

**UNIVERSIDAD SANPEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE SISTEMAS**



**Red informática para la gestión de datos en la zona arqueológica  
Caral, 2016**

**Tesis para obtener el título de ingeniero en informática y de sistemas**

**Autor**

**Garcia Palma, Erick Lully**

**Asesor**

**Arroyo Tirado Jorge Luis**

**Huacho-Perú**

**2016**

## Índice

Título:.....	i
Palabras claves .....	ii
Resumen.....	iii
Abstract .....	iv
1. Introducción .....	5
2. Metodología del trabajo .....	27
3. Resultados .....	30
4. Análisis y Discusión .....	74
5. Conclusiones.....	75
6. Recomendaciones .....	76
7. Agradecimiento.....	77
8. Referencias Bibliográficas .....	78
9. Anexos .....	79

**Título:**

**Red informática para la gestión de datos en la zona arqueológica Caral, 2016**

## Palabras claves

Tema	Red Informática.
Especialidad	Redes

## Keywords

Theme	Network Computing
Specialty	Networks

## Línea de Investigación

---

2	Ingeniería Informática y de Sistemas
2.2	Ingeniería y Tecnología
	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática.
	Automatización y Sistemas de Control

---

## **Resumen**

La presente investigación tuvo por objetivo Diseñar una Red Informática para la Gestión de Datos en la Zona Arqueológica Caral, en el año 2016.

Asimismo, para la ejecución del presente proyecto, se aplicó la metodología de Ciclo de Vida Cisco, la misma que ha permitido diseñar la red informática para la gestión de los datos en la Zona Arqueológica de Caral.

Como resultado del presente trabajo, se ha logrado diseñar la Red Informática que Gestiona los Datos en la Zona Arqueológica Caral, ubicado en la ciudad de Supe.

## **Abstract**

The present research had the objective of Designing a Computer Network for Data Management in the Caral Archaeological Zone, in 2016.

Also, for the execution of the present project, the methodology of Cisco Life Cycle was applied, the same one that has allowed to design the computer network for the management of the data in the Archaeological Zone of Caral.

As a result of the present work, it has been possible to design the Computer Network that Manages the Data in the Caral Archaeological Zone, located in the city of Supe.

## 1. Introducción

En el presente proyecto hemos elegido investigaciones relacionadas con nuestra investigación; así tenemos:

**Mágnun (2012)**, presentó la investigación denominada “Diseño e implementación de un sitio web para una correcta integración del talento humano y adecuada administración y gestión de servidores Mikrotik en el ISP Salvasev@Net de la ciudad del Tena, Napo, Ecuador en el año 2012”. El estudio, tuvo como objetivo Diseñar e Diseñar un Sitio web para una correcta integración del talento humano y una adecuada administración y gestión de servidores Mikrotik. Se utilizó la metodología basada en la investigación documental, para la elaboración del sistema computarizado se utilizó la metodología XP (Extreme Programming). Con la implementación del software y desarrollado a medida, se logró incluir de forma eficiente a todas las áreas involucradas de la Institución que habían sido excluidas de sus funciones. Así mismo los problemas de falta de conocimientos técnicos de ciertas áreas, o falta de seguridad para acceder a datos, se solucionó con una adecuada integración del personal de la Institución. Los resultados de la investigación al aplicar el software, mejoró la atención a los clientes, disminución de tiempos en soporte técnico, principalmente en la obtención de la bitácora.

**Parra (2014)**, El objetivo de su tesis, fue analizar una estructura en base al diseño e implementación del cableado estructurado con la utilización de equipos Mikrotik capaz de generar acceso a redes en el establecimiento del registrador de la propiedad del GAD Municipal de Naranjal. El trabajo de investigación de campo se aplicó un cuestionario de interrogantes al personal que labora en el registrador de la propiedad del cantón de Naranjal, para determinar el alcance con respecto a la alternativa propuesta para el mejoramiento del departamento. El diseño e implementación del cableado estructurado con equipos de tecnología Mikrotik tendió a mejorar el control de la información de los datos registrados en el departamento municipal, facilitando la instalación y fijación de los dispositivos y cableado de la red. Se instaló un servidor Linux Suse con su respectivo panel de seguridad; las cámaras inalámbricas fueron conectadas a un router inalámbrico, y el manejo y uso del servidor y el mantenimiento de los equipos en tecnología Mikrotik, lo opera el personal de informática que tienen cursos realizados en esta tecnología. Se considera que realizando el debido análisis y diseño del cableado estructurado para el registrador de la propiedad, con la tecnología

MIKROTIK, se obtiene un menor índice en el costo de inversión y mayores alcances en funcionalidad.

**Tello (2010)**, Tuvo como objetivo analizar la Tecnología WDS (Wireless Distribution System) que permite la interconexión de puntos de acceso de manera inalámbrica y aplicarla en el diseño de la infraestructura de red inalámbrica en ambiente Open Source para la Fundación Desarrollo Solidario. Al analizar los conceptos, elementos, arquitectura y estándares que intervienen en la infraestructura WDS, se vió que éstos ofrecen una gran flexibilidad a bajo costo y como tal pueden ser aplicados en muchas situaciones útiles, además la tecnología permite conectar de forma inalámbrica los puntos de acceso, y al hacerlo extienden una infraestructura de red a lugares donde el cableado no es posible o es ineficaz hacerlo. Se analizaron sus requerimientos, tomando en cuenta varios aspectos como el estudio del lugar de implementación, las aplicaciones que van a correr sobre la red y las necesidades de los usuarios; para establecer las consideraciones de diseño y los requerimientos de la nueva red, garantizando de esta manera un correcto desempeño de la red diseñada cuando ésta sea implementada. Con la aplicación de WDS (Wireless Distribution System), en la implementación de la infraestructura de red inalámbrica para la Fundación Desarrollo Solidario, se logró el 100% de conectividad entre los usuarios de la red, el 70% en cuanto a movilidad en el edificio y el 100% de escalabilidad para extender el margen de operaciones sin perder calidad en los servicios ofrecidos, redundando en mejoras en el campo científico y en el ámbito social. Finalmente se concluye que el presente análisis de la tecnología WDS, su aplicación en el diseño de infraestructura de red inalámbrica y su implementación en ambiente open source, permitió solucionar la problemática en cuanto a conectividad, movilidad, escalabilidad que existía en la Fundación Desarrollo Solidario, brindando disponibilidad total para los 26 usuarios, garantizando un correcto desempeño de las aplicaciones que se ejecuten sobre la red y permitiendo la interconexión de hasta 6 puntos de acceso inalámbricos para brindar escalabilidad y cobertura total en el edificio.

**Ortiz (2010)**, El objetivo de dicha investigación fue determinar la calidad de servicio en redes MPLS (Multiprotocol Label Switching), bajo el análisis de los parámetros: ancho de banda, retardo, pérdida de paquetes, jitter, para ello se utilizó el Mikrotik Routeros el cual es un Sistema Operativo y software que convierte una PC en un router dedicado, bridge, firewall, controlador de ancho de banda, punto de acceso inalámbrico o cliente y mucho más.



Así mismo se puso a consideración el análisis de los resultados obtenidos a través del desarrollo del proyecto de tesis, los mismos que sirvieron también para a comprobación de la hipótesis. Para esto se ha trabajado sobre los 2 escenarios desarrollados el primero la construcción de la red con el protocolo OSPF, y el segundo de la red OSPDF con MPLS los resultados se obtuvieron a partir del uso de tres herramientas de medición de tráfico y análisis de paquetes; Whireshark 1.2.6, Colasoft 6.9 Enterprise Edition y Observer Suit 10.0

**Londoño (2014)**, Tuvo como objetivo documentar el diseño de una red de datos acorde a las necesidades de la compañía comercial S.A., con la tecnología Mikrotik Routeros. La nueva red se implementó con Mikrotik RouterOS, sistema operativo y software de router; el cual convierte a una PC Intel o un Mikrotik RouterBOARD en un router dedicado”. Se tomó la decisión de comprar y utilizar esta solución, ya que estos equipos brindan seguridad, flexibilidad, son muy económicos, y traen beneficios a la compañía, ya que la red es de un tamaño considerable. Esta red debe proveer un servicio total, por lo que se implementó una red virtual privada (VPN por sus sigla en inglés) para interconectar la oficina situada en Medellín con los almacenes de Pereira, esto proveyó una conexión más rápida y segura considerando aspectos económicos y tecnológicos. La meta por tanto, se emprendió en el diseño de una nueva red, que soportara el crecimiento y solucionara los problemas de conexión entre la sede principal y las demás sedes del país, además que se hiciera con un bajo costo de implementación para la compañía.

**Chancusig, Martínez (2012)**, tuvo como objetivo diseñar e Diseñar un sistema de control, balanceo de carga en Routers Mikrotik con calidad de servicio (QOS), para la red wlan de los sistemas de comunicación Latacunga. Las herramientas utilizadas para la configuración del sistema PingBox-MK v1.0 fueron: Mikrotik RouterOS, Winbox, la plataforma de programación es NetBeans IDE 6.9.1, y para la comprobación del ancho de banda utilizó la herramienta Speed Test. El propósito planteado al inicio del presente trabajo fue alcanzado en su totalidad permitiendo la estructuración y configuración de Router Mikrotik, para establecer el uso de balanceo de carga, a lo cual se diseñó el sistema visual de distribución, determinación, y asignación de conectividad en el uso de ancho de banda en la red WLAN de los sistemas de Comunicación Latacunga. Mediante estadística descriptiva se realizó la representación gráfica de pastel, de la sumatoria obtenida por tabulación de todos los parámetros, se determinó que es de vital importancia la distribución óptima del ancho de banda

sin pérdidas de paquetes en cada uno de los usuarios. El diseño e implantación para el control y balance de carga, permitió obtener calidad de servicio en la red Wlan de los Sistemas de Comunicación Latacunga, comprobando así la hipótesis planteada al inicio, siendo de esta manera beneficiados todos los usuarios de la red como la misma. La Metodología para aplicar el control y balanceo de carga en Routers Mikrotik con calidad de servicio (QoS) para la red Wlan (Local Area Network) de los Sistemas de Comunicación Latacunga, consistió en un proceso que se ha denominado de la siguiente manera: Fase de planificación, fase de diseño, fase de instalación, fase de prueba y por último la fase de funcionamiento.

La presente investigación es relevante científicamente, porque busca conocimientos selectivos y sistematizados para explicar racionalmente los procesos de desarrollo de una Red Informática utilizando tecnologías Mikrotik Routeros; para mejorar la gestión de la información hecha datos de la Zona Arqueológica Caral – Supe 2016 y contribuir a la mejora de la actualización de la información, así como facilitar al trabajador una herramienta que les permita un mejor desempeño en sus labores. Asimismo, la investigación busca desarrollar métodos tecnológicos y sistematizados para obtener resultados válidos y confiables de los procesos de desarrollo de una Red Informática para mejorar la gestión de datos de la Zona Arqueológica Caral – Supe 2016 y contribuir a la mejora de la actualización de la información.

Desde el punto de vista social, la investigación beneficia al usuario externo de una manera indirecta puesto que le proporciona información sistematizada referente a lo que los clientes y/o usuarios deseen conocer acerca de la zona arqueológica de Caral, brindándole información en un tiempo adecuado, así mismo los beneficiados directamente son el mismo personal y la Institución en conjunto puesto que los resultados de esta investigación les permite contar con información actualizada y en tiempo real.

Desde el ingreso a la Institución, se observó los problemas de comunicación respecto a la transmisión de datos entre la sede (Caral) y la oficina principal en La Molina Vieja – Lima, que presenta problemas típicamente de conexión en su red actual; y, al realizar el estudio en la Zona Arqueológica Caral se observaron los siguientes problemas:

- Un solo servidor de archivos para todas las redes, dicho servidor pertenece al área de Administración, lo que acarrea mucho tráfico de datos en esta red, produciendo congestión y pérdidas de datos.

- Una sola impresora de red a la que las demás subredes envían sus documentos, generando colas y congestión en esta área, además del personal ajeno al área de Administración.
- Los Switches de cada una de las áreas no son administrables, los cuales no se puede aplicar ninguna política de seguridad.
- No hay control en la red interna que apoye en tiempo real a los demás subsistemas con que cuenta la red como la seguridad misma.
- Debido al exceso de trabajo la impresora se daña a menudo.
- No se puede llevar un manejo en tiempo real sobre las otras sedes, como por ejemplo no se permite visualizar de manera directa los videos de las cámaras de vigilancia de ocurrir un evento se tiene que esperar que el analista realice la descarga del video y poder enviar a la Sede Central.

Ante esta situación problemática encontrada, al autor de la presente investigación se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo Diseñar una red Informática para la Gestión de Datos en la Zona Arqueológica Caral - Supe 2016?

Para dar respuesta a la interrogante planteada y conseguir el logro de los objetivos establecidos, se procedió a la definición y operacionalización de las variables, las mismas que se sustentan en las siguientes conceptualizaciones:

**Redes informáticas.**

Es básicamente un conjunto de equipos conectados entre sí, que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o similares con el fin de transportar datos. La utilidad de la red es compartir información y recursos a distancia, procurar que dicha información sea segura, esté siempre disponible, y por supuesto, de forma cada vez más rápida y económica (Tannbaum, 2003).

Una red Informática tiene distintos tipos de clasificación dependiendo de su estructura o forma de trasmisión, entre los principales tipos de redes están los siguientes:

- **Redes por Alcance:** Este tipo de red se nombra con las siglas según su área de cobertura, un área red personal o PAN (Personal Área Network), es usada para la comunicación entre

dispositivos cerca de una persona, un área LAN (Local Área Network), corresponde a un área local que cubre una zona pequeña con varios usuarios. Para un campus o base militar se utiliza el termino CAN (Campus Área Network). Cuando una red de alta velocidad cubre un área geográfica extensa. Hablamos de MAN (Metropolitan Área Network) o WAN (Wide Área Network). En el caso de una red de área local o LAN, donde la distribución de los datos se realiza de forma virtual y no por la simple direccionalidad del cableado, hablamos de una VLAN (Virtual LAN). También cabe mencionar las SAN (Storage Área Network), concebida para conectar servidores y matrices de discos y las Redes Irregulares, donde los cables se conectan a través de un módem para formar una red (Tanenbaum, 2003)



Figura 1: Redes por alcance

Fuente: Tanenbaum, Redes de computadoras.

