

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE SISTEMAS



Red inalámbrica para intercomunicar sucursales de la empresa
Concentrados de Proteínas S.A.C. - Chimbote.

Tesis para obtener el título de Ingeniero en Informática y de Sistemas

Autor

Avalos Morales, Wilfredo

Asesor

Ascón Valdivia, Oscar

Chimbote – Perú

2019

ÍNDICE

ÍNDICE.....	i
PALABRAS CLAVE.....	ii
TITULO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. METODOLOGÍA.....	16
3. RESULTADOS.....	23
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	80
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
AGRADECIMIENTOS.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS.....	87

PALABRAS CLAVE

Tema	Redes inalámbricas
Especialidad	Redes y comunicaciones

KEYWORDS

Topic	Wireless networks
Specialty	Telecommunication networks

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN OCDE

Línea	Infraestructura de tecnología de la información
Sub Línea	Sistemas inalámbricos integrados
Área	Ingeniería y tecnología
Sub Área	Ingeniería eléctrica, electrónica e informática
Disciplina OCDE	Telecomunicaciones

**Diseño de red inalámbrica para intercomunicar sucursales de la empresa
Concentrados De Proteínas S.A.C. - Chimbote.**

RESUMEN

La presente tesis tuvo por objetivo proponer un diseño de una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para comunicar a dos sucursales de la Empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. en la Ciudad de Chimbote.

Para realizar la investigación, se utilizó el tipo de investigación aplicado y el diseño de investigación es descriptivo no experimental. En cuanto a la metodología de desarrollo, se aplicó la metodología Top Down Network Design, la cual se divide en cuatro fases, siendo así el análisis de negocio, el diseño lógico, el diseño físico y las pruebas, optimización y documentación de la red.

Como resultado de la investigación, se diseñó una red inalámbrica que busque mejorar los tiempos de interconexión con la finalidad de proyectarnos a mejorar las funciones que se desarrollan en el área de vigilancia de dicha empresa.

ABSTRACT

The objective of the present thesis was to propose a design of a wireless network based on point-to-point technology to communicate to two branches of the Company Concentrados de Proteínas S.A.C. in the City of Chimbote.

To carry out the research, the type of applied research was used and the research design is non-experimental descriptive. Regarding the development methodology, the Top Down Network Design methodology was applied, which is divided into four phases, being the business analysis, the logical design, the physical design and the tests, optimization and documentation of the network.

As a result of the research, a wireless network was designed to improve interconnection times in order to project us to improve the functions developed in the surveillance area of said company.

1. INTRODUCCIÓN

De los antecedentes encontrados, se han considerado los más relacionados con la presente investigación, los que a continuación presento:

Se revisó la Investigación de Quednow (2006), realizó la tesis titulada “Diseño e implementación de una red inalámbrica de área metropolitana, para distribución de internet en medios suburbanos, utilizando el protocolo IEEE 802.11B”, tuvo como propósito desarrollar los conocimientos necesarios para el diseño y la implementación de una red inalámbrica de área metropolitana (WLAN) como un medio práctico y de bajo costo para la distribución Internet, tuvo su propia metodología la introducción a redes, el análisis de los criterios técnicos para el diseño y el diseño e implementación del proyecto, la investigación dio como resultado la distribución exitosa del servicio de internet por medio de una red inalámbrica, reafirmando de esta manera el bajo costo que se usa para interconectar y distribuir datos.

Por su parte Avilés (2011) en su tesis “Diseño e implementación de una red inalámbrica unificada con tecnología Cisco para la Municipalidad de Merida”, esta investigación se desarrolló usando la metodología de diseño de redes Cisco, utilizó el tipo de estudio aplicado con diseño experimental y como resultado de esta investigación se implementó una red inalámbrica que conecto las sedes de la Municipalidad de Merida en México, mejorando así sus niveles de comunicación a bajo costo.

Por su parte Lujan & Medina (2015), realizaron la tesis titulada “Implementación de una red inalámbrica hospitalaria, usando metodología Top-Down Network Design; para el hospital Chancay y Servicios Básicos De Salud”, aplicó la metodología de investigación para diseño de redes denominado Top Down Network Design y utilizó el tipo de estudio aplicado con diseño experimental, la investigación dio como resultado la implementación de una red inalámbrica que permitió conectar al hospital con el centro de servicios básicos de salud, con altos tiempos de velocidad para las transmisiones de datos, mejorando de esta manera la red de información de dicho hospital.

Tutivén (2016) desarrollo su tesis titulada “Propuesta de red inalámbrica Wi-Fi para servicio de internet, para el centro Histórico patrimonial de la ciudad de Zaruma Provincia de El Oro” usando la metodología Cisco, se enfoca en el desarrollo de un diseño una red de conexión inalámbrica Wi-Fi para el centro histórico patrimonial de Zaruma que provea acceso a internet gratuito, la investigación empleó el tipo de investigación aplicada y pre-experimental, se aborda la problemática de la necesidad de acceder al servicio de internet en varias zonas metropolitanas, como resultado de esta investigación se logró desarrollar un diseño de red Wi-fi para proveer del servicio de internet gratuito en la ciudad de Zaruma de Ecuador.

Vergara (2018) en su tesis “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”, abordó la problemática de una red de área local con conflictos por lo que había lentitud en la red, así como una mala asignación de IPs y problemas de conexión que podrían ser resueltas con la implementación del rediseño de la red. Para esta investigación se usó la metodología de diseño de redes denominada Top-Down Network Design debido a sus fases que ayudaría a analizar y priorizar los requerimientos. Como resultado de esta investigación se obtuvo un nuevo diseño reutilizando equipos y parte del cableado de la red, lo cual podría mejorar la velocidad de transmisión de datos de la red.

Desde el punto de vista científico, la investigación se justifica porque se transforma el sistema de monitoreo de cámaras de video vigilancia a un sistema en tiempo real, evitando mucha pérdida de tiempo para la extracción de datos entre sucursales y además de permitirnos aplicar los conocimientos, las metodologías y herramientas tecnológicas para el diseño de una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C.

La presente investigación, se justifica socialmente por que los beneficiarios finales que son constituidos directamente por los trabajadores que laboran en el área de vigilancia podrán monitorear el sistema de video vigilancia entre sucursales en tiempo real y además podrán realizar reportes más oportunos con respecto a las eventualidades visualizadas; y de manera

indirecta se ven beneficiados los usuarios que son los dueños de la empresa y la gerencia debido a que este sistema mejoraría la vigilancia en ambas sedes.

El interés de la presente investigación está enfocado en la problemática de la empresa en base a las actividades de trabajo del area de vigilancia que realiza diariamente:

La empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. – COPROSAC, es una empresa ubicada en la Av. Los Pescadores Mz. A Lte. 4, zona industrial 27 de octubre, en la ciudad de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash; es productora de harina y aceite de pescado que usa como única materia prima al pescado Anchoveta.

Actualmente sus productos terminados son almacenados en la Almacenera Futura, que también forma parte de la propiedad de los mismos dueños de la fábrica, la cual se encuentra ubicada a 0.765 Km. de distancia aproximadamente.

La fábrica procesadora de harina y aceite de pescado cuenta con el servicio de internet línea dedicada 15 MB garantizados al 100% para carga y descarga de datos, conexión por medio de fibra óptica, que es distribuido entre 28 computadoras de las 11 áreas de trabajo, además cuenta con 12 cámaras de vigilancia distribuidas entre sus oficinas, pasadizos internos, áreas operativas y parte externa; por otro lado, el almacén de productos terminados cuenta con el servicio de internet speedy 4 MB garantizado según contrato solo el 40%, usado solamente por el equipo de cómputo del vigilante, además cuenta con 4 cámaras de vigilancia distribuidas, 2 internamente en la pampa de almacenaje y 2 en las puertas externas.

En la actualidad para poder intercomunicar la fábrica y el almacén de productos terminados se paga por el servicio de Internet y una dirección de IP publica para ambas sedes, con la finalidad de que por medio de este servicio y de las configuraciones necesarias en los routers de ambas sedes, poder visualizar las cámaras de vigilancia que es parte de las funciones del área de Resguardo Patrimonial.

La problemática que vive el área de vigilancia de esta empresa es que depende del ancho de banda del servicio de Internet de ambas sucursales para visualizar las imágenes en tiempo real.

Cuando se intenta recuperar los videos de algún suceso desde una sede con respecto a los videos de la otra sucursal, un minuto de video se logra ver aproximadamente en 6 minutos debido a la lentitud y el detenimiento con el que se presenta los videos, esto es debido al poco ancho de banda del servicio de internet que es compartido entre los diversos equipos de cómputo de cada sede de la empresa.

El monitoreo de los videos que acontece en tiempo real desde ambas sucursales tiene retrasos de hasta 3 minutos, siendo esto muy perjudicial para el desarrollo de sus funciones del área de vigilancia, debido a los diferentes robos que han ocurrido en poco tiempo en los almacenes de alrededor.

El servicio de internet se paga por cada sucursal, lo que hace que sea un gasto doble, ya que el servicio no se puede pasar de una sede a la otra, además cuando no hay el servicio de Internet en algunas de las dos sucursales no hay visibilidad para monitorear las cámaras de vigilancia de una sede a otra.

Para dar solución al problema descrito, se plantea la siguiente interrogante ¿Cómo diseñar una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote?

La presente investigación, en su búsqueda de responder a la problemática encontrada, ha considerado las siguientes bases teóricas científicas:

Top-Down. – Marcos (2015) escribe que “es una metodología para diseñar redes que comienza en las capas superiores del modelo de referencia OSI antes de mover a las capas inferiores. Esto se concentra en aplicaciones, sesiones y transporte de datos antes de la selección de routers, switches y medios que funcionan en las capas inferiores” (p. 16).

Diseño lógico de una red de datos. - Marcos (2015) describe que “es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo de base de datos específico, independiente del modelo concreto que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física” (p. 22).

Diseño físico de una red de datos. – Marcos (2015) describe que “es una representación visual de una red de computadoras o de telecomunicaciones que muestra los componentes que conforman una red y cómo interactúan, incluidos enrutadores, dispositivos, hubs, cortafuegos, switches, etc; acomodados y conectados entre sí con la finalidad de enviar y recibir datos, audio y vídeo por ondas electromagnéticas a través de diversos medios (aire, vacío, cable de cobre, fibra óptica, etc.)” (p. 43).

Latencia. – según Areitio (2015) es la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red. Otros factores que influyen en la latencia de una red son:

El tamaño de los paquetes transmitidos.

El tamaño de los búferes dentro de los equipos de conectividad. Ellos pueden producir un retardo medio de encolado.

Topología de red. - es la disposición física de la red incluyendo sus nodos y líneas de conexión en la que se conecta una red de ordenadores para el intercambio de datos (Engst y Fleisman, 2016).

Antena. – según Hillar (2016) es un dispositivo diseñado con el objetivo de emitir y/o recibir ondas electromagnéticas hacia/desde el espacio libre. Una antena transmisora transforma corrientes eléctricas en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa. En el caso de que las antenas estén conectadas por medio de guía ondas, esta función de transformación se realiza en el propio emisor o receptor.

Antena direccional. - según Hillar (2016) es aquella que orienta la señal en una dirección muy determinada con un haz estrecho, pero de largo alcance, actúa de forma parecida a un foco de luz que emite un haz concreto y estrecho, pero de forma intensa (más alcance). Generalmente el haz o apertura y el alcance son inversamente proporcionales, esto es a mayor apertura menos alcance y a menor apertura más alcance. El alcance de una antena direccional viene determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión del punto de acceso emisor y la sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor.

Antenas omnidireccionales. – según Hillar (2016) son aquellas antenas que orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio, pero de corto alcance. Si una antena direccional sería como un foco, una antena omnidireccional sería como una bombilla emitiendo luz en todas direcciones con menor alcance. Las antenas Omnidireccionales “envían” la información teóricamente a los 360° por lo que es posible establecer comunicación independientemente del punto en el que se esté, ya que no requieren orientarlas. En contrapartida, el alcance de estas antenas es menor que el de las antenas direccionales.

Antenas sectoriales. - según Hillar (2016) son la mezcla de las antenas direccionales y las omnidireccionales. Las antenas sectoriales emiten un haz más amplio que una direccional pero no tan amplio como una omnidireccional. De igual modo, su alcance es mayor que una omnidireccional y menor que una direccional. Para tener una cobertura de 360° (como una antena omnidireccional) y un largo alcance (como una antena direccional) deberemos instalar, tres antenas sectoriales de 120° ó 4 antenas sectoriales de 80° . Este sistema de 360° con sectoriales se denomina “Array”.

Ancho de banda. – según Huidobro (2013) es el margen de frecuencias en el cual los parámetros de la antena cumplen unas determinadas características. Se puede definir un ancho de banda de impedancia, de polarización, de ganancia o de otros parámetros” (p. 7).

Ganancia. – según Huidobro (2013) describe que “es la relación entre la densidad de potencia radiada en la dirección del máximo a una distancia R y la potencia total entregada a la antena dividida por el área de una esfera de radio R. La eficiencia es la relación entre la ganancia y la directividad, que coincide con la relación entre la potencia total radiada y la potencia entregada a la antena” (p. 7).

Rendimiento en la antena. - según Huidobro (2013) describe que “el rendimiento de una antena transmisora es la relación entre la potencia de radiación y la potencia total aplicada a la antena, en la cual se toma en cuenta, además de la potencia de radiación, la potencia de pérdida” (p. 7).

Impedancia. - según Huidobro (2013) describe que “una antena se tendrá que conectar a un transmisor (o a un receptor) y deberá radiar (recibir) el máximo de potencia posible con un

mínimo de pérdidas. Se deberá adaptar el transmisor o receptor a la antena para una máxima transferencia de potencia, que se suele hacer a través de una línea de transmisión. Esta línea también influirá en la adaptación, debiéndose considerar entre otros, su impedancia característica y atenuación” (p. 7).

Anchura de haz. – según Huidobro (2013) describe que “es un parámetro de radiación, ligado al diagrama de radiación. Se puede definir el ancho de haz a -3 dB, que es el intervalo angular en el que la densidad de potencia radiada es igual a la mitad de la máxima. También se puede definir el ancho de haz entre ceros, que es el intervalo angular del haz principal del diagrama de radiación, entre los dos ceros adyacentes al máximo” (p. 7).

Polarización. - Según Huidobro (2013) describe que “la polarización electromagnética, en una determinada dirección, es la figura geométrica que traza el extremo del vector campo eléctrico a una cierta distancia de la antena, al variar el tiempo. La polarización puede ser lineal, circular y elíptica” (p. 8).

Switch. – según Duque (2012) es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

Routers. - según Duque (2012) es un dispositivo que opera en la capa 3 (nivel de red) y que permite que varias redes u ordenadores se conecten entre sí para compartir paquetes de datos de una red a otra, es decir, interconectar subredes, entendiendo por subred un conjunto de máquinas IP que se pueden comunicar sin la intervención de un encaminador (mediante un switch).

Seguridad de datos. – según Areitio (2015) es el conjunto de medidas preventivas y reactivas de las organizaciones y de los sistemas tecnológicos que permiten resguardar y proteger la información buscando mantener la confidencialidad, la disponibilidad e integridad de datos y de la misma.

Inalámbrico. - es la conexión de nodos que se da por medio de ondas electromagnéticas, sin necesidad de una red cableada o alámbrica. Esta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos (González y María, 2010).

NAT. - es un mecanismo utilizado por routers IP para intercambiar paquetes entre dos redes que asignan mutuamente direcciones incompatibles. Consiste en convertir, en tiempo real, las direcciones utilizadas en los paquetes transportados. También es necesario editar los paquetes para permitir la operación de protocolos que incluyen información de direcciones dentro de la conversación del protocolo (González y María, 2010).

Bridge. – según Garcia (2015) es el dispositivo de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Interconecta segmentos de red (o divide una red en segmentos) haciendo la transferencia de datos de una red hacia otra con base en la dirección física de destino de cada paquete.

Internet. – según Huidobro (2013) es un conjunto descentralizado de redes de información que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen, formen una red lógica única de alcance mundial.

PoE. – según Torres (2018) es la alimentación a través de Ethernet (*Power over Ethernet, PoE*) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red (switch, punto de acceso, router, teléfono o cámara IP, etc) usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red. Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones del dispositivo alimentado y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento

Data Center. – según Unitel (2018) es un centro de procesamiento de datos (CPD) donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Entre estos equipos pueden estar,

VLAN (red de área local virtual). – según Duque (2012) es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el dominio de

difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local (los departamentos de una empresa, por ejemplo) que no deberían intercambiar datos usando la red local.

Mikrotiks Ltd. - según Rodrigo (2018) es una compañía vendedora de equipo informático y de redes que vende principalmente productos de comunicación inalámbrica como routerboards o routers, también conocidos por el software que lo controla llamado RouterOS; su principal producto de Mikrotiks es el sistema operativo conocido como MikrotikRouterOS basado en Linux.

Protocolo. - según Forouzan (2016) es el conjunto de reglas conocidas y respetadas que en los extremos de un enlace de telecomunicaciones regulan las transmisiones en todos los sentidos posibles.

Red de área local. – según Stallings (2007) describe que la red de datos para dar servicio a un área geográfica máxima de unos cientos de metros cuadrados, por lo cual pueden optimizarse los protocolos de señal de la red para llegar a velocidades de transmisión de hasta 100 Mbit/s.

Para el caso de esta investigación de tesis la hipótesis está implícita por ser una investigación descriptiva.

El objetivo general para esta investigación es diseñar una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote.

Los objetivos específicos para esta investigación serán (1) determinar un diagnóstico situacional de cómo se da actualmente los niveles de comunicación entre las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC., (2) analizar, evaluar y priorizar los requerimientos para la Red a diseñar, (3) evaluar la consistencia de una red inalámbrica basado en la tecnología de punto a punto en proceso de comunicación, (4) formular lineamientos de propuesta de red basado en la tecnología de punto a punto para diseñar una red inalámbrica que se oriente en intercomunicar las dos sucursales de la empresa.

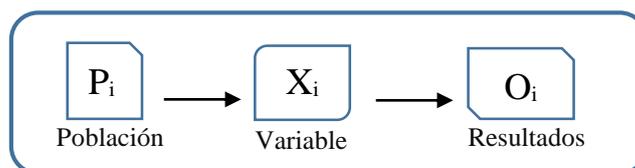
2. METODOLOGÍA

El tipo de investigación de la presente tesis de acuerdo a la orientación es aplicado, ya que el planteamiento de nuestro diseño se orienta a mejorar la comunicación entre las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC y a reducir los costos que demandaría su implementación, para lo cual se utilizarán los conocimientos obtenidos que demande el desarrollo del proyecto.

Esta investigación de acuerdo a la técnica de contrastación es de carácter descriptiva, porque a través de los resultados obtenidos en el diagnóstico desarrollado en la empresa acerca de sus niveles de comunicación, se propondrá el diseño de una red inalámbrica para intercomunicar las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC describiendo las características de esta red, así como también de sus ventajas correspondientes.

El diseño que le corresponde a esta investigación será no experimental de carácter descriptivo, porque se describirá una realidad en cuanto al sistema de comunicación de la Empresa Concentrados de Proteínas SAC y en base a los resultados encontrados en dicha descripción, se establecerá una propuesta a nivel de diseño de un sistema de red aplicando la tecnología de punto a punto entre las sucursales de la empresa.

Siendo el esquema del diseño de investigación el siguiente:



- P_i : Población de Vigilantes.
- X_1 : Niveles de Comunicación.
- X_2 : Sistema de Red Inalámbrica.
- O_i : Observación (Resultados).

En este caso la población de estudio estará conformada por los cuatro vigilantes ya que ellos son los más interesados ($N = 4$), según su área de vigilancia de los cuales 2 vigilantes son de cada sucursal, uno para cada turno y debido a la pequeña población, no habrá muestra.

Esta tesis tiene como técnica de investigación a la observación.

Según Bernal (2013) la Observación es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

La técnica de la observación se aplicó en este estudio porque permitió auscultar las características técnicas que encontramos en el funcionamiento del sistema de redes que actualmente se usa, para esta técnica se usara el instrumento denominado guía de observación.

Además, esta investigación tiene como segunda técnica a la encuesta.

Según Bernal (2013) la encuesta es una técnica que consiste en responder una serie de preguntas previamente diseñadas estratégicamente para obtener datos con respecto al proyecto. Estas preguntas se responden marcando una respuesta. Las personas que responderán las preguntas de ficha de encuesta serán la población determinada referida al área de vigilancia.

Esta técnica de la encuesta a través de su instrumento denominado ficha de encuesta se aplicó a los cuatro vigilantes que trabajan en el área de resguardo patrimonial de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, a los cuales se les solicito marcar las alternativas según las preguntas, acerca de cómo perciben el funcionamiento del sistema en función al tiempo de interconexión.

Tabla 1*Técnicas e instrumentos de la investigación*

Técnicas	Instrumento	Acción
Encuesta	Ficha de encuesta	Recolectar información acerca del funcionamiento del sistema de vigilancia en ambas sedes.
Observación	Guía de observación	Auscultar el funcionamiento del sistema de vigilancia en ambas sedes conectadas por medio del servicio de internet.

Tabla 2*Variables y dimensiones de la investigación*

Variables	Dimensión
Niveles de Comunicación	Tiempo de Respuesta Calidad de Imagen Ancho de Banda
Sistema de red inalámbrica	Recopilación de la Información Análisis de la red Actual Diseño de la red

Para comprobar la validez de los instrumentos utilizados en una investigación puede utilizarse el criterio de la opinión de expertos, por ello se consideró para esta investigación la opinión del Ing. Jorge Carranza Lujan, actualmente Jefe del Área de Informática del Hospital La Caleta en Chimbote, quien contribuyó revisando la guía de observación y la ficha de encuesta en tres momentos diferentes.

En el primer momento recibió las primeras ideas sobre la guía de la observación y la ficha de encuesta, para analizarlo y evaluar la estructura, teniendo en cuenta la correlación de las preguntas.

En el segundo momento se rediseño con las correcciones hechas anteriormente, según el primero momento; en el tercer momento teniendo en cuenta las nuevas recomendaciones y buscando que los instrumentos cumplan con las características apropiadas para ser aplicado a la Población se procedió con la depuración, quedando finalmente 13 preguntas para la guía de la observación y 16 preguntas para la ficha de encuesta, todo esto para las dos variables y sus seis dimensiones correspondientes.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales.

Existen diversos métodos para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición, todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. Para esta investigación se usará el método coeficiente de Alfa de Cronbach, ya que a comparación de otros instrumentos no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. Este método está basado en la medición de las respuestas, en este caso de la guía de la observación y de la ficha de encuesta que se desarrolló como instrumentos de investigación.

