red LAN
- b. Reducir el tiempo en la configuración, administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP
- c. Implementar un Servidor Mikrotik OS para la administración de la red LAN de una PYME.
- d. Determinar si un usuario sin conocimientos de red puede gestionar la red LAN a través de la Web APP.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En el estudio de (Joel, 2017) en la Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú), cuyo título fue “*Implementación de políticas de servicio para mejorar la gestión de consumo del servicio de internet en la empresa consorcio rio mantaro mediante la metodología top down*” En este estudio se logró determinar la mejor propuesta para implementar la red del Consorcio Rio Mantaro, se implementaron políticas con la finalidad de incrementar los niveles del consumo de internet; y como repercutió de manera positiva reduciendo el consumo de datos por parte de los usuario des 1.55 MB a un 0.34 MB (78.06 % menos), y aprovechar los datos en el uso de las aplicaciones y páginas web. Con la utilización efectiva de la metodología Top Down, se detectaron problemas existentes en la empresa y con esto se propuso una alternativa para maximizar y aprovechar el consumo de internet.

En el estudio de (Victor, 2017) la Universidad Peruana los Andes (Perú), cuyo título fue “*Rediseño de redes mediante la metodología top down network design para la mejora de la red de datos de los equipos de tic en la DIRESA Junín*”, el estudio indica que se analizaron los diseños lógicos y físicos de la red, así como los requerimientos de las necesidades detectadas indica el uso de las TICs considerando futuras implementaciones. El estudio contemplo 220 equipos de cómputo. Se afirma que la metodología top down network design, que se utilizó en la implementación del rediseño de redes mejoro la red de datos de los equipos descongestionando el tráfico de datos en más de 70% al tercer trimestre del 2017

En el estudio de Ipiates Túquerres, (2015), en la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador), *Administración de la red inalámbrica del gobierno autónomo descentralizado de San Miguel de Ibarra a través de la plataforma mikrotik basada en el modelo de gestión fcaps de la ISO*, Este es un método para poder utilizar internet para crear una red privada. permite que dos empresas se interconecten y establezcan comunicación entre ambos creando una red privada virtual. El programa Hamachi crea una red privada virtual. La mayor ventaja de las VPN es que pueden cifrar datos entre ambos extremos de la red, mejorando así la seguridad de la información transmitida. Por lo tanto, un intruso potencial no puede descifrar la comunicación que se propaga entre los nodos de la red.

En el estudio de (Carchipulla & Mauricio, 2010), realizado en la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador); Se realizó la siguiente investigación *Estudio e implementación de un radio enlace con tecnología mikrotik para el I.S.P. JJSISTEMAS en el Canton Gualaquiza, provincia Morona Santiago*, para implementar un radio enlace se debe tener en cuenta varios aspectos, la manera de llevar el servicio al usuario final, realizando un estudio para determinar los equipos a utilizar con la finalidad de establecer conexión a través de radioenlace, las pruebas que se realizaron permitieron determinan la estabilidad del enlace, la máxima tasa de transferencia, la eficiencia y la capacidad de cada uno de los equipos, también se realizaron pruebas en el Access Point así como en cada una de las estaciones.

En la Escuela Politécnica del Ejército Sede Sangolquí (Ecuador), (Jaramillo, Ximena; Galárraga, Fernando; de la Torre, 2014), realizaron el estudio *catalogación de las aplicaciones y estructuración del ancho de banda en la red interna institucional de la escuela politécnica del ejército sede Sangolquí basada en mikrotik para garantizar los servicios de red*,

Lo cierto es que para garantizar una adecuada infraestructura en la empresa, se puede mantener la estabilidad de la tecnología, por lo que no existirá dependencias, y todos los servicios y el ancho de banda se pueden administrar de acuerdo con la conveniencia de la organización. De manera similar, para administrar, mantener y simplificar la administración de la red de manera efectiva, básicamente depende de las herramientas de administración contenidas en el equipo de la red. Estas herramientas deben permitir que los problemas se descubran en un período de tiempo considerable y sus soluciones deben ser en un período corto de tiempo. Interno e intuitivo, lo que nos proporciona orientación y soluciones a corto plazo.

En la Universidad de Guayaquil, (Ecuador), Loayza Aguilera, (2015), realizo una investigación sobre el *Análisis y caracterización de la seguridad informática para prevenir ataques en la red de telecomunicaciones de la empresa Comm&net S.A en la ciudad de Machala*, se señaló que los ataques informáticos están en constante evolución, y parece que el mañana seguro de hoy ya no es mañana, como la configuración actual de la seguridad de Comm & Net S.A. Estas configuraciones de seguridad son antiguas, y con el tiempo se vuelven vulnerables, causando brechas de seguridad muy frágiles y, por lo tanto, convirtiéndose en el objetivo de amenazas, que pueden lograrse reconfigurando los dispositivos en términos de seguridad. Optimice las capacidades de defensa de la red para resistir posibles ataques y contramedidas para resistir el acceso no autorizado. Esta contramedida puede desempeñar un papel preventivo en lugar de tomar medidas correctivas como lo es ahora.

En la Universidad de Guayaquil (Ecuador), Lucero Peralta, (2015), realizo el siguiente estudio de *Factibilidad para rediseño de la red LAN utilizando tecnología mikrotik en el municipio de Naranjal*, El proyecto de investigación destinado a rediseñar la red LAN utilizando equipos de

tecnología Mikrotik ha desempeñado un papel más importante en las aplicaciones administradas por el departamento municipal de gestión de servicios, mejorando así las capacidades de control de la información. El trabajo de investigación se encuentra enfocado a rediseñar la red LAN utilizando equipos de tecnología Mikrotik ha desempeñado un papel más importante en las aplicaciones administradas por el departamento municipal de gestión de servicios, mejorando así las capacidades de gestión de la información. Brinde a los empleados una capacitación moderada sobre el uso de la tecnología Mikrotik para la gestión de la información, por lo que es necesario actualizar sus conocimientos sobre dichas herramientas técnicas.

En la Escuela Politécnica de Chimborazo (Ecuador), Hurtado Crespo, (2017), realizaron el *Estudio comparativo entre servidores mikrotik y cisco bajo el estándar de seguridad 802.1x para servicios de red en la empresa Guano.net*, Al analizar la red, se puede determinar un alto grado de inseguridad, y un ataque de denegación de servicio puede bloquear la red en un 60%, lo que convierte a GUANO.NET en un objetivo ideal para tales ataques. El resultado es una gran pérdida, por lo que este ataque puede llevarse a cabo regularmente, haciendo que el servidor se sature hasta que el servidor deje de funcionar. Es posible determinar y evaluar servidores de seguridad con diferentes tecnologías, analizar operaciones y todos los parámetros ventajosos que pueden proporcionar, una de las principales ventajas de CISCO, es que ha establecido sus propios parámetros y pueden presentar cierto tipo a través de nuevas actualizaciones La misma seguridad que las vulnerabilidades también se puede gestionar, pero esto significa más gastos para la empresa, MIKROTIK, cuenta con un único parámetro de configuración para el servidor AAA y corrige estas deficiencias, ya que entran en el campo comercial, el nuevo equipo es ampliamente aceptado debido a su bajo precio.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Servidor Web

Según Mateu, C. (2004). Un servidor web es un programa que resuelve peticiones provenientes de distintos browsers, enviándoles respuesta en base a las peticiones que se solicitan mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS. Un servidor web básico cuenta con el siguiente esquema de funcionamiento, el cual se repite de manera:

1. Se encuentra atento a las peticiones al puerto por defecto 80.
2. Recepciona una petición.
3. Realiza una búsqueda del recurso asociado a la petición.
4. Envía el recurso por la misma conexión.
5. Inicia nuevamente el punto 2.

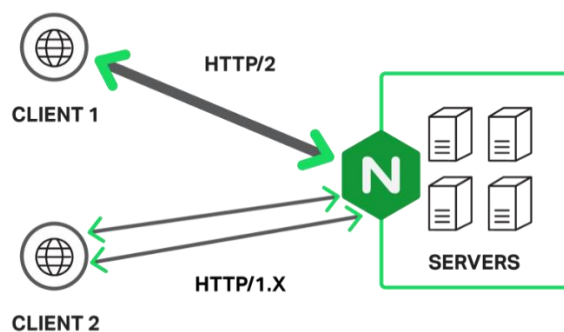
Zofío Jiménez, J. (2013), menciona que existen multitud de aplicaciones o sitios web, páginas web, correos electrónicos, wikis, blogs, tiendas de comercio electrónico, pasarelas de pago, etc. Según el tipo de acceso pueden ser:

- Públicas: Entre la cuales tenemos las páginas web, medios de comunicación, tiendas de comercio, etc.
- Privadas: Como intranets, que se encuentran orientadas a ofrecer diversos servicios a sus usuarios que permiten tener mayor flujo de comunicación dentro de la empresa, tales como el control de acceso a internet, ingreso de horario de su personal, gestionar tareas t proyectos, repositorios de documentos y software, etc.

2.2.2. Protocolo HTTP:

Ferrer Martínez, J. (2015). Protocolo de capa de aplicación que permite que la información se distribuya y comparta entre sistemas a través de las páginas web. El protocolo fue desarrollado por Sir Timothy Berners-Lee en 1990. A su vez desarrollaron el Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) y un sistema para localizar recursos en la Web denominado URL (Localizador uniforme de recursos).

Figura 1
HTTP (Hypertext Transfer Protocol)



Fuente: <https://www.nginx.com/blog/7-tips-for-faster-http2-performance/>

2.2.3. Mikrotik

Mauro Escalante, (2019). Mikrotik es una compañía que inicio sus actividades en el año 1996 en Riga, capital de Latvia, cuyo propósito fue de para diseñar t crear routers y sistemas inalámbricos para proveedores de servicios de internet (ISP – Internet Service Provider).

Mikrotik RouterOS, también es una aplicación que se puede utilizar como sistema operativo para convertir la PC o placa Mikrotik RouterBOARD en un enrutador. El propósito de MikroTik es implementar

redes como enrutadores llamados tarjetas de enrutador y enrutadores llamados RouterOS.

Actualmente esta tecnología está siendo muy utilizada por proveedores de internet permitiendo configuración, implementación y mantenimiento de la red.

Características

La tecnología Mikrotik se caracteriza por utilizar en (PeruMikrotik, 2010) son las siguientes:

- Mejora la calidad del servicio
- Administrar el ancho de banda por IP, MAC, PC e incluso por Usuario.
- Balanceo de carga.
- Amarre IP + MAC como método de seguridad.
- Filtrado de Páginas Web no deseadas como por ejemplo Instagram, WhatsApp, etc., restringiendo el acceso usuarios o por IP e incluso MAC.
- Integración con servidores RADIUS.
- Scripting para realizar configuraciones personalizadas.

Figura 2

Routerboard



Fuente: mikrotik

2.2.4. RouterOS

Mauro Escalante, (2019). Mikrotik RouterBOARD cuenta con un sistema operativo del hardware denominado RouterOS, que cuenta

con diversas características que permiten configurar e implementar servicios como ISP: Firewall, Router, VPN, Wireless, HotSpot, calidad de servicio (QoS), entre otros.

Este sistema operativo es independiente basado en el kernel Linux v3.3.5. Es un sistema de propósito general. Con el fuerte soporte de MikroTik.

RouterOS también permite su instalación en computadoras y otros dispositivos compatibles que cuenten con hardware x86, como tarjetas embebidas y sistemas miniITX, RouterOS soporta computadoras multicore y multi CPU. Soporta multiprocesamiento simétrico, su ejecución es soportado por placas madre Intel de reciente lanzamiento al mercado y soporta los nuevos CPUs multicore.

RouterOS y su serie de productos de hardware (llamado MikroTik RouterBOARD) se venden principalmente a pequeños y medianos proveedores de acceso a Internet, que usualmente quieren gestionar y administrar el banda ancha que proveen a sus clientes y/o usuarios.

Características principales

- Compatibilidad con arquitecturas i386
- Compatibilidad con SMP (multi-core y multi-CPU)
- Soporta como mínimo 32 MB de RAM, y máximo hasta 2GB
- Soporta como almacenamiento IDE, SATA, USB y flash, con un mínimo de 64 MB de espacio. Incluye HDDs, tarjetas CF y SD, y discos SDD.
- Soporta tarjetas de red bajo por el kernel de LinuxV3.3.5 (PCI, PCI-X)
- Filtrado de paquetes por:
 - Origen, IP de destino.
 - Configuración de protocolos y puertos.
 - Filtrado por contenidos (seguimiento de conexiones P2P).
 - Detección de ataques de denegación de servicio (DoS)

Interfases del RouterOS

- Ethernet 10/100/1000 MB.
- Inalámbrica (Atheros, Prism, CISCO/Airones)
- Punto de acceso o modo estación/cliente, WDS.
- Síncronas: V35, E1, Frame Relay.
- Asíncronas: Onboard serial, 8-port PCI.
- ISDN
- xDSL
- Virtual LAN (VLAN)

Figura 3

RouterOS

```

MMM      MMM      KKK
MMMM     MMMM     KKK
MMM MMMM MMM III  KKK KKK RRRRRR  000000  TTT      III  KKK KKK
MMM MM  MMM  III  KKKKK  RRR RRR  000 000  TTT      III  KKKKK
MMM     MMM  III  KKK KKK RRRRRR  000 000  TTT      III  KKK KKK
MMM     MMM  III  KKK KKK RRR RRR  000000  TTT      III  KKK KKK

MikroTik RouterOS 3.10 (c) 1999-2008      http://www.mikrotik.com/

[admin@Petr] > user edit admin password
[admin@Petr] > ip address
[admin@Petr] /ip address> /
[admin@Petr] > ip address
[admin@Petr] /ip address> add
broadcast comment copy-from disabled netmask network address interface
[admin@Petr] /ip address> add address=10.0.0.1/24 interface=ether
ether2 ether3 ether1
[admin@Petr] /ip address> / ip address add address=10.0.0.1/24 interface=ether1

```

Fuente: mikrotk

2.2.4.1.Licencias RouterOS

Los equipos RoterBoard vienen pro defecto de fabrica ya preinstalados con licencia RouterOS, esto significa que si compra un dispositivo ya viene con la licencia del sistema operativo.

2.2.5. Cableado estructurado

Según ARIVAS, (2013), El concepto de cables estructurados es tender cables de señal en edificios para voz, datos, video, audio, tráfico de Internet, seguridad, control y vigilancia. Los cuales deben estar conectados dentro de un edificio, para esto se distribuye cada servicio utilizando un sistema de cableado estructurado estándar con cable de cobre o fibra. Esta infraestructura está diseñada o estructurada para maximizar la velocidad, la eficiencia y la seguridad de su red.

El cableado estructura hoy en día en la esencia de la comunicación dentro de una empresa/organización/institución, los cuales constan de elementos necesarios para su implementación como cables, canaletas, conectores, rosetas, patch cord y dispositivos de comunicación; los cuales deben cumplir con estándares y normas internacionales.

2.2.6. Normas de cableado estructurado

Existen normas a nivel internacional de cableado estructurado de datos:

- a) ISO/IEC 11801: Norma de alcance internacional
- b) ANSI/TIA/EIA 568-B: Estándar en los EEUU
- c) EN 50173-2002: Norma Europea
- d) UNE-EN 50173-2005: Norma Española
- e) IEEE 802.X: Norma en la industria

2.2.6.1. Norma ANSI/TIA/EIA

En los que respecta a la norma EIA/TIA, existen dos normas de cableado estructuras:

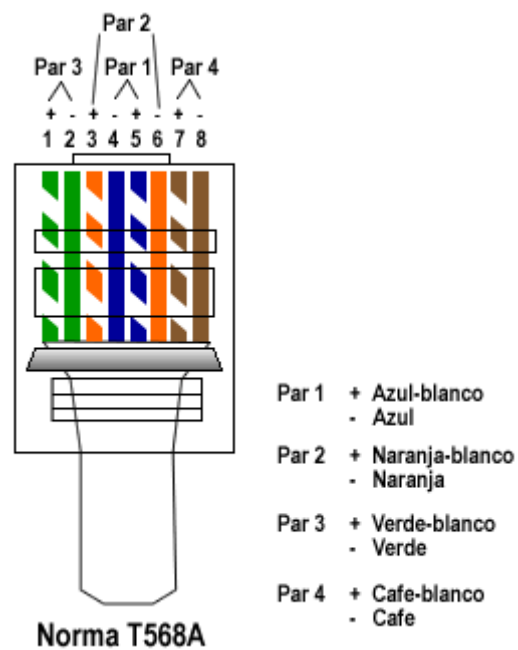
- Norma EIA/TIA 568A
- Norma EIA/TIA 568B

2.2.6.1.1. Norma EIA/TIA 568A

La norma EIA/TIA 568A es uno de los sistemas de cableado estructurado, que está diseñada por bloques las cuales se encuentran conectadas de manera jerárquica para así tener un sistema de comunicación unificada.

Figura 4

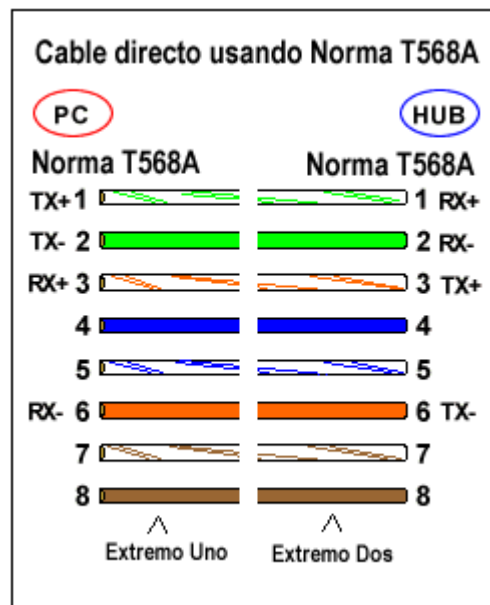
Norma EIA/TIA 568A



Fuente <https://www.wilkinsonpc.com.co/free/articulos/cable-de-red-cruzado-y-recto.html>

Figura 5

Cable directo usando norma 568A



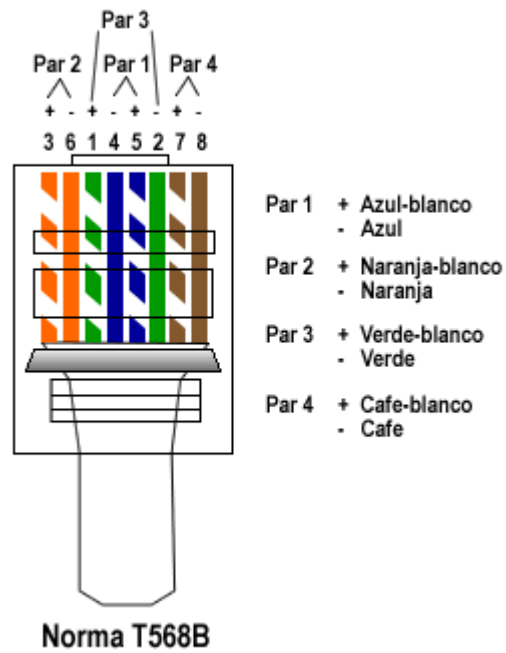
Fuente <https://www.wilkinsonpc.com.co/free/articulos/cable-de-red-cruzado-y-recto.html>

2.2.6.1.2. Norma EIA/TIA 568B

Este estándar permite el diseño e implementación de una infraestructura tecnológica de cableado estructurado para edificios comerciales, la base del estándar 568 B define los tipos de cables, espacios, conectores, arquitecturas, extremos de cables, propiedades de rendimiento, condiciones de instalación de cable y métodos de pruebas de cables instalados

Figura 6

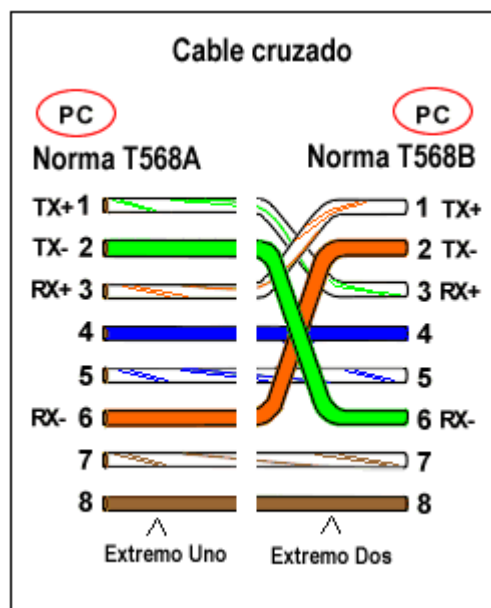
Norma EIA/TIA 568B



Fuente <https://www.wilkinsonpc.com.co/free/articulos/cable-de-red-cruzado-y-recto.html>

Figura 7

Cable cruzado usando norma 568B



Fuente <https://www.wilkinsonpc.com.co/free/articulos/cable-de-red-cruzado-y-recto.html>

2.3. Definición de Conceptos Básicos

2.3.1. Red Local Área Network (LAN)

ADRIANO, Darwin, (2012) señaló que una red informática, también llamada red informática o red informática, es un grupo de dispositivos (dispositivos y / o computadoras) que se conectan y comparten información a través de cables, señales u otros métodos de transmisión de datos. Archivos), recursos (impresoras), servicios (acceso a Internet, correo electrónico, chat, juegos), etc.