- **Redes por tipo de Conexión:** Cuando hablamos de redes por tipo de conexión el tipo de red varía dependiendo si la transmisión de datos es realizada por medios guiados como cable coaxial, par trenzado o fibra óptica, como también por medios no guiados, como las ondas de radio, infrarrojo, microondas u otras transmisiones por aire (Tanenbaum, 2003).



Figura 2: Tipo de conexión

Fuente: Tanenbaum, Redes de computadoras

- **Redes por relación funcional:** Cuando un cliente o usuario solicita la información a un servidor que le da respuesta es una relación cliente – servidor, en cambio cuando en dicha conexión una serie de nodos operan como iguales entre sí, sin clientes ni servidores, hablamos de conexiones Peer to Peer o P2P (Tanenbaum, 2003).

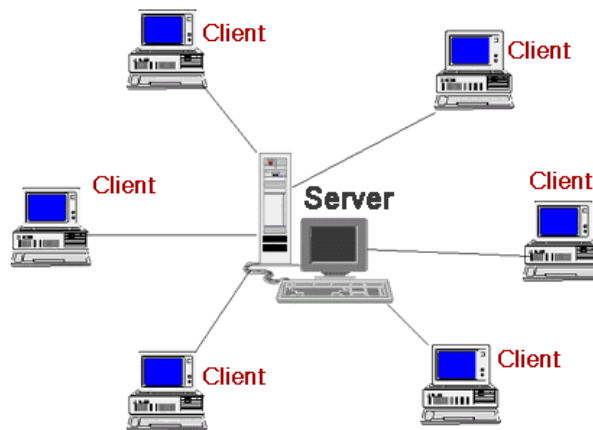


Figura 3. Relación funcional cliente – servidor

Fuente: Tanenbaum, Redes de Computadores

- **Redes por Topología:** La topología de una red, establece su clasificación en base a la estructura de unión de los distintos nodos o terminales conectados. En esta clasificación encontramos las redes en bus, anillo, estrella, en malla, en árbol y redes mixtas (Tanenbaum, 2003).

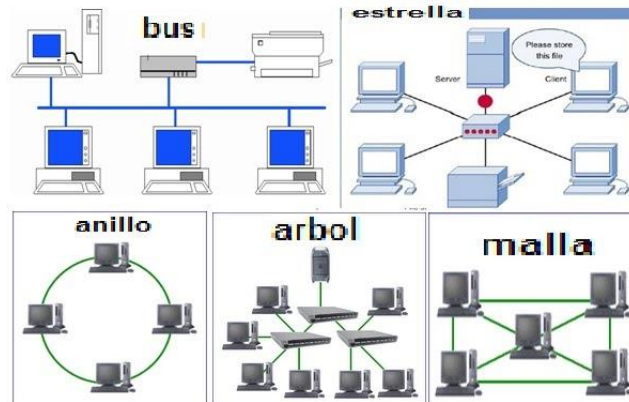


Figura 4. Topología de redes.

Fuente. Tanenbaum. Redes de computadores.

- **Redes por Direccionalidad de Datos:** En la direccionalidad de datos, cuando un equipo actúa como emisor en forma unidireccional se llama Simplex, si la información es bidireccional pero solo un equipo transmite a la vez, es una red Half – Duplex o Semi Duplex, y si ambos equipos envían y reciben información simultáneamente hablamos de una red Full Duplex (Tanenbaum, 2003).

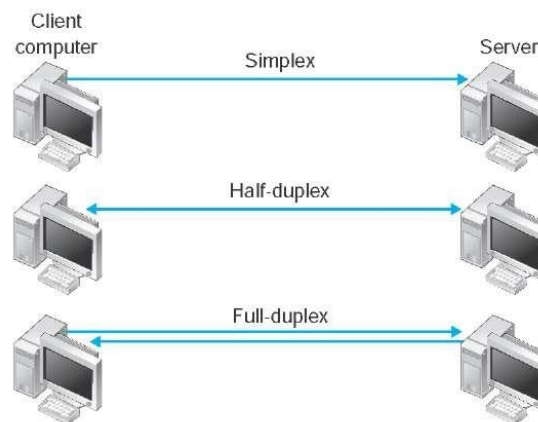


Figura 5. Direccionalidad de datos

Fuente. Tanenbaum. Redes de computadores.

- **Redes según Grado de Autenticación:** Las redes privadas y la red de acceso público, son 2 tipos de redes clasificadas según el grado de autenticación necesario para conectarse a ella. De este modo una red privada requiere el ingreso de claves u otro medio de validación de usuarios, una red de acceso público en cambio, nos permite que dichos usuarios acceden a ella libremente (Tanenbaum, 2003).

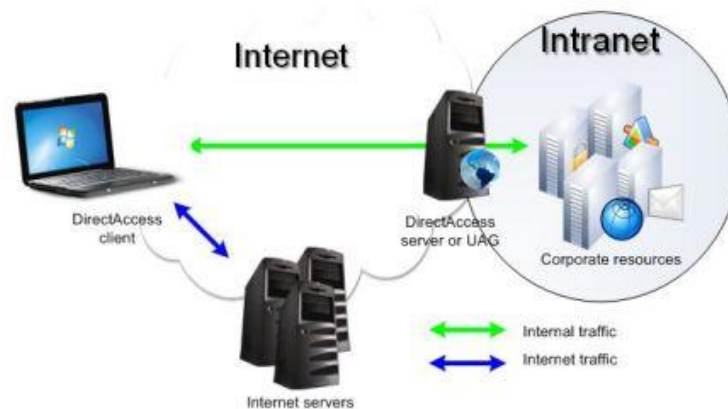


Figura 6. Grado de autenticación

Fuente. Tanenbaum. Redes de computadores

- **Redes según Grado de Difusión:** Otra clasificación similar a la red por grado de autenticación, corresponde a la red por grado de difusión, pudiendo ser intranet o internet (Tanenbaum, 2003)



Figura 7. Grado de difusión

Fuente. Tanenbaum. Redes de computadores

- **Redes según Servicio o Función:** Por último, según servicio o función de las Redes, se pueden clasificar como Redes Comerciales, Educativas o Redes para el proceso de Datos.

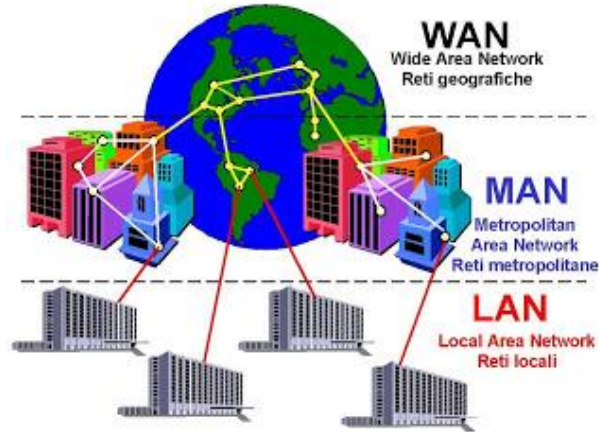


Figura 8. Tipos de redes

Fuente. Tanenbaum. Redes de computadores

### **Mikrotik Routeros.**

Es la plataforma de hardware hecho por Mikrotik, estos router son alimentados por el sistema operativo RouterOS, basado en el Kernel de Linux 2.6, su facilidad de uso, implementación y su relación costo beneficio lo hacen perfectos para las grandes y medianas compañías ya que implementa funcionalidades como OSPF, BGP o VPLS/MPLS. (Capacity, 2014)

El RouterOS es un sistema operativo y software que convierte a una PC en un router dedicado, bridge, firewall, controlador de ancho de banda, punto de acceso inalámbrico, por lo que el aparato puede realizar casi cualquier cosa que la red requiera, además posee funciones de servidor. El RouterOS soporta diversos métodos de conexión VPN, para establecer una conexión VPN segura sobre redes abiertas o internet.





Figura 9. Router

Fuente. Mikrotik, 2015

Estos métodos de conexión son:

- IPSec
- Túneles de punto a punto (OpenVPN, PPTP, PPPoE, L2TP)
- Features Avanzados PPP (MLPPP, BCP)
- Túneles simples (IPIP, EoIP)
- Soporte túneles 6 a 4 (IPv6 sobre IPv4)
- VLAN
- VPN basado en MPLS

El software RouterOS se puede ejecutar desde disco SATA y sus principales características, se resumen en:

- El sistema operativo está basado en el kernel de Linux 2.6 por lo que es muy estable.
- Puede ejecutarse desde discos IDE o módulos de memoria flash.
- Diseño modular.
- Módulos actualizables.
- Interfaz gráfica amigable

Interface	Radio Name	MAC Address	QoS	Tx/Fx Rate	Last Activ.	Signal Strength	d.	Uptime
44n1		8816:11:38:4384	no	48Mbps/48Mbps	-71dBm			24:11:57
44n1		0810:73:3C:2346	ru	48Mbps/18Mbps	0030			04:45:40
44n1		0810:73:3C:2249	no	48Mbps/54Mbps	2150			08:18:29
44n1		0810:73:3C:1D92	no	48Mbps/5.3Mbps	0030			07:58:22
44n1		0810:73:3C:1F7C	no	48Mbps/18Mbps	0000			07:18:25
44n1		0810:73:3C:21A1	no	54Mbps/24Mbps	6180			00:2:46
44n1		0810:73:3C:2439	no	54Mbps/18Mbps	5200			00:2:30
44n1		0010:12:1C:103C	no	10Mbps/18Mbps	10330			00:04:32
44n1		0810:73:3C:1F80	no	18Mbps/18Mbps	8930			00:04:51
44n1		004F:82:38:57C9	no	12Mbps/18Mbps	8930			00:03:27
44n1		0810:73:3C:2133	no	18Mbps	4750			00:00:15
44n1		0810:73:3C:1FCA	no	18Mbps	4500			00:00:45
44n1		0810:73:3C:22D7	ru	18Mbps	-2850			00:00:13
44n2		0013:45:73:D41E	no	48Mbps/36Mbps	0550			44:15:45
44n2		0014:11:38:4176	no	54Mbps/48Mbps	6640			22:11:13
44n2		0014:11:38:104C	no	48Mbps/36Mbps	4840			16:10:59
44n2		0810:73:3C:1F82	no	54Mbps/18Mbps	7640			23:49:09
44n2		000E:1E:20:5120	no	54Mbps/5.3Mbps	4840			19:57:23
44n2		0810:73:3C:1F85	no	54Mbps	4840			16:43:31
44n2		0010:12:1C:2250	no	54Mbps	4020			21:1:30
44n2		0810:73:3C:2296	no	54Mbps	7640			1:35:28
44n2		0810:73:3C:2127	no	54Mbps	9640			11:50:30
44n2		0810:73:3C:2246	no	54Mbps	1640			1:0:19
44n2		0810:73:3C:224B	no	54Mbps	1640			11:2:38
44n2		0810:73:3C:1D59	no	54Mbps/36Mbps	0330			09:1:20
44n2		000C:1C:DA:0C:15	no	48Mbps/5.3Mbps	0550			00:15:10

Figura 10. Pantalla Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015

### Características de Ruteo:

- Políticas de enrutamiento. Ruteo estático o dinámico.
- Bridging, protocolo spanning tree, interfaces múltiples bridge, firewall en el Bridge.
- Servidores y clientes: DHCP, PPPoE, PPTP, PPP, relay DHCP
- Cache: web-proxy, DNS.
- Gateway de HotSpot.
- Lenguaje interno de scripts.

### Características del RouterOS Filtrado de paquetes por:

- Origen, IP de destino.
- Protocolos, puertos.
- Contenidos (según conexiones P2P).
- Puede detectar ataques de denegación de servicio (QoS)
- Permite solamente cierto número de paquetes por periodo de tiempo.

### Calidad de servicio: (QoS) Tipo de colas

- RED
- BFIFO
- PFIFO
- PCQ

### Colas simples

- Por origen/destino de red.
- Dirección IP de cliente.
- Interface

Arboles de colas

- Por protocolo.
- Por puerto.
- Por tipo de conexión.

Interfaces del RouterOS

- Ethernet 10/100/1000 Mbit.
- Inalámbrica (Atheros, Prism, CISCO/Airones)
- Punto de acceso o modo de estación/cliente, WDS.
- Síncronas: V35, E1, Frame Relay.
- Asíncronas: Onboard serial.
- ISDN.
- XDSL.
- Virtual Lan (VLAN).

Herramientas de manejo de red

- Ping, traceroute.
- Medidor de ancho de banda.
- Contabilización de tráfico.
- SNMP.
- Torch.
- Sniffer de paquetes.

Estas son las principales características del sistema operativo y software del Mikrotik RouterBoard, elegido para la implementación de la red. (Zac, 2016).

### **Direccionamiento IP**

El direccionamiento IP es la forma como se identifica el destinatario del paquete que se va a enviar a través de la red. Para identificar este destinatario se usa una dirección IP con una longitud de 32 bits en IPv4 mientras que para IPv6, se usa una dirección IP de 128 bits. La

dirección IPv4 está formada por un identificador de red (netID) y un identificador del host (host-ID).

Las direcciones IP están divididas en clases para facilitar la búsqueda de equipos en la red:

- Clase A: Comprende el rango de direcciones desde 1.0.0.0 hasta 126.0.0.0. Tiene reservado 7 bits para el net-ID y 24 bits para el host-ID. Se puede formar 128 redes y alrededor de 16 millones de host por red.
- Clase B: Su rango de direcciones va desde la dirección 128.0.0.0 hasta la 191.255.0.0. Distribuye 2 bits para la red, 14 bits para el netID y 16 bits para el host-ID lo que permite crear una cantidad mayor de redes, más de 16000 y más de 65 host por red.
- Clase C: Las redes disponibles para la clase C van desde la dirección IP 192.0.0.0 hasta la 223.255.255.0 dejando los 3 primeros bits para la red, 21 bits para el net ID y los 8 bits restantes para el host-ID. Esta distribución de bits permite la creación de más de 2 millones de redes con 254 equipos cada red.
- Clase D: Reservada para servicios de multidifusión donde una estación envía simultáneamente información a un grupo de estaciones.
- Clase E: Destinada para hacer pruebas.