La siguiente formula nos ayudara a calcular el coeficiente de confiabilidad.

Cálculo del Coeficiente:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = Coeficiente de confiabilidad.

k = Número de ítems del instrumento.

S_i^2 = Varianza de cada Ítem.

S_t^2 = Varianza del Instrumento.

Figura 1: Fórmula para cálculo del coeficiente de confiabilidad

Fuente:https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/869ca1ad1a3f7ca241e52e160ef0f9981e3a8392

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n - 1}$$

Figura 2: Fórmula para el cálculo de Varianza

Fuente:https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/869ca1ad1a3f7ca241e52e160ef0f9981e3a8392

El resultado de la aplicación del método de Alfa de Cron Bach a la guía de la observación fue 0.72 y en el caso de la aplicación del mismo método a la ficha de encuesta fue 0.88 (ver proceso de cálculo en anexo 5 y 6), según Hernández, Fernández y Baptista (2014), se considera altamente confiable cuando el coeficiente es mayor a 0.6, lo que significa que los resultados de la guía de la observación y la ficha de encuesta respecto a los ítems considerados se encuentran correlacionados de manera altamente confiable y muy aceptable.

Los resultados de la guía de observación y la ficha de encuesta fueron tabulados para formar gráficos estadísticos, los cuales contribuyan al buen análisis usando histogramas y polígonos de frecuencias, según las variables cuantitativas y cualitativas correspondientemente.

En cuanto al procesamiento y análisis de la información, esta investigación utilizará el procedimiento de técnica descriptiva para el análisis de los datos, lo que permitirá describir e interpretar numéricamente los resultados.

Los resultados obtenidos como consecuencia de aplicar los instrumentos de recolección de datos fueron organizados, procesados y presentados mediante la aplicación de los métodos estadísticos descriptivos, para tal efecto se elaboraron el formato de la tabla de distribución de frecuencia con 1 y 2 variables, así mismo para visualizar mejor el comportamiento de las variables de estudio se diseñaron gráficos estadísticos como el gráfico de barras.

Para efecto de dinamizar y racionalizar el tiempo de la ejecución del procesamiento de los datos se hizo uso de hojas de cálculo de Microsoft Excel 2016 como herramienta auxiliar complementaria del trabajo.

En cuanto a la metodología de desarrollo del proyecto se determinó emplear la metodología Top-Down Network Design como metodología para el diseño de la red inalámbrica, se seguirán las fases del Top-Down Network Design, así como son (1) el análisis de requerimientos del negocio y objetivos, (2) el diseño lógico, (3) el diseño físico y (4) las pruebas, optimización y documentación de la red.

La metodología Top – Down Network Design, según Marcos (2015) describe que “es un diseño de red iterativo, basado en las necesidades del cliente. Cuando se tiene una buena comprensión de las necesidades del cliente se puede escoger el protocolo de comportamiento para la red, los requisitos de escalabilidad, la tecnología a usar y así sucesivamente. Con la metodología, el diseño del modelo lógico y el modelo físico pueden cambiar a medida que más información se recopila. Esta metodología Top – Down permite encontrar los requerimientos del cliente antes de diseñar la red” (p. 18).

Fase I: Análisis de requerimientos del negocio y objetivos

Según Marcos (2015) se refiere a la fase de análisis de requisitos. Esta fase comienza con la identificación y objetivos de negocio requisitos técnicos. La tarea de caracterizar el estado actual de la red, entre los que se incluye la arquitectura y el rendimiento de los principales segmentos de la red y los dispositivos.

El último paso de esta fase es analizar el tráfico de red, incluyendo flujo de tráfico y carga.

Fase II: Diseño Lógico de la red

Según Marcos (2015) en esta fase se desarrolla un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde la fase anterior. Esta fase incluye diagramas de red. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación. Diseño lógico también incluye planificación de la seguridad, la red de gestión de diseño y de requisitos de acceso.

Fase III: Diseño de la red física

Según Marcos (2015) nos dice que, durante la fase de diseño físico, se seleccionaran las tecnologías y productos para el diseño de la red física, además del presupuesto que demandan estos equipos.

Fase IV: Pruebas, Optimización y documentar el diseño de la Red

Según Marcos (2015) describe que los pasos finales ya mencionados en el diseño de la red son a escribir y aplicar un plan de prueba, construir un piloto o prototipo, optimizar el diseño de la red, y documentar su trabajo con una red de propuesta de diseño. Si los resultados de la prueba indican problemas de rendimiento, durante esta fase, debe actualizar el diseño para incluir funciones de optimización.

Todas las fases del diseño se repiten con retroalimentación del usuario y el monitoreo de la red, además de sugerencias, mejoras o necesidades de nuevas aplicaciones.

3. RESULTADOS

El presente capítulo se concentra en la aplicación de la metodología Top-Down Network Design, que básicamente comprende cuatro fases principales. Para ello se hizo el análisis de requerimientos en el momento inicial de la intervención, a raíz de ese análisis se establece una solución de acuerdo a los requerimientos seleccionados.

FASE I: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

ANÁLISIS DE NEGOCIO

Datos generales

Rubro de la empresa: Pesquero

La empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. es una empresa productora de harina y aceite de pescado, que usa como única materia prima a la anchoveta.

Razón Social: Concentrados de Proteínas S.A.C.

Fecha de creación: 27 de abril del 2004

Dirección: Av. los pescadores Mz. A Lte. 4 Zona Industrial 27 de octubre

Portal institucional: <https://www.coprosac.com>

Contacto (representante): Pavel Betancourt Mejia

Cargo: Gerente General

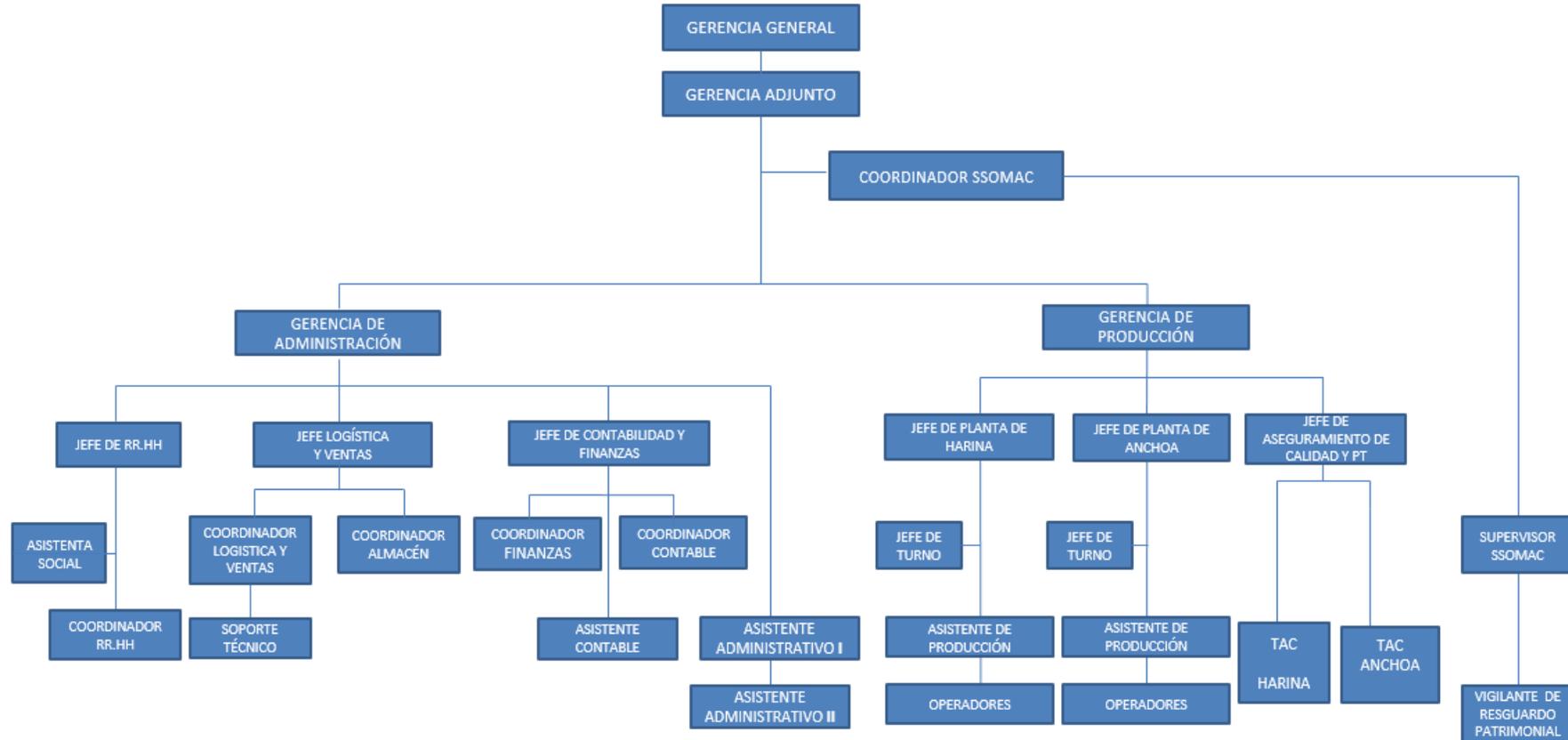


Figura 3: Organigrama Organizacional
Fuente: empresa Concentrados de Proteínas S.A.C.

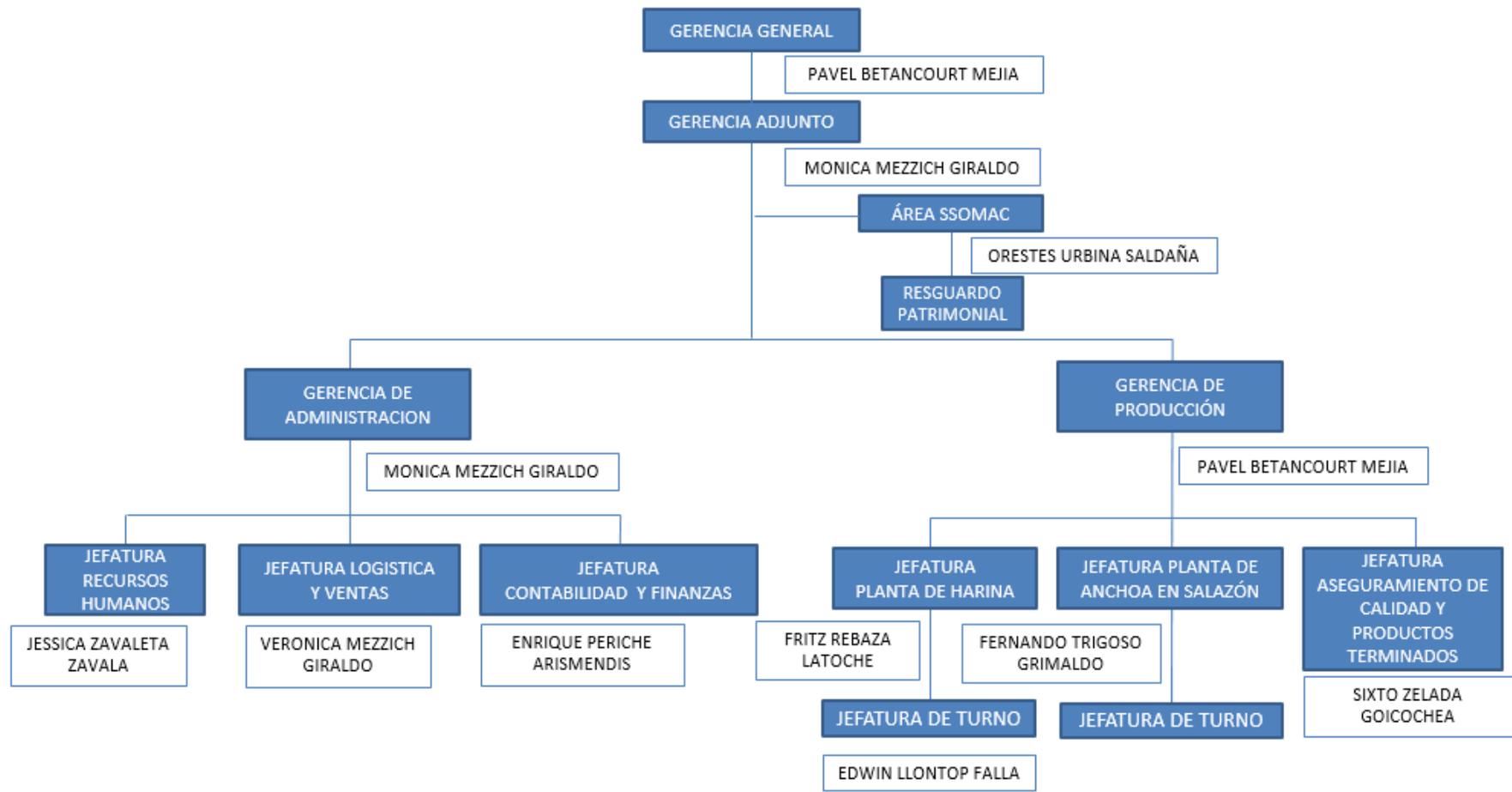


Figura 4: Organigrama Orgánico
Fuente: empresa Concentrados de Proteínas S.A.C.

Misión:

“Ser la mejor empresa productora de harina residual de pescado y productos hidrobiológicos con un alto contenido proteico, satisfaciendo las necesidades del mercado nacional e internacional; conduciendo nuestras actividades hacia el éxito empresarial con responsabilidad social y ambiental en un entorno seguro para todos los colaboradores sabiendo que prima el trabajo en equipo y la mejora continua.”

Visión:

“Llegar a consolidar un liderazgo nacional y mundial en la producción y reaprovechamiento de residuos de pescado aplicando innovación y tecnología.”

OBJETIVOS DE NEGOCIO**Seguridad**

Se crearán medidas de seguridad como las políticas de acceso con los equipos tecnológicos adecuados.

Funcionalidad.

La red proporcionará conectividad de usuario a usuario a través de la red, y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonable.

Escalabilidad

La escalabilidad nos indica la capacidad de crecimiento de la red.

Adaptabilidad

La red estará rediseñada teniendo en cuenta las diferentes tecnologías y sus diferentes aplicaciones normativas lo que garantizará una amplia adaptabilidad.

CARACTERIZACIÓN DE LA RED EXISTENTE

La empresa Concentrados de Proteínas SAC, en el almacén de productos terminados solo posee un equipo de cómputo perteneciente al área de vigilancia, la fábrica de procesamiento de harina y aceite de pescado cuenta actualmente con los siguientes equipos informáticos instalados en un Data Center (centro de datos).

01 Data Center de metal color negro micro perforado de 42 RU, marca Quest, modelo GF-2392



Figura 5: Data Center marca Quest

01 UPS APC Smart 1500va 230 v



Figura 6: UPS marca APC

01 Servidor HP Proliant DL360 Gen. 9, memoria Ram DDR4 16 Gb, HDD 6 TB

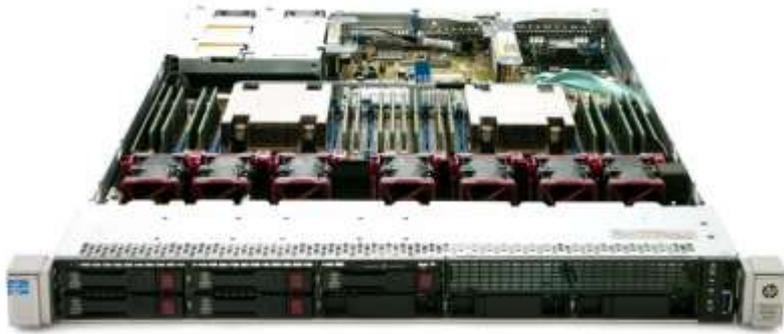


Figura 7: Servidor HP Proliant Modelo DL360 Gen9

02 Switch Marca D-link, modelo DGS-1024D de 24 puertos no administrable.

01 DVR de 16 canales TCP/IP 10/100/Tx, marca HikVision de 16 canales, grabación de hasta 6Mp.

02 Patch panel de 24 puertos de 1 RU y 02 ordenadores de cables de 2 RU marca Quest.



Figura 8: Equipos y Accesorios internos del Data Center

ESTRUCTURA ACTUAL DE LA RED LAN

El diseño de la red LAN se basa en la estructura corporativa de la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C, conformada por 11 unidades, las cuales se encuentran distribuidas en las siguientes unidades:

- Área de logística
- Área de recursos humanos
- Área de contabilidad
- Área de producción
- Área de calidad y productos terminados
- Área de vigilancia
- Área de almacén
- Área de informática
- Área de finanzas
- Gerencia
- Área de seguridad industrial (SSOMAC)

PERSONAS QUE UTILIZAN LA RED

Dentro de las instalaciones de la fábrica de harina y aceite de pescado de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. existen 11 áreas actualmente, que en conjunto agrupan a 28 empleados, sin embargo, en el almacén de productos terminados solo existe un equipo de cómputo perteneciente al área de vigilancia.

El personal involucrado dentro de la empresa, requiere en los procesos individuales o grupales mayor ancho de banda en horas críticas por ello se crearon restricciones de acceso a la WEB para no saturar el ancho de banda para descargas de Internet.

La red LAN tiene implementado redes virtuales para segmentar la red elevar la eficiencia y efectividad del tráfico de red, para facilitar el trabajo de todos los trabajadores.

SERVICIOS DE CONECTIVIDAD

La fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas SA.C. cuenta con servicio telefónico e internet línea dedicada de 15 MB garantizados al 100% para carga y descarga de datos, conexión por medio de fibra óptica, sin embargo, por parte del almacén de productos terminados cuenta con el servicio de internet speedy 4 MB garantizado según contrato solo el 30%.

HOST SOPORTADOS

Representa la distribución de las computadoras en las áreas de trabajo de la empresa, así mismo se consigna las Laptops designadas para algunos colaboradores.

Tabla 3

Distribución de los equipos de computadores, impresoras y laptops.

	Computadoras	Impresoras	Laptops
1er piso	5	2	0
Calidad y productos terminados	2	1	0
Vigilancia	2	0	0
Almacén	1	1	0
2do piso	9	1	0
Producción	5	1	0
SSOMAC	2	0	0
Informática	2	0	0
3er piso	14	1	0
Contabilidad	5	1	0
Finanzas	2	0	0
Recursos Humanos	2	0	0
Logística	3	0	0
Gerencia	2	0	0

INVENTARIO DE SOFTWARE

La fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas SAC cuenta con el sistema ERP de Información SIGE (Sistema Integrado de Gestión Empresarial), el cual cumple con los objetivos específicos de cada una de las áreas de trabajo, este sistema trabaja bajo los sistemas operativos de Windows 7, Windows 8.1 y Windows 10 en las versiones de 32 y 64 Bits. Asimismo, para poder cumplir con las labores cotidianas se hace uso de aplicaciones básicas que cumplan las funciones de: procesadores de textos, hojas de cálculo, presentaciones en diapositivas, etc. para los cual usan el Office 2013 y Windows 8.1 con licenciamiento SNGL OLP NL Legalization GetGenuine.

Además, cuentan con Antivirus Kaspersky EndPoint Security for Business Select, licenciamiento anual. Para el servidor en el cual está instalado el sistema SIGE cuenta con licenciamiento de Windows Server 2016 R2 Standard Edition (Servidor/CAL)

ANÁLISIS DE DATOS

Análisis de la red actual para la conexión de entre las sedes

La red de la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C., cuenta con las siguientes características:

- La red presenta una topología Estrella.
- Cada sede está conectada al servicio de internet para que por medio de algunas configuraciones NAT puedan enlazarse las dos sedes para visualizar las imágenes de video vigilancia entre sedes.
- La asignación de IPs privados en cada Pc es manual.
- Cuentan con un Switch no administrable para concentrar la red.
- El cableado estructurado de los equipos de cómputo son categoría 6 y si cumplen con las normas y estándares de red.
- En la consola de administración del antivirus kaspersky está configurado el Firewall y los permisos de acceso a la WEB y los puertos de entrada y salida.
- El Data Center y todas las instalaciones eléctricas cuenta con conexión de puesta a tierra para las posibles descargas eléctricas, además con la finalidad de proteger los equipos de cómputo.

Diseño actual de la red de datos de la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C.

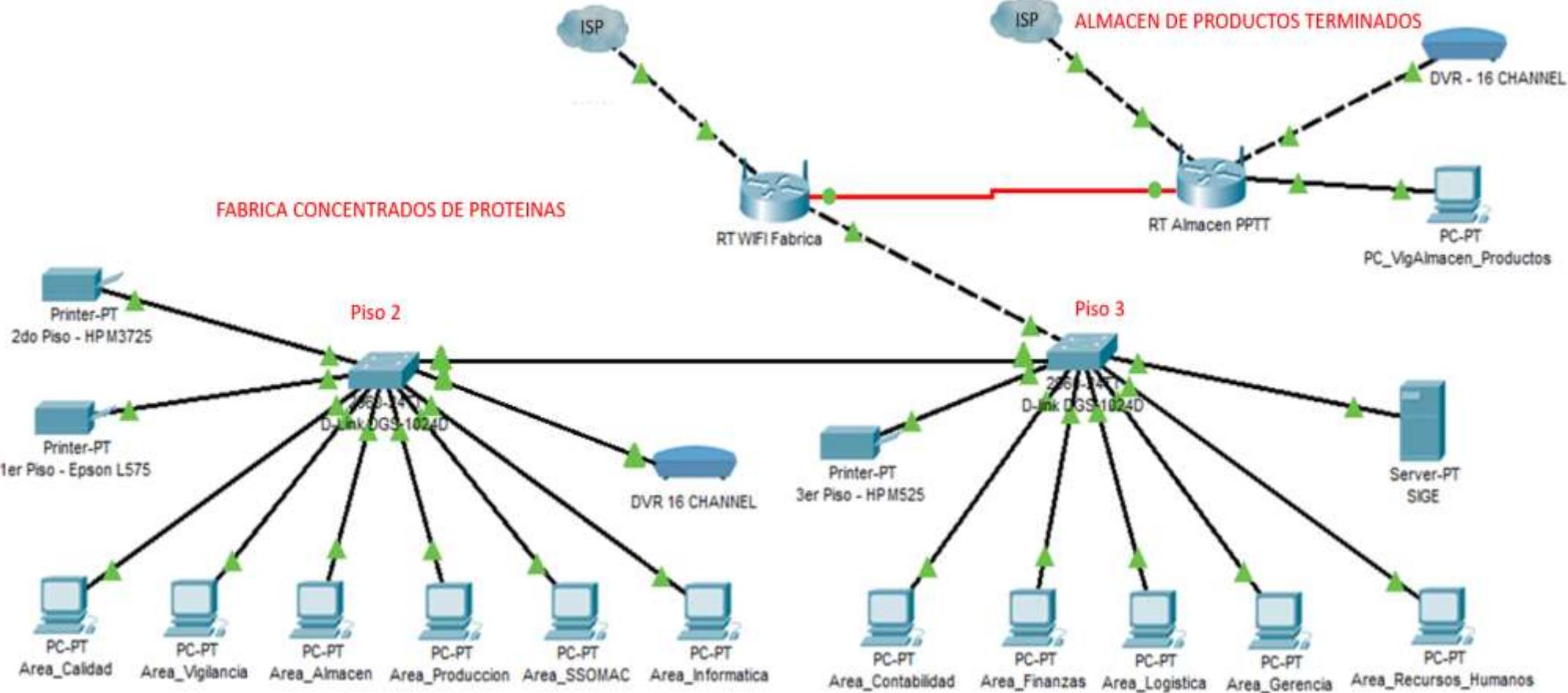


Figura 9: Diseño actual de la red de datos de la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C.