Desde el punto de vista operativo, la principal función de una red consiste en compartir recursos bajo el intercambio de paquetes de datos con los equipos conectados a la red. Abad Domingo, A. (2013).

Figura 8
Red LAN



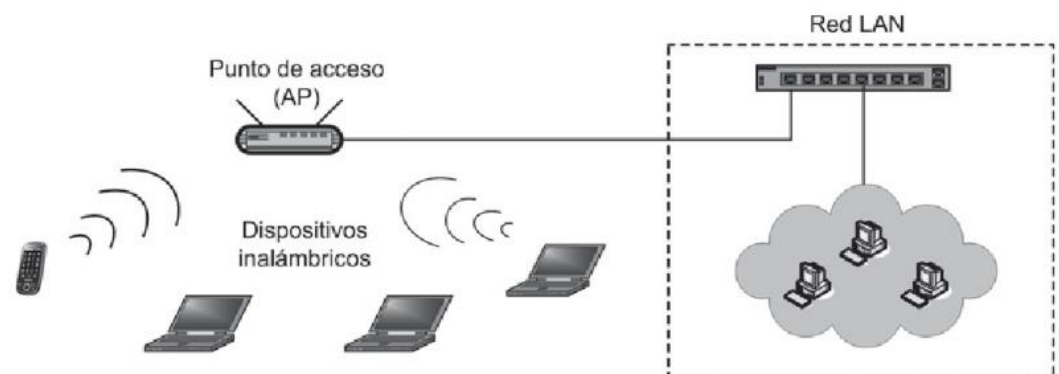
Fuente: <http://caracteristicasdelasredes.blogspot.pe/>

2.3.2. Wireless Local Area Network (WLAN)

Abad Domingo, A. (2013). Redes locales. La transmisión inalámbrica de banda ancha digital es una de las áreas con mayor potencial en el desarrollo futuro de las telecomunicaciones. Permite realizar consultas a información que puede ser (audio, video, datos). Las ventajas de los sistemas inalámbricos sobre los sistemas con cable: movilidad, soporte para la productividad y eficacia del rendimiento de servicios. Teniendo en consideración los costos iniciales son mayores a los costos iniciales del cableado, con el tiempo, los costos de mantenimiento suelen reducirse. Reduzca la instalación del sistema y el tiempo de inicio. La instalación es más fácil de una red wifi es versátil en su configuración del sistema de red inalámbrica. Dependiendo de la topología seleccionada es necesario cumplir con los requisitos específicos de aplicación e implementación.

Figura 9

Red WLAN



Fuente: b Moreno Pérez, J. C. y Santos González, M. (2015).

Tecnologías inalámbricas

En la actualidad se tiende a pensar que la solución a todos los problemas de bajo nivel de los administradores de red es la implantación de redes inalámbricas, pero no es así el ancho de banda de la red inalámbrica es significativamente menor que el de las redes cableadas, además de ello la seguridad, si no se emplea ciertos mecanismos puede verse seriamente comprometida. Abad Domingo, A. (2013).

Aunque las redes inalámbricas más extendidas actualmente siguen el estándar Wi-Fi, existen más redes inalámbricas, por ejemplo, las redes infrarrojas, las HomeRF, y las Bluetooth. A continuación, se muestra comparativas de estas redes inalámbricas.

Tabla 1

Tecnologías inalámbricas

	IEEE 802.11b, g, a, n	Bluetooth	HomeRF
Velocidad	11, 54, 600 Mbps	3 a 400 Mbps	1 a 10 Mbps
Ámbito	Redes domésticas (SOHO) y empresariales	Redes personales	SOHO (Small Office, Home Office)
Alcance	Hasta 100 metros	10 a 20 metros	50 metros
Soporte	Cisco, Lucent, 3Com, D-LINK	Bluetooth Special Interest Group, Ericson, Motorola, Nokia	Apple, Compaq, Dell, HomeRF, WorkGroup, Motorola, Proxim

2.3.3. DHCP

Carceller Cheza, R. (2013), DHCP es un protocolo que permite a un equipo establezca conexión a una red LAN utilizando TCP/IP.

DHCP cuyas siglas en ingles son “Dynamic Hosdt Configuration Protocol”, usa el modelo cliente/servidor, cuya función del servidor es asignar a los equipos clientes solicitantes direcciones de red de forma automática acompañados de otros parámetros esenciales para que puedan conectarse a una red LAN del tipo TCP/IP.

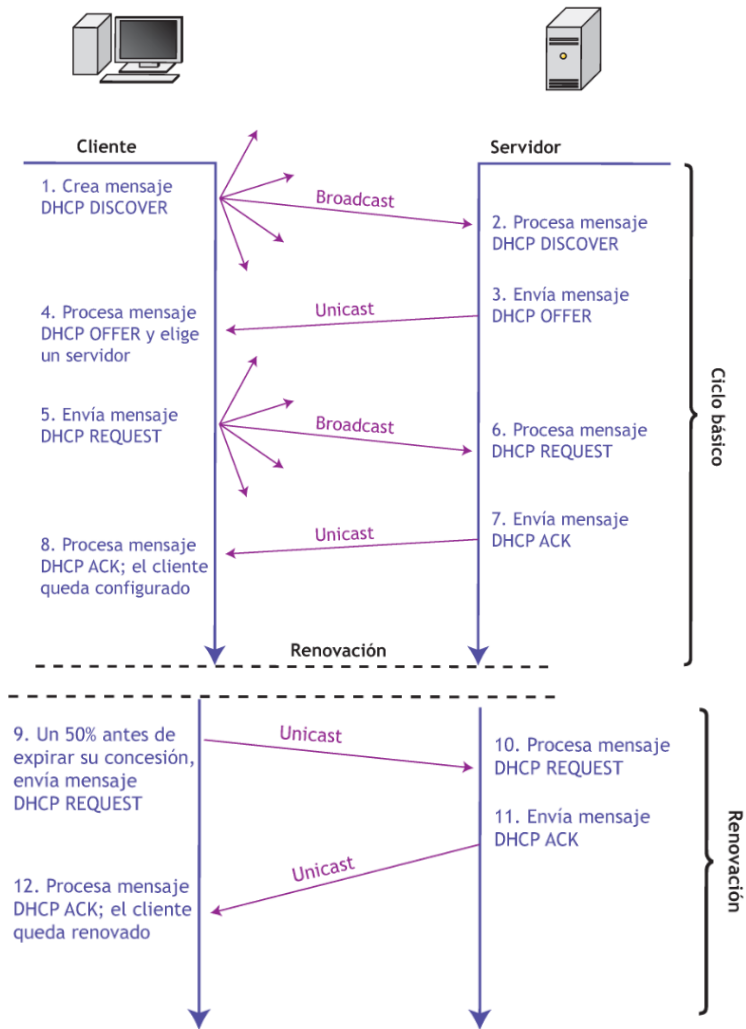
El DHCP se encuentra compuesto por dos componentes:

- Un protocolo que permita asignar la configuración de red al equipo cliente solicitante.
- Un mecanismo que permite la asignación de direcciones IP a los equipos cliente

DHCP, hace uso del primitivo BOOTP (Bootstrap Protocol), este protocolo permite a los equipos cliente que antes de iniciar el sistema operativo puedan solicitar una dirección IP.

Figura 10

Ciclo básico del DHCP



Fuente: Carceller Cheza, R

2.3.4. File Transfer Protocol (FTP)

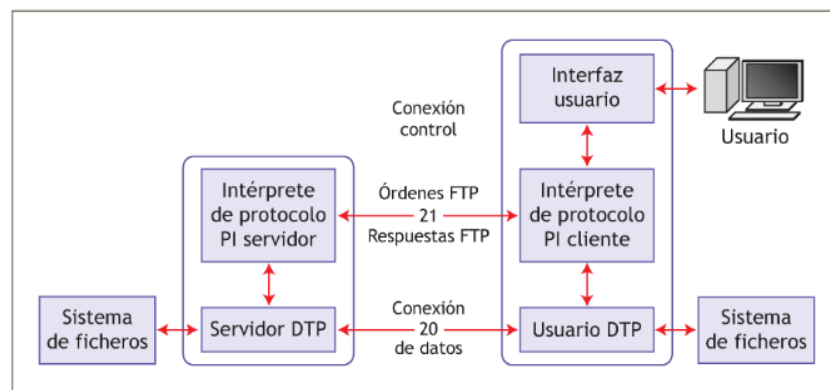
Carceller Cheza, R. (2013), Protocolo de la capa de aplicación que permite el intercambio de archivos y diversos recursos. Sin importar qué sistema operativo se utilice, permite a los usuarios intercambiar información en el servidor tanto de subida (upload) y descarga (download). FTP se originó en 1971 (Instituto de Tecnología de Massachusetts).

Las ordenes que se envían a través del protocolo FTP contienen parámetros que permiten establecer conexión entre el usuario y el

servidor como el (puerto, modo de transferencia, tipo de presentación y estructura) y las operaciones que se quieren realizar sobre el sistema de archivos (crear, borrar, listar, copiar, mover, renombrar, etc).

Figura 11

Esquema del protocolo FTP



Fuente: Fuente: Carceller Cheza, R

2.3.5. Firewall

Los Firewall trabajan principalmente en la capa de red del modelo OSI, sin embargo, algunos firewalls, analizan tráfico basándose en la información de las capas 3,4,5 y 7, del modelo OSI.

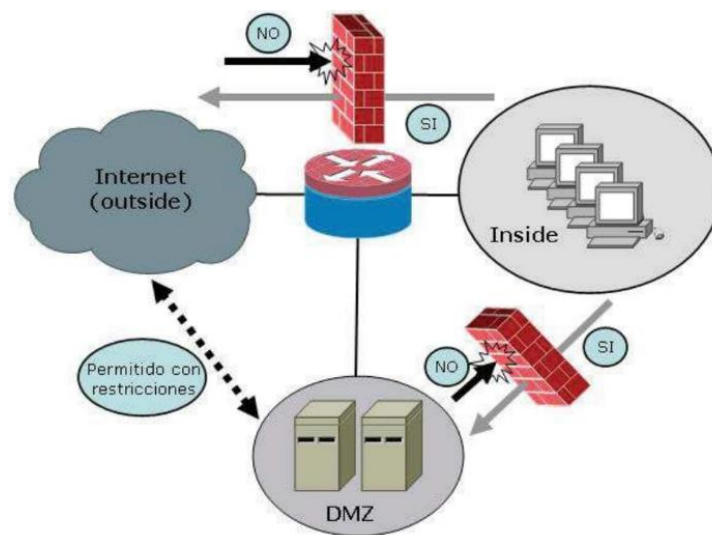
Ariganello, Ernesto, (2016), señala que algunos diseños de firewall son tan simples como la designación de una red interna y externa, las cuales se encuentran determinadas por dos interfaces del firewall. La red externa no es confiable mientras que la red interna si lo es. El tráfico de la red interna, pasa a través del firewall hacia afuera con pocas o ninguna restricción. El tráfico que se origina fuera generalmente es bloqueada o permitida muy selectivamente.

En el tráfico entrante, la tarjeta de red recibe y reconoce el paquete, pero antes de pasarlo a la aplicación apropiada, pasa a través del firewall para determinar si fue exitoso. En el ejemplo del servidor web, la computadora recibe un paquete destinado al puerto 80, pero el firewall

lo determina antes de pasarlo al proceso (apache.exe) cuando el puerto está abierto. En el tráfico saliente, la aplicación crea su paquete de datos, pero pasa a través del firewall antes de pasarlo al software de red para su envío. Por ejemplo, si sospechamos que la máquina está enviando correo no deseado, podemos bloquear todas las conexiones salientes al puerto 25.

Figura 12

Firewall



Fuente: <https://www.alfaomegacloud.com/reader/redes-cisco-guia-de-estudio-para-la-certificacion-ccna-routing-y-switching?location=3>

2.3.6. Switch

Los switches son dispositivos de interconexión utilizados en Ethernet, y se puede utilizar la conmutación de Ethernet. Externamente, el conmutador es muy similar al concentrador y se utiliza en la misma situación que el concentrador, es decir, como el elemento de interconexión de la red en estrella Ethernet. Sin embargo, internamente,

el conmutador es un dispositivo con mejor rendimiento que un concentrador.

El conmutador se considera un dispositivo de interconexión de nivel 2 porque funciona tanto en el nivel 1 como en el nivel 2 del modelo OSI. Su funcionamiento es muy similar al de un puente multipuerto. Cuando un conmutador recibe un marco a través de uno de sus puertos, en lugar de redirigir el marco a otros puertos como un concentrador, solo lo reenvía al puerto que conecta el dispositivo al que se dirige el marco.

El conmutador utiliza una técnica simple para descubrir qué dispositivos están conectados a sus puertos. La tecnología se basa en la dirección MAC del dispositivo de almacenamiento y asocia esa dirección con el puerto al que están conectados. Esta asociación se almacena en una tabla interna en la memoria del conmutador.

Figura 13

Switch



Fuente: D-Link

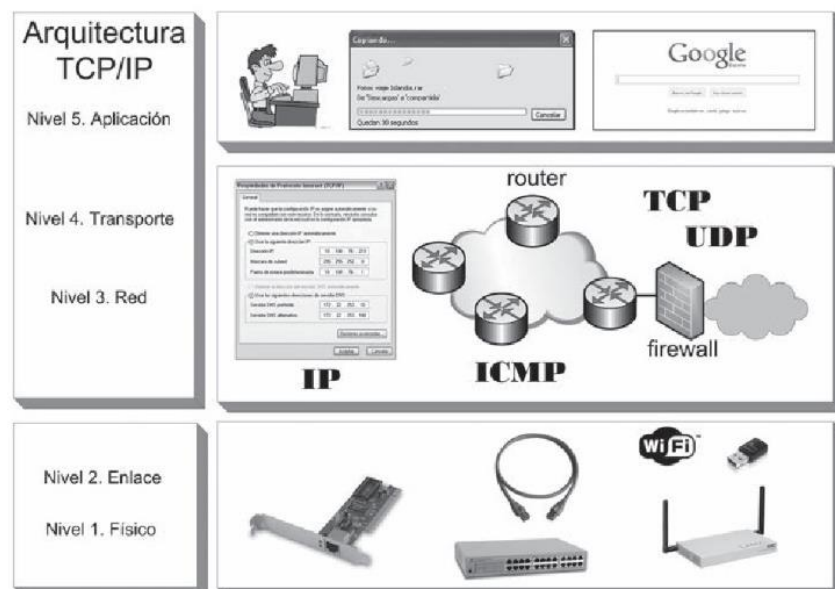
2.3.7. TCP/IP

Moreno Pérez, J. C. y Santos González, M. (2015). Basado en las funciones del protocolo IP, el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo de Internet (IP), permiten a los usuarios compartir recursos de comunicación a través de la red.

TCP / IP es un conjunto de protocolos en capas que pueden identificarse mediante la capa correspondiente del modelo OSI. El protocolo TCP en el nivel de la capa de transporte es responsable de los comandos correspondientes a aplicaciones específicas, correos electrónicos o ciertos tipos de servicios multimedia, y monitorea el contenido que se ha enviado y retransmite todo otro contenido inalcanzable. El extremo es si el mensaje es demasiado grande para ser alcanzado El envío de un solo datagrama TCP lo dividirá en múltiples datagramas para garantizar que lleguen a su destino final correctamente. El protocolo IP es responsable de enrutar un solo datagrama.

Figura 14

Modelo TCP/IP



Fuente: Moreno Pérez, J. C.

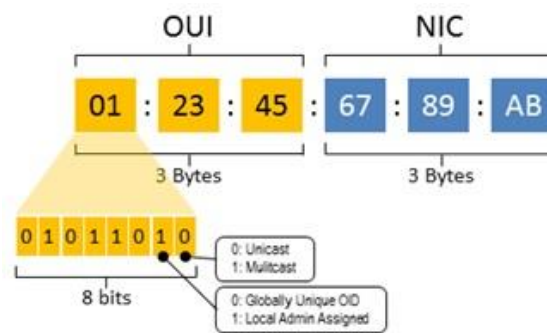
2.3.8. Media Access Control (MAC)

La dirección de nivel de enlace de Ethernet generalmente se considera la dirección de subcapa MAC, que consiste en números

binarios que identifican las estaciones restantes (por lo tanto, deben ser únicas). Según el protocolo utilizado, estas direcciones pueden tener más o menos bits: por ejemplo, en los estándares de Ethernet (cableado o inalámbrico), Bluetooth y token ring, la dirección MAC es un número binario de 48 bits, generalmente expresado como Octetos representados en hexadecimal y separados por puntos. Por ejemplo, la dirección MAC puede ser: 18.3E.A0.64.F2.01.

Figura 15

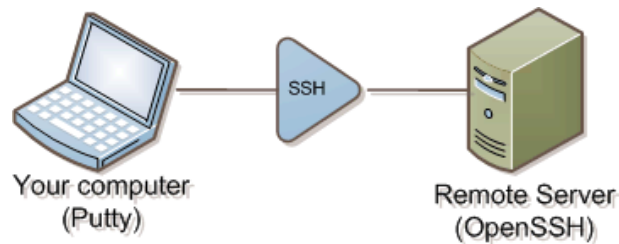
Dirección MAC (Media Access Control)



Fuente: <https://www.pathsolutions.com/mac-addresses-not-a-cheesy-subject/>

2.3.9. Secure Shell (SSH)

Protocolo utilizado para la autenticación remota y otros servicios de red seguros en redes inseguras. El protocolo generalmente funciona sobre TCP / IP. Este protocolo se puede utilizar como base para una gran cantidad de servicios de seguridad en la red. Proporciona cifrado sólido, autenticación de servidor y protección de integridad y, en algunos casos, compresión de datos.

Figura 16*SSH (Secure Shell)*

Fuente: <http://www.ytechie.com/2008/05/set-up-a-windows-ssh-tunnel-in-10-minutes-or-less/>

2.3.10. Domain Name System (DNS)

Molina Robles, F. J. y Polo Ortega, E. (2015). Es un sistema que funciona utilizando servidores distribuidos en la red LAN o geográficamente en lugares distantes a la red, esto para resolver los nombres de los ordenadores, con la estructura del nombre del ordenador, nombre del subdominio y nombre del dominio en su dirección IP.

El sistema de nombres de dominio (DNS) permite dividir un espacio de nombres en zonas, que sirven para almacenar información de los nombres de uno o varios dominios DNS. Cuando un nombre de dominio DNS se incluye en una zona, dicha zona pasa a ser el inicio autorizado de la información de dicho dominio.