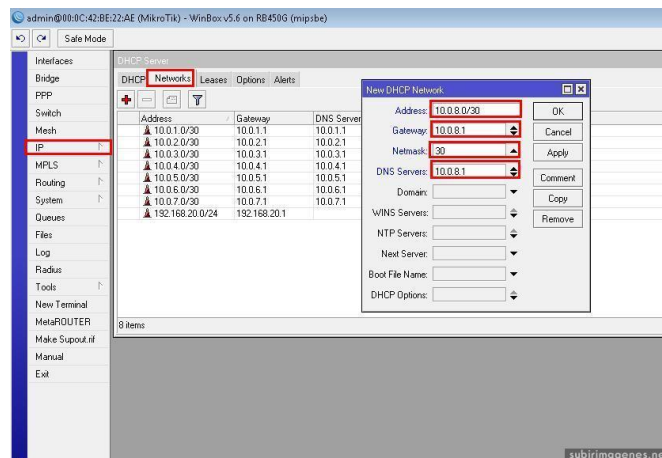


Figura 11. Direccionamiento IP con Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015

## Enrutamiento

El enrutamiento de los datos a través de la red se realiza en la capa Internet del modelo TCP/IP y consiste en hacer llegar los datos desde un origen hasta un destino, haciendo pasar el paquete por diferentes elementos de red de ser necesario. Las decisiones de enrutamiento son tomadas por los routers a través de algoritmos y tablas de enrutamiento donde se almacena información sobre la topología de la red. (Microsoft, 2005).

Cuando un dispositivo de enrutamiento recibe el paquete, éste busca en su tabla de enrutamiento para determinar si dicho paquete es para él o si debe re direccionarlo al siguiente dispositivo. Si la dirección no existe en su tabla, la puede agregar de forma dinámica si es su configuración lo permite, de lo contrario, la tabla sería estática y no cambiaría al cambiar al topología de la red. (Microsoft, 2005).

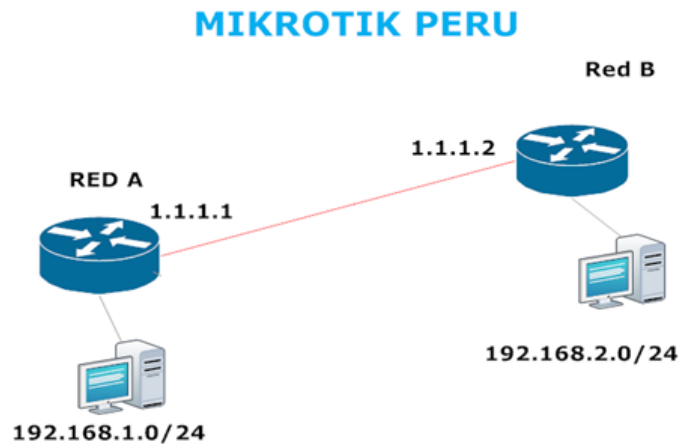


Figura 12. Enrutamiento con Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015

## Segmentación de redes

Una red grande se puede dividir en redes pequeñas llamadas segmentos de red. El objetivo principal de segmentar una red es para poder aislar el tráfico, dividir el dominio de colisión e incrementar el ancho de banda por segmento de red. Se puede realizar segmentación de redes de forma física usando equipos como repetidores, switch, routers y de forma lógica con redes virtuales (VLAN). (Microsoft, 2005).

Address	Network	Interface	Comment
2.2.2.1/24	2.2.2.0	ether1_WAN	
10.0.1.1/30	10.0.1.0	ether2_LAN	
10.0.2.1/30	10.0.2.0	ether2_LAN	
10.0.3.1/30	10.0.3.0	ether2_LAN	
172.16.0.1/24	172.16.0.0	ether2_LAN	EQUIPOS
192.168.0.4/24	192.168.0.0	ether1_WAN	INTERNET
192.168.10.1/24	192.168.10.0	ether2_LAN	CLIENTES

Figura 13. Segmentación de redes con Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015

## Vlan

Una Vlan es una agrupación lógica de dispositivos o usuarios que se pueden agrupar por función, departamento o aplicación, sin importar la ubicación física del segmento.

Sus principales características son:

- Funcionan en el nivel de capa 2 y capa 3 del modelo de referencia OSI.
- La comunicación entre VLAN es implementada por el enrutamiento de capa 3.
- Proporcionan métodos para controlar los broadcast de la red
- El administrador de la red asigna usuarios a una VLAN
- Las VLAN pueden aumentar la seguridad de la red, definiendo cuales son los nodos de red que se pueden comunicar entre sí.

Las Vlan permitan definir una nueva red por encima de la red física y, por lo tanto, ofrece ventajas como mayor flexibilidad en la administración y cambios en la red, ya que la arquitectura puede cambiarse usando los parámetros de los conmutadores, aumenta la seguridad ya que la información se encapsula en un nivel adicional y posiblemente se analiza, también disminuye el tráfico en la red. (Cisco, 2013)

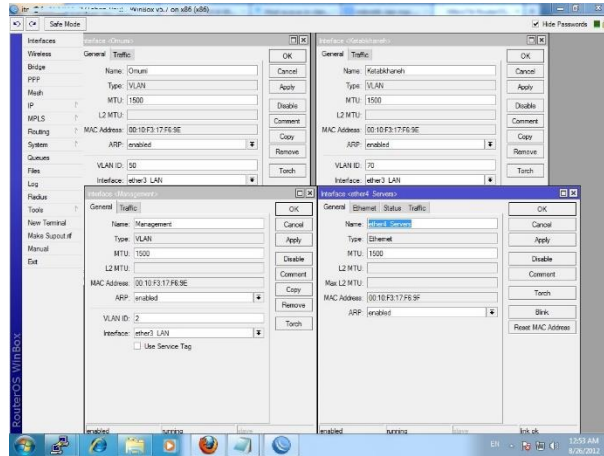


Figura 14. VLAN con Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015

## Gestión de Redes

La Gestión de red se define como el conjunto de actividades dedicadas al control y vigilancia de recursos de telecomunicación. Su principal objetivo es garantizar un nivel de servicio en los recursos gestionados con el mínimo coste.

La Gestión de red debe responder a tres preguntas:

- ¿Qué objetivos se persiguen?
- ¿De qué recursos se dispone?
- ¿Cómo se van a cumplir los objetivos?

Los métodos de gestión de red deben ser puestos en práctica mediante la organización de un Centro de Gestión de Red, que va a disponer de tres clases de recursos:

- Métodos de Gestión.
- Recursos humanos. Herramientas de apoyo.
- Funcionalidad de los sistemas de gestión
- Paradigma Gestor-Agente

La mayoría de las herramientas de apoyo de gestión de red se basan en el paradigma Gestor-Agente. Los sistemas de apoyo a la gestión poseen:

- Una interfaz con el operador o el responsable de la red.
- Una serie de componentes hardware y software entre los diferentes componentes de la red.

Las características de estos componentes hardware y software permiten clasificar las partes de un sistema de gestión de red en dos grupos:

- **Gestores.** Son los elementos que interactúan con los operadores humanos, y desencadenan las acciones pertinentes para llevar a cabo las operaciones solicitadas.
- **Agentes.** Llevan a cabo las operaciones de gestión invocadas por los Gestores de la red.

Los nodos de una red que posean un gestor se denominarán Nodos Gestores, mientras que los nodos que tengan un agente se llamarán Nodos Gestionados.

La base del funcionamiento de los sistemas de apoyo a la gestión reside en el intercambio de información de gestión entre nodos gestores y nodos gestionados. Es lo que se llama Paradigma Gestor-Agente (Mikrotik, 2015)

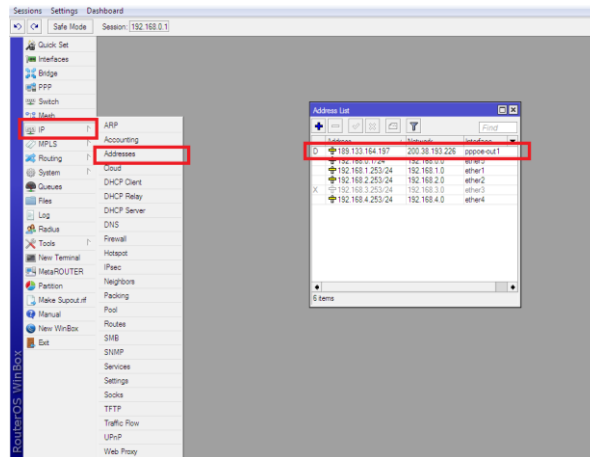


Figura 15. Gestión de red Mikrotik

Fuente. Mikrotik, 2015



## Ciclo de vida Cisco



Figura 16. Ciclo de vida Cisco

Fuente. Elaboración propia

El enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo logramos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red. La metodología exclusiva del ciclo de vida de los Servicios de Cisco define las actividades necesarias en cada fase del ciclo de vida de la red para ayudar a asegurar la excelencia de los servicios.

El ciclo de vida de la red tiene seis fases distintas: preparar, planear, diseñar, operar y optimizar; tal como se muestra en la figura 16.

Un planteamiento basado en ciclo de vida Cisco organiza el alineamiento de los requerimientos Institucionales y técnicos en cada fase:

- Fase de preparación:

Una Institución establece los requerimientos de negocio y la visión tecnológica correspondiente. La Institución desarrolla una estrategia tecnológica e identifica las tecnologías que pueden soportar sus planes de crecimiento de mejor manera. Después de evaluar el valor financiero e Institucional de migrar a una solución particular de tecnología avanzada, la Institución establece una arquitectura conceptual de alto nivel del sistema

propuesto y valido las características y funcionalidad documentadas en el diseño de alto nivel a través de pruebas de concepto.

- Fase de Planeación:

En la fase de planeación del ciclo de vida de la red, una Institución evalúa su red para determinar si la infraestructura de sistema existente, las localidades y el ambiente operativo pueden soportar el sistema propuesto. La organización trata de asegurar la disponibilidad de los recursos adecuados para administrar el proyecto de despliegue de tecnología, desde la planeación hasta el diseño e implementación. Para planear la seguridad de la red, la Institución evalúa su sistema, redes e información contra intrusos, así como también evalúa la red para detectar la factibilidad de que redes externas y no confiables obtengan acceso a redes y sistemas internos y confiables. Se crea un plan de proyecto para ayudar a administrar las tareas, riesgos, problemas, responsabilidades, hitos críticos y recursos requeridos para Diseñar cambios en la red. El plan de proyecto se alinea con el campo de acción, el costo y los parámetros de recursos establecidos en los requerimientos de negocio originales.

- Fase de Diseño:

Durante la fase de diseño del ciclo de vida de la red, una Institución desarrolla un plan detallado completo que cumple con los requerimientos técnicos y de negocios actuales e incorpora especificaciones para soportar la disponibilidad, confiabilidad, seguridad, escalabilidad y desempeño. Adicionalmente, la Institución desarrolla un diseño específico amplio para las operaciones del sistema tecnológico y los procesos y herramientas de administración de la red. Donde sea relevante, se crean aplicaciones hechas a la medida para que la tecnología pueda cumplir con los requerimientos de la organización y le permita la integración con la infraestructura de red existente. Durante la fase de diseño se desarrollan una variedad de planes para guiar actividades tales como configuración y prueba de conectividad, despliegue y comisionar el sistema propuesto, migración de servicios de la red, demostración de funcionalidad de la red y validación de la operación de la red.

- Fase de Implementación:

En la fase de implementación, la Institución trabaja para integrar dispositivos sin interrumpir a la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. La Institución puede montar y probar el sistema propuesto antes de desplegarlo. Después de identificar y resolver cualquier problema de implementación del sistema, la Institución instala, configura e integra los componentes del sistema e instala, configura, prueba y comisiona el sistema de operaciones y administración de la red. Una vez que se han migrado los servicios de red, la Institución valida que su red operativa esté funcionando como se había planeado, valida las operaciones del sistema y trabaja para cerrar las brechas en las habilidades del personal.

- Fase de operaciones:

Las operaciones de la red representan una gran parte del presupuesto de TI de una Institución. Una organización gasta tiempo considerable en esta fase, viviendo con la tecnología dentro del ambiente de la Institución. A través de la fase de operación, la Institución mantiene la salud continua del sistema, monitoreando y administrándola proactivamente para maximizar su desempeño, capacidad, disponibilidad, confiabilidad y seguridad. La Institución administra y resuelve problemas o cambios que afecten al sistema, reemplazando o reparando hardware conforme sea necesario. Realiza movimientos físicos y lógicos, añade y cambia y mantiene actualizados el software y aplicaciones del sistema y administra a los proveedores de hardware y software para ayudar a asegurar la entrega eficiente de productos o servicios.

- Fase de optimización:

El objetivo máximo de la fase de optimización es alcanzar la excelencia operativa a través de esfuerzos continuos para mejorar el desempeño y funcionalidad del sistema. Una Institución trata de asegurar que su sistema operacional está cumpliendo con los objetivos y requerimientos establecidos en el caso de negocio de la Institución y trabaja para mejorar el desempeño y seguridad del sistema. Las prácticas de administración se mejoran al perfeccionar la habilidad de despliegue de la red y las eficiencias operativas a través de un sistema de administración de la red que automatiza, integra y simplifica los procesos y

herramientas de administración. Los requerimientos del negocio se actualizan y contrastan regularmente con la estrategia de tecnología, desempeño y operaciones de la red. La red debe ser adaptable y debe estar preparada para lidiar con requerimientos nuevos o cambiantes. Conforme se modifica para soportar nuevos requerimientos Institucionales o para mejorar el desempeño, la red reingresa a la fase de preparación de su ciclo de vida.

La investigación tiene un alcance de carácter descriptivo, por lo que, no es posible plantear una hipótesis debido a que no intenta correlacionar o explicar casualidad de variables y el objetivo a alcanzar está claro. Por tal razón se considera una hipótesis implícita.

Así tenemos que los objetivos planteados para la presente investigación fueron, diseñar una Red Informática para la Gestión de Datos en la Zona Arqueológica de Caral, 2016, y como objetivos específicos, a) Diagnosticar la situación actual referente a la Red Informática de la Zona Arqueológica Caral, b) Utilizar la metodología Ciclo de Vida Cisco para la ejecución del proyecto de la Red Informática para la Gestión de Datos de la Zona Arqueológica Caral y c) Aplicar la tecnología Mikrotik Routers para el diseño de administración de la Red Informática para la Gestión de Datos en la Zona Arqueológica Caral.