ANÁLISIS DE LA OPERATIVIDAD DE LA CONEXIÓN DE LAS SEDES

En la actualidad para poder intercomunicar la fábrica y el almacén de productos terminados se paga por el servicio de Internet y una dirección de IP publica para ambas sedes, con la finalidad de que por medio de este servicio y de las configuraciones necesarias en los routers de ambas sedes, poder visualizar las cámaras de vigilancia que es parte de las funciones del área de Resguardo Patrimonial.

La problemática que vive el área de vigilancia de esta empresa es que depende del ancho de banda del servicio de Internet de ambas sucursales para visualizar las imágenes en tiempo real.

Cuando se intenta recuperar los videos de algún suceso desde una sede con respecto a los videos de la otra sucursal, un minuto de video se logra ver aproximadamente en 6 minutos debido a la lentitud y el detenimiento con el que se presenta los videos, esto es debido al poco ancho de banda del servicio de internet que es compartido entre los diversos equipos de cómputo de cada sede de la empresa.

El monitoreo de los videos que acontece en tiempo real desde ambas sucursales tiene retrasos de hasta 3 minutos, siendo esto muy perjudicial para el desarrollo de sus funciones del área de vigilancia, debido a los diferentes robos que han ocurrido en poco tiempo en los almacenes de alrededor.

El servicio de internet se paga por cada sucursal, lo que hace que sea un gasto doble, ya que el servicio no se puede pasar de una sede a la otra, además cuando no hay el servicio de Internet en algunas de las dos sucursales no hay visibilidad para monitorear las cámaras de vigilancia de una sede a otra.

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD DE LA CONEXIÓN DE LAS SEDES

Para lograr acceder al sistema de Video Vigilancia desde una sede a otra es necesario saber la dirección de IP del grabador DVR, además del usuario y contraseña, además la empresa cuenta con un firewall en el cual estas configuradas políticas de seguridad en la red interna, como permisos y restricciones de acceso a la red.

El servidor cuenta con un sistema de autenticación para el acceso, control y administración de los usuarios, el mismo que se usa para los accesos remoto.

Además, cuentan con Antivirus Kaspersky EndPoint Security for Business Select, licenciamiento anual para todos los equipos de la empresa incluyendo el servidor, este antivirus es administrado por medio de una consola instalada en el servidor.

En base al análisis de la situación actual, se identifica que la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas SAC tiene un diseño de red de datos estructural que podría garantizar la seguridad de la implementación del proyecto.

SOFTWARE UTILIZADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CONEXIÓN

Se propondrá un diseño teniendo en cuenta el Mikrotik RouterOS, que es el sistema operativo y software del router, el cual convierte a una PC o un Mikrotik Router BOARD en un router dedicado.

Se toma esta decisión ya que estos equipos brindan seguridad, flexibilidad y además son muy económicos, lo cual es un gran beneficio de implementarse el proyecto.

Mikrotik

Mikrotik Ltd., conocida internacionalmente como MikroTik, es una compañía letona vendedora de equipo informático y de redes. Vende principalmente productos de comunicación inalámbrica como routerboards o routers, también conocidos por el software que lo controla llamado RouterOS. La compañía fue fundada en el 1995, aprovechando el emergente mercado de la tecnología inalámbrica.

RouterOS

Es un sistema operativo y software que convierte a una PC en un ruteador dedicado, bridge, firewall, controlador de ancho de banda, punto de acceso inalámbrico, por lo tanto, puede hacer casi cualquier cosa que tenga que ver con las necesidades de red, además de funcionalidades de servidor.

El software RouterOS puede ejecutarse descargando una aplicación denominada WinBox que permite acceder a las avanzadas características de este sistema operativo.

Las características del RouterOS son las siguientes:

- El sistema operativo es basado en el Kernel de Linux y por ello es muy estable.
- Puede ejecutarse desde discos IDE/SATA o módulos de memoria FLASH
- Módulos actualizables
- Interfaz gráfica amigable
- Control y asignación de Ancho de Banda por Clientes, IPs, Mac.
- Bloqueo aplicaciones que utilicen el internet.
- Firewall.
- Almacenamiento cache.
- Hot Spot con Portal Cautivo además de WEP, WAP

Las interfaces del RouterOS son las siguientes:

- Ethernet 10/100/1000 Mb/s
- Inalámbrica (Atheros, Prism, CISCO/Airones)
- Punto de acceso o modo estación/cliente, WDS.
- Virtual LAN (VLAN)

La licencia Nivel 6 de Mikrotik presenta los siguientes accesos al RouterOS:

- | | |
|---|-----------|
| • Actualizable a Routeros v7.x | |
| • Soporte para la configuración inicial | 30 días |
| • Wireless AP | Si |
| • Wireless Cliente y Puente | Si |
| • Protocolos RIP, OSPF, BGP | Si |
| • Túneles EoIP | Ilimitado |
| • Túneles PPPoE | Ilimitado |
| • Túneles PPTP | Ilimitado |
| • Túneles L2TP | Ilimitado |
| • Túneles OVPN | Ilimitado |
| • Interfaces VLAN | Ilimitado |

- Usuarios HotSpot Ilimitado
- Cliente RADIUS Si
- Queues Ilimitado
- Web proxy Si
- Sesiones activas de manejo de usuario Ilimitado
- Número de invitados KVM Ilimitado

Estas son las principales características del sistema operativo y software MikrotikRouterOS elegido para la implementación de la red.

FASE II: DESARROLLO DE DISEÑO LÓGICO

DISEÑO DE LA TOPOLOGÍA DE RED A USAR

La topología a usar será la topología estrella; esta topología reduce la posibilidad de fallo de red conectando todos los nodos a un nodo central. Este concentrador central reenvía todas las transmisiones recibidas de cualquier nodo periférico a todos los nodos periféricos de la red. Un fallo en la línea de conexión de cualquier nodo con el nodo central provocaría el aislamiento de ese nodo respecto a los demás, pero el resto de sistemas permanecería intacto.

Propuesta de diseño de red inalámbrica de punto a punto para la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

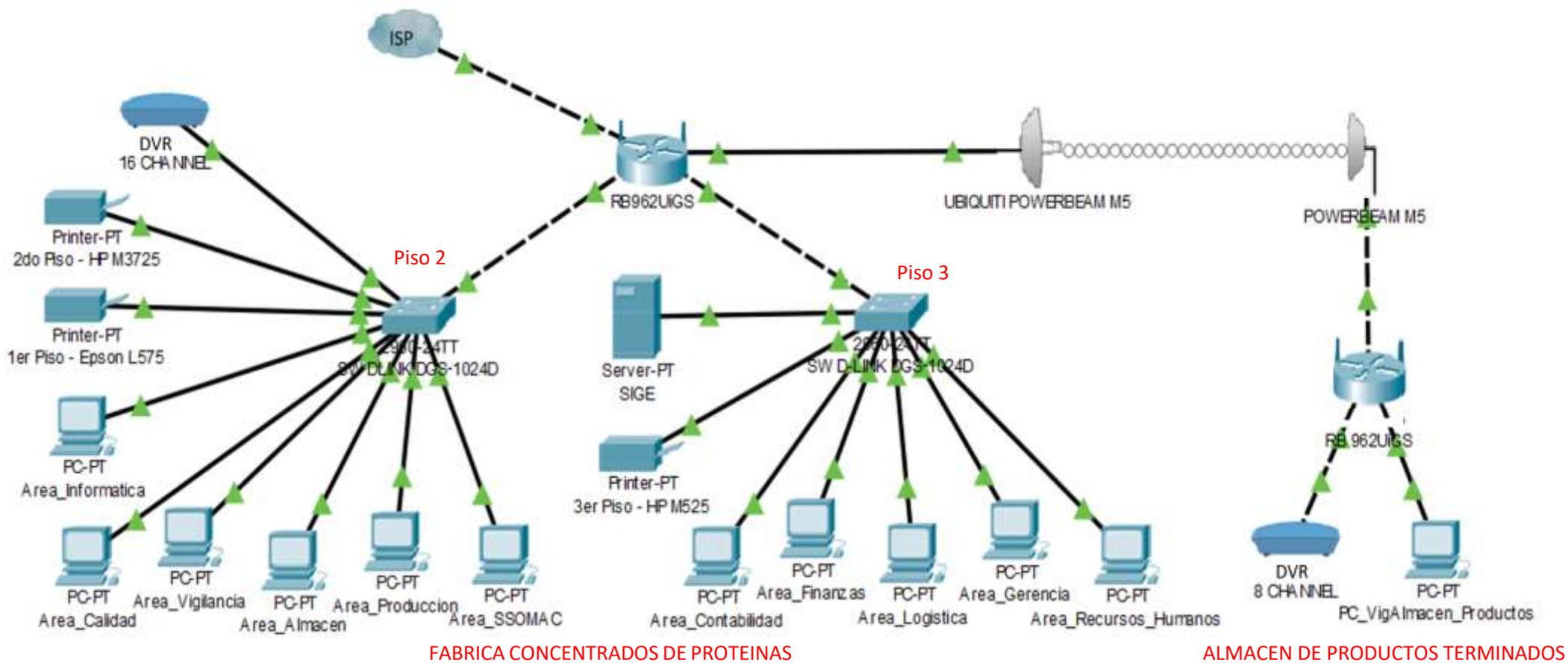


Figura 10: Propuesta de diseño de la red de datos para la empresa Concentrados de Proteínas SAC

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA LÓGICA CRITERIOS

De acuerdo a los lineamientos de desarrollo que se quiere alcanzar para un correcto diseño lógico, nos basamos en 4 criterios fundamentales que son seguridad, funcionalidad, escalabilidad y adaptabilidad.

El objetivo principal para esta investigación es diseñar una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. que brinde una excelente conexión para el envío y recepción de información en tiempo real y a menor costo que en la actualidad.

Seguridad.

Mikrotik es un software basado en sistema operativo Linux, que permitirá controlar los accesos a los recursos de la LAN y la WLAN, tanto externo como interno. La red mantendrá la seguridad a nivel lógico con la creación de reglas de acceso, que permitirá generar restricciones a los terminales de diferentes áreas disminuyendo la vulnerabilidad de los datos que fluyen.

Funcionalidad.

La red inalámbrica podría proporcionar conectividad de usuario a usuario a través de la red, y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonable.

VLAN, mediante la segmentación de la LAN en subredes, se permitiría crear fronteras lógicas para las distintas oficinas, aumentando los niveles de seguridad

La red será sensible a QoS para así efectuar la priorización del tráfico para permitir que flujos importantes se gestionen antes que flujos con menor prioridad, y una mayor fiabilidad de la red, ya que se controla la cantidad de ancho de banda que puede utilizar cada aplicación. La red actual cuenta con la asignación de IP de manera manual, donde el control es consecutivo: 192.168.1.1 – 192.168.1.xx...; ante este panorama se deberá implementar un servidor DHCP para la asignación automática de IP en todos los dispositivos finales de la LAN, todo ello será implementado con el servidor Mikrotik, bajo los parámetros de rango de cada VLAN.

Escalabilidad.

La red inalámbrica podrá aumentar su tamaño, sin que ello produzca cambios importantes en el diseño general por lo que se proveerá de un número considerable de puntos de red, así como de antenas de conexión con otras sedes. El Switch propuesto para este diseño es escalable para permitir aumentar la cantidad de puertos para soportar crecimientos futuros.

Adaptabilidad.

La red estará rediseñada teniendo en cuenta las diferentes tecnologías y sus diferentes aplicaciones normativas ya existentes lo que garantizaría una amplia adaptabilidad muy independiente de la tecnología que se llegase a implementar.

DISEÑO DEL MODELO DE DIRECCIONAMIENTO Y NOMBRAMIENTO

Tabla 4

Direccionamiento IP propuesto para las subredes de la Red de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

Área	Dirección de Red	Rango	Mascara de Sub Red
Calidad y productos terminados	192.168.3.1	192.168.3.10	255.255.255.0
Vigilancia	192.168.4.1	192.168.4.10	255.255.255.0
Almacén	192.168.5.1	192.168.5.10	255.255.255.0
Producción	192.168.6.1	192.168.6.10	255.255.255.0
SSOMAC	192.168.7.1	192.168.7.10	255.255.255.0
Informática	192.168.8.1	192.168.8.10	255.255.255.0
Contabilidad	192.168.9.1	192.168.9.10	255.255.255.0
Finanzas	192.168.10.1	192.168.10.10	255.255.255.0
Recursos Humanos	192.168.11.1	192.168.11.10	255.255.255.0
Logística	192.168.12.1	192.168.12.10	255.255.255.0
Gerencia	192.168.13.1	192.168.13.10	255.255.255.0

La creación de VLAN por áreas con la cantidad de equipos de cómputo utilizados por el personal de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, teniendo en cuenta la posibilidad de incrementar la cantidad de equipos de cómputo de cada área de trabajo.

Tabla 5

Diseño de VLAN con sus respectivos ID y nombres

ID de VLAN	Nombre de VLAN	Cantidad de Direcciones IP actuales/PC	Cantidad de Direcciones IP propuestas/PC
3	Calidad y productos terminados	2 PCs	10 PCs
4	Vigilancia	2 PCs	10 PCs
5	Almacén	1 PCs	10 PCs
6	Producción	5 PCs	10 PCs
7	SSOMAC	2 PCs	10 PCs
8	Informática	2 PCs	10 PCs
9	Contabilidad	5 PCs	10 PCs
10	Finanzas	2 PCs	10 PCs
11	Recursos Humanos	2 PCs	10 PCs
12	Logística	3 PCs	10 PCs
13	Gerencia	2 PCs	10 PCs

La propuesta del diseño de la red propone la creación de Vlans (Redes virtuales de área local), lo que permitirá segmentar y/o dividir lógicamente nuestra red. Las Vlans nos ofrecerán lo siguiente:

- ✓ Mejor Administración de la Red
- ✓ Mejor rendimiento de la red, reduciendo los dominios de Broadcast
- ✓ Seguridad a la red

Desarrollo de estrategias de seguridad de la red

La seguridad se desplegará a través del uso de ACL (Access Control List), para ello en la empresa Concentrados de Proteínas SAC, se deberá implementar listas de control de acceso, configuradas en el Firewall.

Se debería implementar un Web Proxy para filtrar el contenido que los usuarios realicen al navegar a través de Internet. Para ello se aplicarían las siguientes políticas:

- Bloqueo del servicio de internet según los tipos de usuarios.
- Bloqueo páginas que brinden el servicio de Web Messenger, YouTube, WhatsApp y todo tipo de redes sociales.
- Bloqueo de páginas que brinden Webmail ajeno al correo corporativo de la empresa
- Bloqueo descarga directa de archivos MP3, videos y ejecutables.
- Bloqueo de los puertos USB y CD-ROOM, para evitar sustraer o ingresar información que no sea de la empresa.

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE LA RED

Para la configuración del Sistema RouterOS Mikrotik se instalaría una aplicación llamada WinBox, el cual puede ser ejecutar en cualquier sistema operativo, el cual se debe descargar desde la página web de Mikrotik: <https://mikrotik.com/download>, esta aplicación se instalara en una PC, que podría ser el servidor:

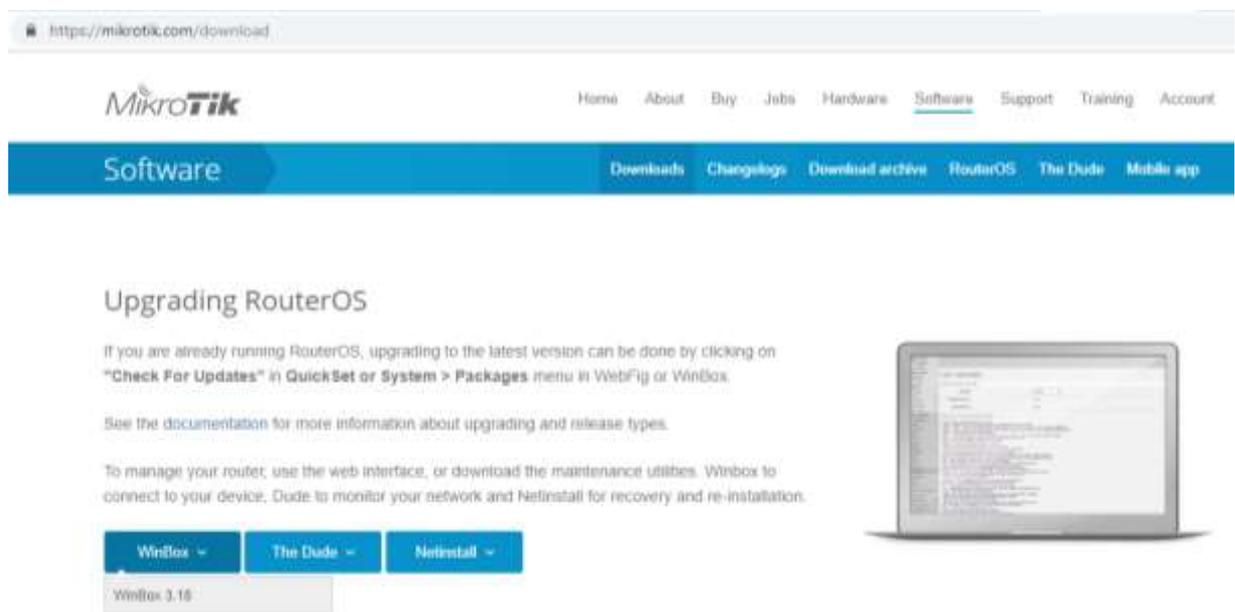


Figura 11: Página de Mikrotik para descargar aplicación WinBox
Fuente: <https://mikrotik.com/download>

Con esta aplicación WinBox se configurará los pasos y procedimientos siguientes para la implementación de la red:

Instalación de Router Mikrotik

Después desembalar de su caja el Router Mikrotik se debe conectar los equipos de la siguiente manera:

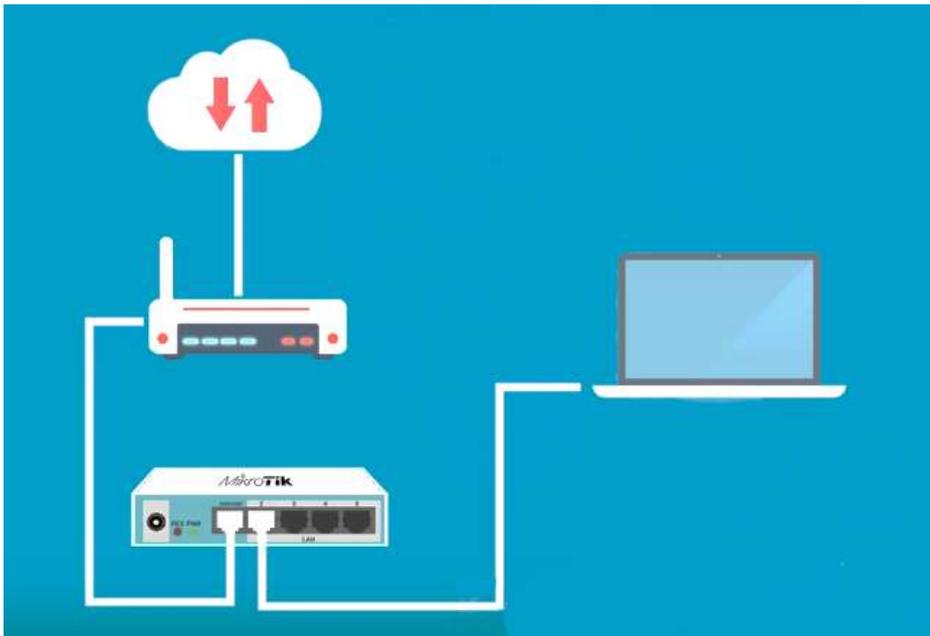


Figura 12: Conexión de equipo Mikrotik con la red

Fuente: Pagina WEB <https://i.ytimg.com/vi/v3Z9PFvrIts/maxresdefault.jpg>

Acceso a Mikrotik

Después de haber instalado la aplicación Winbox en una PC que podría ser el servidor (HP Proliant DL360 Gen 9) se deberá verificar que este configurado una dirección IP, luego se deberá ejecutar la aplicación Winbox y esta deberá reconocer la Mac Address del Router Mikrotik ya encendido y conectado, para controlarlo mediante el sistema RouterOS, la interfaz activada para ingresar al sistema es como se muestra en la siguiente figura:

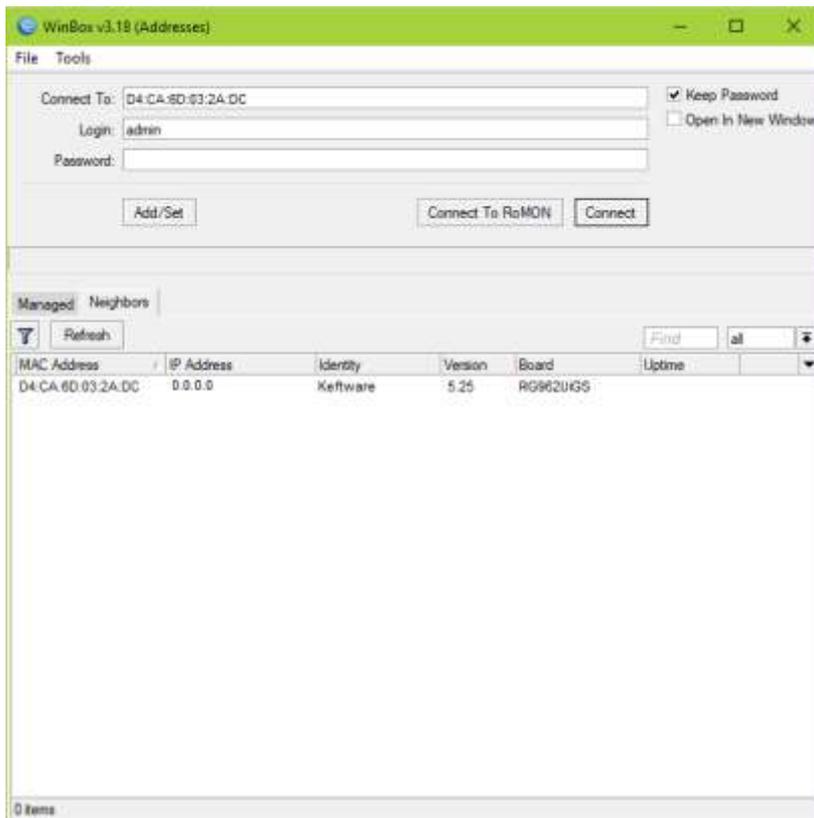


Figura 13: Interfaz de acceso de aplicación WinBox

Seleccionamos la MAC Address y esos datos se colocarán en la cabecera para ingresar el login que es admin y por defecto no tiene contraseña, después de esto le daremos en el Boton Connect y estaremos dentro del RouterOS.