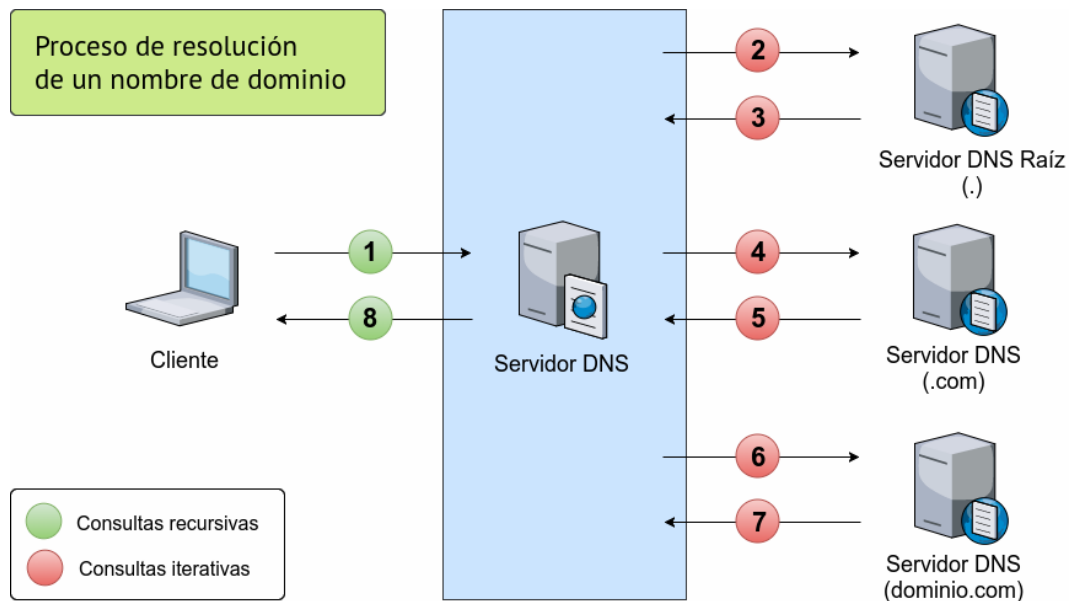
Una zona se corresponde con un a base de datos de almacenamiento para un único nombre de dominio DNS. Por ejemplo, cuando el dominio *miempresa.com* se crea por primera vez en el servidor, se configura como una zona única para todos los espacios de nombres de dicha empresa.

- Dominios genéricos DNS

Dominio	Significado
com	Comercio
edu	Instituciones educativas
gob / gov	Gobierno
mil	Fuerzas armadas y militares
net	Comercio basado en internet
org	Organizaciones

- Algunos dominios geográficos de algunos países

Dominio	Significado
pe	Perú
ar	Argentina
es	España
co	Colombia
fr	Francia
it	Italia

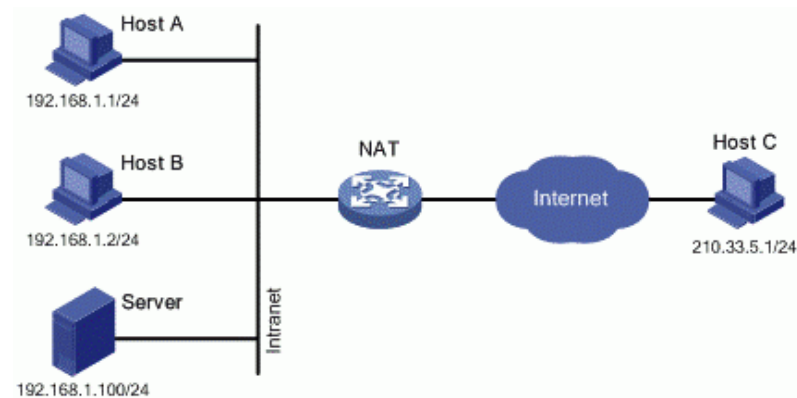
Figura 17*DNS (Domain Name System)*Fuente: <http://rauljesus.xyz/redes/dns/>

2.3.11. Network Address Translation (NAT)

Está especialmente diseñado para la reserva de direcciones IP. Habilite el uso de redes IP privadas con direcciones IP no registradas para conectarse a Internet. NAT se ejecuta en un enrutador, generalmente conecta dos redes juntas y luego convierte la dirección única privada de la red interna en una dirección legal antes de reenviar el paquete a otra red. NAT se puede configurar para publicar solo una dirección de toda la red al mundo exterior. Al ocultar eficazmente la red interna detrás de esta dirección, se puede proporcionar seguridad adicional. NAT proporciona las características duales de seguridad y reserva de direcciones, y generalmente se implementa en un entorno remoto.

Figura 18

NAT (Network Address Translation)



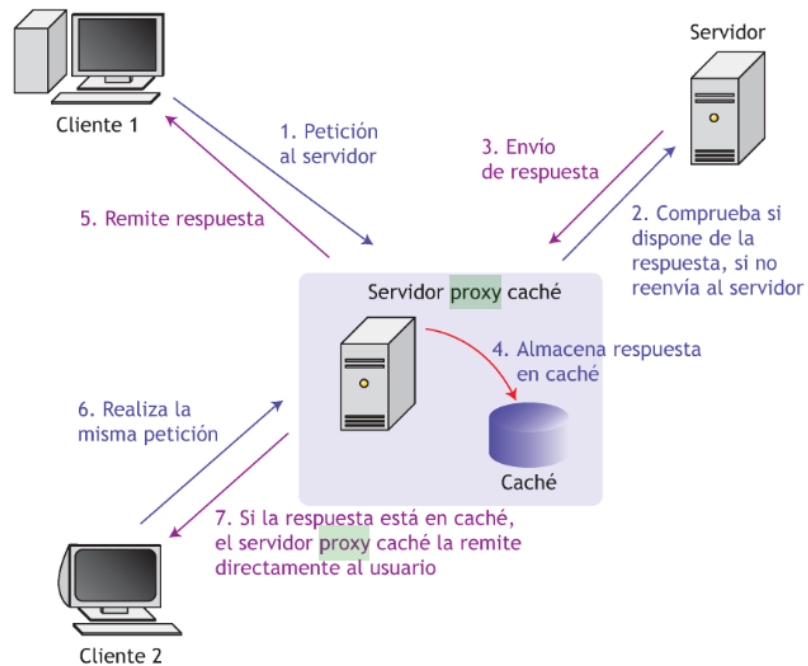
Fuente: <http://tecnolito.net/2015/12/26/nat-sobrecargado-en-cisco/>

2.3.12. Proxy

Carceller Cheza, R. (2013), Es un dispositivo que puede desenvolverse como cliente o un servidor según sea el caso. Acepta peticiones del cliente como si fuera el servidor destino y se las reenvía al servidor real, que cree estar comunicándose directamente con el cliente. Finalmente, el servidor proxy envía la respuesta al cliente.

Estas son algunas ventajas del uso del proxy:

- Control: Restricción de acceso y peticiones de los equipos y usuarios
- Velocidad: Permite la búsqueda de los recursos a través del caché
- Filtrado: Limita el acceso a contenidos no deseados.
- Seguridad: Mantiene la confidencialidad de los clientes.

Figura 19*Funcionamiento del servidor Proxy*

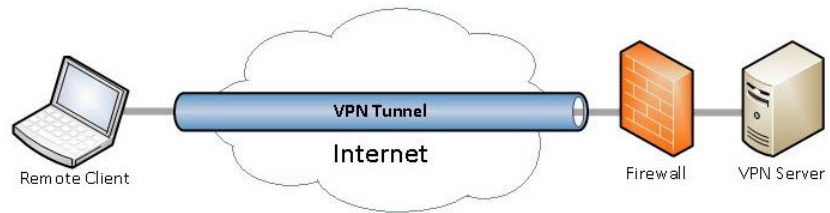
Fuente: Fuente: Fuente: Carceller Cheza, R

2.3.13. Virtual Private Network (VPN)

Es una forma de crear una red privada utilizando Internet. Por ejemplo, permite que dos compañías compartan sus datos creando una red privada virtual en Internet. El popular programa Hamachi crea una red privada virtual entre diferentes usuarios que lo usan. La mayor ventaja de las VPN es que pueden cifrar datos entre ambos extremos de la red, lo que aumenta la seguridad de la información transmitida. Por lo tanto, un posible atacante no puede descifrar la comunicación que circula entre los nodos de la red.

Figura 20

VPN (Virtual Private Network)



Fuente: <https://medium.com/@marvin.soto/entendimiento-los-t%C3%A1neles-ecd7a6a80634>

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO

3.1. Formulación de la hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

H_0 : En una PYME, la implementación de un Web APP no facilita la administración y gestión de la red LAN teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas.

H_1 : En una PYME, la implementación de un Web APP facilita la administración y gestión de la red LAN teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a) En una PYME, la implementación de una Web APP reduce tiempo en la administración y gestión de una LAN.
- b) En una PYME, cualquier usuario inexperto puede configurar, administrar y gestionar una red LAN.
- c) En una PYME, es viable la implementación de un servidor Mikrotik OS para la administración de una red LAN.

3.2. Variables e indicadores

3.2.1. Identificación de la variable independiente

Implementación de una Web APP

3.2.1.1. Indicadores

- Usabilidad
- Tiempo de respuesta
- Disponibilidad
- Accesibilidad

3.2.1.2. Escala para la medición de la variable

La escala será de tipo Ordinal porque sus valores se pueden clasificar en categorías y se pueden ordenar en jerarquías con respecto a la característica que se evalúa.

Muy alta	Alta	Media	Baja	Nada
4	3	2	1	0

3.2.2. Identificación de la variable dependiente

Facilitar la administración y gestión de una red LAN

3.2.2.1. Indicadores

- Calidad del servicio de la red

- Rapidez en la administración y gestión.
- Conectividad de los usuarios
- Seguridad en la red

3.2.2.2.Escala para la medición de la variable

La escala será de tipo Ordinal porque sus valores se pueden clasificar en categorías y se pueden ordenar en jerarquías con respecto a la característica que se evalúa.

Muy alta	Alta	Media	Baja	Nada
4	3	2	1	0

3.2.3. Variables intervinientes

Servidor Mikrotik OS

3.2.3.1.Indicadores

- Tipo de licencia
- Tipo de hardware.

3.2.4. Operacionalización de Variables

Tabla 2*Operacionalización de Variables*

Variable Independiente	Descripción	Dimensiones	Indicadores
Implementación de una Web APP	Es la aplicación web la cual estará sincronizada con el servidor Mikrotik OS	Factor Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> - Usabilidad - Tiempo de respuesta - Disponibilidad - Accesibilidad
Variable Dependiente		Dimensiones	Indicadores
Facilitar la administración y gestión de una red LAN.	Es una actividad que permite la administración mediante la configuración de las diversas características que garantiza el servicio brindado a los usuarios	Factor Servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del servicio de la red - Rapidez en la administración y gestión. - Conectividad de los usuarios - Seguridad en la red
Variable Interviniente			
Servidor Mikrotik OS	Es el router mikrotik con el sistema operativo RouterOS	Factor Hardware	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de licencia - Tipo de hardware

3.3. Tipo de investigación

Esta investigación cuenta con los elementos necesarios para ser clasificada como “*investigación aplicada*”, porque es la aplicación del conocimiento teórico derivado de la resolución un problema. de la vida social y real, teniendo como meta principal con resultados que cumplan unas soluciones prácticas y/o utilitarias, pues se pretende implementar una Web App para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una pyme utilizando un servidor mikrotik.

El propósito de la investigación se centra en el nivel descriptivo y explicativo.

La investigación es descriptiva porque busca detallar de modo sistemático las características, ventajas para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una pyme utilizando un servidor mikrotik.

3.4. Diseño de investigación

Este estudio pertenece al tipo cuasi experimental, según Sampieri (2008), es cuasi experimental porque se utiliza de manera intencional por lo menos una variable independiente con la finalidad de evaluar su efecto y relación con una o más variables dependientes.

En los diseños cuasi experimentales los sujetos que forman los grupos ya se encuentran establecidos previamente al experimento, son grupos que no han sufrido alteración alguna (intactos) .

3.5.Ámbito y tiempo social de investigación

El ámbito de la investigación lo constituyen las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de la ciudad de Tacna que vienen trabajando al año 2020.

Se trata de una investigación de índole transversal, debido a que se estudia el papel que juegan las TICs y la seguridad en las redes en el desarrollo de las empresas.

3.6.Unidades de estudio

- a. Aplicación Web App, en la cual se analizará el comportamiento de la aplicación interactuando con MikrotiK y RouterOS
- b. Empleados, personal de la empresa que utilizarán la aplicación para la administración de la red, los cuales estarán categorizados en:
 - Usuarios avanzados en redes
 - Usuarios con pocos conocimientos en redes
 - Usuarios con ningún conocimiento en redes

Es requisito mínimo que los usuarios deban saber utilizar un smarthphone

3.7.Población y muestra

3.7.1. Población

Según el último censo nacional de empresas manufactureras publicada por la Dirección General de Industria (DGI) a través del Ministerio de la Producción (PRODUCE) el año 2011, indica que la

Región de Tacna cuenta con 1422 empresas manufactureras activas, donde 60 corresponden a empresas pequeñas y 08 a empresas medianas.

3.7.2. Muestra

Para determinar la muestra que se indicó en nuestra investigación estará afocada a las PYMES de la ciudad de Tacna.

La muestra se determinará dada por la aplicación de la siguiente formula:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

Nivel de Confianza (A)	95% - 0.95
Coficiente de Confianza (Z)	1.96
Probabilidad de Éxito (p)	50% - 0.50
Probabilidad de Fracaso (q)	50% - 0.50
Tamaño de la Población (N)	68
Nivel de Error (e)	5% - 0.05
Tamaño de Muestra (n)	A determinar

Entonces:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.50 \times 0.05 \times 68}{(68 - 1)^2 \times 0.50 + 1.96^2 \times 0.50 \times 0.05}$$

$$n = 41$$

Según los resultados de la fórmula, la muestra está conformada por 41 pequeñas y medias empresas de la ciudad de Tacna.

3.8.Recolección de Datos

3.8.1. Procedimientos

Para la investigación se utilizará las siguientes técnicas, instrumentos y materiales de verificación, como se señala en la siguiente gráfica:

Tabla 3

Análisis de datos cuestionario final

Variables	Indicadores	Preguntas de la encuesta
Implementación de una Web APP	- Usabilidad	Pregunta Nro 02
	- Interacción	Pregunta Nro 08
	- Disponibilidad	Pregunta Nro 02
Facilitar la administración y gestión de una red LAN	- Calidad del servicio de la red	Pregunta Nro 04
		Pregunta Nro 05

	- Rapidez en la administración y gestión.	Pregunta Nro 03 – 04 - 07
	- Conectividad de los usuarios	
Servidor Mikrotik OS	- Configuración	Pregunta Nro 01
	- Tiempo de respuesta	Pregunta Nro 06
	- Disponibilidad	Pregunta Nro 06

Fuente: Elaboración propia

3.8.2. Técnicas de recolección de datos

3.8.3. Encuestas

Según la definición de (García Ferrado, 1993) "una encuesta es una muestra representativa de una población más amplia, utilizando un procedimiento de cuestionamiento estandarizado para obtener mediciones cuantitativas de diversas características objetivas y subjetivas de la población".

Obtenga datos a través de encuestas. Como característica básica de una encuesta, (Sierra Bravo, 1984) enfatizó:

1. La encuesta no es una observación directa de los hechos, sino una observación directa de las declaraciones de las partes relevantes.
2. Este es una herramienta para la investigación.

3. Permite que el sistema de muestreo se extienda a aplicaciones a gran escala en todo el país.

1. Tipos de encuestas.

La encuesta se puede clasificar de acuerdo con el alcance de la encuesta, el método y el contenido de la adquisición de datos, como se muestra a continuación:

- a. Encuestas exhaustivas y parciales: Cuando cubre todas las unidades estadísticas que conforman un grupo de investigación, universo, población o grupo de investigación, se denomina "exhaustivo". Si la investigación está incompleta, se llama investigación parcial.
- b. Las encuestas directas e indirectas. Cuando se observa la unidad estadística al registrar la encuesta sugerida en el cuestionario, la encuesta es sencilla. Cuando los datos obtenidos no coinciden con el objetivo principal de la encuesta, serán indirectos al tratar de encontrar algo diferente o inferir de los resultados de encuestas estadísticas anteriores.
- c. Encuestas sobre hechos y encuestas de opinión. Hay un tipo de encuesta cuya tarea es averiguar qué piensa el público sobre un tema o qué cree que debería llevarse a cabo bajo ciertas circunstancias. Estas encuestas se llaman encuestas de opinión y se originaron en los Estados Unidos. Se realizan a través de procedimientos de muestreo y se aplican a parte de la población porque una de sus ventajas es que los resultados se obtienen muy rápidamente.

3.8.4. Entrevistas

Este es un proceso de comunicación que generalmente se lleva a cabo entre dos personas, lo que puede hacer que más personas se paguen entre sí; en este proceso, el entrevistador obtiene información directamente del entrevistado. Si desea generalizar una entrevista, será un diálogo entre dos personas, solo necesita comunicarse, y una acción obtendrá información de la otra persona, y viceversa.

3.8.5. Instrumentos para la recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos fue el cuestionario, que fue validado por tres expertos. Los cuestionarios fueron aplicados a los usuarios que administraran la red en la PYME, se aplicó dos cuestionarios, uno para determinar el estado actual de la red (antes de la implementación de la Web App) y el otro para verificar los resultados (después de la implementación de la Web App). (Ver Anexo I y II)

Estos instrumentos nos permitieron obtener información para determinar que el proyecto de investigación propuesto es totalmente intuitivo y fácil de utilizar para la administración y gestión de una red en una PYME.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1.Descripción del trabajo de campo

La propuesta implica el desarrollo de un sistema de información que permita conectarse de manera transparente con el router Miktroik y mediante el uso de la aplicación facilitar la configuración, administración de los diversos servicios de red utilizando un RouterOS mikrotik, para el filtrado de páginas, control de ancho de banda, gestionar el acceso a internet, entre otros servicios de la red.

El desarrollo de la propuesta contempla dos aspectos hardware y software; a nivel de hardware se diseñó la arquitectura propuesta de la red (figura 01), y diagrama de implementación (figura 02), haciendo uso del RouterBOARD Mikrotik que cuenta con su propio sistema operativo RouterOS, reduciendo la inversión en la adquisición de estos equipos por contar con precios realmente bajos y que estén al alcance de las PYMEs.

A nivel de software se ha considerado el uso de software libre, el SGBD elegido es MySQL y el lenguaje de programación Java (J2EE), esta elección se ha determinado por la escalabilidad que el sistema pudiera tener pudiéndose desarrollar con el mismo lenguaje de programación diversas plataformas como escritorio, web y móvil; esta se encuentra establecida en el diagrama de paquetes de aplicación (figura 02), también se ha considerado que la aplicación no dependa exclusivamente de un sistema operativo, pudiendo ser desplegada en sistemas operativos propietarios como Windows y no propietarios como Linux en sus diversa distribuciones.

Para la medición y satisfacción de los usuarios se desarrolló a través de encuesta utilizando el cuestionario como instrumento de medición que fue enfocado y dirigido a los jefes / encargados / y personal de las PYMES seleccionadas como muestra para realizar las pruebas respectivo a la implementación de la aplicación, sobre la “Implementación de una web app para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una pyme utilizando un servidor mikrotik os”.

Otro de los aspectos a considerar es la certificación de la de la infraestructura de red de datos (cableado e inalámbrico), que consiste en comprobar una serie de parámetros que permiten evaluar si se cumple con la norma en cuanto al cableado estructurado, también se debe considerar que el personal que diseñe e implementa la infraestructura debe contar con las capacitaciones y certificaciones necesarias que los respalden.

Para la implementación de la infraestructura cableada de red de datos, se sugiere la utilización de normatividad en cuanto al cableado de red es recomendable el uso de cable UTP CAT 5E, opera a una frecuencia de 100MHZ. El cual soporta velocidades de hasta 1 Gigabit (10/10/1000 Mbps), también se ha utilizado el cable de datos CAT 6, que opera a una frecuencia de 250MHZ y soporta hasta velocidades de hasta 10 Gigabit (10/100/1000/10000 Mbps), estos estándares de cableado son certificados por la TIA/EIA.