## 2. Metodología

El proceso llevado a cabo en la formulación de la presente propuesta de diseño tiene componente investigativo de tipo tecnológico, teniendo en cuenta que fue necesaria la recolección de información relacionada a cómo desarrollar una red informática para la Gestión de Datos de la Zona Arqueológica Caral – Supe. Una investigación tecnológica es la que produce un bien, un servicio o un proceso.

Asimismo, el nivel de Investigación, fue propositiva, de innovación incremental, porque se trató de desarrollar una aplicación a un proceso existente y lo que se desea es agilizar el proceso con equipos al alcance de los usuarios que son los trabajadores. Respecto al alcance temporal es una investigación sincrónica porque se realizó el estudio en un periodo corto de tiempo y la observación y ejecución del desarrollo de la red fue en una sola oportunidad. La investigación, respecto al tiempo del dato, es un estudio circunspectivo que analizó los factores que se presentaron en el análisis del desarrollo de la red informática para mejorar la gestión de datos de la Zona Arqueológica Caral – Supe 2016; y podríamos indicar que también es un estudio circunspectivo – prospectivo, porque se necesitó de las opiniones de expertos e involucrados en el desarrollo de la red informática e infraestructura tecnológica de la Zona Arqueológica de Caral. El ámbito de la investigación fue de diseño en el laboratorio.

Debido a que la investigación es de tipo tecnológica descriptiva, para el desarrollo de la Red Informática de la Zona Arqueológica Caral, la población estuvo conformada por 20 personas, por lo consiguiente la muestra a tomar es igual a la población por ser pequeña a quienes se le aplicó el instrumento de Investigación del Cuestionario.

- Segmento de Administrativo (5).
- Segmento personal Ventas (2).
- Segmento personal Producción (13).

Tabla N° 01. Población

Áreas	Población	
	Nº	Calcular %
Administración	5	25%
Ventas	2	10%
Producción	13	65%
Total	20	100%

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 02. Muestra

Áreas	Población	
	Nº	Calcular %
Administración	5	25%
Ventas	2	10%
Producción	13	65%
Total	20	100%

Fuente. Elaboración propia

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon para el presente proyecto de investigación fueron:

Tabla N° 03. Técnicas e instrumentos utilizados

Métodos o Técnicas	Instrumento	Ámbito
Entrevista	Cuestionario	Comportamiento de los procesos relacionados al sistema de la red.
Observación	Guía de observación	Procesos relacionados al sistema de Arquitectura de la red.

Fuente. Elaboración propia

El instrumento Cuestionario, estuvo estructurado con preguntas abiertas y cerradas que brindaron información muy certera y directa en cuanto a los objetivos específicos planteados, para obtener mayor información y reforzar el tema de investigación; el instrumento guía de observación fue utilizado para realizar el diagnóstico de la situación actual referente a la red informática de la Zona Arqueológica Caral.

Se empleó la metodología Ciclo de Vida Cisco para la ejecución del proyecto de la Red Informática de la Zona Arqueológica Caral, el cual está compuesta por las siguientes fases:

- Preparar.
- Planificar.
- Diseñar.
- Implementar
- Operación.
- Optimización.

Se Aplicó la tecnología Mikrotik Router BOARD 951G-2HnD para la administración de la Red Informática de la Zona Arqueológica Caral.

### 3. Resultados

#### Aplicación de la Metodología CISCO

##### Fase de Preparación:

Luego de aplicar el instrumento a la muestra seleccionada, se obtuvieron los resultados que a continuación se detallan, los mismos que nos permitieron obtener los requerimientos del negocio y la visión tecnológica que son el punto de partida de la aplicación de nuestra metodología en su fase de preparación; y se muestran de la siguiente manera:

#### Resultados de la aplicación del cuestionario

##### 1. ¿Cada área cuenta con una impresora?

Interpretaciones:

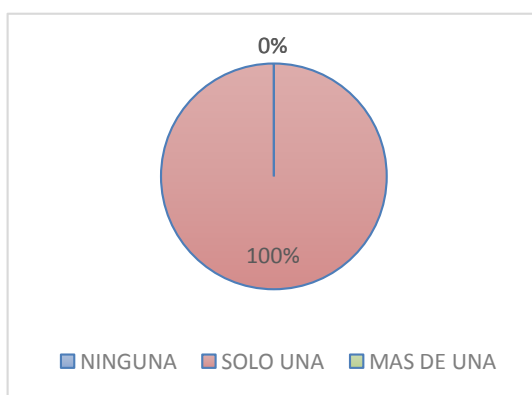


Figura 17. Impresoras por área

**Fuente:** Elaboración propia.

**De la pregunta 01**, se obtuvo como resultado que solo un área cuenta con una impresora.



## 2. ¿Cómo es la velocidad de su internet?

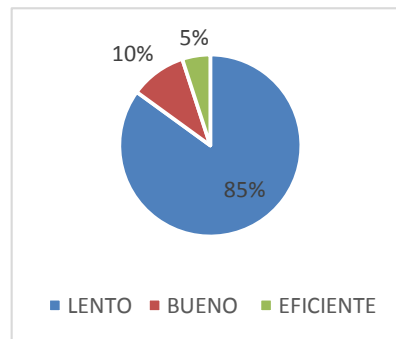


Figura 18. Velocidad de Internet

Fuente: Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 02**, se puede observar que el 85% de los encuestados, opinaron que la velocidad de su internet es lento, mientras que el 10 % opinaron que se presenta es bueno y finalmente el 5% opinaron que la velocidad de su internet es eficiente.

## 3. ¿El personal de soporte está calificado para dar solución ante un problema con su internet?

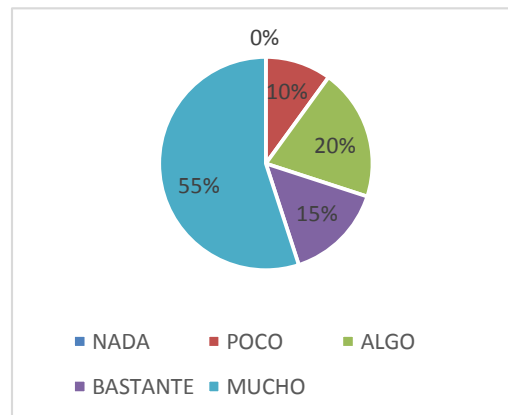


Figura 19. Soporte técnico calificado

Fuente: Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 03**, se puede observar que el 55% opinan que el personal de soporte está calificado para dar solución ante un problema con su internet, un 20% respondieron que algo, un 15% bastante, 10% algo y finalmente un 0% nada.

#### 4. ¿Tiene conocimiento sobre seguridad informática?

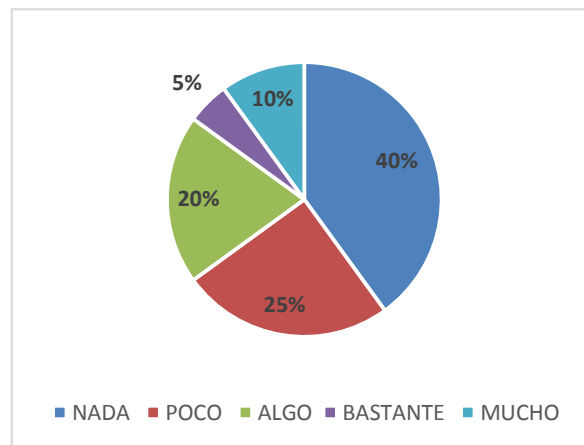


Figura 20. Conocimiento sobre seguridad informática

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 04:** Se puede observar que el 40% opinaron que no tienen conocimiento sobre seguridad informática, el 25% respondieron que poco, el 20% algo, el 10% mucho y sólo un 5%, bastante.

#### 5. ¿Con que frecuencia ocurre pérdida de información en la institución?

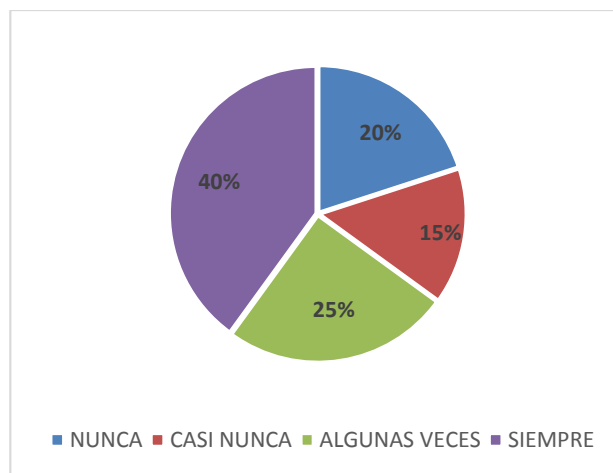


Figura 21. Frecuencia de pérdidas de información

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 05:** El 40% manifestaron que siempre ocurren pérdidas de información en la institución, el 25% algunas veces, el 20% nunca y el 15% casi nunca.

**6. ¿Qué tipo de valor cree usted que tienen las informaciones dentro de la institución?**

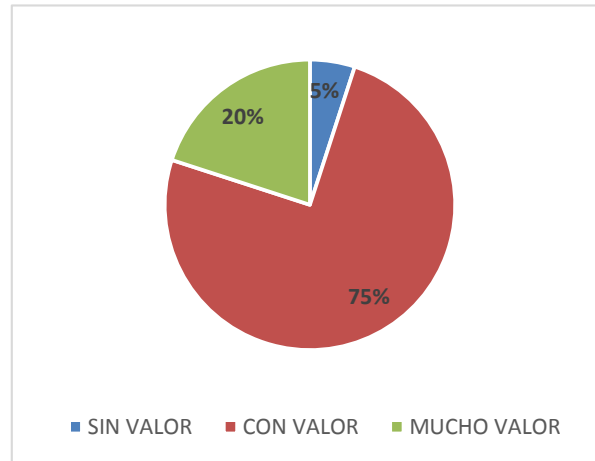


Figura 22. Valorización de la información

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 06:** Nos indican que el 75% opinaron que las informaciones en la institución son con valor, el 20% mucho valor, el 5% sin valor.

**7. ¿Con que frecuencia la sesión de usuario de su computador le solicita clave para iniciar sesión?**

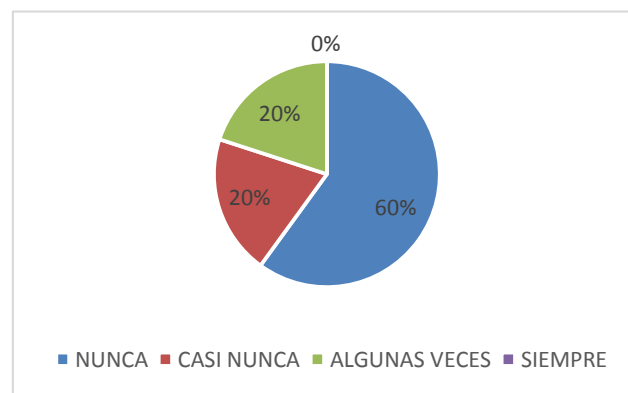


Figura 23. Clave de acceso

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 07:** Se puede decir que el 60% respondieron que nunca la sesión de usuario de su computador le solicita clave para iniciar sesión, el 20% casi nunca y el 20% algunas veces.

## 8. ¿La institución capacita al personal sobre la seguridad informática?

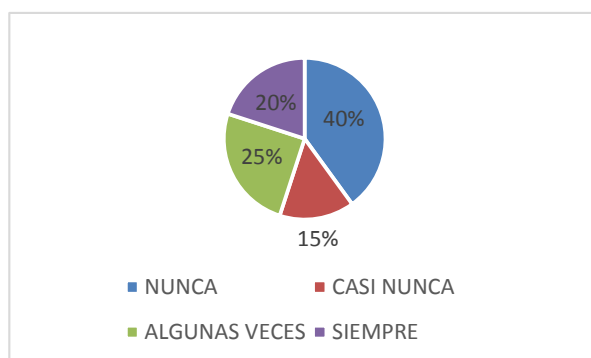


Figura 24. Capacitación institucional

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 08:** Se puede decir que el 40% respondieron que la institución capacita al personal sobre la seguridad informática, el 25% algunas veces, el 20% siempre, el 15% casi nunca.

## 9. ¿Se puede conectar fácilmente a la red wifi?

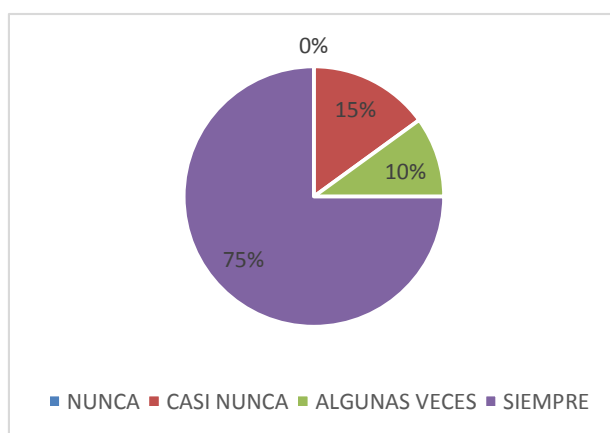


Figura 25. Conexión a WiFi

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la pregunta 09:** Se puede decir que el 75% respondieron que siempre se puede conectar fácilmente a la red wifi, el 15% casi nunca, el 10% algunas veces y el 0% nunca.

**10. ¿Actualmente puede ingresar a páginas como redes sociales en horario de trabajo?**

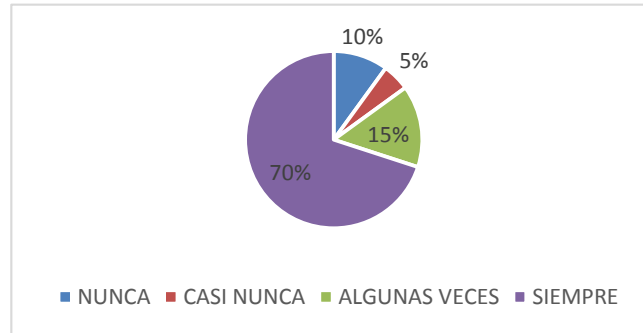


Figura 26. Ingreso a redes sociales

**Fuente:** Elaboración propia.

**Del resultado de la preguntas 10:** Se puede decir que el 70% respondieron que siempre actualmente puede ingresar a páginas como redes sociales en horario de trabajo, el 15% algunas veces, el 10% nunca y el 5% casi nunca.