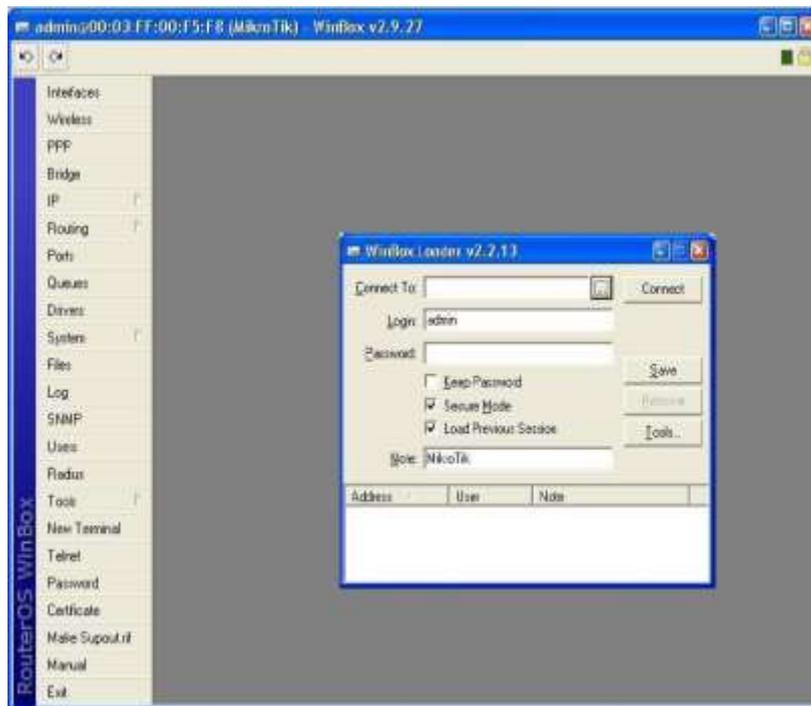


Figura 14: Interfaz de inicio de aplicación WinBox

Definición y configuración de Interfaces

Después de tener instalado el sistema RouterOS de Mikrotik, lo siguiente es configurar las interfaces de red.

En la Figura 15, vemos la asignación de direcciones IP a cada una de las interfaces conectadas a nuestro PC, tenemos dos interfaces: Una interfaz Ethernet interfaz Ethernet a la cual va conectado el modem que nos da la salida a internet, una interfaz Ethernet para la red cableada.

- ✓ LAN (Conexión al servidor Mikrotik)
- ✓ WAN (Conexión a Internet)

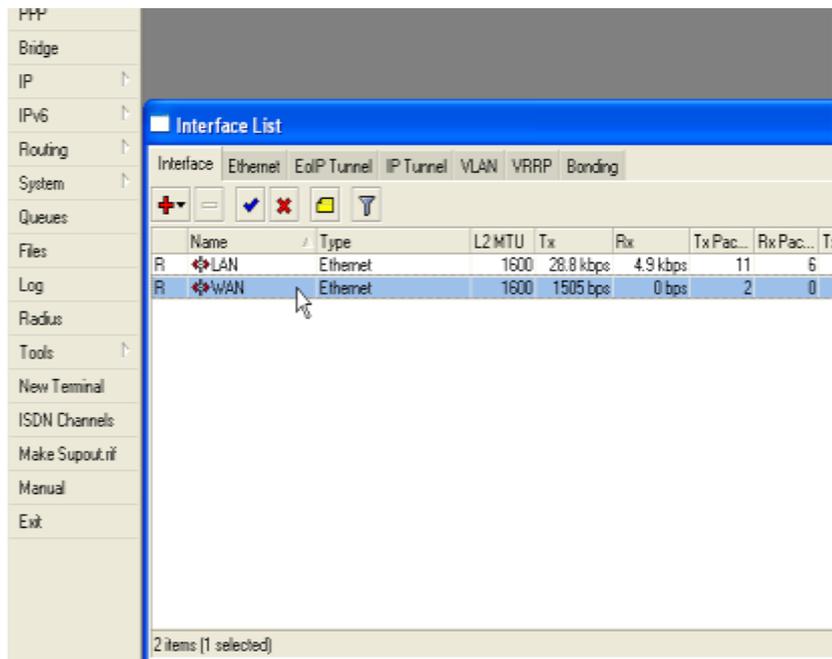


Figura 15: Interfaz de asignación de interfaces

Asignación de IPs por interfaces

A continuación, se configura los IPs por cada una de las interfaces: LAN y WAN.

En la Figura 16 vemos la asignación de IP de la interface LAN según lo siguiente:

- LAN: 192.168.2.1/24
- 192.168.2.0
- 192.168.2.255

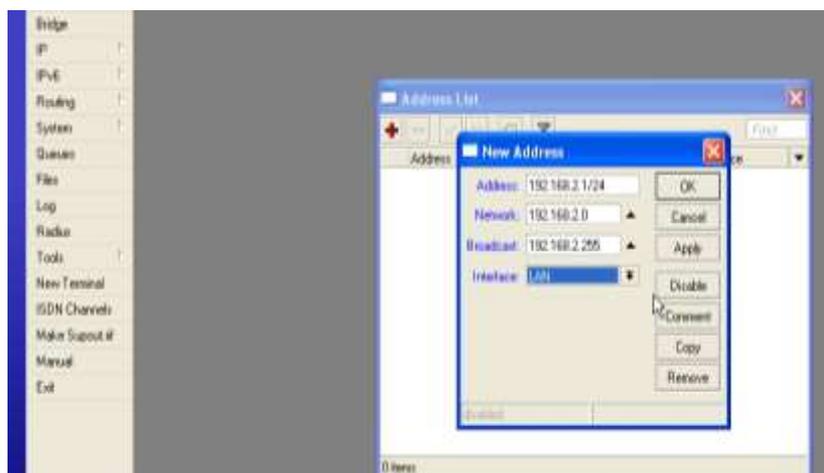


Figura 16: Interfaz de IP address de la interfaz LAN

Para la interface WAN, se realiza la siguiente asignación de Ip.

- WAN: 192.168.1.2/24
- 192.168.1.0
- 192.168.1.255

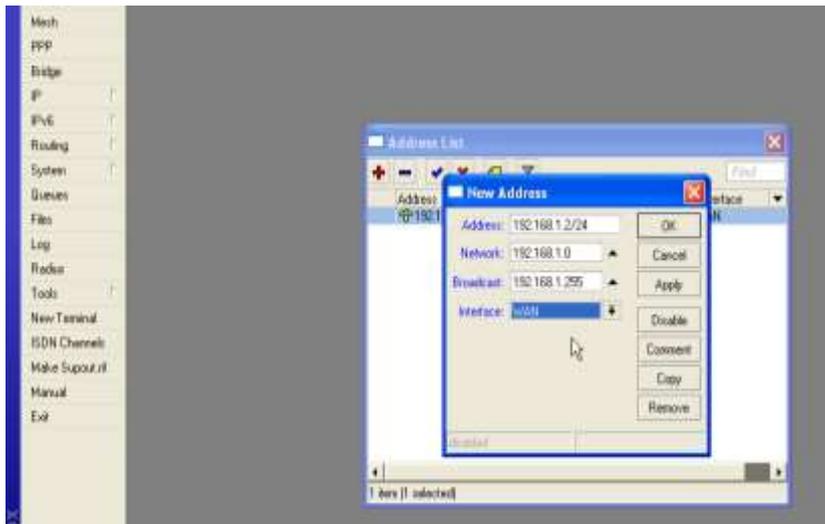


Figura 17: Interfaz de IP address de la interfaz WAN para el acceso a internet

La configuración final se observa en la Figura 18, el cual muestra las dos interfaces de red conectados a la PC.

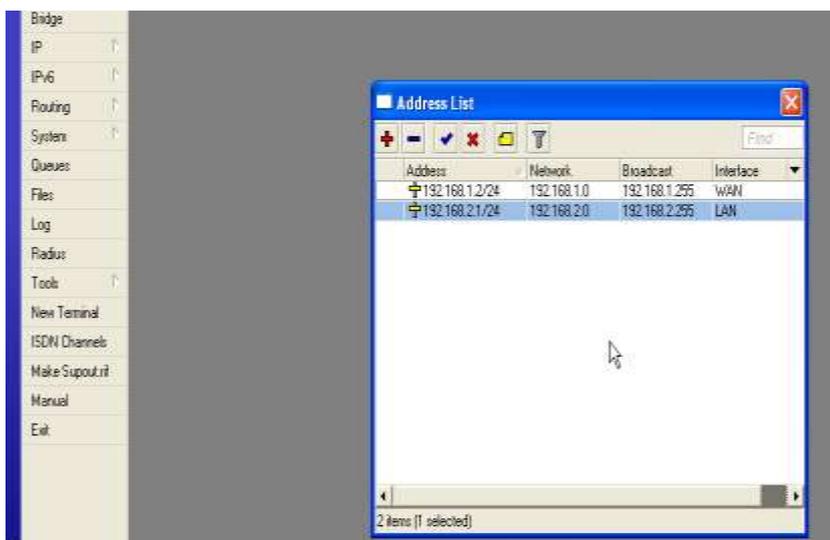


Figura 18: Interfaz de Asignación de IP address de las interfaces conectadas a la PC

Definición de VLAN's

Debido a la lista de las áreas de trabajo de la empresa debemos realizar 11 Vlan's. Para configurar las Vlan's debemos ir al menú Interfaces, se nos abrirá la ventana de configuración interfaces. Hacemos clic sobre el icono (+) y se nos desplegará un menú, elegimos la opción Vlan y entramos a la ventana de configuración de las mismas.

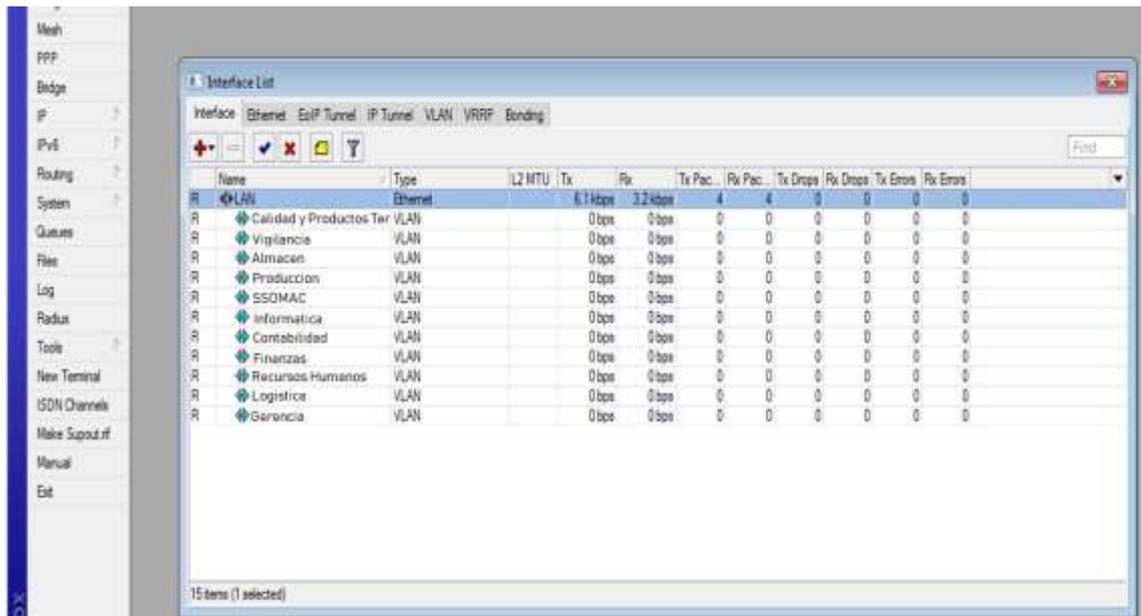


Figura 19: Interfaz de Definición de Vlan

Asignación de direcciones IP

Debemos asignarle el IP a las mismas. Para ello debemos ir al menú IP / Address.

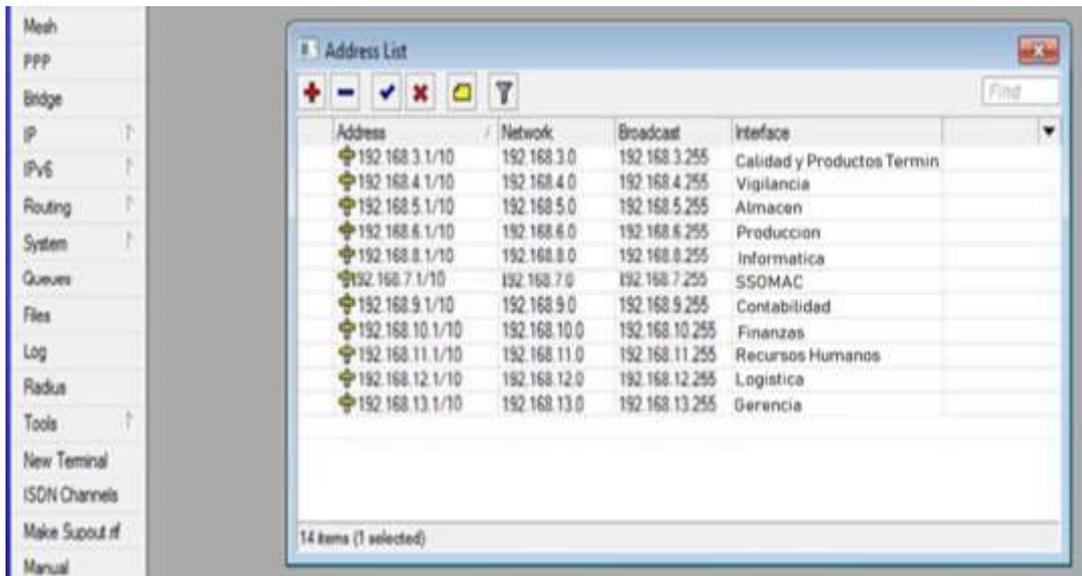


Figura 20: Interfaz de asignación de IPs

Configuración de interfaces internas o externas

Para realizar dicha configuración debemos ir en el menú a: IP / UNPnP. Hacemos clic sobre el icono (+) y asignamos a cada una de las interfaces si es interna o externa.

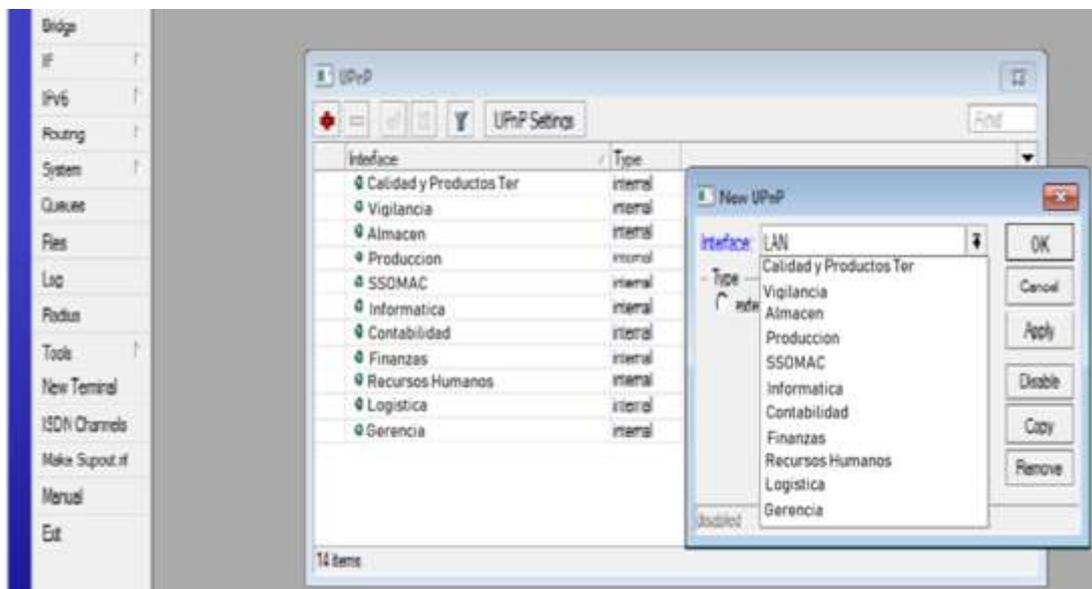


Figura 21: Interfaz de Configuración interna o externa de IP de las interfaces

Configuración de POOLS de direcciones de IP

En una primera instancia hay que crear los Pool's de IPs que van a poseer los grupos asignados.

Para ello vamos al menú IP / POOL. Se nos abre la ventana de configuración de pool y hacemos clic en el icono (+). En la nueva ventana creamos cada pool para cada una de los grupos.

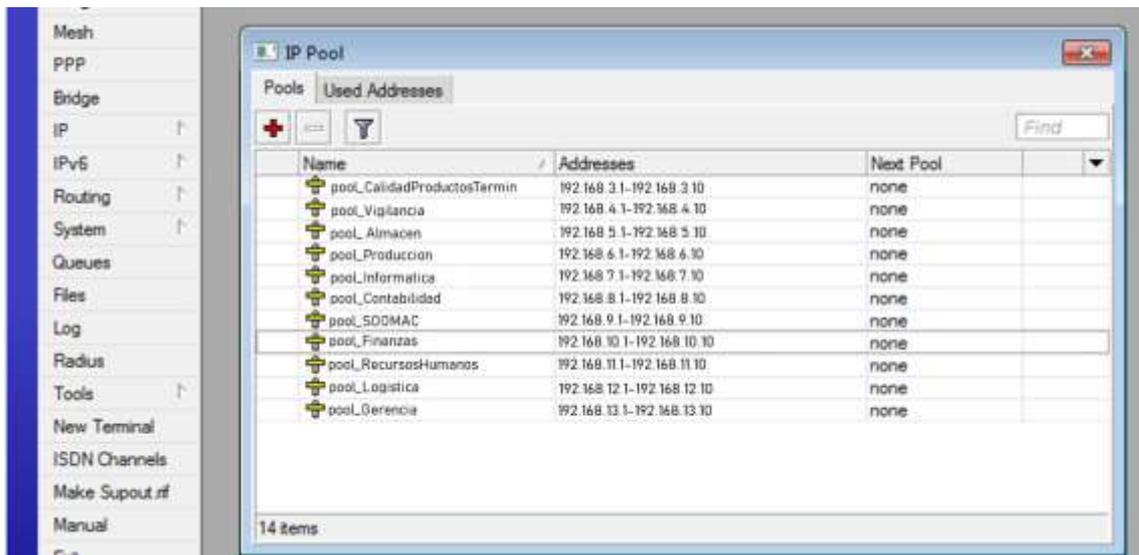


Figura 22: Interfaz de Configuración de POOLS de direcciones de IPs

Definir DNS

Para definirlos DNS simplemente hay que ir al menú IP /DNS. Se nos abre una ventana de configuración. Hacemos clic en Settings y escribimos los DNS del proveedor de Internet. Los datos que ingresamos son:

- Primary DNS: 192.168.1.1
- Secondary DNS: 200.48.225.130

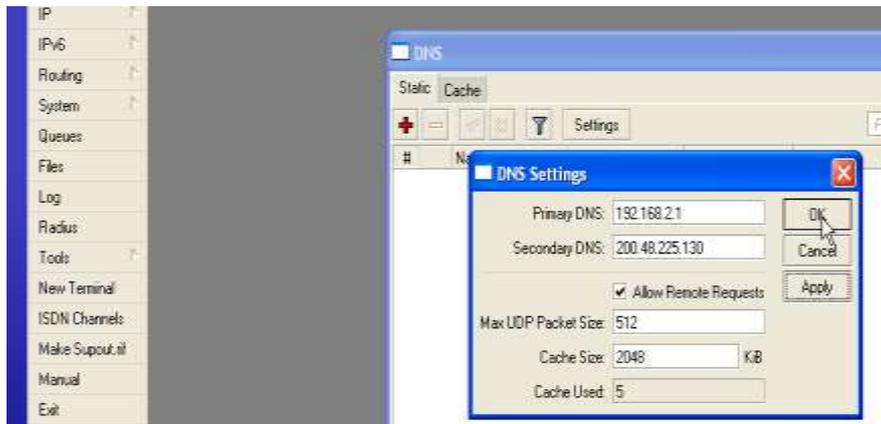


Figura 23: Interfaz de definición de DNS

Nat Masquerade para todas las redes

Luego de la configuración de los DNS, se procederá a la creación de Rutas y enmascarar la red mediante: srnat y masquerade para dar salida a internet.

Para realizar el NAT transparente entre todas las redes debemos ir al menú IP/FIREWALL. Ahí en la nueva ventana nos dirigimos a la pestaña NAT y hacemos clic sobre el icono (+). A continuación, aparece una ventana nueva de configuración para políticas de NAT y la configuramos según las figuras 24 y 25

Pestaña General: Chan: srcnat

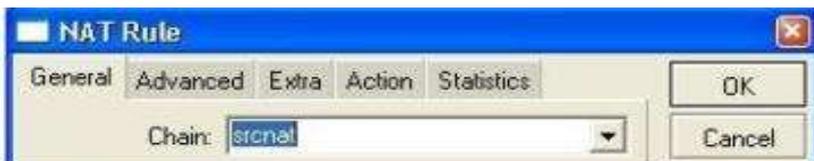


Figura 24: Pestaña general para configurar políticas de NAT

Pestaña Action: Action: masquerade



Figura 25: Pestaña action para configurar políticas de NAT

Configuración servidor DHCP

A continuación, daremos de alta el servidor de DHCP en sí. Para ello debemos ir al menú IP / DHCP Server. Se nos abrirá una ventana de configuración de servidores dhcp. Hacemos clic en el icono (+) y creamos nuestros servidores de dhcp para cada una de las unidades ya mencionadas.