Tabla 4*Estándares de cableado de red de datos*

Atributos	Estándares Cableados	
	estándar IEEE 802.eab	
	Cat 5E	Cat 6
Frecuencia	100MHZ	250MHZ
Velocidad de transmisión	de 1 Gbps	1 Gbps / 10Gbps
Distancia		100 m 1 Gbps y 37-55m con 10Gbps
Tipo de cable	Fibra, UTP	Fibra, UTP
Tipo de conector	RJ45	RJ45
Transmisión de datos	1000 BASE-T	1000 BASE-TX
Año	1998	1998

Fuente: Elaboración propia

Para la implementación de la infraestructura inalámbrica (WIFI), se sugiere la utilización de normatividad de estándares de la IEEE 802.11, se recomienda el estándar 802.11, el cual soporta 2 canales cuya frecuencia es de 2.4 GHz y 5 GHz soportando velocidades mayores a 600 Mbps.

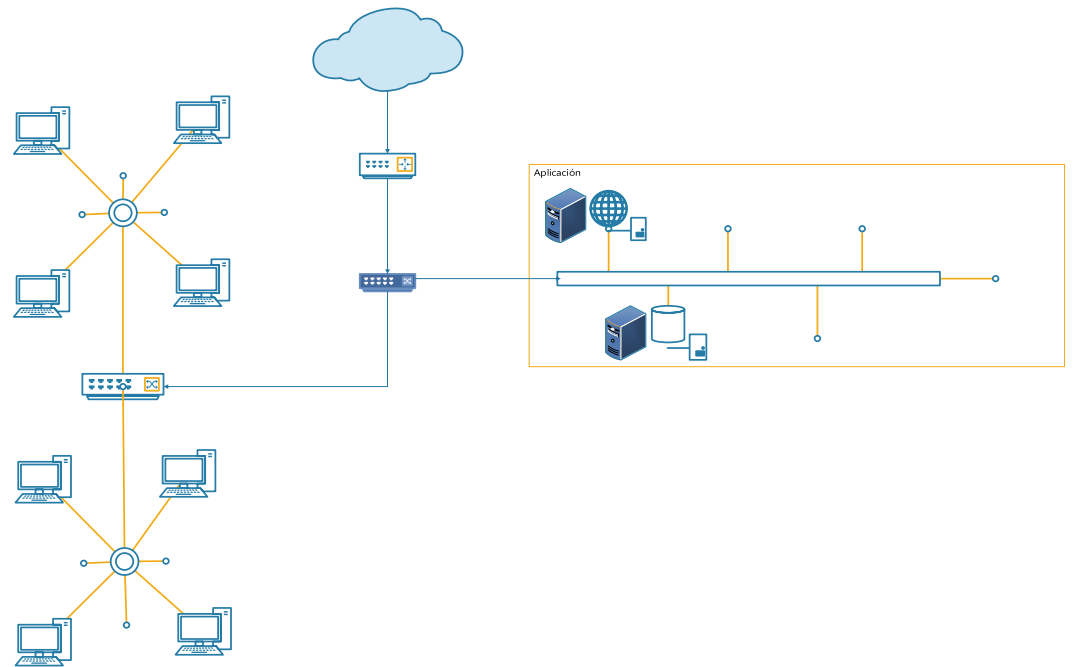
Tabla 5*Estándares inalámbricos*

Estándares inalámbricos			
Estándar	Año	Frecuencia	Velocidad
802.11	1997	2.4 GHz	De 1 a 2 Mbps
802.11 a	1999	5 GHz	54 Mbps
802.11 b	1999	2.4 GHz	11 Mbps
802.11 g	2003	2.4 GHz	54 Mbps
802.11 n	2004	2.4 GHz - 5 GHz	600 Mbps
802.11 ac	2013	5 GHz	> 1 Gbps

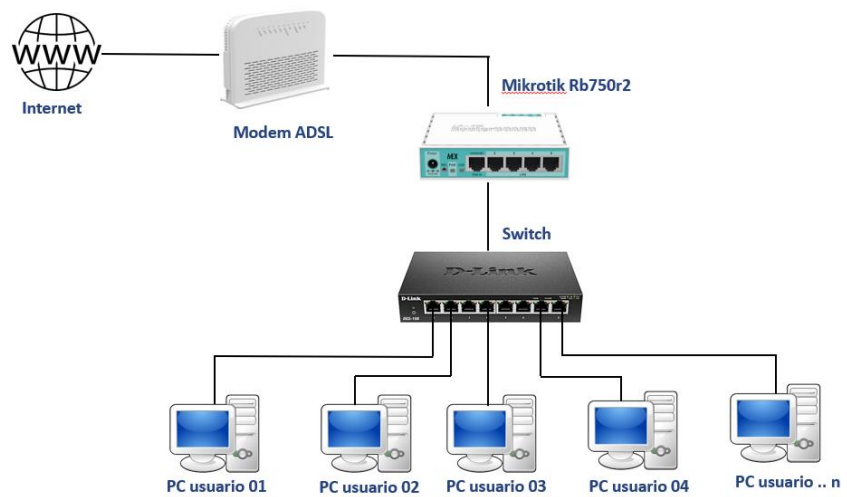
Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de la arquitectura**

El método que se utilizó es la Descomposición Modular que consiste en dividir el problema en partes pequeñas para luego a resolver en partes o tareas más simples. Cada uno de los requerimientos son plasmados en módulos y se codifica de manera independiente. Para el desarrollo del sistema, se optó por una arquitectura en 4 capas. Permitiendo separar cada uno de los componentes del sistema y tener mayor mantenibilidad entre estos.

Figura 21*Diagrama de Red de la arquitectura propuesta*

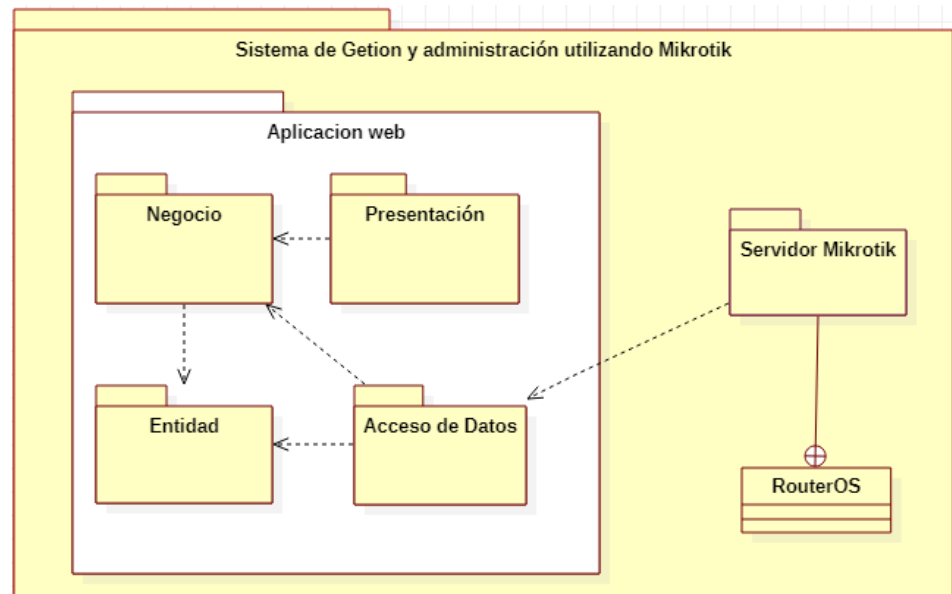
Fuente: Elaboración propia

Figura 22*Diagrama de Implementación*

Fuente: Elaboración propia

Figura 23

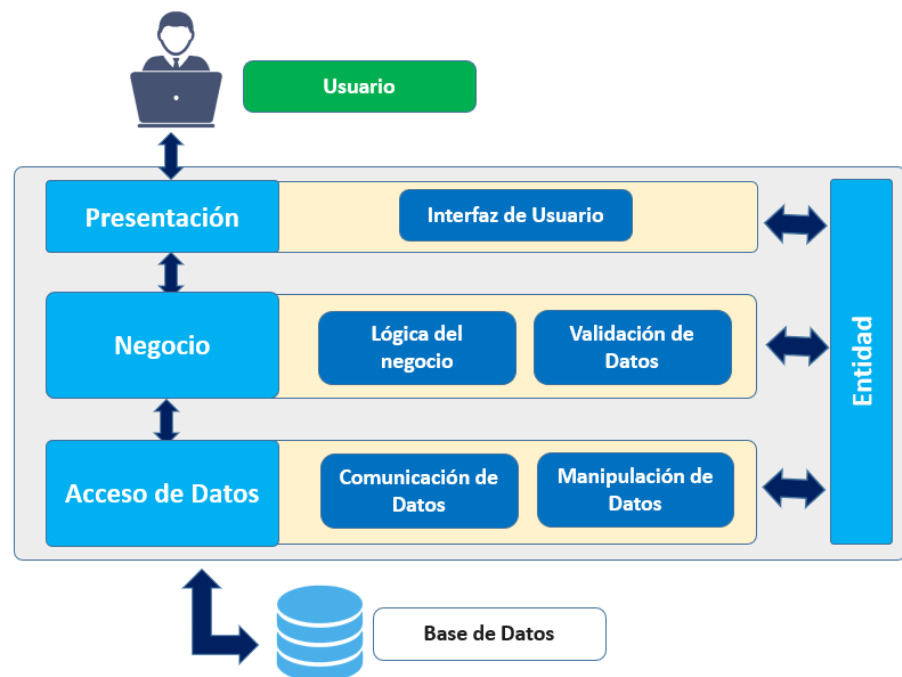
Diagrama de paquetes de la aplicación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 24

Arquitectura de la Aplicación



Fuente: Elaboración propia

4.2. Diseño de la presentación de resultados

Para a la recolección de los datos, como primer instrumento, se procedió a diseñar un instrumento de tipo cuestionario, posteriormente para evaluar a la fiabilidad de los ítems se realizó utilizando el método de alfa Cronbach:

Los datos se procesaron utilizando el software estadístico SPSS versión 23.0. Luego de organizar y presentar los resultados en tablas y figuras estadísticas.

Las encuestas fueron diseñadas en base a la escala de Likert como instrumento de medición para el contraste de la hipótesis. Utilizando el software SPSS como herramienta de análisis estadístico:

Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
5	4	3	2	0

Validación de fiabilidad de los items utilizando el Alfa de Cronbach.

Tabla 6

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,893	,892	14

Nota: Lo datos proporcionados se obtuvieron luego de aplicar el alfa de Cronbach

El coeficiente Alfa de Cronbach puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. En conclusión, como se aprecia el valor obtenido es igual a 0.893, entonces existe una fuerte relación de fiabilidad.

4.3.Resultados

Para el proceso de los datos provenientes de las herramientas para el acopio, procesamiento, análisis e interpretación de datos en las PYMES, se utilizó:

1. Encuesta: Para recabar información sobre la opinión de los usuarios respecto a las preguntas y alternativas planteadas
2. Matriz de sistematización de datos de la encuesta: Para consolidar los datos de las instituciones y poder compararlos para cada indicador.
3. Matriz de sistematización de datos de la entrevista
Con el fin de contabilizar las respuestas de la entrevista que se aplicó a las instituciones.
4. Graficas estadísticas

4.1. Encuesta Inicial (Antes de la implementación de la propuesta)

Tabla 7

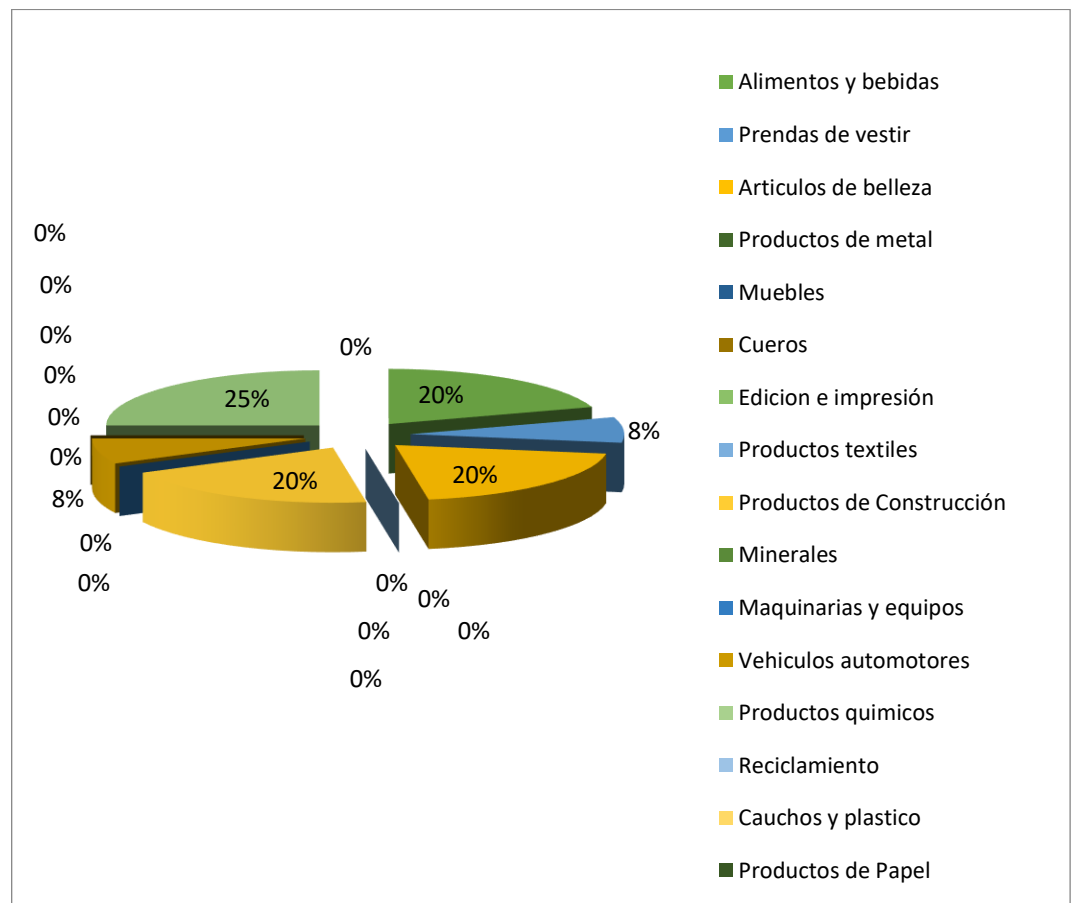
Indique el rubro al cual pertenece su empresa

Empresa	f	Porcentaje
Alimentos y bebidas	8	20.0 %
Prendas de vestir	3	7.5 %
Artículos de belleza	8	20.0 %
Productos de metal		0.0 %
Muebles		0.0 %
Cueros		0.0 %
Edición e impresión		0.0 %
Productos textiles		0.0 %
Productos de Construcción	8	20.0 %
Minerales		0.0 %
Maquinarias y equipos		0.0 %
Vehículos automotores	3	7.5 %
Productos químicos		0.0 %
Reciclamiento		0.0 %
Cauchos y plástico		0.0 %
Productos de Papel		0.0 %
Maquinaria y aparatos eléctricos		0.0 %
Metales comunes		0.0 %
Instrumentos médicos, ópticos	10	25.0 %
otra industria manufacturera		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 25

Indique el rubro al cual pertenece su empresa



Nota: El gráfico representa al rubro al cual pertenecen las PYMES que participaron en la muestra.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 27 se muestra la información sobre el rubro al cual pertenecen las empresas encuestadas. Se puede apreciar que:

El 20.00% de las empresas pertenecen al rubro de alimentos y bebidas, el otro 20.00% pertenece al rubro minerales, el 20.00% de empresas indicaron que pertenecen al rubro de productos de construcción, también con 20% se encuentran las empresas de vehículos y automotores, mientras que con 10% se encuentran las empresas dedicadas a maquinarias y equipos

Los resultados muestran que en la ciudad de Tacna existen empresas dedicadas a diversos rubros.

Tabla 8

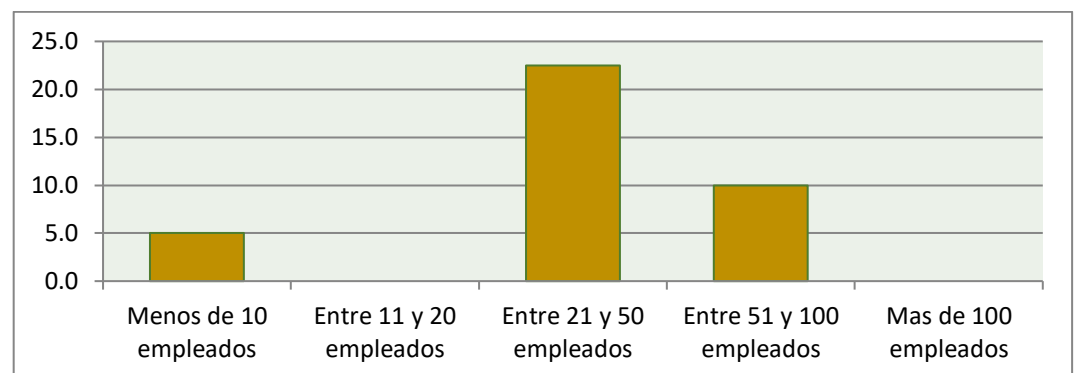
¿Cuántos empleados tiene la empresa?

Alternativa	f	Porcentaje
Menos de 10 empleados	2	5.0 %
Entre 11 y 20 empleados	25	
Entre 21 y 50 empleados	9	22.5 %
Entre 51 y 100 empleados	4	10.0 %
Mas de 100 empleados		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 26

¿Cuántos empleados tiene la empresa?



Nota: El gráfico muestra la cantidad de personal con el cual cuentan las PYMES que participaron en la muestra.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 28 se muestra la información sobre la cantidad de empleados que cuentan las PYMES encuestadas. Se puede apreciar que:

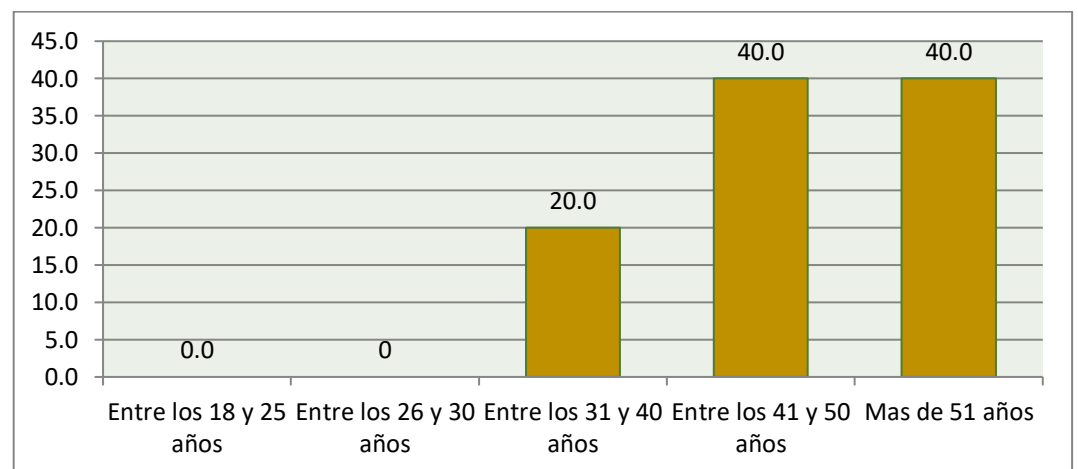
Con menos de 10 empleados, entre 21 y 50 empleados y entre 51 a 100 empleados.

Los resultados muestran son empresas pequeñas y medianamente constituidas.

Tabla 9*¿Su edad está comprendida?*

Alternativa	f	Porcentaje
Entre los 18 y 25 años		0.0 %
Entre los 26 y 30 años		
Entre los 31 y 40 años	8	20.0 %
Entre los 41 y 50 años	16	40.0 %
Mas de 51 años	16	40.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 27*¿Su edad está comprendida?*

Nota: El gráfico muestra la edad de las personas de la PYMES que participaron en la muestra.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 29 se muestra la información de la edad de los gerentes, administradores o dueños de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

La gran mayoría se encuentra por encima de los 40 y 50 años

Los resultados muestran que las personas que dirigen las empresas cuentan con edad alta.