## Resultados de la Aplicación de la Guía de Observación.

Situación actual del cableado de la red:

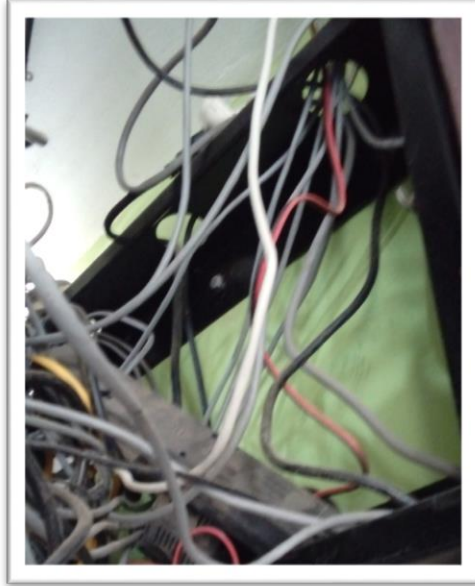


Figura 27. El cableado se encuentra en un estado crítico para la red.

Fuente. Elaboración propia



Figura 28. Router convencional que se usa para la distribución de la red.

Fuente. Elaboración propia

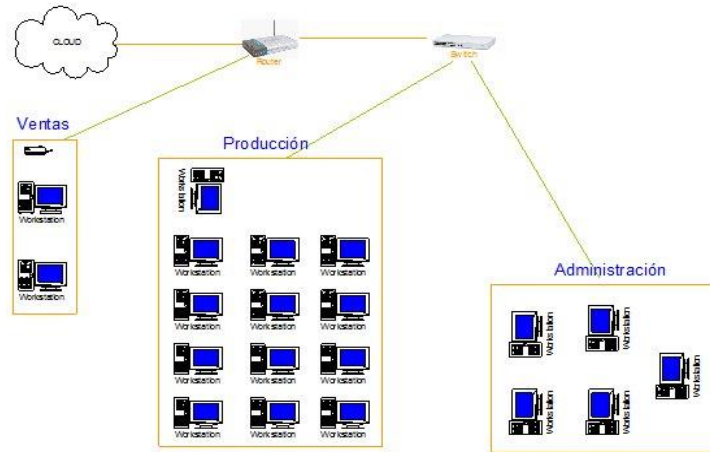


Figura 29. Esquema de Red Z.A.C. – Supe, 2016

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la figura anterior, la red existente tiene un router gama baja más un switch, donde se conectan las subredes de administración, Ventas y Producción. El router en cuestión no es un router de alta productividad, por lo que genera grandes problemas de congestión de datos, debido a que no puede administrar la gran cantidad de volumen de información que transita por la red.

Asimismo, el switch no posee la cualidad de poder administrar sus puertos, al igual que están imposibilitados de generar VLAN o cualquier otro tipo de política que se pueda generar en otro tipo de switch.

Debido a esta disposición de red y los constantes problemas que posee, al igual que la pérdida de tiempo de los trabajadores en tener que desplazarse hasta otro piso a buscar sus impresiones. Este es una de los requerimientos de la red; necesita ser reestructurada, optimizando los recursos y mejorando la producción de la misma.

Otro de los requerimientos encontrados como consecuencia de la aplicación de las encuestas es la necesidad de seguridad y administración de la red, compartiendo recursos de manera óptima y en tiempo real.

## Planificación y Diseño

### La nueva Red ZAC – Supe, 2016

Luego de examinar la situación que se presenta se decidió planificar toda una reestructuración de la red nueva. La cual soluciona problemas de congestión al igual que provee mayor productividad, generando grandes beneficios

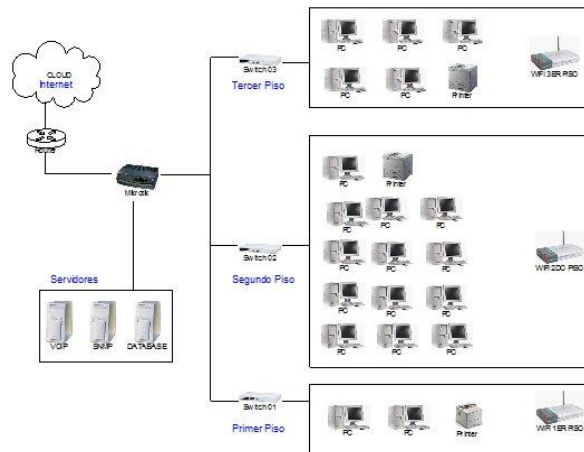


Figura 30. Nueva Red

Fuente. Elaboración propia

### Direccionamiento IP

La Institución ZAC. Cuenta con el siguiente direccionamiento IP para sus departamentos, se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla N° 04. Rango de direcciones IP.

ÁREA	Rango IP	
	Desde	Hasta
Servidores	192.168.01.5/24	192.168.01.254/24
Administración	192.168.10.5/24	192.168.10.254/24
Ventas	192.168.11.5/24	192.168.11.254/24
DPGA(Producción)	192.168.12.5/24	192.168.12.254/24
CARAL	192.168.13.5/24	192.168.13.254/24

Fuente. Elaboración propia



La nueva red planeada posee una nueva sub red de servidores. Además en esta nueva reestructuración se interconectan las oficinas ubicadas en la ciudad de Lima con las oficinas de ventas en la Zona Arqueológica Caral **El router**

Se plantea ubicar en las oficinas de la Zona Arqueológica Caral es el Mikrotik RouterBoard751g con sistema operativo Mikrotik RouterOS; el mismo que da servicios a la red, en los cuales podemos contar el Servidor DHCP, Firewall, Servidor PPPoE, Cliente PPPoE, Servidor PPTP, modelado de colas, cliente NTP, Servidor NTP, Hotspot.



Figura 31. Ingreso al Mikrot

Fuente. Elaboración propia

En esta ventana nos deja introducir las direcciones Mac o ip del router Mikrotik al cual estamos conectados. Hacemos clic en (...) esto hará que el software nos devuelva las direcciones Mac de las interfaces de red que posean un router Mikrotik instalado. Seleccionamos la interface y luego utilizaremos de Login: admin y como Password: (nada). Al finalizar esta carga de datos hacemos clic en Connect.

Luego cuando el software se conecta al Mikrotik automáticamente empieza a descargar los plugins instalados en el Mikrotik para poder administrarlos remotamente.



Figura 32. Descarga de Plugins

Fuente. Elaboración propia

Al finalizar la descarga de los plugins nos aparece la pantalla de configuración del Mikrotik. En la cual a mano izquierda se encuentra el menú de configuración de cada uno de los módulos instalados.



Figura 33. Menú de Configuración.

Fuente. Elaboración propia

En la barra superior del software nos encontramos con la barra de herramienta. En la misma sobre mano izquierda posee las opciones de undo y redo. Sobre mano derecha podemos encontrar dos iconos, el primero muestra la utilización del Mikrotik y el segundo nos indica si la conexión que estamos realizando es segura o no.

## Definición y configuración de las interfaces.

Nos dirigimos al menú y elegimos INTERFACES. A continuación nos aparece la lista de interfaces que posee nuestro sistema. Hacemos doble clics sobre las interfaces y les vamos cambiando el nombre asignándole los nombres correspondientes a cada una. En nuestro caso utilizaremos:

- UNE para nuestra conexión dedicada con IP fijo con el otro proveedor.
- Ventas: Será la interface exclusiva de ventas.
- Administración: Será la interface exclusiva de Administración.
- Producción: Será la interface exclusiva de Producción.
- Servers: Será la interface para la granja de servidores.

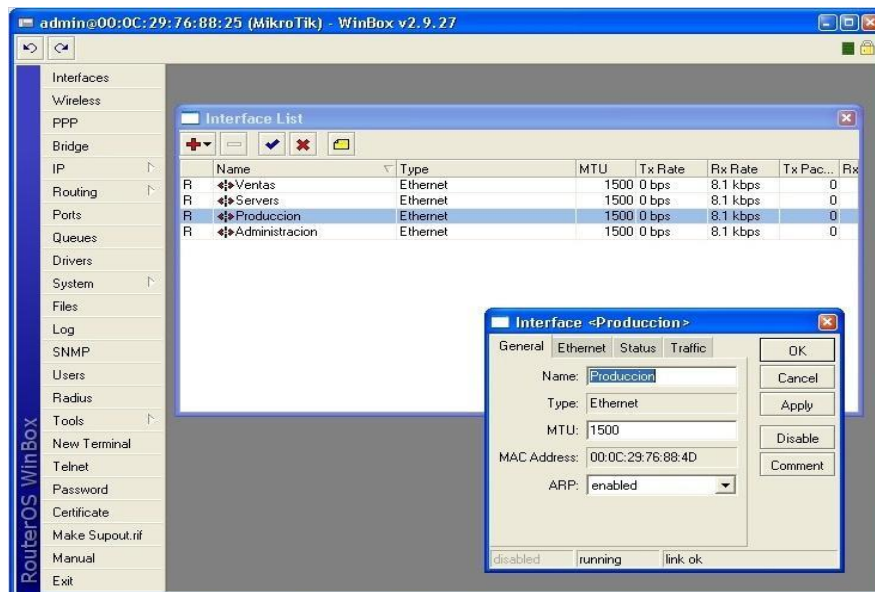


Figura 34. Interfaces

Fuente. Elaboración propia

Interface: UNE

- Pestaña GENERAL:
- Name: UNE
- MTU: 1500
- ARP: Enable

Pestaña Ethernet:

- 100Mbps: Seleccionado
- Auto negotiation: seleccionado
- Full duplex: seleccionado.

Pestaña Status:

En esta ventana podemos ver el estatus la Interface actual.

Pestaña Traffic:

Vemos la gráfica de kbps enviados y recibidos por dicha Interface.

Vemos la gráfica de p/s enviados y recibidos por la Interface.

Interface: Administración

Pestaña General:

- Name: Administración
- MTU: 1500
- ARP: Enable



Figura 35. Interface administración

Fuente. Elaboración propia

## Interface: Hotspot

- Pestaña General:
  - Name: Hotspot
  - MTU: 1500
  - ARP: Enable

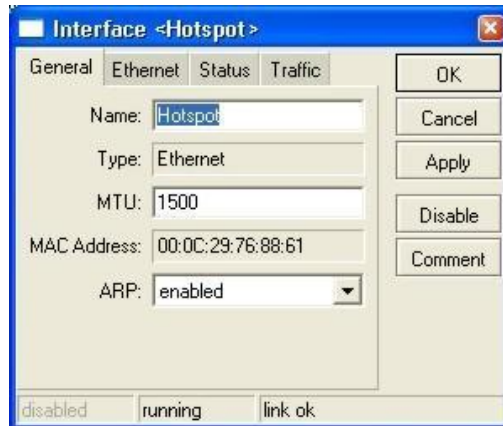


Figura 36. Interface Hotspot

Fuente. Elaboración propia

## Interface: Ventas

Pestaña General: Name: Ventas

MTU: 1500

ARP: Enable

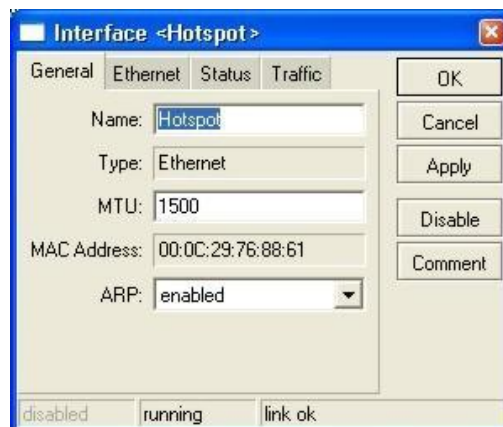


Figura 37. Interface Ventas

Fuente. Elaboración propia

Interface: Producción

Pestaña General:

- Name: Producción
- MTU: 1500
- ARP: Enable



Figura 38. Interface Producción

Fuente. Elaboración propia

### Definición de Vlans

Debido a las características departamentales de la empresa debemos realizar 3 Vlans para separar las áreas de

Administración.

Producción

Ventas

Para configurar las vlans debemos ir al menú Interfaces, se abrirá la ventana de configuración de Interfaces. Hacemos clic sobre el icono (+) y se nos desplegara un menú, elegimos la opción Vlan y entramos a la ventana de configuración de las mismas.

Vlan Ventas

Pestaña General

- Name: Vlan\_Ventas
- Type: Vlan
- MTU: 1500
- MAC: 00:0C29:76:88:25
- ARP: Enable
- Vlan ID: 1

Interface: Ventas

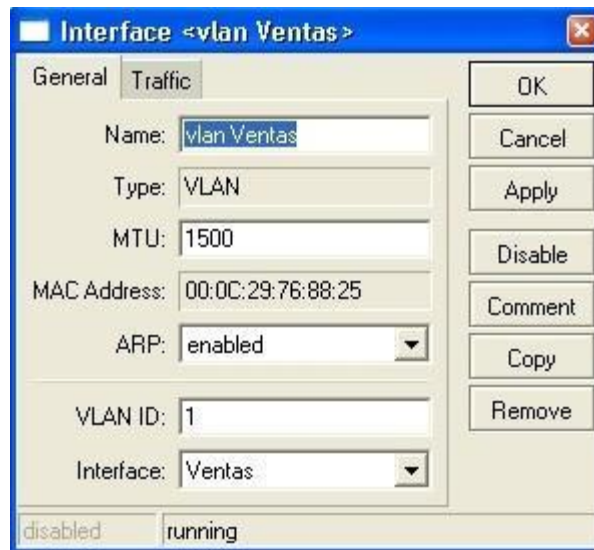


Figura 39. Vlan Ventas

Fuente. Elaboración propia

Vlan Administración.