Ventana de configuración DHCP:

En esta ventana iremos introduciendo todos los requisitos necesarios para ir levantado los servidores de DHCP. La configuración para cada uno de los servidores DHCP fue la siguiente:

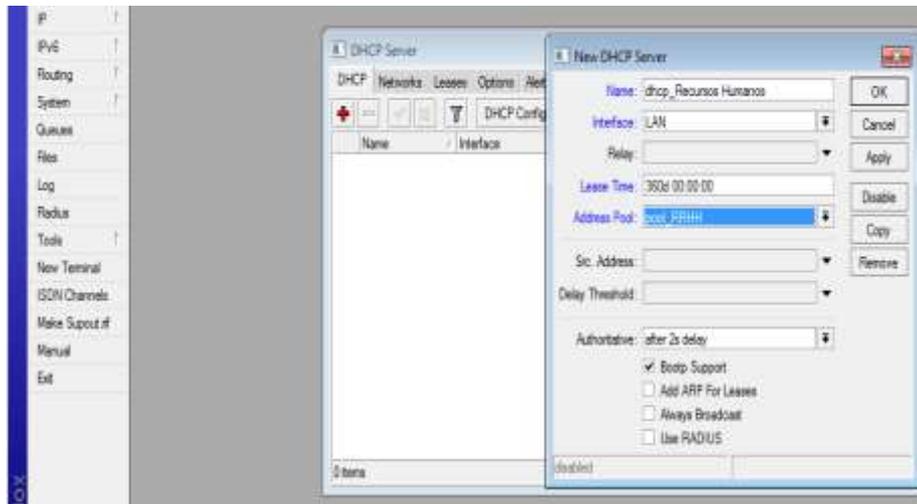


Figura 26: Pestaña de configuración del servidor DHCP

No obstante, los servidores de DHCP están configurados, necesitamos configurar las 'subredes'. Para ello en la ventana de DHCP Server hacemos clic en la pestaña Network. Luego hacemos clic en el icono (+) y cargamos los datos de la red.

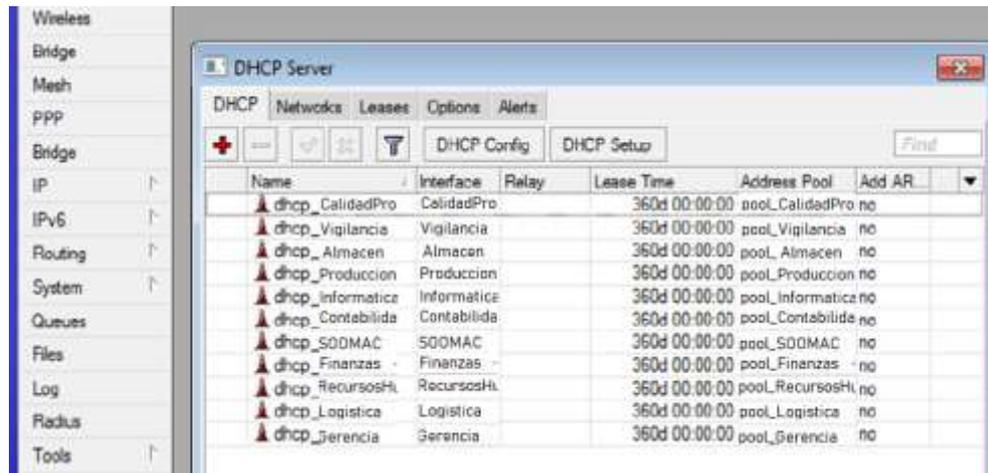


Figura 27: Pestaña de configuración de redes

Asignación de direcciones de IP fijas a partir de direcciones MAC

Debemos asignarle IP fijo a nuestros servidores para que sea más simple nuestra configuración del sistema. Para ello la asignación de IP fijo la hacemos mediante el servidor de DHCP, asignando una dirección de IP fija a una Mac.

Los pasos de configuración son los siguientes. Nos dirigimos al menú IP / DHCP Server. En la ventana que nos aparece hacemos clic en la pestaña LEASES. En mencionada pestaña hacemos clic en el icono (+).



Figura 28: Pestaña de asignación de direcciones IP

Luego para que esta asignación quede estática debemos hacer clic en el botón de MAKE STATIC. De la pestaña LEASES.



Figura 29: Pestaña de asignación de direcciones IP fijas

Servidor Web Proxy

Se decidió utilizar un servidor Web Proxy para ahorrar ancho de banda utilizado por los usuarios en Internet. Para ello nos dirigimos al menú IP/ WEB-PROXY.

En nuestra ventana de configuración hacemos clic en SETTINGS. De esta manera entramos a la ventana de configuración del servidor Proxy. Dicha ventana la configuraremos como se muestra en la siguiente figura 30.

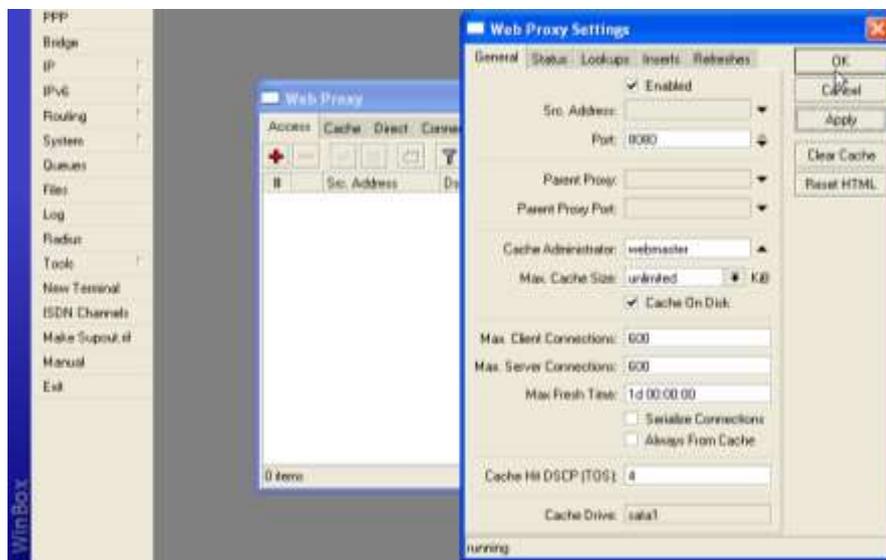


Figura 30: Pestaña de configuración del servidor web Proxy

A continuación, hacemos clic en ENABLE. Se nos abre una ventanita y le hacemos clic en ok.

Como segundo paso debemos generar una regla en el firewall para que haga un redireccionamiento al servidor Proxy. Para ello nos dirigimos al menú IP/FIREWALL en nuestra ventana de configuración hacemos clic en la pestaña NAT, luego clic en el botón (+). La ventana la configuramos tal como se muestra en la Figura 31.

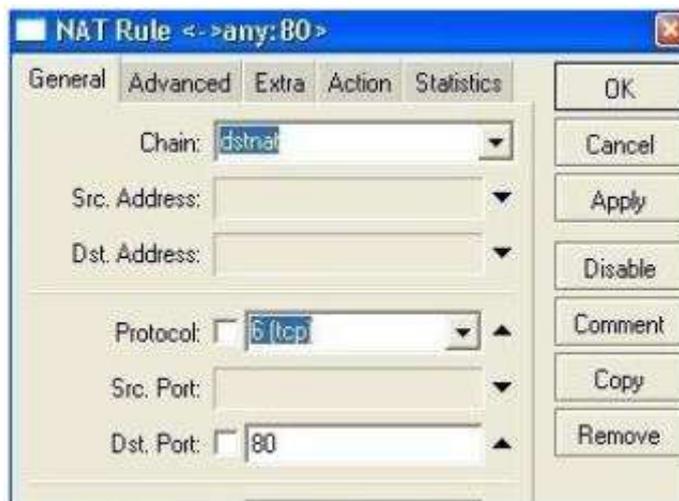


Figura 31: Pestaña de redireccionamiento del NAT Rule

Luego hacemos clic sobre la pestaña ACTION y la configuramos de la siguiente manera:

- Action: Redirect
- Toports: 80

Realizamos esta misma configuración para cada una de las interfaces de nuestra red.

Por último, configuración el NAT para el ruteo entre todas las subredes de la institución. Para ello nos dirigimos al menú IP / FIREWALL en nuestra ventana de configuración hacemos clic en la pestaña NAT, luego clic en el botón (+). La ventana la configuramos de la siguiente manera.

Pestaña General: Chain: srcnat

Pestaña Action: Action: Masquerade

A continuación, debemos proteger nuestro servidor de cualquier utilización desde el exterior de la red. Para ello nos dirigimos al menú IP / FIREWALL. En la ventana nueva hacemos clic en la pestaña FILTER RULES, a continuación, hacemos clic en el icono (+). Nuestra nueva política de filtrado de paquetes la configuramos así:

Pestaña General:

- Chain: input
- Protocol: 6 (tcp)
- Dst. Port.: 80

Pestaña Action:

- Action: Drop

Bloquearemos algunas páginas con la utilización del Web Proxy. Para ello se definió que no se podrá ingresar a sitios prohibidos desde la red ni la utilización de páginas que tengan el servicio de Youtube, Web Messenger al igual que Yahoo u otros.

Bloqueo de Youtube a través del proxy

Para el bloqueo de YouTube utilizamos la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuración de la siguiente manera.

Bloqueo Youtube

- Src.Address:0.0.0.0/0
- Dst. Address:0.0.0.0/0
- URL: *youtube*
- Method:any
- Action:deny



Figura 32: Pestaña de bloqueo del youtube

Bloqueo del Skype a través del Proxy

Para el bloqueo de Skype utilizamos la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuran de la siguiente manera.

Bloqueo Skype

- Src.Address:0.0.0.0/0
- Dst. Address:0.0.0.0/0
- URL: *Gateway.skype.*
- Method:any
- Action:deny



Figura 33: Pestaña de bloqueo del Skype

Bloqueo de descarga directa de archivos MP3 y AVI

Para el bloqueo de descarga directa de archivos MP3 y avi debemos utilizar la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuran de la siguiente manera:

Bloqueo de archivos Mp3

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *.mp3
- Method: any
- Action: deny

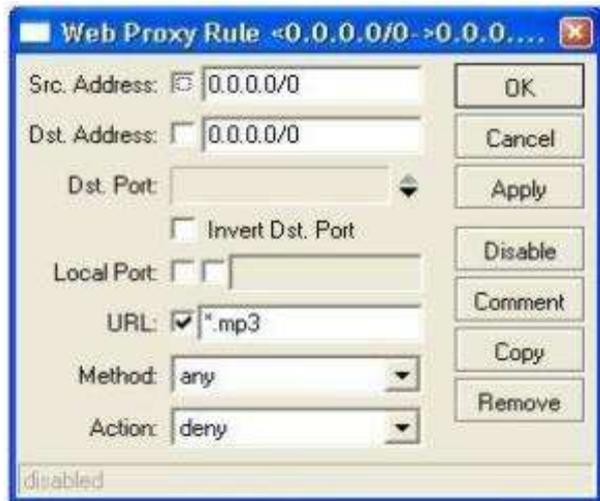


Figura 34: Pestaña de bloqueo del Mp3

Bloqueo de Archivos Avi

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *.avi*
- Method: any
- Action: deny



Figura 35: Pestaña de bloqueo de archivos Avi

Bloqueo de pornografía

Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuración tal como se muestran a continuación.

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *porn*
- Method: any
- Action: deny



Figura 36: Pestaña de bloqueo de pornografía

Este filtro nos bloqueara cualquier sitio que posea la palabra *porn* en su nombre. También nos sirve debido a que si el usuario busca algo con la palabra porn en Google o cualquier otro buscador también nos bloquee la búsqueda.

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *sex*
- Method: any
- Action: deny

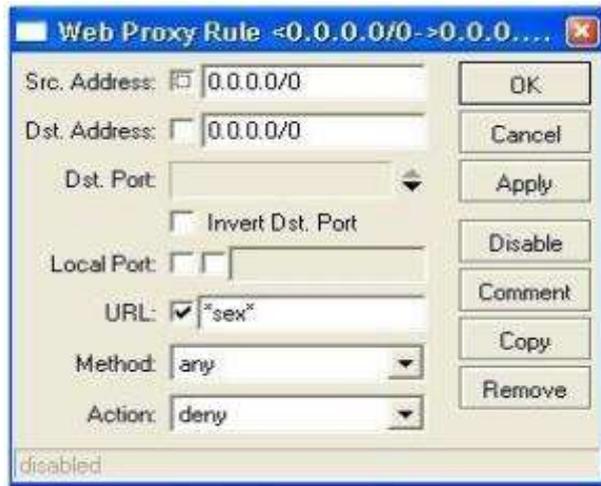


Figura 37: Pestaña de bloqueo de pornografía

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *xxx*
- Method: any
- Action: deny



Figura 38: Pestaña de Bloqueo de pornografía

Control de ancho de banda por subred

Debido a que muchas veces los usuarios realizan malos usos de los anchos de banda, hemos decidido agregarle políticas al router para poder controlar dicho problema. Para los distintos grupos de usuarios les asignaremos distinto ancho de banda, dándole prioridad a las áreas que generan mayor tráfico de información según la tabla siguiente:

Tabla 6

Prioridad de áreas generadoras de mayor tráfico de información

Área	Nivel de Prioridad
Gerencia	1
Logística	2
Contabilidad	3
Informática	4
Producción	5

Fuente: Empresa Concentrados de Proteínas SAC

Para el control del ancho de banda debemos ir al menú QUEUES. Allí se nos abrirá una ventana de configuración tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 39: Pestaña de control de ancho de banda

Hacemos clic en el icono (+) de la pestaña Simple Queues. Se nos abre la nueva para asignar el ancho de banda según la prioridad especificada como se muestra en la figura 40.

#	Name	Target Address	Packet ...	Max Upload...	Max Downl...	Upload Rate
D	<Hotspot>			unlimited	unlimited	0 bps
	Hotspot					0 bps
	Gerencia			2M	2M	0 bps
	Logistica			512k	512k	0 bps
	Contabili			512k	512k	0 bps
	Informat			512k	512k	0 bps
	Producci			512k	512k	0 bps

Figura 40: Pestaña de asignación de ancho de banda

Configuración Hotspot

Debido a las múltiples capacitaciones y reuniones que se tiene con el personal obrero y de terceros al personal empleado. Se ha decidido instalar una red wireless, en el auditorio de la empresa.

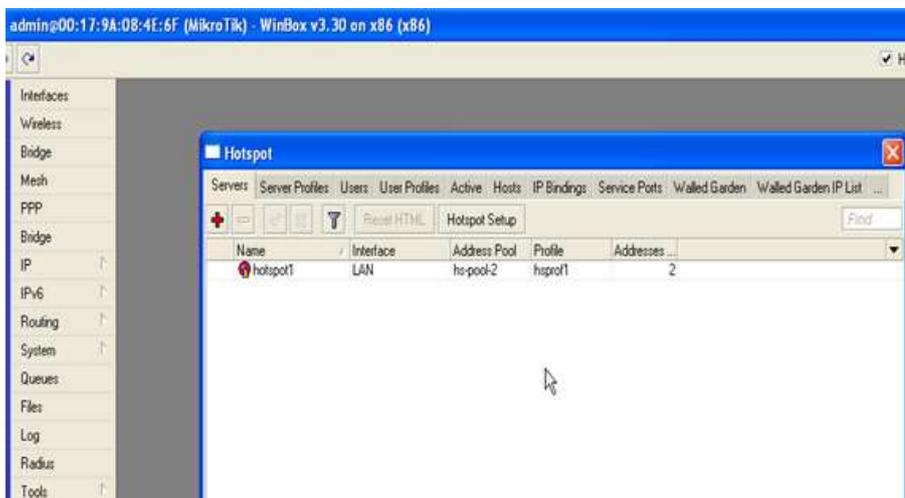


Figura 41: Pestaña de configuración de HOTSPOT

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONEXIÓN DE ENLACES

Es recomendable realizar esta configuración con las antenas aun no montados en la torre, con la finalidad de probarlos ante cualquier problema de fábrica o inconveniente. Para el caso de la fábrica de la empresa Concentrados de Proteínas SAC la antena instalada deberá estar en modo AP (punto de acceso - emisor) y para el caso del almacén de productos terminados la antena deberá estar configurada en modo estación (Receptor). Los pasos a seguir para instalar las antenas serán los siguientes:

Conexión de Antenas

Después de desembalar las antenas hay que configurar la IP 192.168.1.x en la PC, luego hay que conectar la antena PowerBeam mediante un cable patch cord al equipo Switch.

Acceso a sistema de antena AirOS

Para tener acceso al AirOS que es el sistema operativo de la antena, hay que ingresar a un explorador de internet e ingresar la dirección 192.168.1.20 y mostrara lo siguiente:

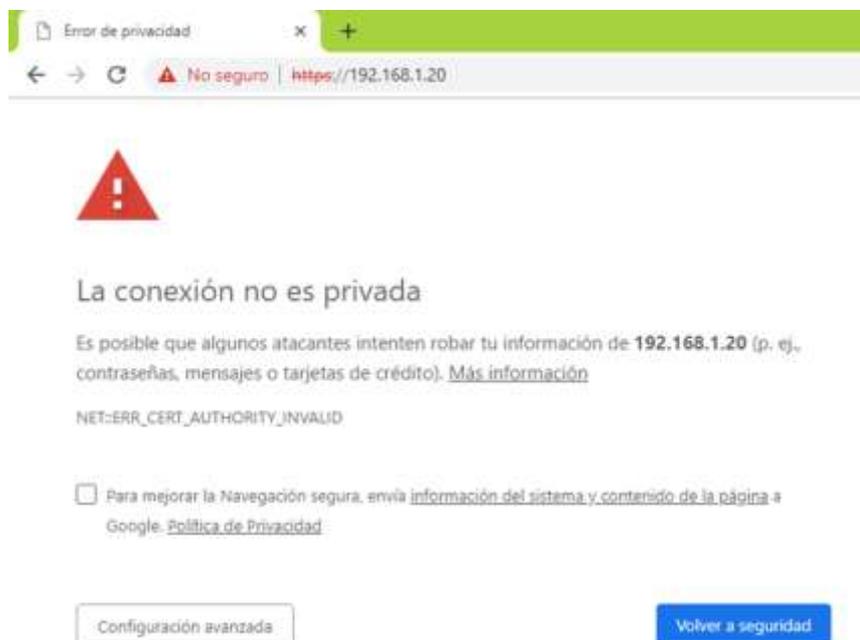


Figura 42: Accediendo a AirOS mediante IP 192.168.1.20

En todos los exploradores lo tomara como una conexión privada por lo que deberemos darle en el botón “Configuración Avanzada” y mostrara un enlace “Continuar a 192.168.1.20” para continuar con la configuración.

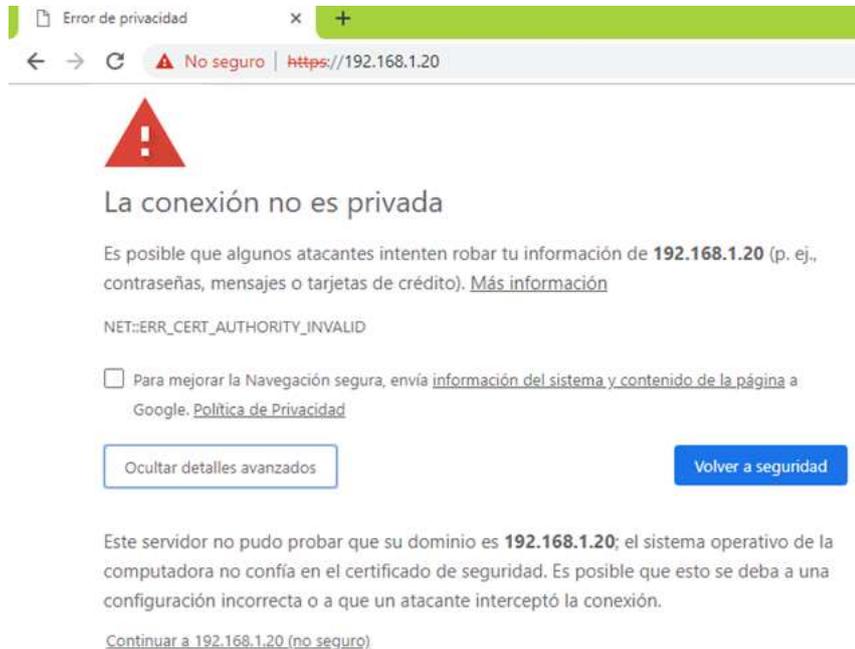


Figura 43: Accediendo a AirOS por configuración avanzada

Después mostrará la siguiente ventana en donde deberemos primero configurar el país y el lenguaje. Luego marcamos que aceptamos los términos de uso e ingresaremos el usuario y la contraseña que por defecto son: usuario: ubnt y contraseña: ubnt y le damos “Inicio de Sesión” y mostrará la ventana principal.



Figura 44: Acceso a AirOS

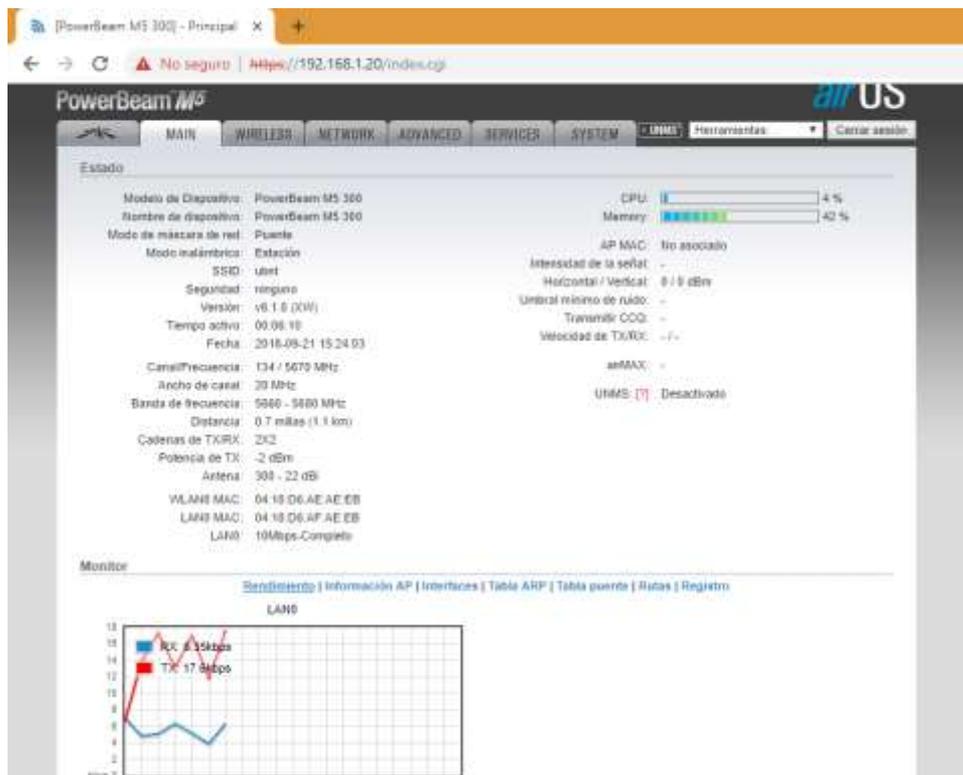


Figura 45: Pestaña General del AirOS

Configuración General del Sistema

Para el caso de ambas antenas es necesario colocarles un nombre de dispositivo:

- Para el caso de la fábrica de la empresa el nombre podría ser Ant_Fabrica.
- Para el caso del Almacén de la empresa el nombre podría ser Ant_Almacen.