Tabla 10

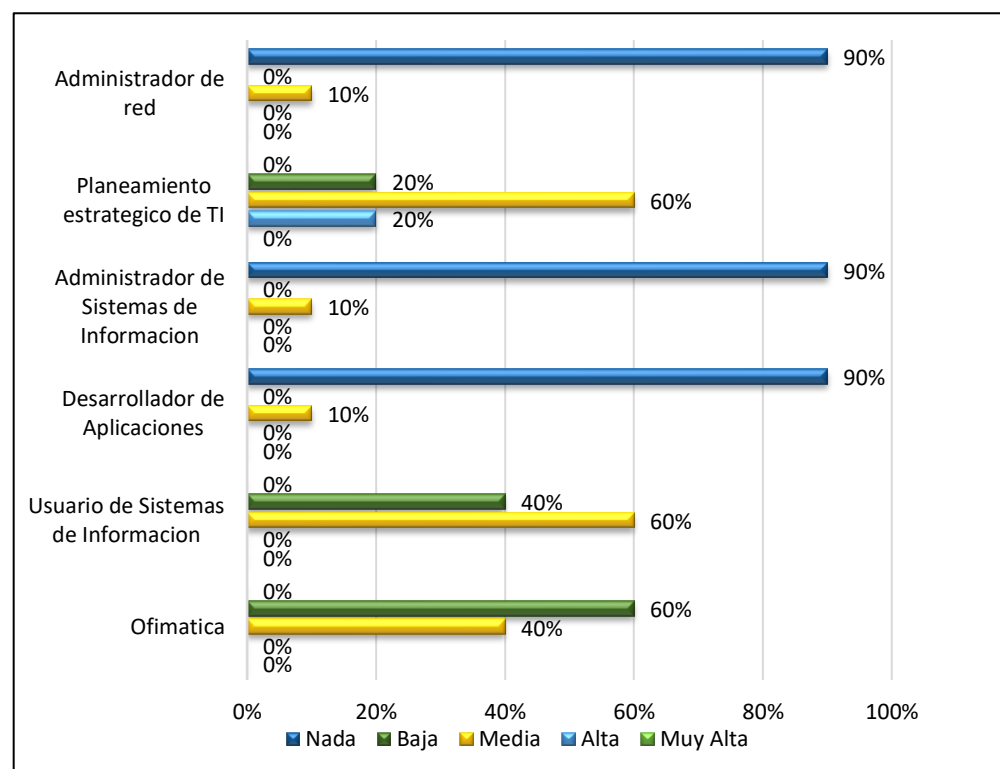
Cuál es su relación con herramientas de TI.

Herramientas de TI	Alta	%	Media	%	Baja	%	Nada	%	f	%
ofimática		0%	26	40%	24	60%		0%	40	100%
Usuario de Sistemas de información		0%	24	60%	16	40%		0%	40	100%
Desarrollador de Aplicaciones		0%	4	10%		0%	36	90%	40	100%
Administrador de Sistemas de información		0%	4	10%		0%	36	90%	40	100%
Planeamiento estratégico de TI	8	20%	24	60%	8	20%		0%	40	100%
Administrador de red		0%	4	10%		0%	36	90%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 28

Cuál es su relación con herramientas de TI.



Nota: El gráfico muestra la relación respecto al trabajo o funciones que desempeñan con las herramientas de TI.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 30 se muestra la información sobre la relación que existe por parte de los gerentes, administradores o dueños de las pymes encuestadas respecto a las herramientas de TI. Se puede apreciar que:

El 90% no cuentan con nada de conocimientos respecto a administración de red, administración de sistemas de información o desarrollar aplicaciones, el 60% cuenta con conocimientos medios en planeamiento estratégico de TI, usuario de sistemas de información y herramientas ofimáticas, el 40% tiene conocimientos medios en el uso de herramientas. Los resultados muestran que las personas que dirigen las empresas no tienen una relación o conocimientos intermedios o avanzados con el uso de herramientas de TI.

Tabla 11

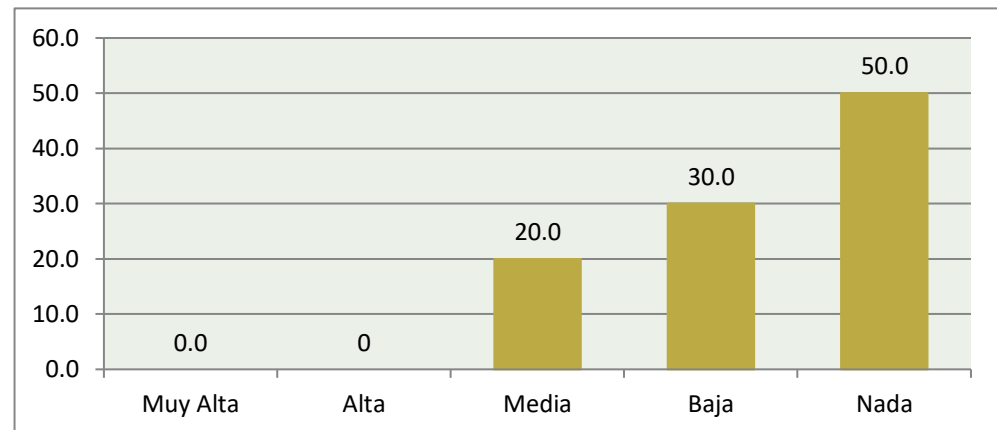
Cuál es el nivel de conocimientos de redes informáticas

Nivel	f	Porcentaje
Muy Alta		0.0 %
Alta		
Media	8	20.0 %
Baja	12	30.0 %
Nada	20	50.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 29

Cuál es el nivel de conocimientos de redes informáticas.



Nota: El gráfico muestra el nivel de conocimientos del personal de las PYMES respecto a las redes informáticas.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 31 se muestra la información sobre el nivel de conocimientos de redes informáticas por parte de los gerentes, administradores o dueños de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

El 50% no cuentan con nada de conocimientos de redes informáticas, mientras que el 30% cuenta con conocimientos bajos y el solo 20% cuentas con cocimientos intermedios.

Los resultados muestran que las personas que dirigen las empresas no tienen conocimientos intermedios o avanzados con el uso de redes informáticas.

Tabla 12

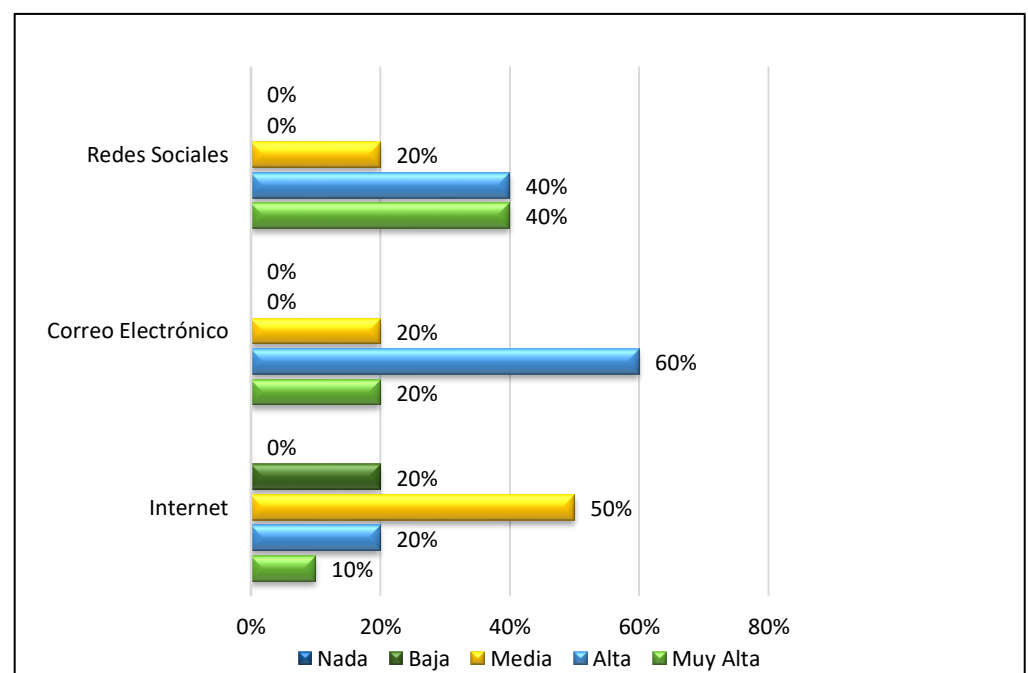
Cuál es la frecuencia de utilización de las herramientas de TI con respecto a su trabajo laboral cotidiano

	Muy Alta	%	Alta	%	Media	%	Baja	%	f	%
Internet	4	10%	8	20%	20	50%	8	20%	40	100%
Correo Electrónico	8	20%	24	60%	8	20%	0%	0%	40	100%
Redes Sociales	16	40%	16	40%	8	20%	0%	0%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 30

Cuál es la frecuencia de utilización de las herramientas de TI con respecto a su trabajo laboral cotidiano.



Nota: El gráfico muestra la frecuencia de la utilización de las herramientas de TI el personal de las PYMES respecto al trabajo cotidiano.

INTERPRETACIÓN

Según la figura 32 se muestra la información sobre el nivel de conocimientos de redes informáticas por parte de los gerentes, administradores o dueños de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

El 60% hace uso de correo electrónico, mientras que el 50% hace uso de internet bajos y el solo 40% hace uso de redes sociales en su centro laboral. Los resultados muestran que los usuarios utilizan correo electrónico, internet y redes sociales.

Tabla 13

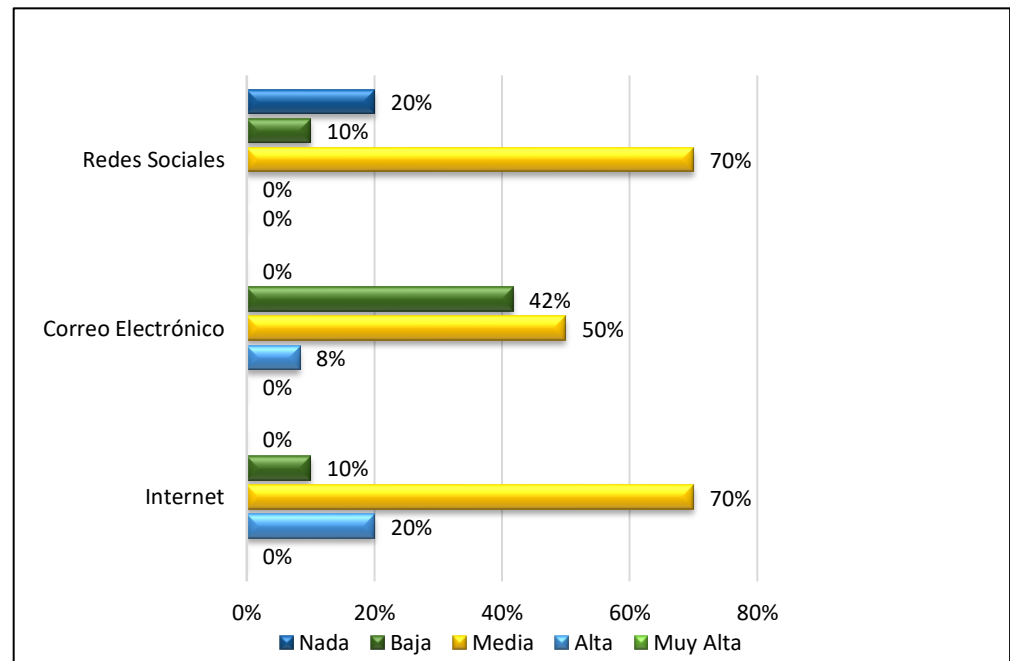
Cuál es su nivel de conocimientos de las herramientas de TI

	Alta	%	Media	%	Baja	%	Nada	%	f	%
Internet	8	20%	28	70%	4	10%	0%	40	100%	
Correo Electrónico	4	8%	24	50%	20	42%	0%	48	100%	
Redes Sociales		0%	28	70%	4	10%	8	20%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 31

Cuál es su nivel de conocimientos de las herramientas de TI



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 33 se muestra la información sobre el nivel de conocimientos de las herramientas de TI por parte de los usuarios de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

El con media y alta se encuentran los usuarios que hacen uso de correo electrónico y internet redes sociales.

Los resultados muestran que los usuarios utilizan correo electrónico, internet y redes sociales para el desarrollo de sus actividades laborales.

Tabla 14

Cómo es la calidad de señal servicio de internet dentro de su empresa

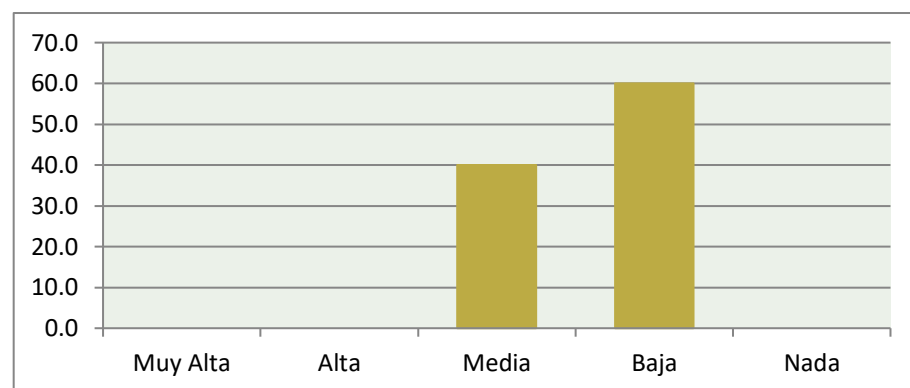
Respuestas	f	%
Muy Alta		0.0 %
Alta		
Media	16	40.0 %

Baja	24	60.0 %
Nada		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 32

Cómo es la calidad de señal servicio de internet dentro de su empresa



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 34 se muestra la información sobre la calidad de señal de internet dentro de su empresa aplicado a usuarios de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

El 60% indica que la señal es baja, mientras que el 40% indica que la señal es media.

Los resultados muestran que los usuarios perciben que la señal de internet es baja.

Tabla 15

Su empresa que servicios se utiliza

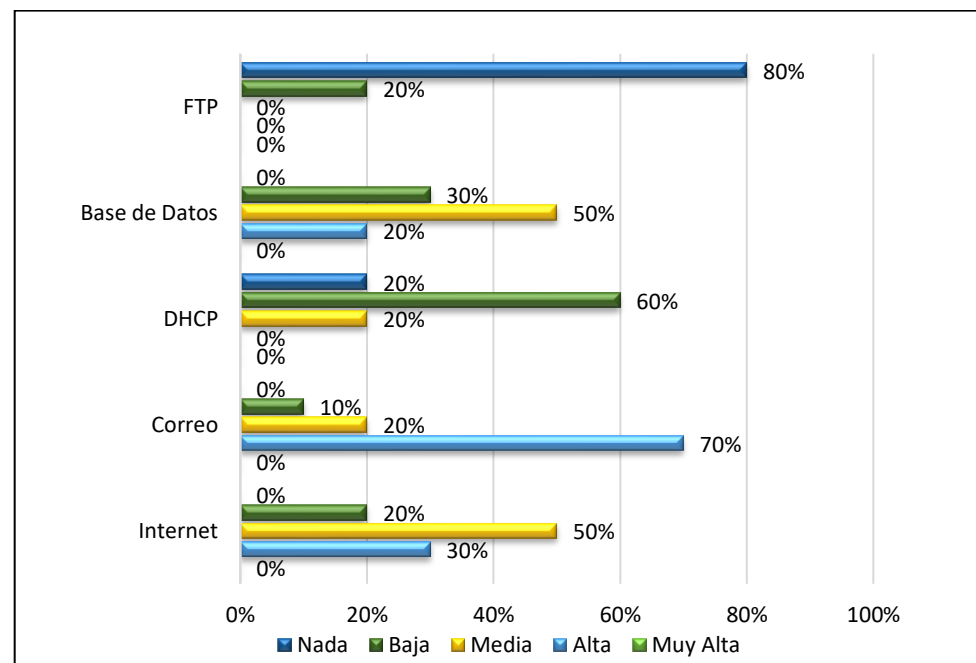
	Alta	%	Media	%	Baja	%	Nada	%	f	%
Internet	12	30%	20	50%	8	20%	0%		40	100%
Correo	28	70%	8	20%	4	10%	0%		40	100%
DHCP		0%	8	20%	24	60%	8	20%	40	100%

Base de Datos	8	20%	20	50%	12	30%	0%	40	100%	
FTP		0%		0%	8	20%	32	80%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 33

Su empresa que servicios se utiliza



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 35 se muestra la información sobre los servicios que utiliza dentro de su empresa aplicado a usuarios de las pymes encuestadas. Se puede apreciar que:

El 70% indica utiliza correo, el 50% utiliza internet y base de datos.

Los resultados muestran que los usuarios utilizan los servicios de internet, correo electrónico y base de datos.

Tabla 16

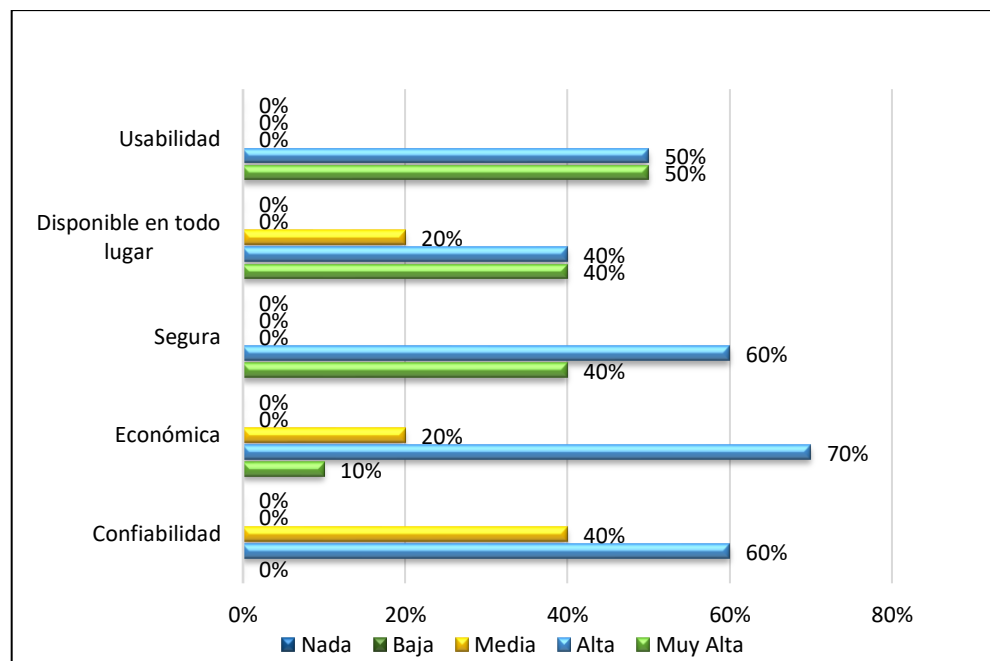
Cuál de las características le parece la más importante en una solución utilizando un servidor mikrotik

	Muy Alta	%	Alta	%	Media	%	TOTAL	%
Confiabilidad		0%	6	60%	4	40%	10	100%
Económica	1	10%	7	70%	2	20%	10	100%
Segura	4	40%	6	60%		0%	10	100%
Disponible en todo lugar	4	40%	4	40%	2	20%	10	100%
Usabilidad	5	50%	5	50%		0%	10	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 34

Cuál de las características le parece la más importante en una solución utilizando un servidor mikrotik



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 36 se muestra la información que características son más importantes una solución utilizando un servidor mikrotik. Se puede apreciar que:

En la escala alta tenemos la confiabilidad, la seguridad y la economía.