Pestaña General

- Name: Vlan\_Administracion
- Type: Vlan
- MTU: 1500
- MAC: 00:0C29:76:88:25
- ARP: Enable
- Vlan ID: 1

- Interface: Administración



Figura 40. Vlan Administración

Fuente. Elaboración propia

#### Vlan Producción.

- Pestaña General
  - Name: Vlan\_Producción
  - Type: Vlan
  - MTU: 1500
  - MAC: 00:0C29:76:88:25
  - ARP: Enable
  - Vlan ID: 1
  - Interface: Producción





Figura 41. Vlan Producción  
Fuente. Elaboración propia

	Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	Rx Pac...
R	Administration	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Vlan_Admin...	VLAN	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Hotspot	Ethernet	1500	13.7 kbps	3.8 kbps	6	4
R	Produccion	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Vlan_Prod...	VLAN	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Servers	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Ventas	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
R	Vlan_Ventas	VLAN	1500	0 bps	0 bps	0	0

Figura 42. Lista de Vlan  
Fuente. Elaboración propia

- Asignación de direcciones IP a las Interfaces

Con los nombres asignados a las Interfaces, debemos asignarle el IP a las mismas. Para esto debemos ir al menú IP/Addresses

Interface Administración:

- Address: 192.168.10.1/24
- Network: 192.168.10.0
- Broadcast: 192.168.10.255
- Interface: Administración



Figura 43. Dirección Ip Administración

Fuente. Elaboración propia

Interface Ventas:

- Address: 192.168.11.1/24
- Network: 192.168.11.0
- Broadcast: 192.168.11.255
- Interface: Ventas



Figura 44. Dirección Ip Ventas

Fuente. Elaboración propia

**Interface Producción:**

- Address: 192.168.12.1/24
- Network: 192.168.12.0
- Broadcast: 192.168.12.255
- Interface: Producción



Figura 45. Dirección ip producción

Fuente. Elaboración propia

## Interface UNE

- Address: 192.168.0.1/24
- Network: 192.168.0.0
- Broadcast: 192.168.0.255
- Interface: UNE



Figura 46. Interface UNE

Fuente. Elaboración propia

La configuración quedó de la siguiente forma:

Address	Network	Broadcast	Interface
192.168.1.1/24	192.168. 0	192.168. 255	Servers
192.168.2.1/24	192.168. 0	192.168. 255	Administracion
192.168.3.1/24	192.168. 0	192.168. 255	Ventas
192.168.4.1/24	192.168. 0	192.168. 255	Produccion

Figura 47. Direcciónamiento Ip

Fuente. Elaboración propia

## Configuración de los Pools de Direcciones IP

Para crear los pool's de direcciones ip's que van a poseer los grupos de administración, ventas, producción, y servers vamos al menú IP / POOL, donde hacemos clic en el icono (+), en esta ventana creamos cada pool para cada uno de los grupos, así:

- Nombre: Pool Servers.
- Rango ip: 192.168.1.5 al 192.168.1.254



Figura 48. Pool de servidores

Fuente. Elaboración propia

- Nombre: Pool Ventas.
- Rango ip: 192.168.11.5 al 192.168.11.254



Figura 49.Pool Ventas

Fuente. Elaboración propia

- Nombre: Pool Producción.
- Rango ip: 192.168.12.5 al 192.168.12.254



Figura 50. Pool Producción  
Fuente. Elaboración propia

- Nombre: Pool Producción.
- Rango ip: 192.168.12.5 al 192.168.12.254



Figura 51. Pool Administración  
Fuente. Elaboración propia

Se ha elegido comenzar todos los rangos a partir de la ip x.x.x.5 para reservar números ip en caso de instalar algún tipo de dispositivo en cada grupo.

The screenshot shows a window titled "IP Pool" with two tabs: "Pools" and "Used Addresses". The "Pools" tab is active, displaying a table with four rows of IP pool configurations. Each row has a plus icon in the first column, followed by the pool name, the IP address range, and the next pool name.

	Name	Addresses	Next Pool
+	Pool_Adminstracion	192.168. .-192.168. .254	
+	Pool_Produccion	192.168. ...-192.168. .254	
+	Pool_Servers	192.168. -192.168. .254	
+	Pool_Ventas	192.168. -192.168. .254	

Figura 52. Lista Pool Direcciones

Fuente. Elaboración propia

El servidor DHCP, nos brinda las direcciones de IP, Gateway, broadcast y DNS para cada una de las subredes.

- Configuración del Servidor DHCP

A continuación subiremos el servidor DHCP, para esto debemos ir al menú IP/DHCP

**Server.**

En la nueva ventana hacemos clic en el icono (+) y creamos los servidores Dhcp que necesitemos para las áreas ya creadas.

DHCP producción:

- Nombre: DHCP Producción
- Interface: Producción
- Adress Pool: Pool Producción



Figura 53. DHCP Producción

Fuente. Elaboración propia

DHCP Administración:

- Nombre: DHCP Administración
- Interface: Administración
- Address Pool: Pool Administración



Figura 54. DHCP Administración

Fuente. Elaboración propia



La configuración para las demás áreas es similar, solo cambia el nombre de las áreas

DHCP Ventas:

- Nombre: DHCP Ventas.
- Interface: Ventas.
- Addres Pool: Pool ventas.

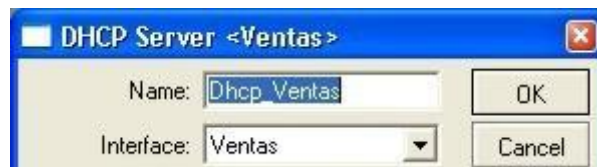


Figura 55. DHCP Ventas

Fuente. Elaboración propia

Una vez los servidores Dhcp estén configurados, hay que configurar las redes, en la ventana DHCP Server hacemos clic en la pestaña Network y luego en el icono (+) y subimos los datos de la red.



Figura 56. DHCP Network

Fuente. Elaboración propia

Red Servers:

- Address: 192.168.x.x/24
- Gateway: 192.168.x.x
- Dns Server: 190.168.x.x



Figura 57. DHCP Red Servers

Fuente. Elaboración propia

Red Administración:

- Address: 192.168.x.x/24
- Gateway: 192.168.x.x
- Dns Server: 190.168.x.x

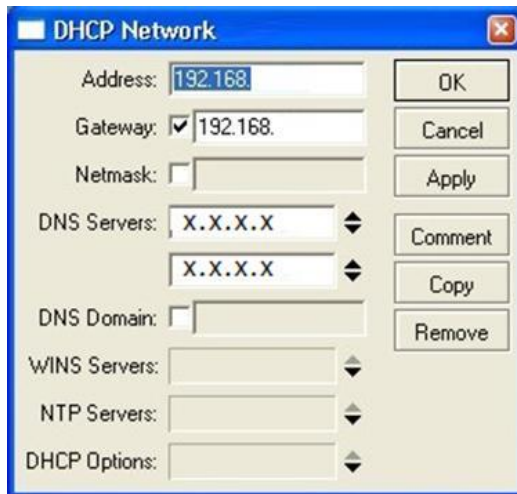


Figura 58. DHCP Red Administración

Fuente. Elaboración propia

Red Ventas:

- Address: 192.168.x.x/24

- Gateway: 192.168.x.x
- Dns Server: 190.168.x.x

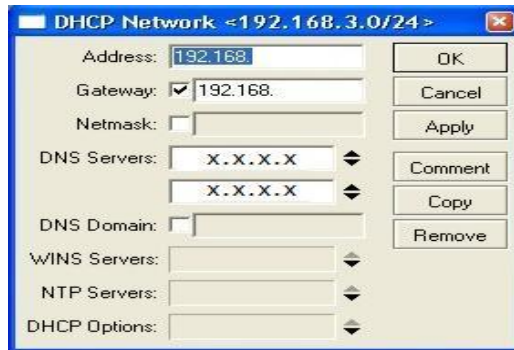


Figura 59. DHCP Red Ventas

Fuente. Elaboración propia

#### Red Producción:

- Address: 192.168.x.x/24
- Gateway: 192.168.x.x
- Dns Server: 190.168.x.x



Figura 60. DHCP Red Producción

Fuente. Elaboración propia

El firewall se utiliza para las siguientes actividades:

- Bloqueo de cliente chat.
- Bloqueo P2P para redes DPGA y Ventas.
- Re direccionamiento de puertos
- Puerto 80 WEB.
- Puerto 110 POP3.
- Puerto 25 SMTP.
- Puerto 1723 PPTP.
- Descartar conexiones inválidas.
- Aceptar conexiones establecidas
- Acepta trafico UDP.
- Acepta paquetes de icmp limitados.
- Descarta excesivos paquetes de icmp.
- Descarta el resto de las conexiones externas.

El servidor PPTP, se plantea utilizar para interconectar las oficinas de Lima y Caral, permitiendo el intercambio seguro de datos entre las sede de Caral y la oficina principal ubicada en Lima - La Molina, además la posibilidad de asistir las eventualidades remotamente.

El modelado de colas se utiliza para asignarle un determinado ancho de banda a cada una de las sub redes. Al igual se utiliza el modelado de colas para el control de ancho de banda para los clientes P2P.

El cliente NTP, se plantea utilizar para sincronizar la hora de nuestro Mikrotik. El servidor NTP se utiliza para que las computadoras de red estén sincronizadas.

El Web Proxy se utiliza para filtrar el contenido que los usuarios realicen al navegar a través de Internet.

Para ello se plantea las siguientes políticas de seguridad de accesos:

- Bloqueo de Pornografía.
- Bloqueo páginas que brinden el servicio de Web Chat.

- Bloqueo del Facebook a través del proxy.
- Bloqueo de YouTube
- Bloqueo de páginas que brindan webmail.
- Bloqueo de descarga directa de archivos MP3 y AVI.
- Bloqueo de descarga directa de archivos RAR, ZIP, EXE.

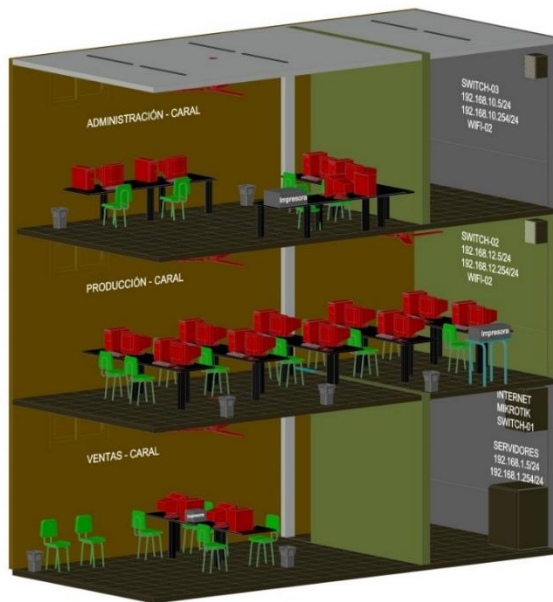


Figura 61. Diseño Final.

Fuente. Elaboración propia

## Sub Red Administración

### SUB RED ADMINISTRACION

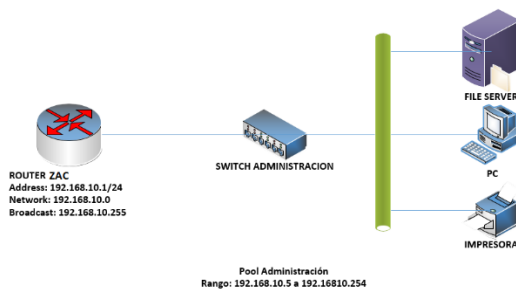


Figura 62. Subred administración

Fuente. Elaboración propia

A esta sub red se le plantea el cambio del Switch por uno de alta productividad marca Cisco SRW224G4-K9-NA SF 300-24 de 24 puertos 10/100 Managed Switch y los datos del nuevo sistema SAP se redirigen al nuevo servidor de data base destinado para eso. Se pretende que nuestra sub red posea un pool de impresoras conectadas en red para esta sola área. Esto disminuye el tráfico de impresión al igual que el tráfico de personal ajeno a la administración.

Así mismo se plantea instalar un servidor de archivos propio de administración en el cual se encuentren exclusivamente los archivos de esta área. Las direcciones Ip, Gateway, broadcast y DNS, los asigna en forma dinámica el router Mikrotik mediante el protocolo DHCP. El rango de direcciones propuesto va desde 192.168.10.5/24 al 192.168.10.254/24. Se decidió dejar las direcciones desde el 192.168.10.2/24 al 192.168.10.1/24 fuera de este rango debido a que si en un futuro se desean instalar más servidores para esta área, éstas direcciones van a ser muy útiles. Ya que dentro de esta área se encuentra la Gerencia, se plantea la utilización de los protocolos P2P para dicha área y además un tráfico P2P moderado para que no ocupe gran cantidad de ancho de banda.



Figura 63. Diseño Final – Administración.

Fuente. Elaboración propia

## Sub red Ventas.

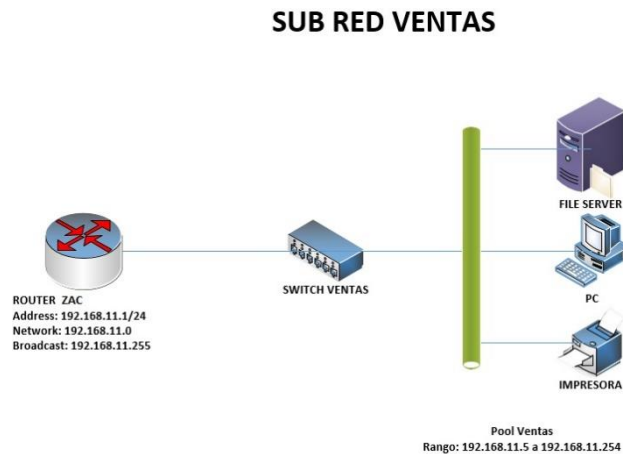


Figura 64. Subred ventas

Fuente. Elaboración propia

Las direcciones de Ip, Gateway, broadcast y DNS son asignadas por el router Mikrotik mediante el DHCP. El rango de direcciones propuesto va desde 192.168.11.5/24 al 192.168.11.254/24. Se decidió dejar las direcciones desde 192.168.11.2/24 al 192.168.11.4/24 fuera de ese rango para el caso de que se quiera instalar algún otro tipo de dispositivo o servidor.

La red de ventas se plantea conectarla a través del switch al router mediante un backbone de 1Gbit Ethernet. El cual se limita mediante teoría de colas simples a 400Mbits de subida y 300Mbit de bajada, se asignan estos valores debido a que los datos de ventas deben estar actualizando constantemente, para mantener la información de la Institución al día en todo momento.

Esta sub red contiene a las pc's de Venta, dicha oficina se plantea conectarla a la oficina de Lima mediante VPN. Se utiliza el protocolo PPTP para crear el túnel.

El trafico P2P queda bloqueado para esta red.