Para ambos casos es necesario modificar la zona horaria a GTM-05:00.

Además, es necesario cambiar el idioma y la contraseña por defecto que en este caso es ubnt, cada antena puede tener una contraseña igual o distinta. Después de modificar estos datos hay que dar click en el botón “Cambiar” y “Aplicar”.

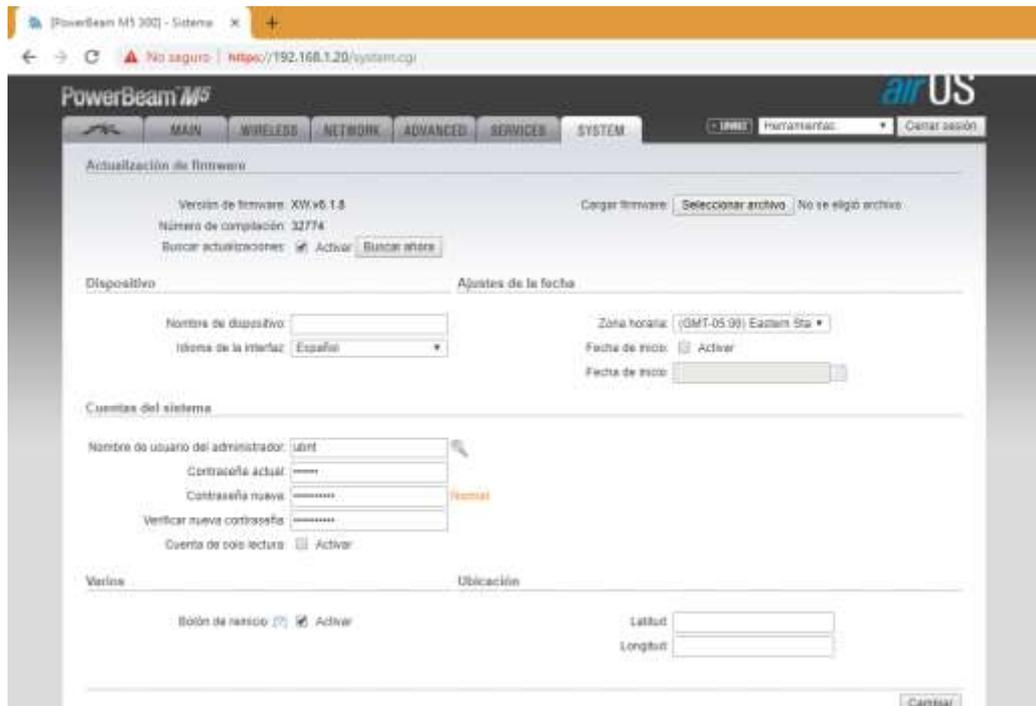


Figura 46: Configuración general del sistema en el AirOS

Gestión de Ajustes de red

Para el caso de la antena de la fábrica de la empresa las direcciones serían las siguientes:

- Gestión de Dirección IP: Estática
- Dirección IP: 192.168.1.14.2
- Mascara de Red: 255.255.255.0
- Puerta de enlace: 192.168.14.1
- IP de la DNS Primaria: 200.48.225.130
- IP de la DNS Secundaria: 200.48.225.146

Luego dar Click en el botón “cambiar” y “Aplicar”

Para el caso de la antena del almacén de la empresa las direcciones serían las siguientes:

- Gestión de Dirección IP: Estática
- Dirección IP: 192.168.1.14.2
- Mascara de Red: 255.255.255.0
- Puerta de enlace: 192.168.14.1
- IP de la DNS Primaria: 200.48.225.130
- IP de la DNS Secundaria: 200.48.225.146

Luego dar Click en el botón “cambiar” y “Aplicar”

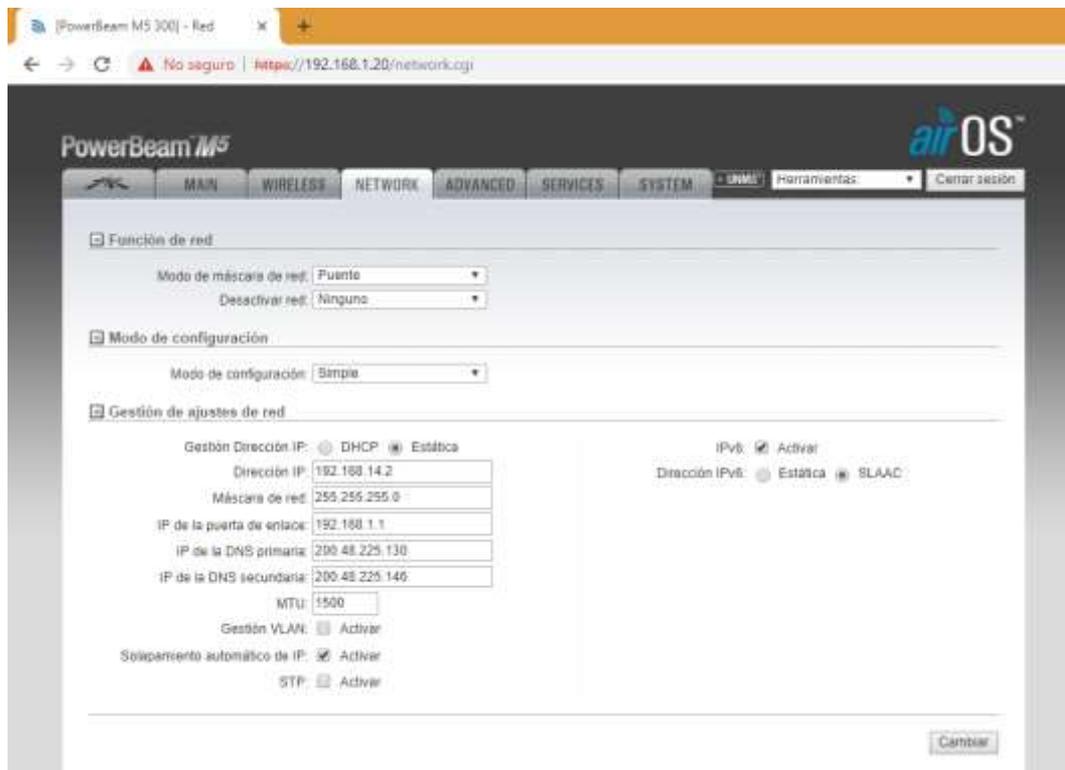


Figura 47: Configuración de la red en el AirOS

Configuración inalámbrica

- Para el caso de la antena de la fábrica de la empresa las configuraciones serian de la siguiente manera:
 - Modo Inalámbrico: Punto de acceso
 - SSID: Coprosac 1
 - Ancho de Canal: 20 MHz
 - Potencia de Salida: 26 Dbm
 - Seguridad: WPA2-AES
 - Clave de Seguridad: PeRu_2019

Luego dar Click en el botón “cambiar” y “Aplicar”

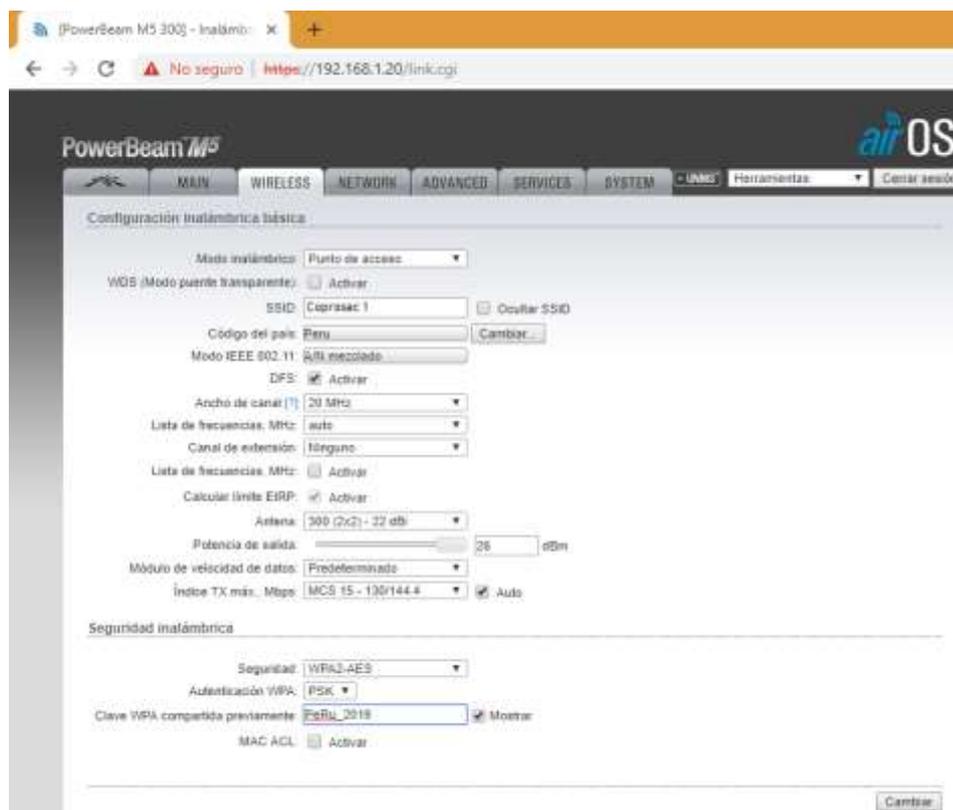


Figura 48: Configuración inalámbrica en el AirOS para la fabrica

- Para el caso de la antena del almacén de la empresa según la figura dar click en Seleccionar SSID:

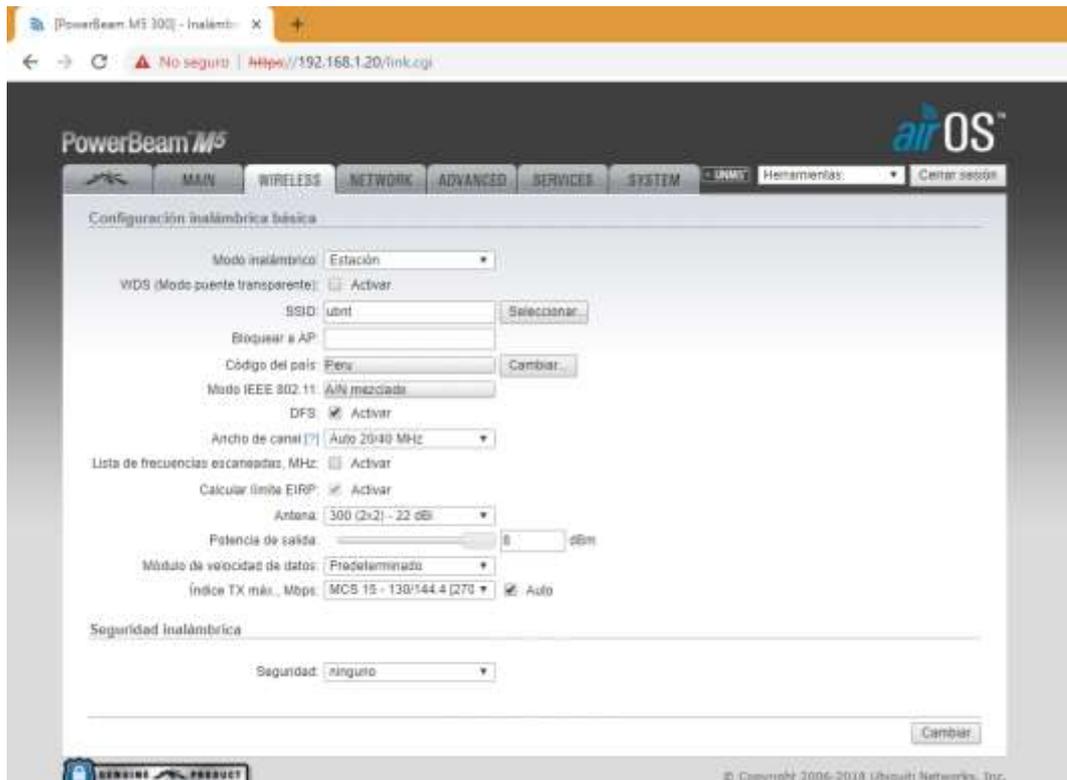


Figura 49: Configuración inalámbrica en el AirOS para el almacén de productos terminados

Aparecerá una ventana con todas las redes detectadas en el canal por defecto incluyendo la red inalámbrica que emite la antena que se configuro como punto de acceso, después de seleccionarla deberá hacer click en el botón de la parte inferior: Seleccionar:

[PowerBeam M5 300] - Encuesta del sitio - Google Chrome
 No seguro | https://192.168.1.20/survey.cgi?iface=ath0

Encuesta del sitio

Frecuencias escaneadas:
 5.18GHz 5.185GHz 5.19GHz 5.195GHz 5.2GHz 5.205GHz 5.21GHz 5.215GHz 5.22GHz 5.225GHz 5.23GHz 5.235GHz 5.24GHz 5.26GHz 5.265GHz 5.27GHz 5.275GHz 5.28GHz 5.285GHz 5.29GHz 5.295GHz 5.3GHz 5.305GHz 5.31GHz 5.315GHz 5.32GHz 5.5GHz 5.505GHz 5.51GHz 5.515GHz 5.52GHz 5.525GHz 5.53GHz 5.535GHz 5.54GHz 5.545GHz 5.55GHz 5.555GHz 5.56GHz 5.565GHz 5.57GHz 5.575GHz 5.58GHz 5.585GHz 5.59GHz 5.595GHz 5.6GHz 5.605GHz 5.61GHz 5.615GHz 5.62GHz 5.625GHz 5.63GHz 5.635GHz 5.64GHz 5.645GHz 5.65GHz 5.655GHz 5.66GHz 5.665GHz 5.67GHz 5.675GHz 5.68GHz 5.685GHz 5.695GHz 5.7GHz 5.745GHz 5.75GHz 5.755GHz 5.76GHz 5.765GHz 5.77GHz 5.775GHz 5.78GHz 5.785GHz 5.79GHz 5.795GHz 5.8GHz 5.805GHz 5.81GHz 5.815GHz 5.82GHz 5.825GHz

Dirección MAC	SSID	Nombre de dispositivo	Modo radio	Cifrado	Señal / Ruido, dBm	Frecuencia, GHz / Canal
64:D1:54:B6:AC:C7	Internet SanJuan s/40 943901272	64D154B6ACC7	802.11a	WPA2	-74 / -96	5.24 / 48
E4:8D:8C:B5:EA:95	MAKINA 3	E48D8CB5EA95	802.11a	WPA2	-80 / -96	5.26 / 52
FC:EC:DA:90:1F:28			airMAX AC	WPA2	-76 / -96	5.285 / 57
80:EA:BC:06:70:0E	MOVISTAR_PLUS_7009		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.32 / 64
00:04:56:61:38:71	SIGO		802.11n	WPA2	-75 / -98	5.32 / 64
F0:9F:C2:44:B3:DC			airMAX AC	WPA2	-76 / -96	5.5 / 100
44:D9:E7:A2:75:2C	955337962 MASC SECURITY 21	ZONA SUR	802.11n airMAX	WPA	-73 / -96	5.51 / 102
44:D9:E7:DC:F9:23	ALEX	YESMI	802.11n airMAX	WPA2	-75 / -106	5.625 / 125
80:2A:A8:EE:24:32	WIFI CHIMBOTE M3	Rocket M5	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -106	5.695 / 139
04:18:D6:A6:E6:26	WWW.SISTEMAS-ACERO.COM / PLUS	Plus Sur	802.11n airMAX	WPA2	-59 / -104	5.76 / 152
04:18:D6:3E:94:2D	SIMA CHIMBOTE 01	NanoBeam M5 19	802.11n airMAX	WPA	-67 / -96	5.76 / 152
04:18:D6:A6:E6:F9	WWW.SISTEMAS-ACERO.COM / PLUS 2	Plus Este	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -104	5.82 / 164
04:18:D6:EA:D2:1A	Coprosac 1	Rocket M5	802.11n airMAX	WPA2	-65 / -104	5.745 / 149
F0:9F:C2:86:3A:E8	WIFI CHIMBOTE	Rocket M5	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -106	5.66 / 132
80:2A:A8:EE:23:5D	WIFI CHIMBOTE M2	Rocket M5	802.11n airMAX	WPA2	-83 / -106	5.68 / 136
00:27:22:C6:E5:86	CMNCH1	AP_ROMERO_VEA	802.11n airMAX	WPA2	-88 / -104	5.51 / 102
24:A4:3C:86:E5:9C	AP_001	AP_001	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -96	5.69 / 138
44:D9:E7:DC:FC:B7	LUSMI	AINHDA	802.11n airMAX	WPA2	-82 / -106	5.575 / 115
04:18:D6:A6:10:21	AFNCHMULTI1	Rocket M5	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -96	5.765 / 153
80:2A:A8:A4:A9:C9			airMAX AC	WPA2	-65 / -96	5.825 / 165
80:2A:A8:F8:5F:DA	955337962 WISPPERU 58	CENTRO EE	802.11n airMAX	WPA2	-90 / -96	5.55 / 110
04:18:D6:5E:DC:EE	TLC_BONDY	AP_BONDY	802.11n airMAX	WPA2	-90 / -97	5.21 / 42
DC:9F:DB:4A:C2:2B	MICRONET DELICIAS 2	MOVITEX 936870	802.11n	WPA2	-90 / -98	5.22 / 44

Las SSID que se pueden seleccionar deben ser visibles y disponer de una configuración de seguridad y ancho de banda de canal compatibles.

Bloquear a AP Seleccionar Escanear

Figura 50: Redes detectadas para seleccionar

Luego nos aparecerá la ventana anterior con el SSID ya seleccionado y con la MAC Address ya capturada, para luego configurar los siguientes parámetros:

- Modo Inalámbrico: Estación
- SSID: Coprosac 1
- Ancho de Canal: 20 MHz
- Potencia de Salida: 26 Dbm
- Seguridad: WPA2-AES
- Clave de Seguridad: PeRu_2019

Luego dar Click en el botón “cambiar” y “Aplicar”

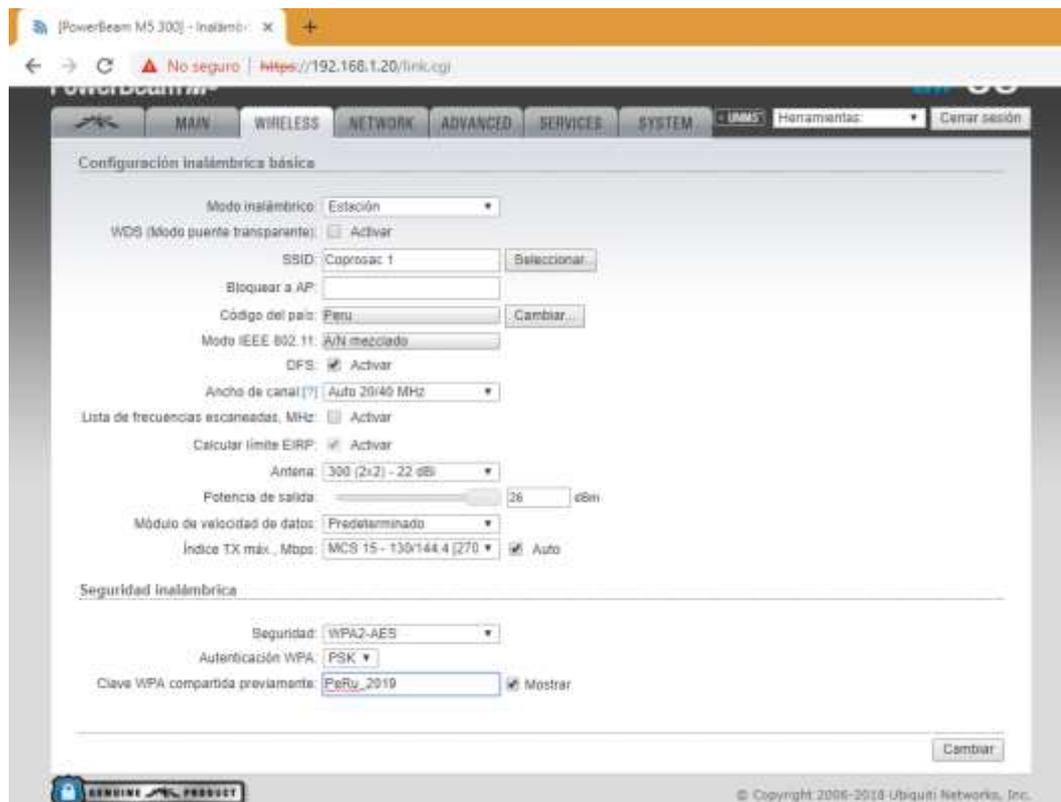
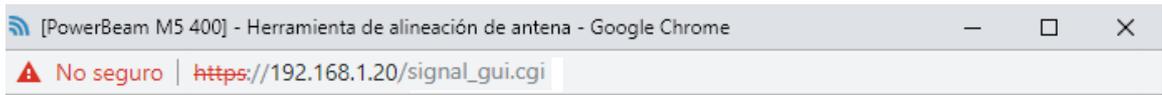


Figura 51: Colocando la clave de acceso a la red inalámbrica

Alineación y verificación de calidad de señal

En cada antena se deberá ingresar en la parte superior derecha y se deberá seleccionar el menú herramientas, después saldrá la siguiente pantalla donde se deberá modificar la señal máxima en dBm, esta práctica se hace cuando las antenas estén montadas en las torres y de preferencia a partir de las 6 de la tarde, que es el momento que más se puede atenuar la señal, porque de esta manera se lograra parámetros óptimos para el día.