Los resultados muestran que los usuarios indicaron que las características más importantes en una solución utilizando un servidor mikrotik es la confiabilidad, la seguridad y la economía.

Tabla 17

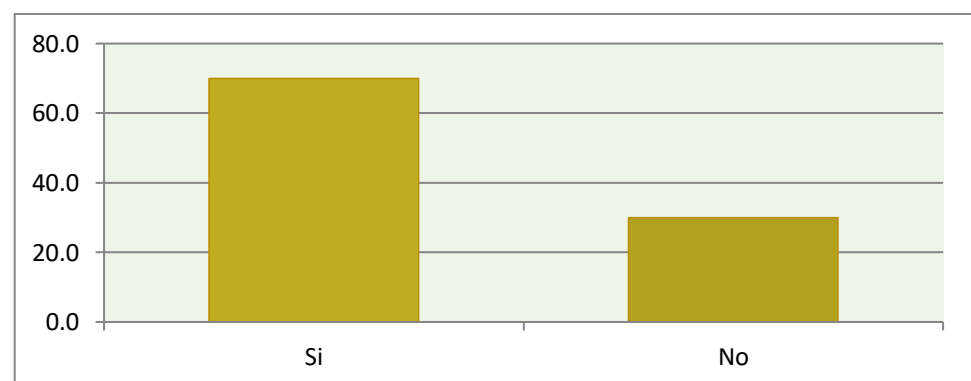
Cuenta con red inalámbrica WiFi dentro de su empresa

	f	%
Si	28	17.5 %
No	12	7.5 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 35

Cuenta con red inalámbrica WiFi dentro de su empresa



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 37 se muestra la información si la empresa cuenta con red inalámbrica WiFi. Se puede apreciar que:

El 70% indica que si cuenta con red inalámbrica, mientras que el 30% indica que la empresa no tiene red inalámbrica.

Los resultados muestran que la mayoría de PYMES si cuenta con red inalámbrica.

Tabla 18

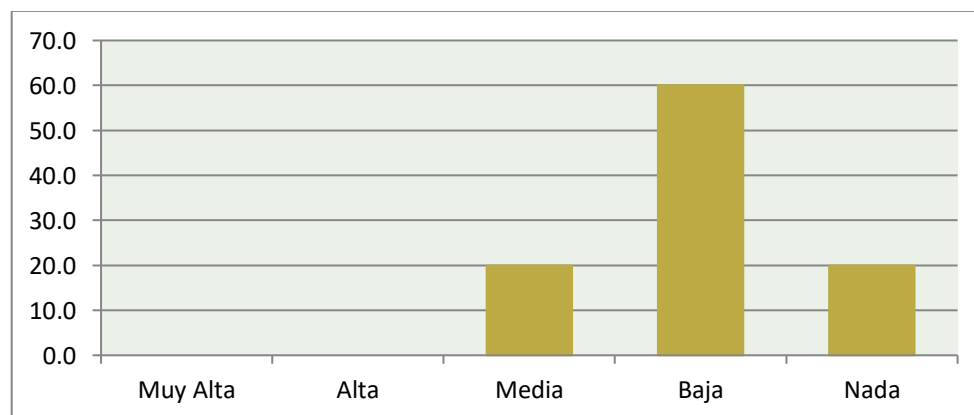
Cuál es la calidad de la señal Wifi en su empresa

Nivel	f	%
Muy Alta		0.0 %
Alta		0.0 %
Media	8	20.0 %
Baja	24	60.0 %
Nada	8	20.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 36

Cuál es la calidad de la señal Wifi en su empresa



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 38 se muestra la información sobre la calidad de la señal Wifi en la empresa. Se puede apreciar que:

El 60% indica que la calidad de la señal es baja, el 20% indica que es media, mientras que el otro 20% señala que la calidad de señal es nula o no llega la señal.

Los resultados muestran que la calidad de la señal dentro de las pymes es baja.

Tabla 19

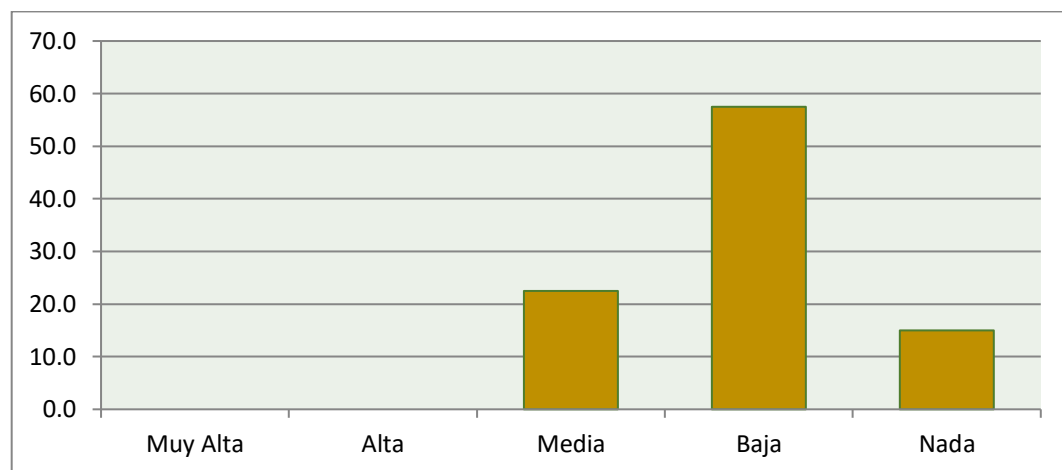
Usted considera que la administración de la red de la empresa es buena

Nivel	f	%
Muy Alta		0.0 %
Alta		0.0 %
Media	9	22.5 %
Baja	23	57.5 %
Nada	6	15.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 37

Usted considera que la administración de la red de la empresa es buena.



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 39 se muestra la información sobre la administración de la red en la empresa. Se puede apreciar que:

El 60% indica que la administración de la red es baja, el 20% indica que es media, mientras que el otro 20% señala que no existe ningún tipo de administración de la red.

Los resultados muestran que no existe o que la administración de red dentro de las pymes es baja.

Tabla 20

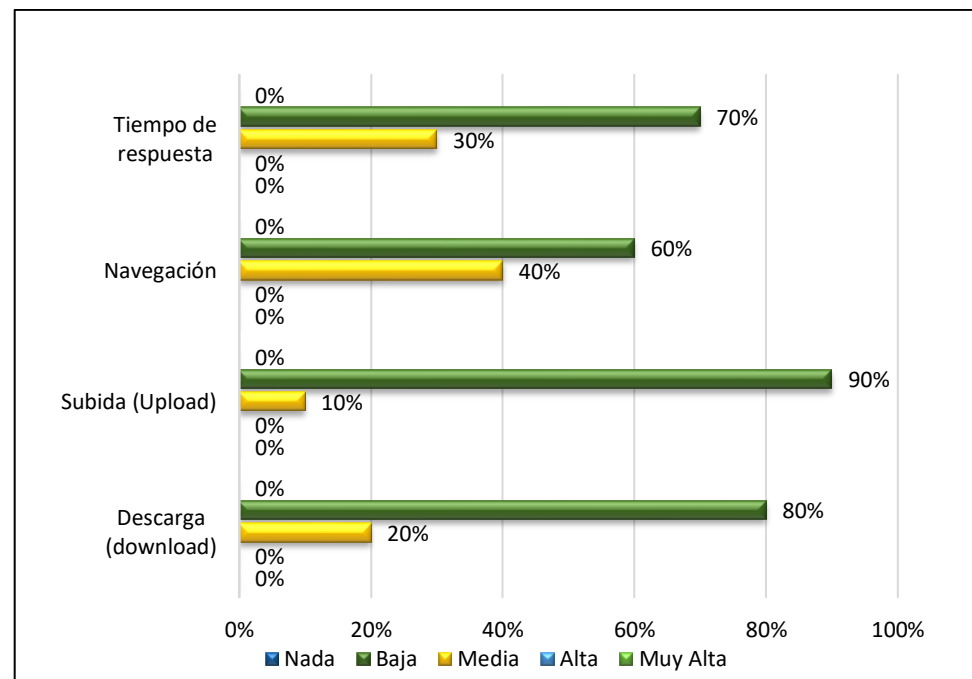
Como considera la velocidad de internet en los siguientes criterios dentro de su empresa

	Media	%	Baja	%	f	%
Descarga (download)	8	20%	32	80%	40	100%
Subida (Upload)	4	13%	27	87%	31	100%
Navegación	16	40%	24	60%	40	100%
Tiempo de respuesta	12	30%	28	70%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 38

Como considera la velocidad de internet en los siguientes criterios dentro de su empresa.



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 40 se muestra la información sobre los criterios respecto a la velocidad de internet en la empresa. Se puede apreciar que:

En la escala baja evaluaron los criterios respecto a la velocidad de internet el tiempo de respuesta (70%), la subida (90%), descarga (80%) y la navegación (60%).

Los resultados indican que los criterios evaluados sobre la velocidad de internet: el tiempo de respuesta (70%), la subida (90%), descarga (80%) y la navegación son bajos.

Tabla 21

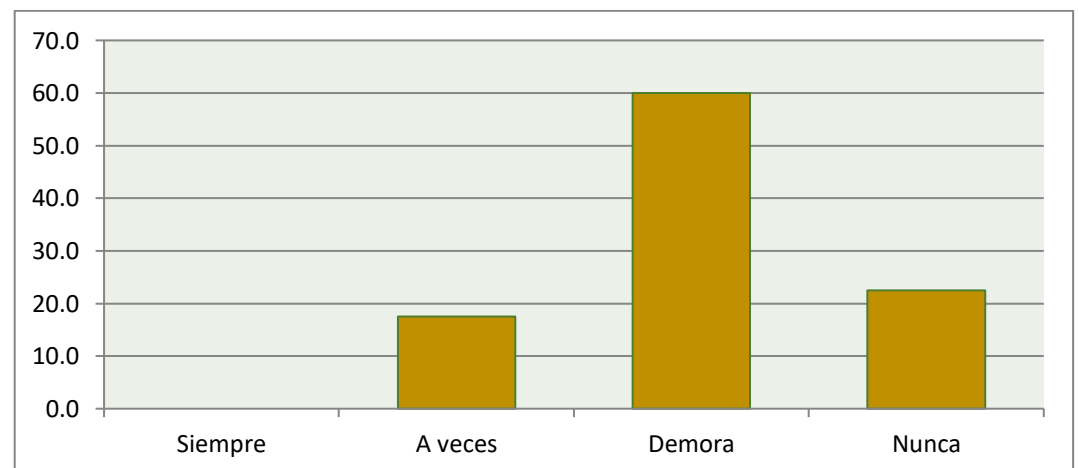
Cuando existe un problema con la red o el internet la solución de problemas de red o internet

Nivel	f	%
Siempre		0.0 %
A veces	7	17.5 %
Demora	24	60.0 %
Nunca	9	22.5 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 39

Cuando existe un problema con la red o el internet la solución de problemas de red o internet



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 41 se muestra la información sobre la solución de problemas de red o internet en la empresa. Se puede apreciar que:

El 60% indica que cuando existe un problema respecto a la red o internet la solución demora, el 30% indica que nunca solucionan los problemas y el 10% dice a veces solucionan los problemas.

Según los resultados se aprecia que la gran parte de los usuarios indican que cuando existe un problema con la red o internet la solución a estos demora demasiado tiempo.

Tabla 22

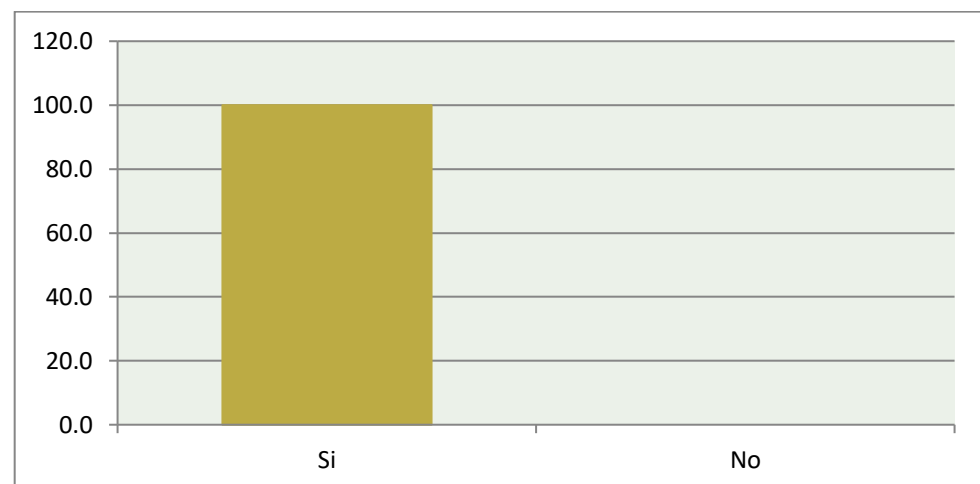
Le gustaría poder administrar y gestionar su red desde una aplicación web y/o móvil

	f	%
Si	40	100.0 %
No		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 40

Le gustaría poder administrar y gestionar su red desde una aplicación web y/o móvil



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 42 se muestra la información sobre si les gustaría administrar o gestionar la red desde una aplicación web y/ móvil en la empresa. Se puede apreciar que:

El 100% indica si le gustaría administrar o gestionar la red desde una aplicación web y/ móvil en la empresa.

Los resultados todos los usuarios encuestados indican si le gustaría administrar o gestionar la red desde una aplicación web y/ móvil en la empresa.

Tabla 23

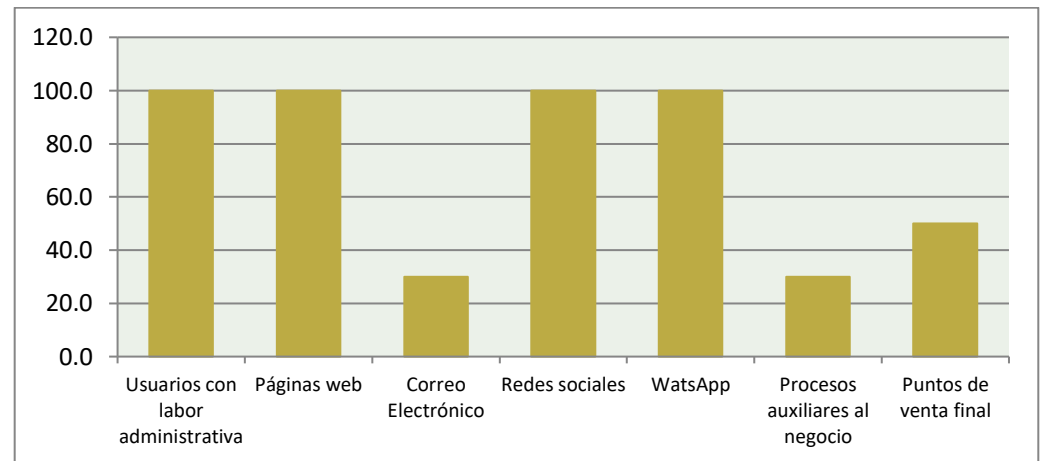
En su empresa donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red

Respuestas	f	%
Usuarios con labor administrativa	40	100.0 %
Páginas web	40	100.0 %
Correo Electrónico	9	22.5 %
Redes sociales	40	100.0 %
WatsApp	40	100.0
Procesos auxiliares al negocio	9	22.5 %
Puntos de venta final	20	50.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 41

En su empresa donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 43 se muestra la información los criterios en donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red en la empresa. Se puede apreciar que: El 100% indica le utilizaría la seguridad o restricciones de acceso a la red en los usuarios con labor administrativa, en páginas webs, en redes sociales y en watsapp, el 50% indica que en los puntos de ventas y el 30% indica que en correo electrónico y en los procesos auxiliares del negocio.

Los resultados los usuarios encuestados indican si utilizarían seguridad y restricciones en la red o internet en los diversos procesos en la empresa.

4.2. Encuesta Final (después de la implementación de la propuesta)

Tabla 24

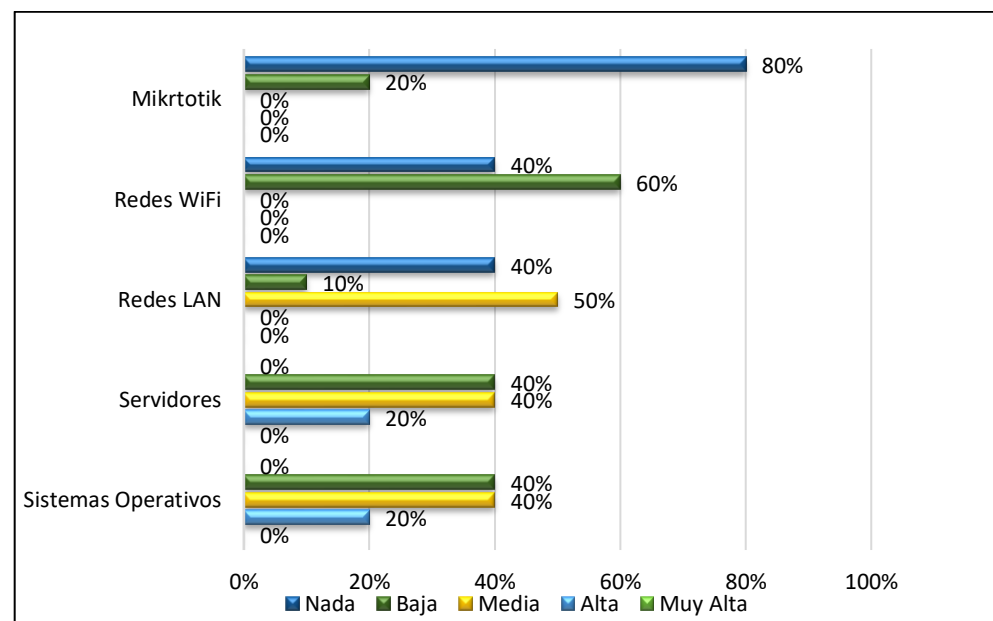
Cuál es el nivel de conocimientos en los siguientes aspectos

Herramientas de TI	Alta	%	Media	%	Baja	%	Nada	%	f	%
Sistemas Operativos	8	20%	16	40%	16	40%	0	0%	40	100%
Servidores	8	20%	16	40%	16	40%	0	0%	40	100%
Redes LAN	0	0%	20	50%	4	10%	16	40%	40	100%
Redes WiFi	0	0%	0	0%	24	60%	16	40%	40	100%
Mikrtotik	0	0%	0	0%	8	20%	32	80%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 42

Cuál es el nivel de conocimientos en los siguientes aspectos



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 44 se muestra la información el nivel de conocimientos que tienen los usuarios respecto a los siguientes criterios en la empresa. Se puede apreciar que:

Con nada de conocimientos cuentan en mikrotik, redes wifi y redes LAN, con conocimientos intermedios cuentan en redes LAN, servidores y sistemas operativos a nivel de usuario.

Los resultados los usuarios que no cuentan con conocimientos suficientes en mikrotik redes wifi y redes LAN.