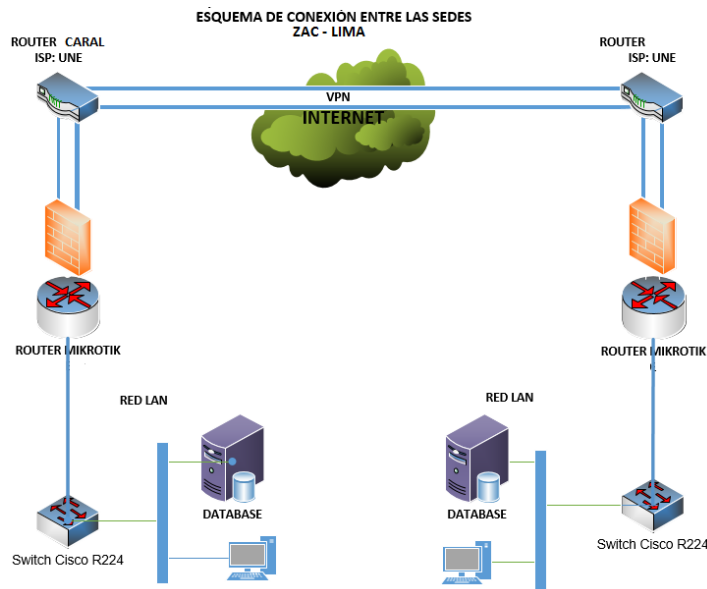


Figura 65. Propuesta de conexiones

Fuente. Elaboración propia

- Servidor - Cliente PPTP Configuración Servidor PTP:

Debido a que tenemos oficinas de ventas fuera de Zona Arqueológica Caral - Lima, surgió la necesidad de realizar una VPN entre Zona Arqueológica Caral - Lima y Caral.

Debemos ir al menú PPP, se nos abrirá la ventana de configuración de conexiones PPPx. Luego hacemos clic en la pestaña PROFILES. A continuación hacemos clic en icono (+). Con la nueva ventana de perfiles abierta la configuramos de la siguiente manera:

- Name: Profile\_VPN
- Local Address: Pool\_Ventas
- Remote Address: Pool\_Ventas
- Use compresión: Default



- Use Vj Compression: Default
- User Encryption: Yes
- Change TCP MMS: Yes

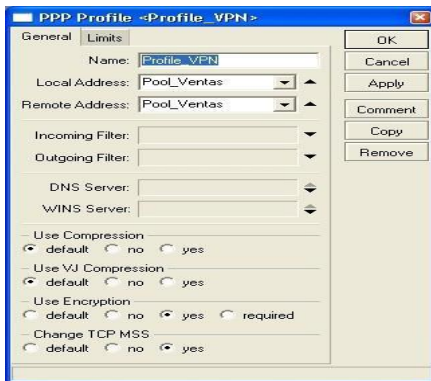


Figura 66. PPP VPN

Fuente. Elaboración propia

Con el profile ya generado para VPN debemos crear el usuario que utilizara dicho profile. Para ello vamos al menú PPP, hacemos clic en la pestaña SECRESTS. Hacemos clic sobre el icono (+) y en la nueva ventana la configuramos de la siguiente manera:

- Name: vpn
- Password: vpn
- Service: pptp
- Profile: Profile\_VPN

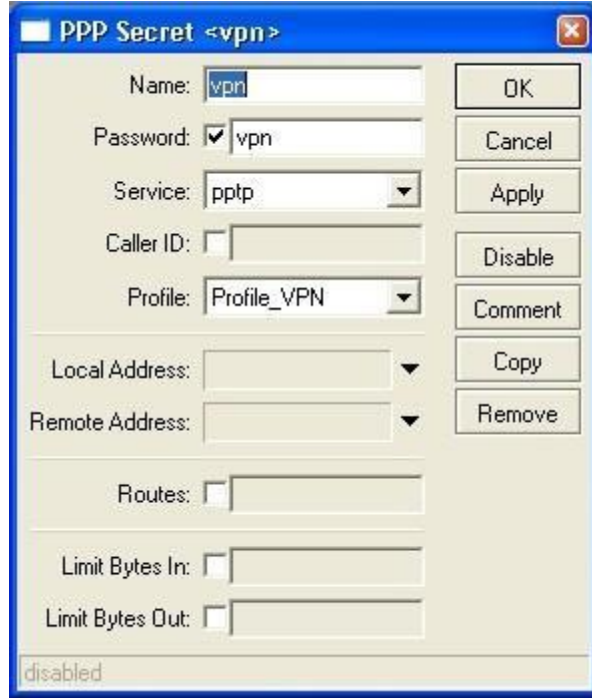


Figura 67. Perfil VPN

Fuente. Elaboración propia

Finalmente debemos subir el servidor PPTP. Para hacer esto nos dirigimos al menú PPP, en la pestaña Interface hacemos clic sobre el botón PPTP Server y configuramos de la siguiente forma:

- Enable (tildado)
- Max MTU: 1460
- Max MRU: 1460
- Keepalive Timeout: 30
- Default Profile: Profile\_VPN
- Mschap1 y mschap2 (tildados)

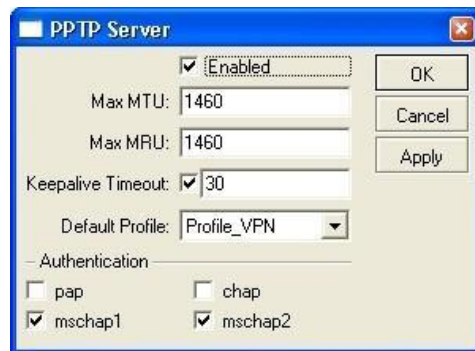


Figura 68. Interface VPN

Fuente. Elaboración propia

- Configuración Cliente PPTP

Se utilizara la conexión vpn del Windows 8.1 para el ejemplo.

Vamos a panel de control, Centro de Redes y Recursos Compartidos.

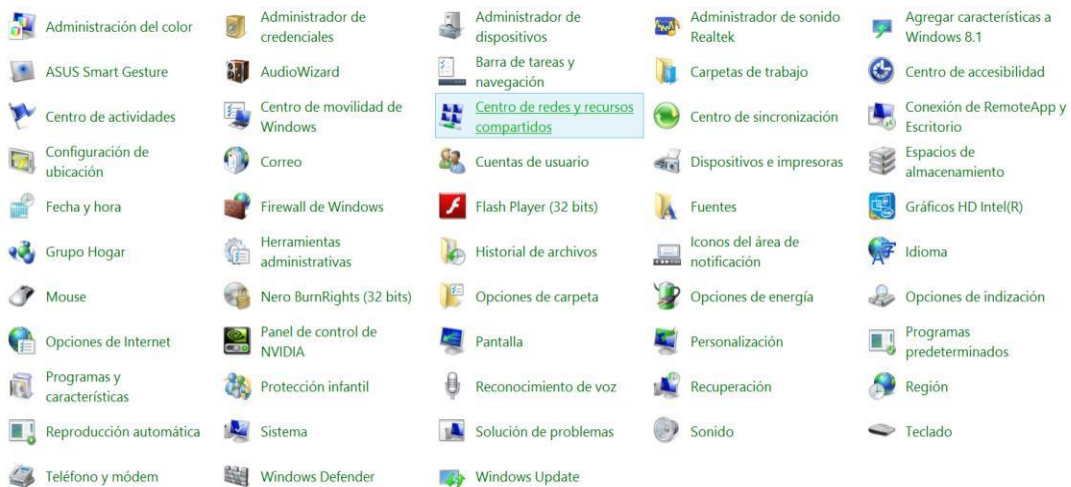


Figura 69. Cliente PPTP

Fuente. Elaboración propia

Vamos a Configurar una nueva conexión o red



#### Configurar una nueva conexión o red

Configurar una conexión de banda ancha, de acceso telefónico o VPN; o bien configurar un enrutador o punto de acceso.

Figura 70. Configuración Nueva Red

Fuente. Elaboración propia

En la nueva ventana elegimos conectarse a un área de trabajo, configurar una conexión de acceso telefónico o VPN a su área de trabajo y damos clic en el botón siguiente.

### Elegir una opción de conexión



#### Conectarse a Internet

Configurar conexión a Internet de banda ancha o de acceso telefónico.



#### Configurar una nueva red

Configura un enrutador o un punto de acceso nuevos.



#### Conectarse manualmente a una red inalámbrica

Conéctese a una red oculta o cree un nuevo perfil inalámbrico.



#### Conectarse a un área de trabajo

Configurar una conexión de acceso telefónico o VPN a su área de trabajo.

Figura 71. Conectarse a un área de trabajo

Fuente. Elaboración propia

En la nueva ventana seleccionamos usar mi conexión a internet VPN

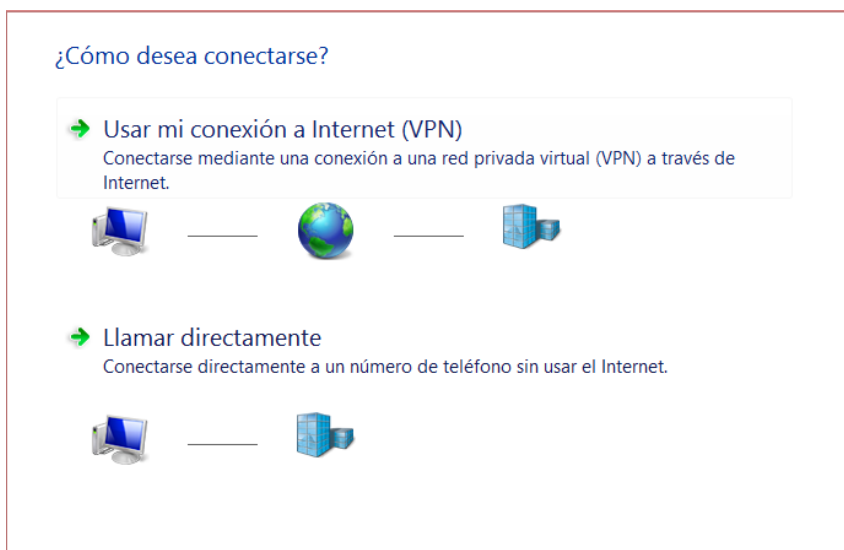


Figura 72. Usar mi conexión VPN

Fuente. Elaboración propia

Damos la dirección ip, y el nombre con que queremos nombrar la conexión y damos clic en el botón Crear.

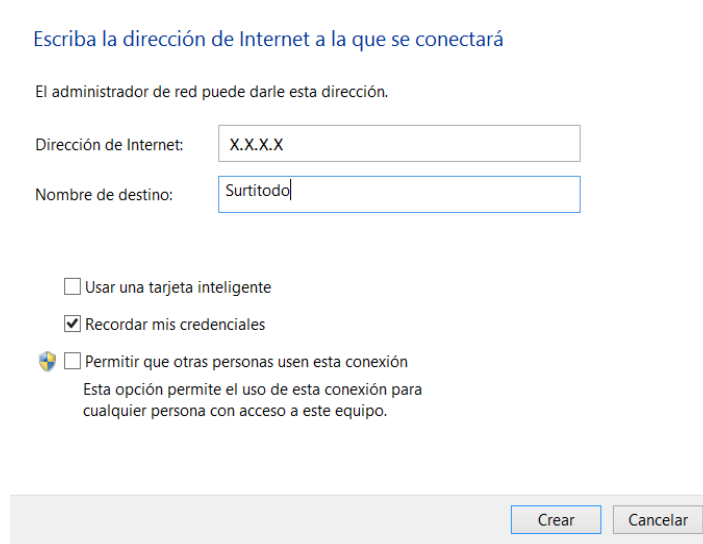


Figura 73. Dirección de conexión

Fuente. Elaboración propia

Una vez creada la conexión damos clic en acceso a internet y después en Conexiones, Zona Arqueológica Caral.



Figura 74. Elegir conexión

Fuente. Elaboración propia

Una vez damos clic en la conexión VPN, nos solicitara el nombre de usuario y la clave de conexión, y hacemos clic en Aceptar

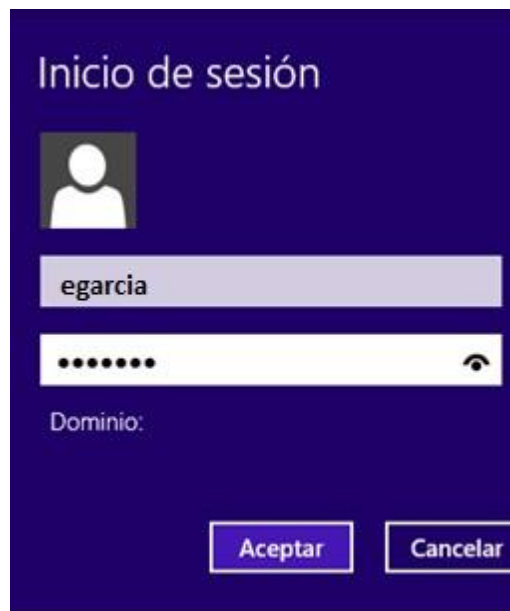


Figura 75. Usuario y contraseña VPN

Fuente. Elaboración propia

Si todos los datos están bien nos mostrara la conexión de esta manera:



Figura 76. Conexión VPN conectado

Fuente. Elaboración propia



Figura 77. Diseño Final – Administración

Fuente. Elaboración propia

## Sub red Producción

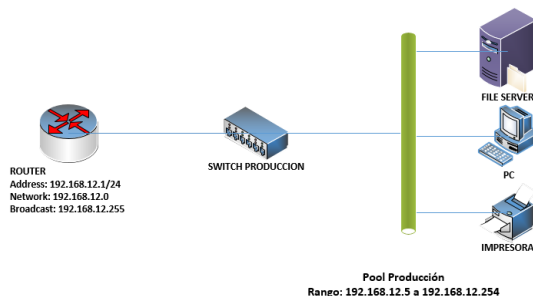


Figura 78. Subred Producción

Fuente. Elaboración propia

A la sub red de Producción se le plantea cambiar el switch que posee, por uno de alta productividad, que nos de la capacidad de administrar los puertos. Esta red posee un pool de impresoras de red para esta sola área, esto disminuye el tráfico de impresión al igual que el personal ajeno al área de administración.

Así mismo se plantea instalar un servidor de archivos propio de esta área, en el cual se encontrara solo archivos de dicha área. Las direcciones de Ip, Gateway broadcast y DNS, son asignados en forma dinámica por el router Mikrotik mediante protocolo DHCP. El rango de direcciones va desde 192.168.12.5/24 al 192.168.12.254/24. Se decidió dejar las direcciones entre el rango 192.168.12.2/24 al 192.168.12.4/24 fuera de uso en caso de que se quiera instalar algún otro dispositivo o servidor para esta área. Esta red posee un pool de impresoras de red para esta sola área, esto disminuye el tráfico de impresión al igual que el personal ajeno al área de administración.