Herramienta de alineación de antena

Nivel de la señal: -
Horizontal / Vertical: 0 / 0 dBm
Umbral mínimo de ruido: -
Señal máxima: -65 dBm
Bip de alineación [?] Activar

Figura 52: Interfaz de alineación de antenas

Como parte de la verificación se deberá observar en ambas antenas en la pestaña principal que la tasa de transmisión y recepción de datos es de 300 Mbps es decir que se ha alcanzado el máximo ancho de enlace de las antenas, además que la intensidad de la señal esta al máximo.

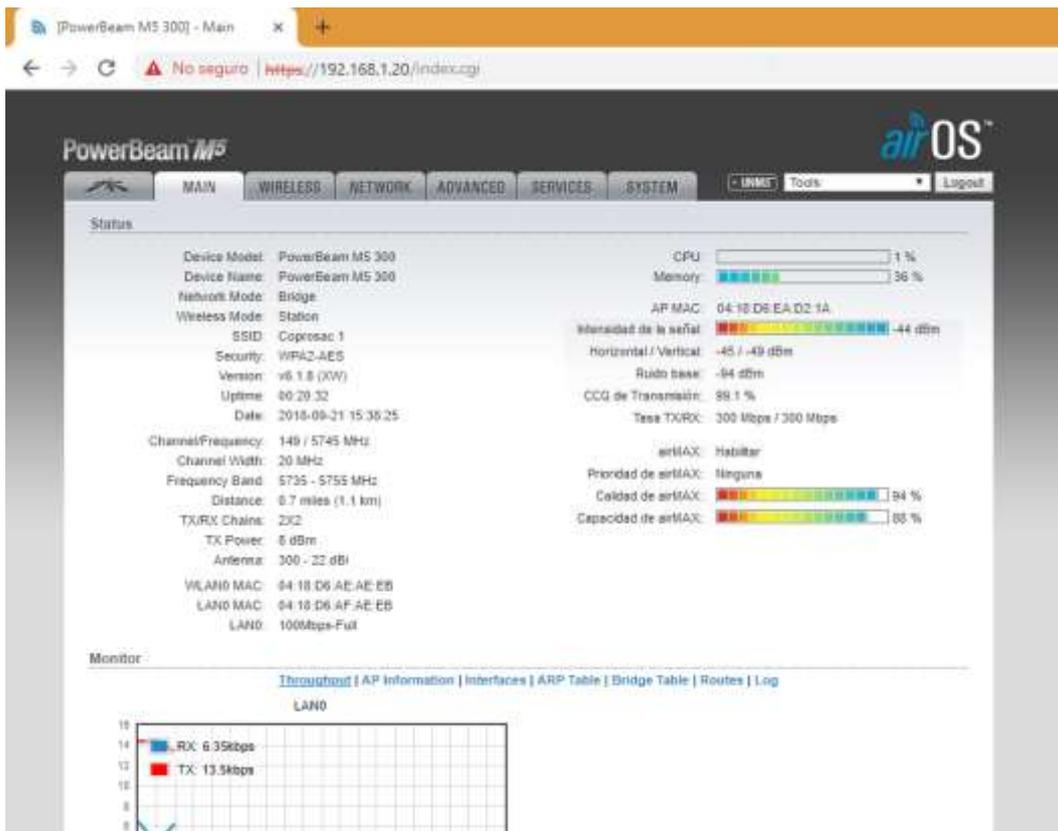


Figura 53: Interfaz de monitoreo de Conexión

FASE III: DESARROLLO DEL DISEÑO FÍSICO DE LA RED

SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS, DISPOSITIVOS E INFRAESTRUCTURA DE REDES

Una vez realizado el diseño propuesto, es posible llevar a cabo el proceso de selección de los equipos de red, en lo cual se toman en consideración distintos factores que incluyen: costo, soporte, interoperabilidad con otros dispositivos, disponibilidad y requerimientos técnicos donde se abarca el nivel de funcionalidad requerida en los equipos. A continuación, se presentan los equipos seleccionados para la infraestructura propuesta para la Red inalámbrica de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

Se ha planteado emplear equipos de la marca Mikrotik, ya que es una marca ampliamente disponible y su relación calidad precio es de las más rentables del mercado. En las tablas 7 y 8 se muestran las características de dichos equipos.

Router Mikrotik RouterBoard RB962UiGS



Figura 54: Router Mikrotik RouterBoard RB962UiGS

Fuente: <https://mikrotik.com/product/RB962UiGS-5HacT2HnT>

Tabla 7

Características del RouterBOARD RB962UiGS

Detalles	
Código de producto	RB962UiGS-5HacT2HnT
Recuento de núcleos de CPU	1
Frecuencia nominal de la CPU	720 MHz
Dimensiones	114 x 137 x 29 mm
Nivel de licencia	4
Sistema operativo	RouterOS
Tamaño de la memoria RAM	128 MB
Tamaño de almacenamiento	16 MB
Temperatura ambiente probada	-40 ° C a 70 ° C

Fuente: <https://mikrotik.com/product/RB962UiGS-5HacT2HnT>

Tabla 8*Accionar del RouterBOARD RB962UiGS*

Detalles	
PoE In	PoE pasivo
PoE fuera	PoE pasivo
PoE en voltaje de entrada	11-57 V
Número de entradas de VCC	2 (conector DC, PoE-IN)
Voltaje de entrada de jack DC	11-57 V
Salida máxima por puerto (entrada <30 V)	700 mA
Total máximo (A)	700 mA
Consumo máximo de energía	17 W

Fuente: <https://mikrotik.com/product/RB962UiGS-5HacT2HnT>

Tabla 9*Características del sistema inalámbrico del RouterBOARD RB962UiGS*

Detalles	
Velocidad de CA	AC1750
Antena de ganancia dBi para 2.4 GHz	2.5
Estándares inalámbricos de 2.4 GHz	802.11b / g / n
Generación de wifi	5
Velocidad de datos máxima inalámbrica de 2.4 GHz	450 Mbit / s
Velocidad de datos máxima inalámbrica de 5 GHz	1300 Mbit / s
Número de cadenas inalámbricas de 2.4 GHz.	3
Modelo de chip inalámbrico de 2.4 GHz	QCA9558
Wireless 5 GHz número de cadenas	3
Estándares inalámbricos de 5 GHz	802.11a / n / ac
Antena de ganancia dBi para 5 GHz	2
Modelo de chip inalámbrico de 5 GHz	QCA9880

Fuente: <https://mikrotik.com/product/RB962UiGS-5HacT2HnT>

Antena Marca Ubiquiti PowerBeam M5-400 de 2.4GHz 802.11g/n



Figura 55: Antena Marca Ubiquiti PowerBeam M5-400
Fuente: <https://ubiquiti.com/product/PowerBeamM5-400>

Tabla 10
Características técnicas de antena PowerBeam M5-400

Modelo	PBE-M5-400
CPU	Atheros MIPS 74KC 560 MHz
Memoria RAM	64 MB DDR2
Memoria de Almacenamiento	8 MB
Ethernet	Un Puerto Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbit/s
Frecuencia de Operación	5170 - 5875 MHz
Ganancia de la Antena	25 dBi
Potencia de Tx	26 dBm
Sensibilidad de Rx	-94 dBm
LEDs	Led de encendido Led para LAN 4 Leds WLAN
Energía	24V, 0.5A GigE PoE
Dimensiones	420x420x275 mm. 1.753 Kg.
Máximo Consumo de Potencia	8 W
Temperatura de operación	-40 °C a 70 °C
Sistema Operativo	airOS 5

Fuente: <https://ubiquiti.com/product/PowerBeamM5-400>

Torre galvanizada ventada para elevación de altura de antena

Las torres galvanizadas ventadas son usadas para brindar mayor altura a los equipos que se desean instalar en el tramo más alto con la finalidad de tener mejor línea de vista entre la antena emisora y receptora, tratándose el caso de conexión de punto a punto entre la fábrica y el almacén de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, no existiría problemas de conexión, debido a que entre ambas sedes no existe edificios, ni plantas u otras estructuras que puedan generar obstáculos de conexión inalámbrica, además que entre ambas sedes existe una distancia de 0.765 KM aprox., para el desarrollo del proyecto se usara en cada sede 2 tramos de torre de 3 metros con la finalidad de cumplir el mínimo de altura según. Estas torres estarán fijadas con 4 alambres galvanizados a las bases usando el kit de montaje que consta de los siguientes materiales:

- ✓ Cable retenido de 3/16", 1/4", 5/16"
- ✓ Alambre galvanizado # 10, # 12
- ✓ Templadores de 3/8", 1/2", 5/8"
- ✓ Grapas prensa cable de 3/16", 1/4", 5/16 y 3/8"
- ✓ Anclajes de vientos de plancha o liso redondo
- ✓ Grilletes de 3/8", 1/2", 5/8"
- ✓ Base triangular
- ✓ Canastilla para la cimentación
- ✓ Colgadores de vientos
- ✓ Pernería



Figura 56: Torre galvanizada ventada para elevación de altura de antena

Tabla 11

Características de torre galvanizada ventada

Detalle:	
Tipo estructura:	Estructura triangular de 3m de altura por 0.30m
Material de Tubería:	Parantes de tubería galvanizada o tubo estructural negro.
Cantidad de Pasos:	07 pasos tipo escalera de tubería galvanizada o angular
Altura:	Altura máxima promedio: 45m
Acabado:	Acabado con esmalte industrial en los colores de reglamento o tramos de torre íntegramente galvanizado en caliente y acabado con esmalte industrial.

Fuente: <http://estructurasycomunicaciones.com>

Presupuesto y Estimación de Costos

A continuación, se detalla el presupuesto económico y la estimación de los equipos a usarse, así como también la mano de Obra de la Instalación, cabe indicar que estos precios son reales. En la Tabla N° 11 se muestra la estimación de costos.

Tabla 12

Estimación de costos por los equipos, montaje y configuración

Ítems	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Licencia MikroTik RouterOS Level	1	\$700.00	\$700.00
2	Mikrotik RouterBOARD RB962UiGS	2	\$240.00	\$480.00
3	Mano de Obra: configuración de Mikrotik RouterOs	1	\$600.00	\$600.00
4	Antena Ubiquiti PowerBeam M5 400	2	\$92.00	\$184.00
5	Confección y Montaje de Torres	2	\$600.00	\$1,200.00
6	Mano de Obra: Configuración y Montaje de Antenas	2	\$300.00	\$600.00
			Total:	\$3,764.00

Fuente: <http://www.comutelperu.com/>.

FASE IV: Testeo, Optimización y Documentación del Diseño de Red.

Esta fase es muy importante en la implementación de un diseño de redes, pero en este proyecto de tesis solo se desarrollará hasta la tercera fase (desarrollo del diseño físico de la red), debido a que el objetivo general del proyecto es llegar solo hasta el diseño de la red inalámbrica de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados De Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote, por lo que no habría posibilidad de desarrollar la cuarta fase que es el testeo y pruebas de una red que solo se diseñó, mas no se implementó.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación, referente al valor que se aporta con el diseño de una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados De Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote, en la mejora de los niveles de comunicación entre sucursales, guardan relación con los resultados obtenidos por Quednow (2006) quien, con el diseño y la implementación de una red inalámbrica de área metropolitana, para distribución de internet en medios suburbanos, utilizando el protocolo IEEE 802.11B, mejoró la distribución del servicio de internet a bajo costo. En este sentido se coincide como resultado que con una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto se puede llegar a tener un alto nivel de conexión entre las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, reutilizando los equipos de conexión ya existentes en la empresa.

En la investigación de Avilés (2011) en el diseño e implementación de una red inalámbrica unificada con tecnología Cisco para la Municipalidad de Mérida que mejoró la comunicación entre unidades de trabajo de la municipalidad, por ello concuerdo en los resultados que una red inalámbrica puede brindar altos niveles de comunicación entre las sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC. sin la necesidad de modificar la estructura de la red de datos que actualmente posee.

Así mismo con la investigación de Lujan y Medina (2015). En la implementación de una red inalámbrica hospitalaria, usando metodología Top-Down Network Design; para el hospital Chancay y Servicios Básicos De Salud”, que logro comunicar al hospital con el centro de servicios básicos de salud, en este sentido coincido con esta investigación en la metodología aplicada, que permite analizar y priorizar los requerimientos de negocio para diseñar una red inalámbrica a medida del problema.

Por otra parte, el resultado de esta investigación coincide con el resultado de la investigación de Tutivén (2016), en su propuesta de red inalámbrica WiFi para servicio de internet, para el centro Histórico patrimonial de la ciudad de Zaruma Provincia de “El

Oro”, quien desarrolló un diseño de red de conexión inalámbrica Wi-Fi para proveer acceso a internet gratuito usando la metodología Cisco, en este sentido concuerdo que una red inalámbrica wifi podría brindar conexiones de alto nivel de comunicación a bajo costo, sin necesidad de modificar la estructura de la red que posee actualmente.

Finalmente, para el desarrollo del diseño de la red inalámbrica de esta investigación se utilizó la metodología Top-Down Network Design, dicha metodología es la misma que uso Vergara (2018), en su investigación de rediseño de la red mediante la metodología Top-Down Network Design para la mejora de la red de datos de los equipos de TIC en la DIRESA Junín, esta metodología nos brindó mediante el desarrollo de sus 4 fases el análisis y la priorización de las necesidades y requerimientos del negocio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se hizo un diagnóstico situacional mediante los instrumentos de recolección de datos y se concluyó que los niveles de comunicación entre las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. no son los más óptimos, debido al largo tiempo de respuesta que hay para la recuperación de información pasada y en tiempo real, según la ficha de encuesta y la guía de observación.

Después de analizar, evaluar y priorizar los requerimientos para la red de la empresa Concentrados de Proteínas SAC., se concluyó que se necesitaba un diseño de red que pueda ofrecer una mejor velocidad de transmisión videos del sistema de vigilancia, desde una sucursal a la otra en tiempo real, además que sea una tecnología estable ya experimentada y probada en otros proyectos, por ello se tomó la decisión de proponer el diseño de una red inalámbrica basado en la tecnología de punto a punto.

De todas las arquitecturas de redes inalámbricas se concluye que la arquitectura de punto a punto es la mejor opción para conectar las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, debido a que tiene una arquitectura estable, con altos niveles de emisión y recepción de datos, que solo demandaría gastos anuales por mantenimiento si se llegara a implementar.

Se formuló varios lineamientos de propuesta de red para intercomunicar las sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, con esto se concluye el diseño final de red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto, que no necesitaría modificar la estructura actual de la red LAN de la empresa.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda en caso que existan nuevos requerimientos para la red de la empresa Concentrados de Proteínas SAC., elaborar nuevas propuestas sobre el diseño de la red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto ya propuesta.

Existen varias metodologías de diseño de redes, pero se recomienda usar la metodología Top-Down Network Design, debido a que esta metodología se enfoca al análisis, evaluación y priorización los requerimientos y las necesidades de la empresa para intercomunicar las dos sedes de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

Existen varias arquitecturas de redes inalámbricas, pero se recomienda la conexión de punto a punto para intercomunicar las dos sedes de la empresa Concentrados de Proteínas SAC mediante una red inalámbrica.

Se recomienda tratar en lo posible de usar la estructura actual de la red LAN de la empresa Concentrados de Proteínas SAC., para diseñar la red inalámbrica con tecnología de punto a punto para intercomunicar las dos sucursales de la empresa.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios:

Por la vida y la salud que me brinda día a día,
para avanzar con mi proyectos personales y
profesionales.

A mi Esposa e Hijos:

Por estar conmigo en cada momento
como generador de motivación para
superarme.

A mi Madre:

Por todo su apoyo incondicional que siempre
me brindan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Areitio, J. (2015). *Seguridad de la Información, Redes, Informática y Sistemas de información* (1ra Edición). Madrid: Paraninfo.
- Bernal, C. (2013). *Metodología de la investigación* (1ra. Edición). Colombia: Pearson.
- Cisco, P. & Priscilla, O. (2014). *Top-Down Network Design* (3ra Edición) México: McGraw-Hill.
- Duque, J. (2012). *Redes de Datos: Teoría y Práctica* (1era edición). Interamericano: MCGRAW HILL.
- Engst, A. & Fleisman, G. (2016). *Introducción a las Redes Inalámbricas: 802.11a, 802.11b, AirPort y AirPort Extreme de Apple* (1ra Edición). Madrid: Anaya Multimedia.
- Fernández, P. (2017). *Notas de telecomunicaciones 4, Comunicaciones Móviles* (1ra Edición). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Forouzan, A. (2016). *Redes De Comunicaciones* (4ta Edición). España: McGraw-Hill.
- Forouzan, A. (2016). *Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones* (2da Edición). España: McGraw-Hill.
- García, A. (2015). *Redes de Comunicación* (3ra Edición). España: MCGRAW HILL.
- González, P. & María, A. (2010). *Redes Inalámbricas: Nivel Avanzado* (2da Edición). Madrid-España: StarBook Editorial.
- Hernández R., Fernández C., & Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación: Fundamentos de la Investigación* (6ta Edición). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hillar, G. (2016). *Redes Inalámbricas Wifi: Diseño, Instalación y Configuración* (2da Edición). Buenos Aires: HASA.
- Huidobro, J. (2013). *Antenas de Telecomunicaciones*. Recuperado de https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/020001.pdf

- Huydrogo, J. (2014). *Redes y Servicios de Telecomunicaciones* (4ta Edición). España: THOMNSON.
- Maiwald, E. (2011). *Fundamentos de Seguridad de Redes* (2da Edición). México: MCGRAW HILL.
- Marcos, S. (2015). *Top-Down Network Design*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/242870887/2-Metodologia-Top-Down-espanol-pdf>
- Reid, N. y Seide, R. (2014). *Manual de Redes Inalámbricas 802.11 (Wi-Fi)* (2da Edición). México: McGraw-Hill.
- Rodrigo, A. (2018) *Mikrotik para que sirve*. Recuperado de <https://configurarmikrotikwireless.com/blog/mikrotik-routers-para-que-sirve.html>
- Romero, A. (2014). *Metodología de la Investigación Científica: Diseños con Hipótesis Explicativas* (1ra edición). Perú: EDUGRAF.
- Stallings, W. (2015). *Comunicaciones y Redes de Computadoras* (2da Edición). Santiago de Chile: PRENTICE.
- Torres, W. (2018). *Tecnología de Redes*. Recuperado de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/electronica/que-es-poe>
- Unitel S. (2018.) *Centro de Proceso de Datos o Data Center*. Recuperado de <https://unitel-tc.com/que-es-cpd-centro-proceso-datos-data-center/>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

Tabla 13

Matriz de Consistencia

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables
¿Cómo Diseñar una Red Inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos Sucursales de la Empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote?	La hipótesis esta implícita por ser una investigación descriptiva.	El objetivo general para esta investigación es diseñar una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas S.A.C. en la ciudad de Chimbote; Los objetivos específicos para esta investigación serán (1) determinar un diagnóstico situacional de cómo se da actualmente los niveles de comunicación entre las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC, (2) analizar, evaluar y priorizar los requerimientos para la Red a diseñar, (3) evaluar la consistencia de una red inalámbrica basado en la tecnología de punto a punto en proceso de comunicación, (4) formular lineamientos de propuesta de red basado en la tecnología de punto a punto para diseñar una red inalámbrica que se oriente en intercomunicar las dos sucursales de la empresa.	- Niveles de comunicación. - Sistema de red inalámbrica.

ANEXO 02: Información de la empresa

Reseña Histórica:

COPROSAC, es una empresa prestadora de servicios de carácter privado y fue creada bajo el marco legal de la ley general de residuos sólidos N° 27314 del 27 de abril del 2004. La empresa cuenta con registro de EPS-RS N°: EPBR-0432-09 y con registro de EC-RS N° ECJE-561-08. La primera como empresa prestadora de servicios de residuos sólidos y la segunda como empresa comercializadora de residuos sólidos.

COPROSAC tiene como objetivo producir concentrados proteicos de alto valor biológico a partir de los residuos que se generan en plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos tales como: congelados, conservas, anchoado, corte cabeza y cola entre otros. Para lograr este objetivo, COPROSAC cuenta con una tecnología de vanguardia cuyos equipos cumplen con estándares nacionales e internacionales tal es el caso de los calderos y secadores que funcionan con GLP y una planta evaporadora de película descendente que utiliza como medio calefactor todos los vahos o vapores que se generan durante el secado con lo cual se reduce enormemente las emisiones contaminantes a la atmosfera.

COPROSAC, tiene una capacidad instalada de 12 TM/HR. La cual trabajando las 24 horas del día llega a producir de 26 a 28 TM de Harina residual de alto contenido proteico.

Por otro lado, COPROSAC, cumple con todos los requisitos que exigen las autoridades nacionales tales como: Ministerio de la producción, Instituto Tecnológico Pesquero ITP, DIGESA, Municipalidad Provincial, Defensa Civil, Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo, SUNAT, entre otros.

ANEXO 03: Ficha de encuesta

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE SISTEMAS

ENCUESTA AL PERSONAL DEL AREA DE VIGILANCIA DE LA EMPRESA

CONCENTRADOS DE PROTEINAS SAC

PROYECTO: Red inalámbrica para intercomunicar sucursales de la empresa Concentrados De Proteínas S.A.C. - Chimbote.

OBJETIVO: Recolectar información confiable y confidencial del personal del área de vigilancia, que permita el diseño de una red inalámbrica basada en la tecnología de punto a punto para intercomunicar las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

I.- GENERALIDADES:

Nombre y Apellidos:

Sexo: (M) (F)

Edad:

Cargo en la empresa:

II.- INSTRUCCIONES: Marca con un aspa (x) la respuesta que Ud. cree Ud. conveniente.

OBJETIVO: Determinar los Niveles de Comunicación que actualmente tienen entre las dos sucursales.

DIMENSIONES:

A) Tiempo de Respuesta

1. ¿Cuánto tiempo en minutos aproximadamente se demora para visualizar un minuto de una grabación pasada de la otra sucursal?

a) Entre 5 y 7 Minutos [1] b) Entre 3 y 5 Minutos [2] c) Entre 0 y 3 Minutos [3]

2. ¿Cuánto retraso hay en minutos aproximadamente para visualizar los videos en tiempo real de la otra sucursal?

a) Entre 5 y 7 Minutos [1] b) Entre 3 y 5 Minutos [2] c) Entre 0 y 3 Minutos [3]

B) Calidad de Imagen

3. ¿Los videos que se transmite desde la otra sucursal son nítidas?

- a) No se ve nada [1] b) Poco Borrosas [2] c) Nítidas [3]

4. ¿La transmisión de los videos en tiempo real de la otra sucursal se detienen a menudo?

- a) Siempre [1] b) A veces [2] c) Nunca [3]

C) Ancho de Banda

5. ¿Qué conocimiento tiene Ud. acerca del Ancho de Banda con el que trabaja la red entre las dos sucursales actualmente?