Tabla 25

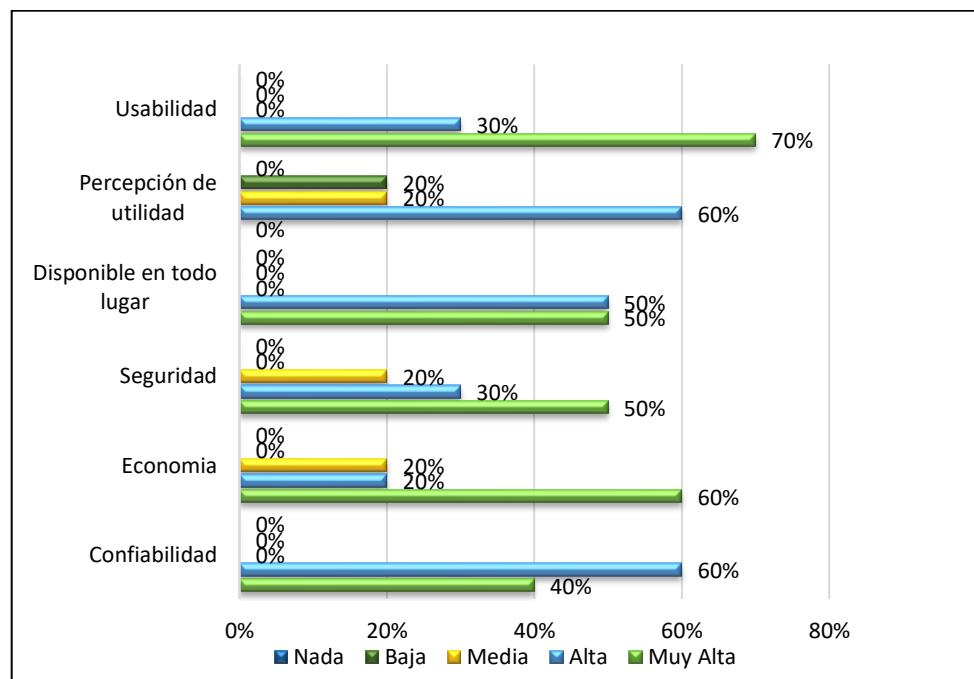
Cuál de las características le parece la más importante en una solución propuesta

Características	Muy Alta	%	Alta	%	Media	%	Baja	%	f	%
Confiabilidad	16	40%	24	60%		0%		0%	40	100%
Economía	24	60%	8	20%	8	20%		0%	40	100%
Seguridad	20	50%	12	30%	8	20%		0%	40	100%
Disponible en todo lugar	20	50%	20	50%		0%		0%	40	100%
Percepción de utilidad		0%	24	60%	8	20%	8	20%	40	100%
Usabilidad	28	70%	12	30%		0%		0%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 43

Cuál de las características le parece la más importante en una solución propuesta



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 45 se muestra la información que características son más importantes en la solución propuesta. Se puede apreciar que:

En la escala muy alta se encuentra la usabilidad, la utilidad disponible en todo lugar y en la escala alta se encuentra confiabilidad y seguridad.

Los resultados indican que la gran parte de los criterios evaluados por los usuarios se encuentra en las escalas alta y muy alta.

Tabla 26

En lo que respecta la calidad del servicio de internet utilizando cableado estructurado y wi-fi utilizando la aplicación propuesta

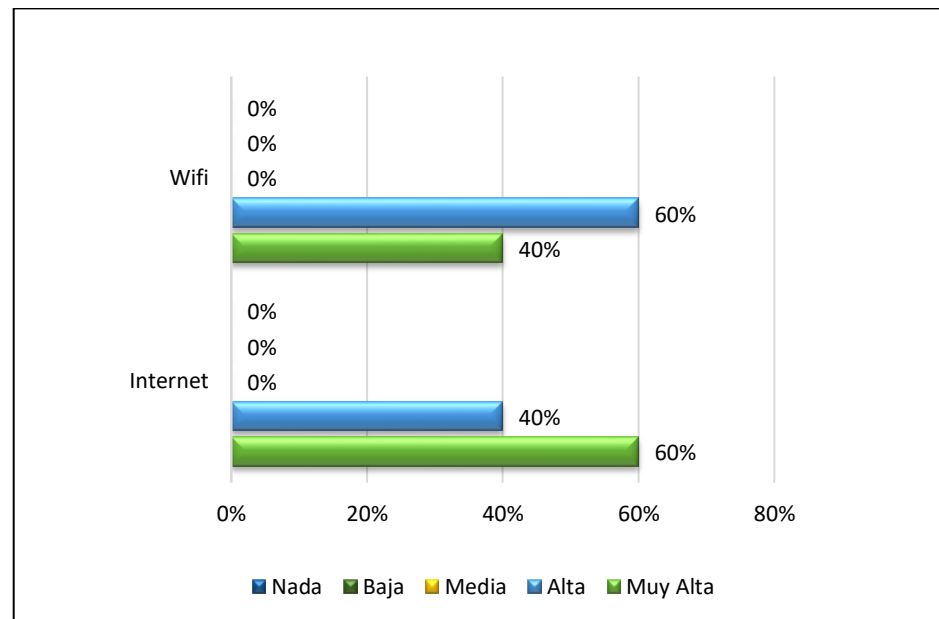
Muy Alta	%	Alta	%	f	%
----------	---	------	---	---	---

Internet	24	60%	16	40%	40	100%
Wifi	16	40%	24	60%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 44

En lo que respecta la calidad del servicio de internet utilizando cableado estructurado y wi-fi utilizando la aplicación propuesta



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 46 se muestra la información sobre la calidad de la señal Wifi utilizando la aplicación propuesta. Se puede apreciar que:

Respecto a internet el 60% indica que la calidad es muy alta y el 40% indica que es alta.

Respecto a Wifi el 60% indica que la calidad alta, mientras que el 40% indica que es muy alta.

Los resultados indican que la calidad de la señal de internet y wifi utilizando la aplicación ha mejorado notablemente encontrándose en las escalas de alta y muy alta.

Tabla 27

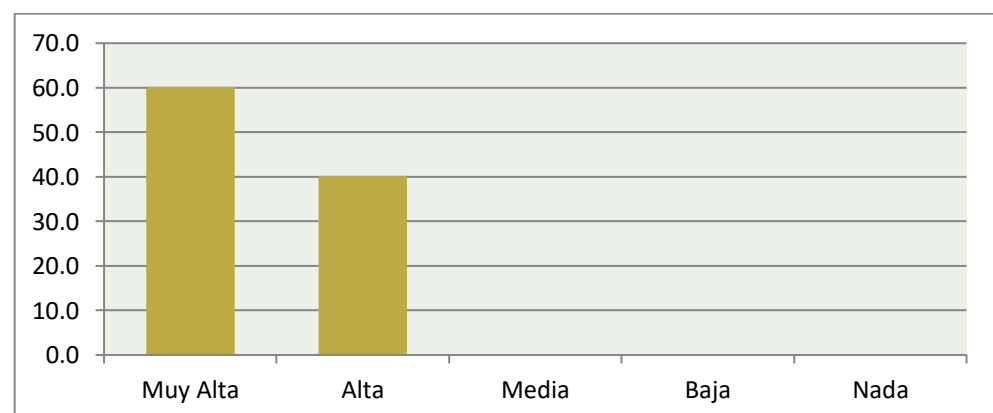
Como Valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta

Nivel	f	%
Muy Alta	24	60.0 %
Alta	16	40.0 %
Media		0.0 %
Baja		0.0 %
Nada		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 45

Como Valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 47 se muestra la información sobre cómo valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta. Se puede apreciar que:

El 60% indica que la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta es muy alta, mientras que el 40% indica que es alta.

Los resultados muestran que todos los usuarios encuestados indican que la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta se encuentra en las escalas de alta y muy alta mejorando la opinión de los usuarios

Tabla 28

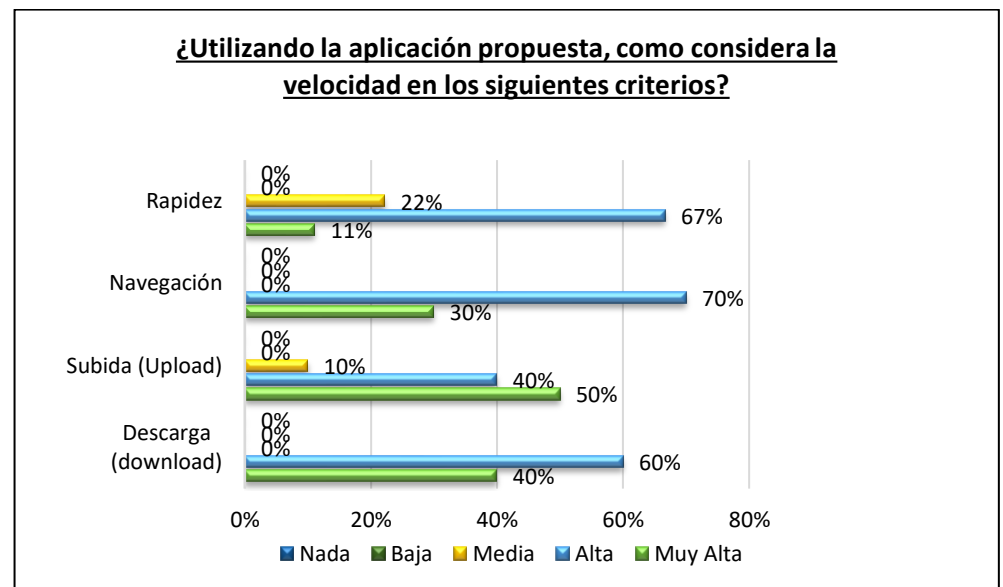
Utilizando la aplicación propuesta, como considera la velocidad en los siguientes criterios

	Muy Alta	%	Alta	%	Media	%	f	%
Descarga (download)	16	40%	24	60%		0%	40	100%
Subida (upload)	20	50%	16	40%	4	10%	40	100%
Navegación	12	30%	28	70%		0%	40	100%
Rapidez	8	20%	24	60%	8	20%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 46

Utilizando la aplicación propuesta, como considera la velocidad en los siguientes criterios



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 48 se muestra la información los criterios respecto a la velocidad de internet utilizando la solución propuesta. Se puede apreciar que:

En la escala alta se encuentran la rapidez, navegación, subida y descarga y en la escala muy alta se encuentran la rapidez, la navegación subida y descarga.

Los resultados muestran que la mayoría de los criterios evaluados por los usuarios se encuentra en las escalas alta y muy alta mejorando considerablemente respecto a los criterios evaluados sin el uso de la aplicación propuesta.

Tabla 29

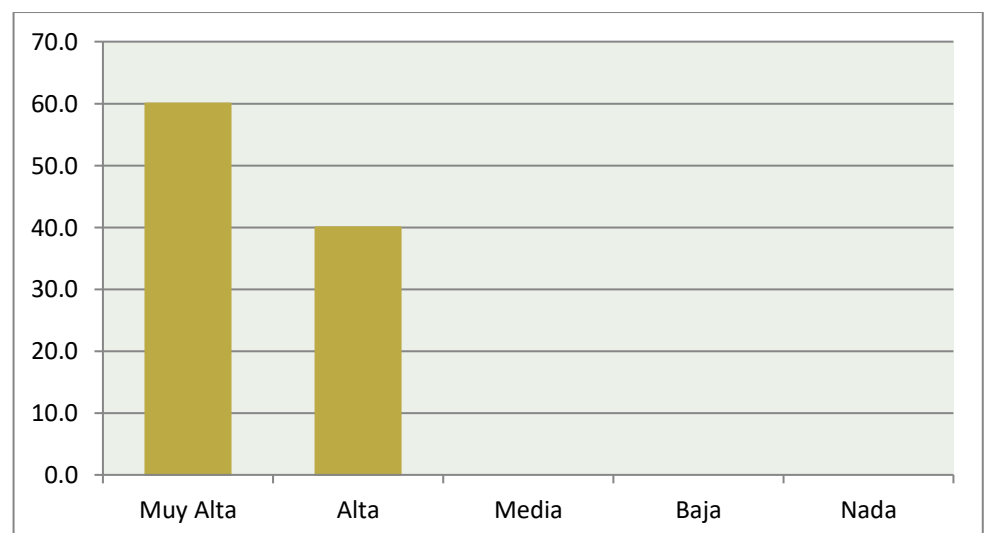
Utilizando la aplicación propuesta, usted considera que la administración de la red de la empresa es buena

Nivel	f	%
Muy Alta	24	60.0 %
Alta	16	40.0 %
Media		0.0 %
Baja		0.0 %
Nada		0.0 %

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 47

Utilizando la aplicación propuesta, usted considera que la administración de la red de la empresa es buena



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 49 se muestra la información sobre la evaluación de la administración de red utilizando la aplicación propuesta. Se puede apreciar que:

El 60% indica que la administración de la red con la aplicación propuesta es muy alta, mientras que el 40% indica que es alta.

Los resultados todos los usuarios encuestados indican que la administración de la red se encuentra entre las escalas muy alta y alta mejorando considerablemente respecto a la administración de la red sin el uso de la aplicación.

Tabla 30

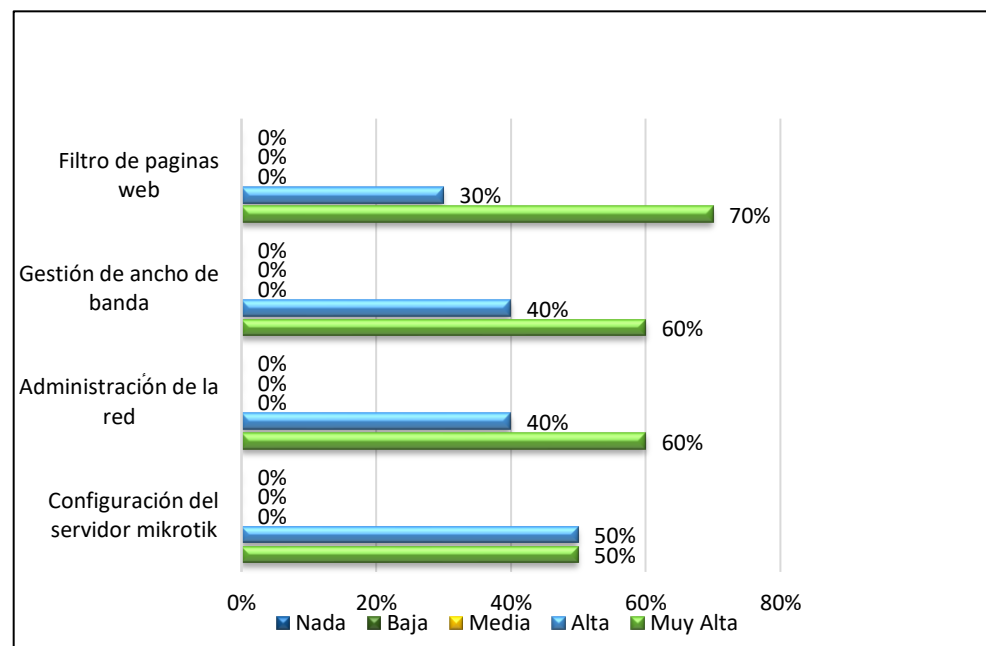
Utilizando la aplicación propuesta, como califica la configuración y gestión de la red LAN y WIFI utilizando la aplicación

	Muy Alta	%	Alta	%	TOTAL	%
Configuración del servidor mikrotik	20	50%	20	50%	40	100%
Administración de la red	24	60%	16	40%	40	100%
Gestión de ancho de banda	24	60%	16	40%	40	100%
Filtro de páginas web	28	70%	12	30%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 48

Utilizando la aplicación propuesta, como califica la configuración y gestión de la red LAN y WIFI utilizando la aplicación



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 50 se muestra la información sobre la evaluación de la configuración y gestión de la red LAN y Wifi utilizando la aplicación propuesta. Se puede apreciar que:

En la escala muy alta se encuentran el filtro de páginas webs, gestión de ancho de banda, administración de la red, configuración del servidor mikrotik.

En la escala alta se encuentran el filtro de páginas webs, gestión de ancho de banda, administración de la red, configuración del servidor mikrotik

Los resultados todos los usuarios encuestados indican que la configuración y gestión de la red LAN y Wifi utilizando la aplicación propuesta se encuentran entre las escalas muy alta y alta.

Tabla 31

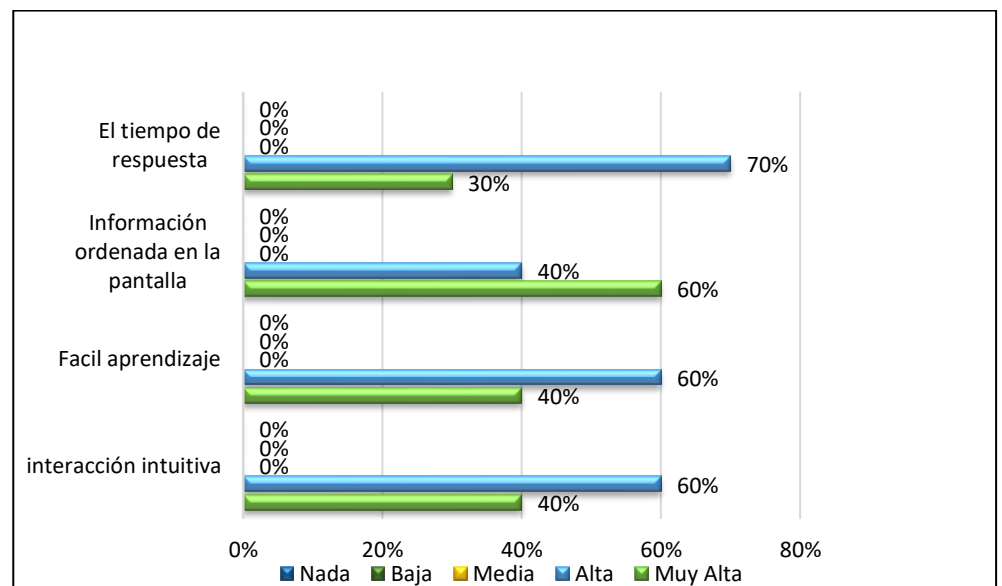
Cuál es su valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta

	Muy Alta	%	Alta	%	f	%
interacción intuitiva	16	40%	24	60%	40	100%
Fácil aprendizaje	16	40%	24	60%	40	100%
Información ordenada en la pantalla	24	60%	16	40%	40	100%
El tiempo de respuesta	12	30%	28	70%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

Figura 49

Cuál es su valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta



Fuente: Cuestionario aplicado a empresas

INTERPRETACIÓN

Según la figura 51 se muestra la información sobre la valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta. Se puede apreciar que:

En la escala muy alta se encuentran el tiempo de respuesta, información ordenada en pantalla, fácil aprendizaje e interacción intuitiva.

En la escala alta se encuentran el tiempo de respuesta, información ordenada en pantalla, fácil aprendizaje e interacción intuitiva.

Los resultados todos los usuarios encuestados indican la interacción de los usuarios con la aplicación propuesta se encuentra en las escalas muy alta y alta.

4.4.Prueba Estadística

Respecto a la hipótesis general y las específicas planteadas en la investigación respecto a la “Implementación de una web app para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una pymes utilizando un servidor mikrotik os”, donde cada uno de los ítems planteados en las encuestas tienen relación directa con los indicadores, los cuales que fueron tabulados con la aplicación del análisis estadístico analizando la variable independiente: Implementación de una Web APP y la variable dependiente Facilitar la administración y gestión de una red LAN, en donde se puede afirmar que la Implementación de una Web APP influyen significativamente en la administración y gestión de una red LAN en una PYMES utilizando un servidor MIKROTIK OS.

4.5.Comprobación de la hipótesis

4.5.1 Hipótesis General

Planteamiento de hipótesis

Ho: Hipótesis nula, En una PYME, la implementación de un Web APP no facilita la administración y gestión de la red LAN teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas.

H1: Hipótesis alterna, En una PYME, la implementación de un Web APP facilita la administración y gestión de la red LAN teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas.

Nivel de significancia: 0.05

Tabla 32

Correlación Hipótesis General

		Correlaciones	
		Implementación de un Web APP	Administración y gestión de la red LAN
Rho de Spearman	Implementación de un Web APP	1,000	,804
	Coefficiente de correlación	.	,001
	Sig. (bilateral)	30	30
	Administración y gestión de la red LAN	,804	1,000
	Coefficiente de correlación	,001	.
	Sig. (bilateral)	30	30
	N		

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)

Conclusión:

Dado que p valor – p (0.001) es menor que el nivel de significancia (0.05), demostrando estadísticamente, se rechaza la hipótesis nula Ho, y se evidencia con un nivel de confianza del 95% que la “implementación de una web app influye significativamente en la administración y gestión de una red LAN”.

4.5.2 Hipótesis Específicas

a) Primera hipótesis específica

Planteamiento de la hipótesis

Ho: Hipótesis nula, En una PYME, la implementación de una Web APP no reduce tiempo en la configuración, administración y gestión de una LAN.