Así mismo se plantea instalar un servidor de archivos propio de esta área, en el cual se encontrara solo archivos de dicha área.



Las direcciones de Ip, Gateway broadcast y DNS, son asignados en forma dinámica por el router Mikrotik mediante protocolo DHCP. El rango de direcciones va desde 192.168.12.5/24 al 192.168.12.254/24. Se decidió dejar las direcciones entre el rango 192.168.12.2/24 al 192.168.12.4/24 fuera de uso en caso de que se quiera instalar algún otro dispositivo o servidor para esta área.

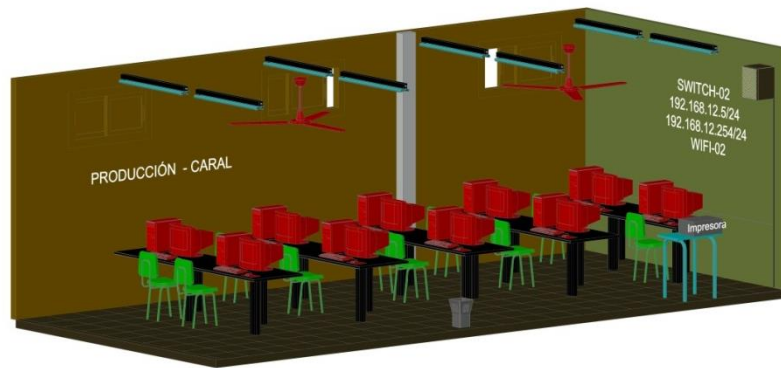


Figura 79. Diseño Final – Producción

Fuente. Elaboración propia

## Red Servidores

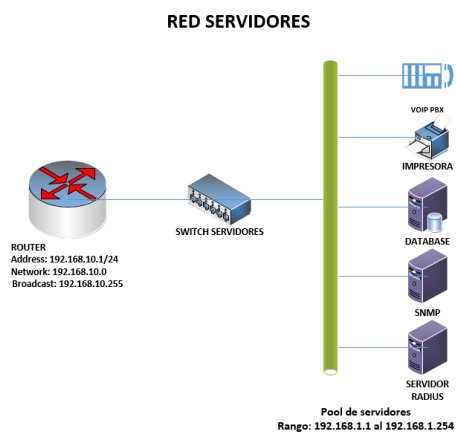


Figura 80. Red servidores

Fuente. Elaboración propia

A la sub-red de Servidores se decidió cambiarle el switch que posee para utilizar un switch de alta productividad, que nos brinde la posibilidad de administrar puertos.

Nuestra sub-red posee un pool de impresoras de red para esta sola área. Esto disminuye el tráfico de impresión al igual que el tráfico de personal ajeno a Administración.

Las direcciones Ip, Gateway, Broadcast y DNS, son asignados en forma dinámica por el router mikrotik mediante protocolo DHCP.

El Rango de direcciones va desde 192.168.1.5/24 al 192.168.1.254/24. Los números de Ip asignados a los servidores se asignan mediante la dirección MAC de cada uno.

Así mismo se le plantea instalar un servidor de archivos propio de administración en el cual se encuentren exclusivamente los archivos de dicha área.

El servidor de protocolo SNMP se plantea utilizar para la monitorización de la red.

Finalmente en esta fase realizo una comparación entre el estado actual en que fue encontrada la red de datos y el nuevo diseño propuesto materia del presente proyecto.

**a. Cuadro Comparativo**

ESTADO ACTUAL						
		Servidor	Impresora	Switch	Conexión directa con la central	Personal
Áreas	Administración	1	1	1 no administrable	No cuentan con la conexión directa	El personal no está entrenado a conciencia
	Ventas					
	Producción					

**NUEVO DISEÑO**

		Servidor	Impresora	Switch	Conexión directa con la central	Personal
Áreas	Administración	1	1	1 administrable	Conexión VPN con la central	Concientización al personal
	Ventas	1	1	1 administrable		
	Producción	1	1	1 administrable		

#### 4. Análisis y Discusión

La red que actualmente tiene la empresa, presenta problemas en la gestión de datos en todas las áreas, una de ellas es el área de Ventas que debería estar conectada con la Oficina Central de Lima, así mismo no se cuenta con una administración de red LAN ni WIFI, razones por el cual las otras áreas también están involucradas en la problemática.

De acuerdo con Magnun (2012), presentó la investigación denominada “Diseño e Implementación de un sitio web”, quien utilizó la tecnología Mikrotik para una adecuada administración y gestión de los servidores, siendo nuestro caso la gestión de datos y basándonos en nuestros antecedentes apostamos como Magnun (2012) el uso de la tecnología Mikrotik.

Así mismo Ortiz (2010), quien presentó su investigación para determinar la calidad de servicio en redes MPLS (Multiprotocol Label Switching), utilizando la tecnología Mikrotik Routers para la administración de la red como bridge, firewall, controlar el ancho de banda, como punto de acceso inalámbrico, relacionándose de esta manera con la Investigación de la Zona Arqueológica Caral debido que también se administrará la red con bloqueos de páginas ancho de banda, etc. Y demostrando mediante la investigación de Ortiz que la tecnología Mikrotik es adecuado para dichos trabajos.

Según Londoño (2014), su investigación tuvo como objetivo documentar el diseño de una red de datos y para ello utilizó la tecnología Mikrotik Routers, en dicha investigación implementaron una red virtual privada (vpn), el cual es lo que se está proponiendo hacer en el área de ventas de la Zona Arqueológica Caral, el cual a Londoño se sirvió para interconectar dos oficinas que se encontraban en almacenes de ciudades distintas, es lo mismo que se propone interconectar el área de ventas de Caral con la oficina central en La Molina – Lima.

## 5. Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual a fin de determinar los requerimientos de red para la Gestión de Datos de cada una de las áreas de la Empresa.
- Se aplicó la metodología Ciclo de Vida Cisco asegurando de esta forma la integridad al elaborar el nuevo diseño para la Gestión de Datos de la Zona Arqueológica Caral correspondiente a cada área.
- Se analizó diferentes tecnologías existentes en el mercado, determinando trabajar con la tecnología Mikrotik Routeros, , ya que estos equipos brindan seguridad, flexibilidad, son muy económicos, y traen beneficios a la compañía, Y de esta manera poder diseñar una buena administración en la Gestión de Datos de la Zona Arqueológica Caral.

## **6. Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un Plan de Seguridad de la Información, acompañado de un Plan de Contingencia para formalizar y asegurar así el cumplimiento de las políticas establecidas.
- Se debe llevar a cabo una agresiva capacitación al personal debido a que este no cuenta con los conocimientos necesarios en el uso de Tecnologías de Información.
- Una vez instalada, configurada y puesta en marcha la nueva red, se puede desarrollar sistemas de comunicación como VoIP, VPN y otros.
- Se debe monitorear el desempeño de la Red en los siguientes seis meses para poder evaluar su rendimiento adecuado.

## **7. Agradecimiento**

A Dios, a mis padres, a mi hijo quien es mi motor para seguir avanzando día a día; a mi asesor que con sus conocimientos y recomendaciones han contribuido durante el desarrollo de mi informe y así poder obtener el Título Profesional de Ingeniero Informático y de Sistemas.

## 8. Referencias Bibliográficas

**Capacity (09 de 04 de 2014).** blog.capacityacademy.com. Obtenido de

<http://blog.capacityacademy.com/2014/04/09/que-es-mikrotik-routeros/>

**CISCO\_CCNA/Exploration3intSpanish. (s.f.).** Obtenido de

<http://karimevc.wordpress.com/dominio-de-broadcast-y-colisiones/>

**CISCO\_CCNA/Exploration3intSpanish. (s.f.).** Obtenido de

<http://karimevc.wordpress.com/dominio-de-broadcast-y-colisiones/>

**System, C. (2012).** Interconnecting Cisco Network Devices v4.0 (ICND). USA .

**Talens Oliag, S. (2011).** Instalación y configuración sistemas Unix. Obtenido de

<http://www.uv.es/~sto/cursos/icssu/html/index.html>.

**Tanenbaum, a. (2003).** Redes de Computadoras . Mexico.

**TIA-Online Org . (2011).** Obtenido de <http://www.tiaonline.org/>.

1.



## **9. Anexos**

### **Anexos N° 01: Cuestionario**

#### **Objetivo del Diseño**

Recopilar información para Diseñar una Red Informática para la Zona Arqueológica Caral - Supe, 2016.

#### **Instrucciones:**

Se solicita su apoyo para el cual requerimos su opinión en la información que usted proporcione, en la arquitectura de red y su administración actual de la Zona Arqueológica Caral – Supe, 2016.

Para la cual usted deberá leer y contestar cada pregunta formulada en el siguiente cuestionario, marcando con una (x) la alternativa de su preferencia y llenando los espacios en blanco correspondientes.

#### **I. Datos Generales**

Nombres y Apellidos:

\_\_\_\_\_Sexo:\_\_\_\_\_

Área de Trabajo: \_\_\_\_\_

**Variable:** Red Informática

## **II. SISTEMA DE RED**

### **1. ¿CADA ÁREAS CUENTA CON UNA IMPRESORA?**

Ninguna ( )                      Solo una ( )                      Mas de una ( )

### **2. ¿CUÁL ES LA VELOCIDAD DE SU INTERNET?**

Lento ( )                      Bueno ( )                      Eficiente ( )

### **3. ¿EL PERSONAL DE SOPORTE ESTÁ CALIFICADO PARA DAR SOLUCIÓN ANTE UN PROBLEMA CON SU INTERNET?**

Nada ( )              Poco ( )              Algo ( )              Bastante ( )              Mucho ( )

## **III. SEGURIDAD DE RED.**

### **4. ¿TIENE CONOCIMIENTO SOBRE SEGURIDAD INFORMÁTICA?**

Nada ( )              Poco ( )              Algo ( )              Bastante ( )              Mucho ( )

### **5. ¿CON QUE FRECUENCIA OCURRE PERDIDA DE INFORMACIÓN EN LA INSTITUCIÓN?**

Nunca ( )              Casi nunca ( )              Algunas Veces ( )              Siempre ( )

### **6. ¿QUE TIPO DE VALOR CREE USTED QUE TIENEN LAS INFORMACIONES DENTRO DE LA INSTITUCIÓN?**

Sin valor ( )                      Con valor ( )                      Mucho valor ( )

**7. ¿CON QUE FRECUENCIA LA SESIÓN DE USUARIO DE SU COMPUTADOR LE SOLICITA CLAVE PARA INICIAR SESIÓN?**

Nunca ( )      Casi nunca ( )      Algunas Veces ( )      Siempre ( )

**8. ¿LA INSTITUCIÓN CAPACITA AL PERSONAL SOBRE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA?**

Nunca ( )      Casi nunca ( )      Algunas Veces ( )      Siempre ( )

**9. ¿SE PUEDE CONECTAR FÁCILMENTE A LA RED WIFI?**

Nunca ( )      Casi nunca ( )      Algunas Veces ( )      Siempre ( )

**10. ¿ACTUALMENTE PUEDE INGRESAR A PÁGINAS COMO REDES SOCIALES EN HORARIO DE TRABAJO?**

Nunca ( )      Casi nunca ( )      Algunas Veces ( )      Siempre ( )

### 13.1. Anexos N° 02 Material y Equipo

- Papel Bond 01 millar.
- Lapiceros color azul, negro.
- Correctores de tinta.
- Engrapador Fotocopias
- Resaltadores.
- Clips.
- Grapas.
- Computadora
- Impresora
- Cartuchos de tinta
- Internet
- Lápices.
- Borradores.
- Folder

#### 13.1.1. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	COSTO UNIDAD	COSTO TOTAL	
Bienes de Consumo:			
De Oficina			
Cuatro millares de papel bond, de 80 gr.	S/. 20.00	S/. 80.00	
Diez Lapiceros tinta color azul, negro	S/. 2.00	S/. 20.00	
Un Engrapador	S/. 10.00	S/. 10.00	
Una caja de grapas	S/. 3.00	S/. 3.00	
Diez Lápices	S/. 1.00	S/. 10.00	
Tres Borradores	S/. 1.00	S/. 3.00	
Tres Folder Plástico	S/. 3.00	S/. 9.00	
Seis Resaltadores	S/. 3.50	S/. 21.00	
Una caja Clips	S/. 2.50	S/. 2.50	
Una Docena de Discos Compactos	S/. 1.00	S/. 12.00	
Bienes de Inversión:			
Impresora HP	S/. 300.00	S/. 300.00	
Cartucho de Tinta	S/. 55.00	S/. 55.00	
			TOTAL
			S/.
			1365.50

Servicios:		
Movilidad local.	S/. 100.00	S/. 100.00
Anillados	S/. 10.00	S/. 10.00
Arrendamiento de servicios para procesamiento de datos	S/. 40.00	S/. 40.00
Impresiones	S/. 150.00	S/.150.00
Alquiler de Internet	S/. 200.00	S/.200.00
Fotocopias	S/. 40.00	S/. 40.00
Viáticos	S/. 300.00	S/. 300.00

### 13.2. Anexos N° 3 Matriz de Coherencia

**TÍTULO:** Red Informática para la Zona Arqueológica Caral - Supe 2016.

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES
¿Cómo Diseñar una red Informática aplicando la tecnología Mikrotik Routeros, para la Zona Arqueológica Caral - 2016?	La investigación tiene un alcance de carácter descriptivo, no es posible plantear una hipótesis debido a que no intenta correlacionar o explicar casualidad de variables y el objetivo a alcanzar está claro. Por tal razón se considera una hipótesis implícita.	<p><b>General:</b> Diseñar una red Informática para la gestión de datos en la Zona Arqueológica Caral, 2016.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar la situación actual referente a la Red Informática de la Zona Arqueológica Caral.</li> <li>• Emplear la metodología Ciclo de Vida Cisco para la ejecución del proyecto de la Red Informática para la Gestión de Datos de la Zona Arqueológica Caral, 2016.</li> <li>• Aplicar la tecnología Mikrotik Routeros para la administración de la Red Informática para la Gestión de Datos en la Zona Arqueológica Caral, 2016.</li> </ul>	Red Informática