H1: Hipótesis alterna En una PYME, la implementación de una Web APP reduce tiempo en la configuración, administración y gestión de una LAN.

Nivel de significancia: 0.05

Tabla 33

Correlación Hipótesis Específica

		Correlaciones	
		Implementación reduce tiempo de un Web APP en la administración y gestión de una LAN	
Implementación de un Web APP	Coeficiente de correlación	1,000	,728
	Sig. (bilateral)	.	,001
Rho de Spearman	N	30	30
			<hr/>
reduce tiempo en la administración y gestión de una LAN	Coeficiente de correlación	,728	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
Rho de Spearman	N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Conclusión:

Dado que p valor – p (0.000) es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo que se demuestra a nivel estadístico, rechazando la hipótesis nula H_0 , y se comprueba con un nivel de confianza del 95% que la implementación de una web app reduce tiempo en la administración y gestión de una LAN.

b) Segunda hipótesis específica**Planteamiento de la hipótesis**

H_0 : Hipótesis nula En una PYME, cualquier usuario inexperto no puede administrar y gestionar una red LAN.

H_1 : Hipótesis alterna En una PYME, cualquier usuario inexperto puede administrar y gestionar una red LAN

Nivel de significancia: 0.05

Tabla 34*Correlación Hipótesis Específica*

		Correlaciones		
		Implementación administrar y de un Web APP gestionar una red LAN		
Rho de Spearman	Implementación de un Web APP	Coefficiente de correlación	1,000	,740
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	30	30
administrar y gestionar una red LAN		Coefficiente de correlación	,740	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Conclusión:

Dado que p valor $- p$ (0.004) es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo que se demuestra a nivel estadístico, rechazando la hipótesis nula H_0 , y se concluye con un nivel de confianza del 95% que un usuario inexperto puede administrar y gestionar de una LAN.

4.6. Discusión de Resultados

Considerando los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se afirma que la implementación de una Web App influye en la Administración y gestión de la red LAN, en lo que se refiere a la **variable independiente** sobre implementación de una Web App, se ha determinado que con los módulos implementados en la aplicación los usuarios con bajos conocimientos en redes informáticas a través de la aplicación pueden utilizar opciones intuitivas y amigables, pero se deben que agregar más módulos en la aplicación para poder gestionar mas servicios.

Respecto a la la **variable dependiente:** Administración y gestión de la red LAN, del análisis efectuado podemos apreciar que la falta de infraestructura de red adecuada y no contar con personal capacitado sobre la administración de RouterOs Mikrotik impide una adecuada administración directa, pero mediante la solución propuesta se ha podido minimizar el uso de costes elevados en la adquisición de hardware permitiendo gestionar la red de una forma eficiente y segura entre la aplicación y el RouterOs Mikrotik

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

PRIMERA: En el presente proyecto se planteó como objetivo general la implementación de una WebApp para la gestión y administración de una red LAN utilizando un RouterOS mikrotik, la aplicación permite la gestión y administración de diversos servicios como el control del ancho de banda, filtro de páginas web, gestión de usuarios para mejorar la calidad de la red LAN e internet. Se utilizó diferentes plataformas de software libre para el análisis, diseño e implementación del sistema, reduciendo costos y recursos en el desarrollo del proyecto, a nivel de hardware se utilizó RouterOS mikrotik de bajo costo, siendo posible la adquisición de estos equipos por las PYMEs; y a nivel de software para la solución de la WebApp se optó SGBD a MariaDB y el lenguaje de programación Java (J2EE) esto hace posible que la aplicación puede desplegarse en distintos sistemas operativos y no dependa de estos, los sistemas operativos pueden ser propietarios y no propietarios como Windows y Linux en sus diferentes distribuciones.

Se verifico que el uso de un sistema web para la gestionar y controlar de una red LAN es positiva, evidenciada por el Rho de Spearman 0,804 y una significancia estadística $p= 0.001$, $p < 0.01$ en las PYMEs.

SEGUNDA: Se logró reducir el tiempo en la configuración, administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP, los usuarios que cuenten con pocos conocimientos han podido configurar el RouterOS mikrotik a través de la aplicación, la cual cuenta con un apartado con wizard, en la que usuario debe seguir para configurar y poner operativo el servidor mikrotik mediante la aplicación en un tiempo no mayo de 50 segundos. También se a podido prescindir de un especialista de Mikrotik. Se comprobó la implementación de una web app la reduce el tiempo en la configuración,

gestión y administración evidenciada por el Rho de Spearman 0,728 y una significancia estadística $p= 0.001$, $p < 0.01$ en las PYMEs.

TERCERA: Implementar un RouterOS mikrotik para la administración de la red LAN de una PYME, esto es posible mediante los requisitos de configuración necesarios que el servidor requiere, la aplicación detecta de forma automática y la dirección IP del servidor Mikrotik, debiendo el usuario ingresar sus datos de autenticación (usuario y contraseña), el usuario no necesita ingresar a los módulos de configuración del propio servidor Mikrotik, esto se hace mediante la aplicación haciendo más intuitivo y fácil de administrar las diversas opciones del servidor Mikrotik. Se comprobó un usuario inexperto puede administrar y gestionar de una LAN evidenciada por el Rho de Spearman 0,740 y una significancia estadística $p= 0.001$, $p < 0.01$ en las PYMEs.

Recomendaciones

- PRIMERA: Las PYMEs deben seguir implementando tecnología a nivel de hardware con equipos que cuenten con mejores características, que permita la integración de todos los dispositivos y equipos de la empresa con la finalidad de gestionar eficientemente los recursos de la red.
- SEGUNDA: Las PYMEs deben seguir implementando más módulos en la aplicación que permita gestionar todas las opciones del RouterOS mikrotik de manera intuitiva y eficiente.
- TERCERA: Respecto al Diseño y la implementación de la infraestructura de red mediante cableado o Wifi, Las PYMEs deben tomar en cuenta normas establecidas internacionalmente como TIA / ANSI / EIA / ISO / IEEE evaluando que cada uno de los elementos se encuentren con la debida certificación para garantizar la calidad de servicios utilizados por los usuarios la red LAN.
- CUARTA: A nivel académico e investigación de pregrado y postgrado se deben seguir realizando investigaciones similares en empresas para integrar hardware y software que les permita mejorar sus servicios utilizando recursos tecnológicos que no requieran necesariamente grandes inversiones a nivel presupuestal haciendo posible que sean más competitivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Carchipulla, S., & Mauricio, K. (2010). *Estudio e implementación de un radio enlace con tecnología MIKROTIK para el I.S.P. JJSISTEMAS en el cantón Gualaquiza, provincia Morona Santiago*. UNiversidad Politécnica Salesiana.
- Hurtado Crespo, G. P. (2017). *Estudio comparativo entre servidores Mikrotik y Cisco bajo el estandar de seguridad 802.1X para servicios de red en la empresa Guano.NET*. Escuela Superior POLitécnica de Chimborazo.
- Ipiales Túquerres, M. P. (2015). *Administración de la red inalámbrica del gobierno autónomo descentralizado de San Miguel de Ibarra a través de la plataforma Mikrotik basada en el modelo de gestión FCAPS de la ISO*. Universidad Técnica del Norte.
- Jaramillo, Ximena; Galárraga, Fernando; de la Torre, A. (2014). Estudio de catalogación de las aplicaciones y estructuración del ancho de banda en la red interna institucional de la Escuela Politécnica del Ejército sede Sangolquí basada en Mikrotik para garantizar los servicios de red.
- Loayza Aguilera, R. I. (2015). *Análisis y caracterización de la seguridad informática para prevenir ataques en la red de telecomunicaciones de la empresa Comm&net s.a en la ciudad de Machala*. Tesis. Universidad de Guayaquil.
- Lucero Peralta, L. A. (2015). *Estudio de factibilidad para rediseño de la red LAN utilizando tecnología Mikrotik en el Municipio de Naranjal*. Universidad de Guayaquil.
- Martí, B., & Muñoz, P. (2013). Calidad de servicio (QoS) basándonos en redes de nueva generación. *Buran*, (27), 16-22.

ISO/IEC 9126. (2001). *International Standard, "Information technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use", 2001.*

Engst, A., & Fleishman, G. (2003). *Introducción a las redes inalámbricas*. Anaya Multimedia.

Ariganello, E., & Sevilla, E. B. (2014). *Redes Cisco: guía de estudio para la certificación CCNA Routing y Switching*. Ra-Ma.

Ariganello, E. (2016). *Redes cisco guia de estudio para la certificación CCNA Routing y Switching (4ta edición actualizada ed.)*. Ra-ma.
<https://www.alfaomegacloud.com/reader/redes-cisco-guia-de-estudio-para-la-certificacion-ccna-routing-y-switching?location=3>

Pellejero, I., Andreu, F., & Lesta, A. (2006). *Fundamentos y aplicaciones de seguridad en redes WLAN: de la teoría a la práctica*. Marcombo.

Castaño Ribes, Rafael Jesús, & López Fernández, Jesús. *Redes locales*. Madrid, ES: Macmillan Iberia, S.A., 2013. ProQuest ebrary. Web. 9 September 2017.

Carceller Cheza, Román, Campos Saborido, Carlos, & García Marcos, Cristian Jorge. *Servicios en red*. Madrid, ES: Macmillan Iberia, S.A., 2013. ProQuest ebrary. Web. 9 September 2017.

Carceller Cheza, R. (2013). *Servicios en red*. Macmillan Iberia, S.A.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/43261?page=2>

Raya Cabrera, J. L. (2014). *Domine Microsoft Windows Server 2012*. RA-MA Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/106436?page=446>

Molina Robles, F. J. y Polo Ortega, E. (2015). *Servicios en red*. RA-MA Editorial.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/62455?page=164>

Abad Domingo, A. (2013). Redes locales. McGraw-Hill España.

<https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/50228?page=9>

Moreno Pérez, J. C. y Santos González, M. (2015). Sistemas informáticos y redes locales. RA-MA Editorial.

<https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/62492?page=307>

Mateu, C. (2004). Desarrollo de aplicaciones web. (1ra ed). Catalunya: Fundación para la Universidad Oberta de Catalunya.

Zofío Jiménez, J. (2013). Aplicaciones web. Macmillan Iberia, S.A.

<https://elibro.net/es/lc/bibliotecaupt/titulos/43262>

Ferrer Martínez, J. (2015). Implantación de aplicaciones Web. RA-MA Editorial.

<https://elibro.net/es/lc/bibliotecaupt/titulos/62493>

ARIVAS. (2013). Nexxt solutions. Definición de un Sistema de Cableado

Estructurado. <http://www.nexxtsolutions.com/ec/blog/2013/01/definicion-de-un-sistema-decableado-estructurado>.

Apéndices

Apéndice 1 Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>1. INTERROGANTE PRINCIPAL</p> <p>¿Es posible facilitar la administración y gestión de una red de área local (LAN) en pequeñas y medianas empresas (PYMES) teniendo un bajo conocimiento en redes informáticas?</p> <p>2. INTERROGANTES ESPECÍFICAS</p> <p>a) ¿Es posible automatizar la administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP?.</p> <p>b) ¿Es posible reducir el tiempo en la configuración, administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP?.</p> <p>c) ¿Es posible que un usuario con bajos conocimientos en</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL</p> <p>Facilitar la administración y gestión una red LAN de una PYME utilizando un servidor Mikrotik.OS</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Implementar una Web APP para la administración y gestión de una red LAN.</p> <p>b) Reducir el tiempo en la configuración, administración y gestión de una red LAN para una PYME con una Web APP</p> <p>c) Implementar un Servidor Mikrotik OS</p>	<p>1. HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>En una PYME, la implementación de un Web APP facilita la administración y gestión de la red LAN teniendo un bajo conocimiento en redes informática.</p> <p>2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>a) En una PYME, la implementación de una Web APP reduce tiempo en la administración y gestión de una LAN.</p> <p>b) En una PYME, cualquier usuario</p>	<p>1. HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Variable Independiente (X)</p> <p>Implementación de una Web APP</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usabilidad - Tiempo de respuesta - Disponibilidad - Accesibilidad <p>Variable Dependiente (Y)</p> <p>Facilitar la administración y gestión de una red LAN</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calidad del servicio de la red - Rapidez en la administración y gestión. - Conectividad de los usuarios - Seguridad <p>Variable Interviniente (I)</p> <p>Servidor Mikrotik OS</p> <p>Indicadores:</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Investigación Aplicada</p> <p>- Diseño de la Investigación</p> <p>Investigación cuasi /experimental</p> <p>- Ámbito de Estudio</p> <p>Pequeñas y medianas empresas (PYME)</p> <p>- Población</p> <p>- Pequeñas y medianas empresas (PYME) de la ciudad de Tacna</p> <p>- Muestra</p> <p>- 01 empresa X de la ciudad de Tacna.</p> <p>- Empleados de la empresa X</p>

Apéndice 2 Cuestionario de evaluación inicial de la infraestructura tecnológica y servicios de internet

Estimado usuario (a)

Por favor sírvase llenar los siguientes datos.

Edad:..... Sexo: Femenino Masculino
 Empresa: Rubro:.....

Por favor, lea los enunciados y las preguntas con atención y responda de manera genuina .

1. Indique el rubro al cual pertenece su empresa (marque con una X la alternativa correcta)

- a. () Alimentos y bebidas
- b. () Prendas de vestir
- c. () Productos de metal
- d. () Muebles
- e. () Cueros
- f. () Edición e impresión
- g. () Productos textiles
- h. () Productos de madera
- i. () Minerales
- j. () Maquinarias y equipos
- k. () Vehiculos automotores
- l. () Productos quimicos
- m. () Reciclamiento
- n. () Cauchos y plastico
- o. () Productos de Papel
- p. () Maquinaria y aparatos electricos
- q. () Metales comunes
- r. () Instrumentos medicos, opticos
- s. () Otra industria manufacturera

2. ¿Cuántos empleados tiene la empresa? (marque con una X la alternativa correcta)

- a. Menos de 10 empleados
- b. Entre 11 y 20 empleados
- c. Entre 21 y 50 empleados
- d. Entre 51 y 100 empleados
- e. Mas de 100 empleados

3. ¿Su edad esta comprendida? (marque con una X la alternativa correcta)

- a. Entre los 18 y 25 años
- b. Entre los 26 y 30 años
- c. Entre los 31 y 40 años
- d. Entre los 41 y 50 años
- e. Mas de 51 años

4. ¿Cuál es su relacion con herramientas de TI?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	No Opina
a) Ofimatica					
b) Usuario de Sistemas de Informacion					
c) Desarrollador de Aplicaciones					
d) Administrador de Sistemas de Informacion					
e) Planeamiento estrategico de TI					
f) Administrador de red					

5. ¿Cuál es el nivel de conocimientos de redes informáticas?

- a. Muy alta
- b. Alta
- c. Media
- d. Baja
- e. Nada

6.Cuál es la frecuencia de utilización de las herramientas de TI con respecto a su trabajo laboral cotidiano?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Internet					
b. Correo Electrónico					
c. Redes Sociales					

7.Cuál es su nivel de conocimientos de las herramientas de TI?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Internet					
b. Correo Electrónico					
c. Redes Sociales					

8. La calidad del servicio de internet es ?

- a. Muy alta
- b. Alta
- c. Media
- d. Baja
- e. Nada

9. En su empresa que servicios se utiliza?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Internet					
b. Correo					
c. DHCP					
d. Base de Datos					
e. FTP					

10.Cuál de las características le parece la más importante en una solución utilizando un servidor mikrotik?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Confiabilidad					
b. Económica					
c. Segura					

d. Disponible en todo lugar					
e. Percepción de utilidad					

11. Cuenta con red inalámbrica Wifi dentro de su empresa?

- a. Si
- b. No

12. Cual es la calidad de la señal señal Wifi en su empresa?

- a. Muy alta
- b. Alta
- c. Media
- d. Baja
- e. Nada

13. Usted considera que la administración de la red de la empresa es buena?

- a. Muy alta
- b. Alta
- c. Media
- d. Baja
- e. Nada

14. Como considera la velocidad de internet en los siguientes criterios dentro de su empresa?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Descarga (download)					
b. Subida (Upload)					
c. Navegación					
d. Rapidez					

15. Cuando existe un problema con la red o el internet la solución es rapida?

- a. Siempre
- b. A veces
- c. Demora
- d. Nunca

16. Le gustaría poder administrar su red desde una aplicación web y/o móvil?

- a. Si
- b. No

17. ¿En su empresa en donde utilizaría seguridad o restricciones de acceso a la red? (puede marcar varias alternativas)

- a) Servidores
- b) Páginas web
- c) Correo Electrónico
- d) Redes sociales
- e) WhatsApp
- f) Procesos auxiliares al negocio
- g) Puntos de venta final

Apéndice 3 Cuestionario de implementación de la aplicación web para gestionar la infraestructura de red y servicios de internet

Estimado usuario (a)

Por favor sírvase llenar los siguientes datos.

Edad:..... Sexo: Femenino Masculino

Empresa: Rubro:.....

Por favor, lea los enunciados y las preguntas con atención y responda de manera genuina .

1. ¿Cuál es el nivel de conocimientos en los siguientes aspectos?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
f. Sistemas Operativos					
g. Servidores					
h. Redes LAN					
i. Redes WiFi					
j. Mikrotik					

2.Cuál de las características le parece la más importante en la solución propuesta?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Confiabilidad					
b. Económica					
c. Segura					
d. Disponible en todo lugar					
e. Percepción de utilidad					
f. Usabilidad					

3. En lo que respecta la calidad del servicio de internet utilizando cableado estructurado y wi-fi utilizando la aplicación propuesta?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Internet					
b. Wifi					

4. Como valora la administración y gestión de la red, internet, wifi utilizando la aplicación propuesta?

- a. Muy alta
- b. Alta
- c. Media
- d. Baja

5. Utilizando la aplicación propuesta, como considera la velocidad en los siguientes criterios?

	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Descarga (download)					
b. Subida (Upload)					
c. Navegación					
d. Rapidez					

6. Utilizando la aplicación propuesta, usted considera que la administración de la red de la empresa es buena?

- e. Siempre
- f. A veces
- g. Demora
- h. Nunca

7. ¿Utilizando la aplicación propuesta, como califica la configuración y gestión de la red LAN y WIFI utilizando la aplicación?

Características	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Configuración del servidor mikrotik					
b. Administración de la red					
c. Gestión de ancho de banda					
d. Filtro de paginas web					

8. ¿Cuál es su valoración respecto a la interacción con el usuario utilizando la aplicación propuesta?

Características	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nada
a. Para el usuario final la interacción con el sistema debe ser totalmente transparente					
b. La curva de aprendizaje es similar a una aplicación móvil					
c. El ordenamiento de la información en cómo se presenta en la pantalla					
d. El tiempo de respuesta					

Apéndice 4 Matriz de datos

Id	p1	p2	p3	P4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	p27
1	3	3	2	1	0	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	1	1	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
3	3	3	0	1	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	0	0	3	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
5	2	2	2	0	1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	3	3	0	1	0	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3
7	2	2	1	1	1	3	3	3	4	1	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4
8	2	2	0	0	0	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
9	1	1	2	1	0	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
10	2	2	2	0	0	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
11	1	1	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3
12	1	1	2	1	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	3	3	2	1	0	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	1	1	2	0	0	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
15	1	1	0	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	2	2	0	1	0	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
17	1	1	1	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	1	1	0	0	0	3	2	2	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	2	2	0	1	0	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3

20	1	1	2	0	0	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3
21	3	3	2	1	0	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	2	2	2	1	1	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
23	3	3	0	1	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	2	2	2	0	0	3	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
25	2	2	2	0	1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	3	3	0	1	0	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3
27	2	2	1	1	1	3	3	3	4	1	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3
28	2	2	0	0	0	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
29	1	1	2	1	0	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
30	2	2	2	0	0	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
31	1	1	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3
32	1	1	2	1	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
33	3	3	2	1	0	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	1	1	2	0	0	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
35	1	1	0	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	2	2	0	1	0	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
37	1	1	1	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	1	1	0	0	0	3	2	2	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
39	2	2	0	1	0	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
40	1	1	2	0	0	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3