- a) Alto [1] b) Medio [2] c) Desconozco [3]

6. ¿Creed Ud. que el ancho de banda con el que se trabaja actualmente es el más óptimo?

- a) No [1] b) Si [2] c) Desconozco [3]

7. ¿En cuánto debería según su opinión aumentar el Ancho de Banda?

- a) El doble [1] b) No debería aumentar [2] c) Desconozco [3]

OBJETIVO: Determinar si un Sistema de Red Inalámbrica mejoraría la comunicación de las dos sucursales

DIMENSIONES:

A) Recopilación de la información

8. ¿Cree Ud. que se recopilo suficiente información necesaria para diseñar la red que actualmente funciona entre las dos sucursales?

- a) No [1] b) Tal vez [2] c) Si [3]

9. ¿Cree Ud. que actualmente es necesario recopilar más información para rediseñar la red entre las dos sucursales?

- a) Si [1] b) Tal vez [2] c) No [3]

B) Análisis de la Red Actual

10. ¿Qué conocimiento tiene Ud. Acerca de la red actual que tiene la empresa?

- a) Bastante [1] b) Regular [2] c) Ninguno [3]

11. ¿Cómo evalúa Ud. la eficacia de la red actual en cumplimiento para lo cual fue implementado?

- a) Es pésimo [1] b) Es Regular [2] c) Es optimo [3]

12. ¿Cree Ud. que es necesario hacer un análisis minucioso del estado en que se encuentra la Red actualmente para plantear una solución?

- a) Si [1] b) Tal vez [2] c) No [3]

C) Diseño de la Red

13. ¿Cómo calificaría Ud. la calidad del diseño de la red actual?

- a) Es Pésimo [1] b) Es Bueno [2] c) Desconozco [3]

14. ¿Cree Ud. que la conexión de red entre las dos sucursales vía internet es la más óptima, según su experiencia?

- a) Es pésimo [1] b) Es Regular [2] c) Es optimo [3]

15. ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud. sobre la tecnología de red inalámbrica de punto a punto?

- a) Mucho [1] b) Poco [2] c) Desconozco [3]

16. ¿Cree Ud. que la implementación del diseño de red inalámbrica basada en tecnología de punto a punto podría optimizar la comunicación esta red?

- a) Si [1] b) No [2] c) Desconozco [3]

ANEXO 04: Guía de observación

Objetivo: Reunir información en función a las dimensiones para determinar el estado actual en que se encuentra la red que intercomunica a las dos sucursales de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.

Tabla 14
Guía de Observación

Variables	Dimensiones	Criterios	Niveles		
			Malo [1]	Regular [2]	Bueno [3]
Niveles de Comunicación	Tiempo de Respuesta	1. En la red que existe actualmente, el tiempo que se demora para visualizar un minuto de una grabación pasada de la otra sucursal se considera:			
		2. El retraso que hay para visualizar los videos en tiempo real de la otra sucursal se considera:			
	Calidad de Imagen	3. La nitidez de los videos que se transmite desde la otra sucursal, se considera:			
		4. Las veces que se detienen la transmisión de los videos en tiempo real de la otra sucursal, se considera:			
	Ancho de Banda	5. El ancho de Banda con el que trabaja la red actualmente debe aumentar porque es malo o disminuir porque es muy bueno?			
		6. El ancho de banda usado actualmente permite que las dos sucursales estén constantemente comunicadas:			
		7. El ancho de banda con el que trabaja la red actualmente se considera:			

Sistema de Red Inalámbrica	Recopilación de la Información	8. La información que se recopiló para implementar esta red considero que fue:			
		9. Considero que la utilidad que se le dio a la información recopilada fue:			
	Análisis de la Red	10. Considero que la eficacia de la red actual en cumplimiento para lo cual fue implementado es:			
		11. Considero que el análisis que se usó para la implementación de la red que actualmente está en uso es:			
	Diseño de la Red	12. Considero que la calidad del diseño de la red actual es:			
		13. Considero que el diseño de la red entre las dos sucursales vía internet es:			

ANEXO 05: Cálculo del coeficiente de confiabilidad de la ficha de encuesta.

A. Sea el caso de la ficha de la encuesta:

Donde:

$$\sum S_i^2 = 7.08$$

$$S_t^2 = 40.92$$

Reemplazando para hallar el coeficiente de confiabilidad:

Cálculo del Coeficiente:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = Coeficiente de confiabilidad.

k = Número de ítems del instrumento.

S_i^2 = Varianza de cada Ítem.

S_t^2 = Varianza del Instrumento.

Figura 57: Calculo del coeficiente de confiabilidad

Fuente: https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/869ca1ad1a3f7ca241e52e160ef0f9981e3a8392

Entonces:

$$\alpha = \frac{16}{16 - 1} \left[1 - \frac{7.08}{40.92} \right]$$

$$\alpha = \mathbf{0.88}$$

Para el caso de la ficha de encuesta el coeficiente de confiabilidad es 0.88

ANEXO 06: Cálculo del coeficiente de confiabilidad de la guía de la observación

B. Sea el caso de la guía de la observación:

Donde:

$$\sum S_i^2 = 1.5$$

$$S_t^2 = 4.5$$

Reemplazando según la fórmula para hallar el coeficiente de confiabilidad:

Cálculo del Coeficiente:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = Coeficiente de confiabilidad.

k = Número de ítems del instrumento.

S_i^2 = Varianza de cada Ítem.

S_t^2 = Varianza del Instrumento.

Figura 58: Calculo del coeficiente de confiabilidad

Fuente: https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/869ca1ad1a3f7ca241e52e160ef0f9981e3a8392

Entonces:

$$\alpha = \frac{13}{13 - 1} \left[1 - \frac{1.5}{4.5} \right]$$

$$\alpha = \mathbf{0.72}$$

Para el caso de la guía de la observación el coeficiente de confiabilidad es 0.72

ANEXO 07: Cuadros de respuestas de la ficha de la encuesta y la guía de la observación.

Este cuadro muestra un resumen de todas las respuestas que hicieron los 4 vigilantes en la ficha de encuesta y la guía de observación, según las variables y dimensiones propuestas.

Tabla 15

Cuadro de respuestas de la ficha de encuesta

Variables		NIVELES DE COMUNICACIÓN							RED INALAMBRICA								
Dimensiones		Tiempo de Respuesta		Calidad de Imagen		Ancho de Banda			Recopilación de Información		Análisis			Diseño			
Preguntas		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Sucursal	Vigilante - T/Día	2	1	3	1	3	3	3	1	1	2	1	1	3	1	3	3
Fabrica	Vigilante - T/Noche	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Sucursal	Vigilante - T/Día	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Almacén	Vigilante - T/Noche	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1

Tabla 16

Cuadro de respuestas de la guía de observación

Variables		NIVELES DE COMUNICACIÓN							RED INALAMBRICA					
Dimensiones		Tiempo de Respuesta		Calidad de Imagen		Ancho de Banda			Recopilación de Información		Análisis		Diseño	
Preguntas		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Sucursal	Fabrica	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Sucursal	Almacén	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

ANEXO 8: Histogramas e interpretación de cada Dimensión

- **Histogramas de los resultados de la ficha de encuesta aplicado a los 4 vigilantes de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.**

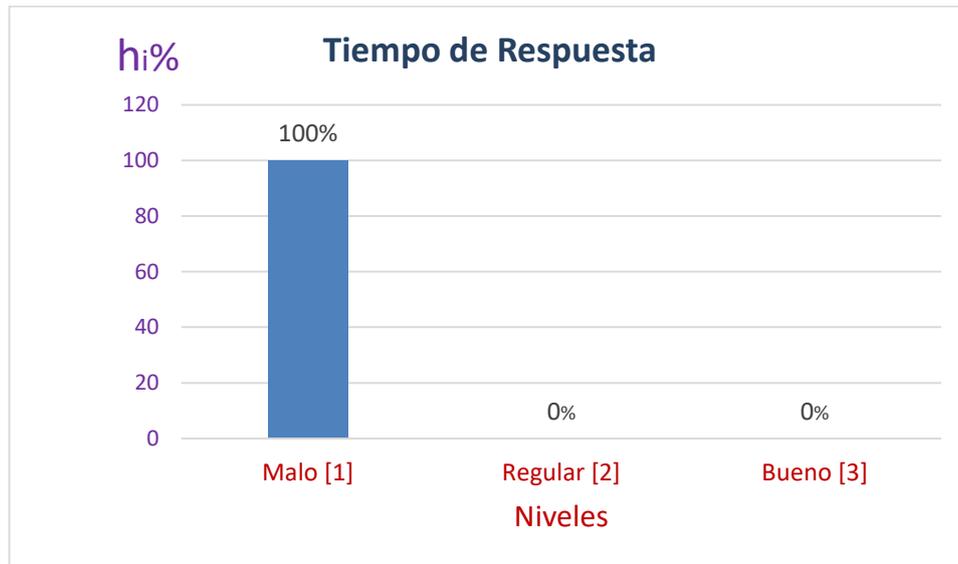


Figura 59: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión tiempo de respuesta aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar la opinión de todos los vigilantes de las dos sucursales, en donde consideran que el tiempo de respuesta de las imágenes en tiempo real es de nivel malo, esto se debe a la lentitud con la que se muestran las imágenes, este resultado es pésimo, teniendo en cuenta que el tiempo de respuesta debería tener un buen nivel para que la comunicación sea eficiente.

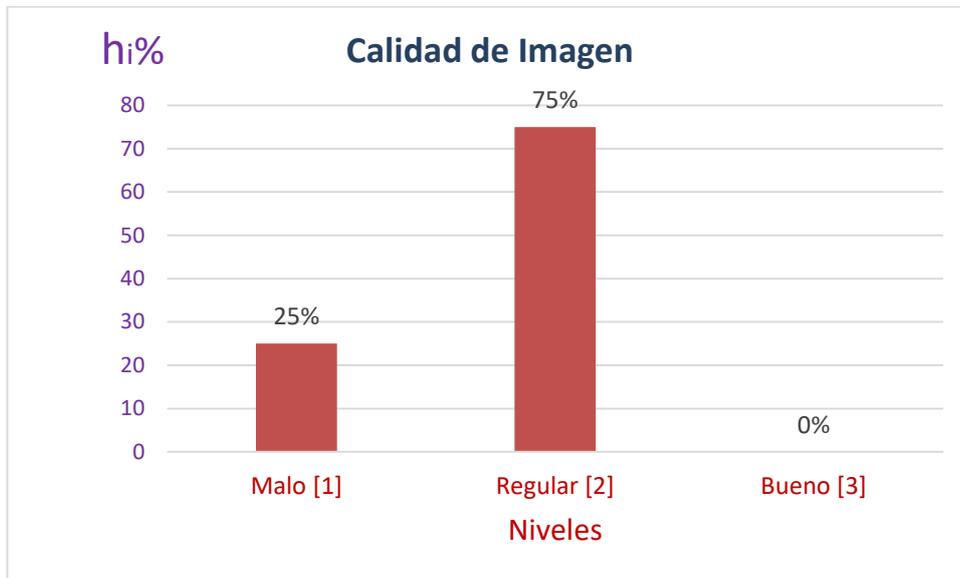


Figura 60: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión calidad de imagen aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la opinión de los vigilantes que el 75% de ellos, es decir 3 coinciden en su opinión que la calidad de imagen es de nivel regular, mientras que el 25%, es decir solo uno opina que la calidad de imagen es de nivel malo, este resultado nos da a entender que la calidad de imagen no es buena considerando que la calidad de imagen debería tener un buen nivel para que la comunicación sea eficiente.

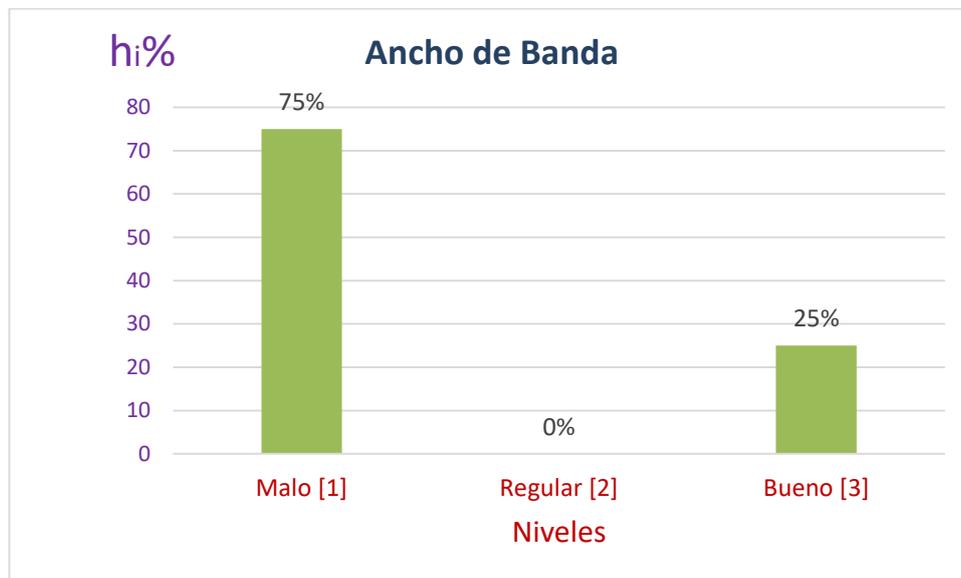


Figura 61: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión ancho de banda aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la opinión de los vigilantes que el 75% de ellos, es decir 3 coinciden en su opinión que el ancho de banda es de nivel malo, mientras que el 25%, es decir solo uno opina que el ancho de banda es de nivel bueno, este resultado nos da a entender según la mayoría que el ancho de banda del servicio de internet no es bueno considerando que debería ser muy bueno para transmitir y recibir las imágenes de video vigilancia entre las sedes de la empresa.

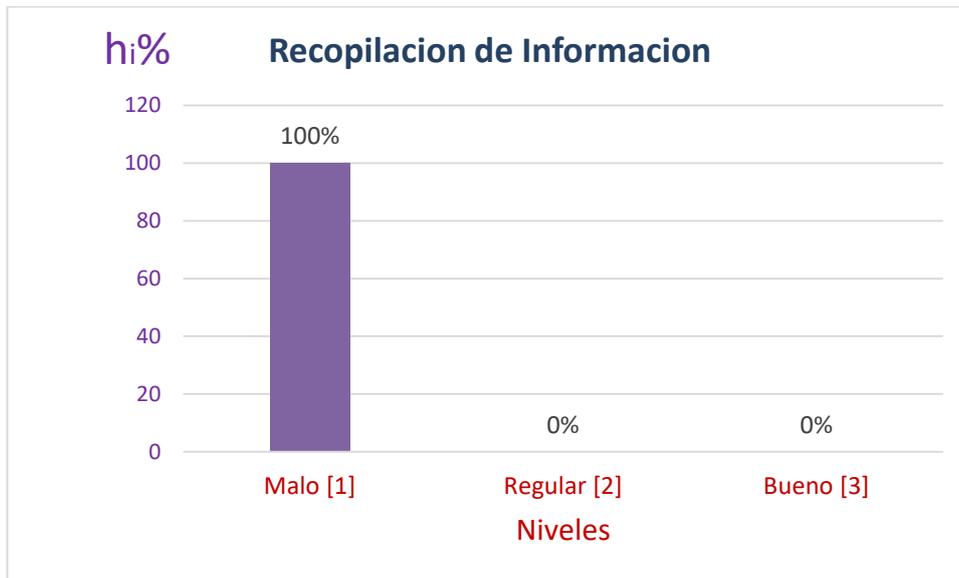


Figura 62: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión recopilación de información aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar que la opinión de todos los vigilantes de las dos sucursales concuerda, en donde consideran que la recopilación de información para la red que conecta las dos sucursales, que actualmente tienen en uso es de nivel malo, lo cual es un resultado que genera preocupación que la recopilación de información debería haber sido de un nivel muy bueno para proceder con el análisis e implementación de la red según sus requerimientos recopilados.

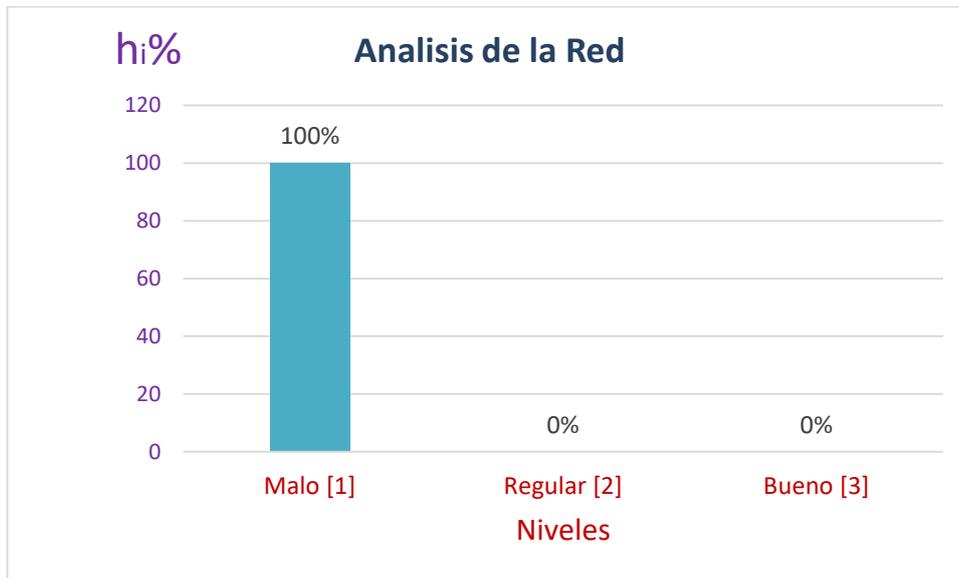


Figura 63: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión análisis de la red aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar que la opinión de todos los vigilantes de las dos sucursales concuerda, en donde consideran que el análisis que se usó para la red inalámbrica que actualmente tienen en uso es de nivel malo, debido a que no previeron los problemas que iba a ver debido al ancho de banda compartido entre los otros 28 usuarios, por lo tanto se considera a este resultado bastante preocupante considerando que el análisis de la red debería haber sido de un nivel muy bueno para proceder con el diseño.

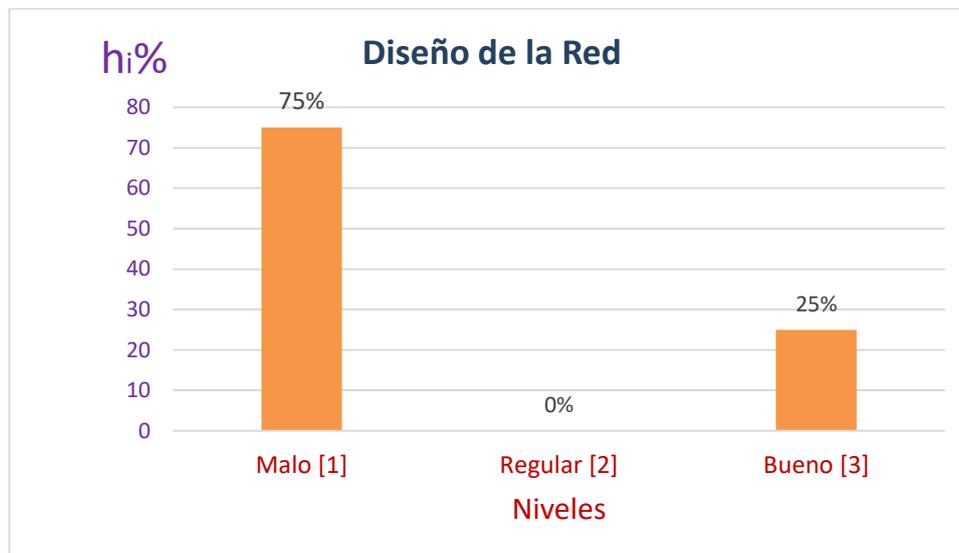


Figura 64: Histograma del resultado de la ficha de la encuesta de la dimensión diseño de la red aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la opinión de los vigilantes que el 75% de ellos, es decir 3 coinciden en su opinión que el diseño de la red que actualmente está en uso es de nivel malo, mientras que el 25%, es decir solo uno opina que el diseño de la red es de nivel bueno, este resultado nos da a entender según la mayoría que usa esta red, piensa que el diseño de la red no es bueno, debido a que no satisface las necesidades para los cual fue diseñado, considerando que el diseño de la red debió tener un buen nivel para proceder con la implementación.

- **Histogramas de los resultados de la guía de la observación de encuesta aplicado a los 4 vigilantes de la empresa Concentrados de Proteínas SAC.**

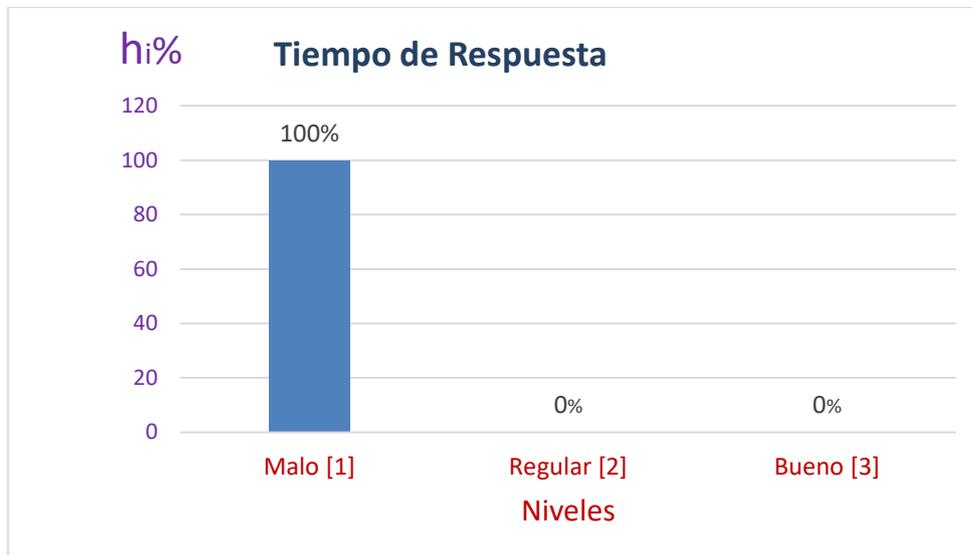


Figura 65: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión tiempo de respuesta aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación que en las dos sucursales el tiempo de respuesta de las imágenes en tiempo real es de nivel malo, debido a que las imágenes que se pretenden ver en tiempo real se ven después de casi 6 minutos, lo cual es un resultado bastante preocupante considerando que el tiempo de respuesta debería tener un buen nivel para que la comunicación sea eficiente.

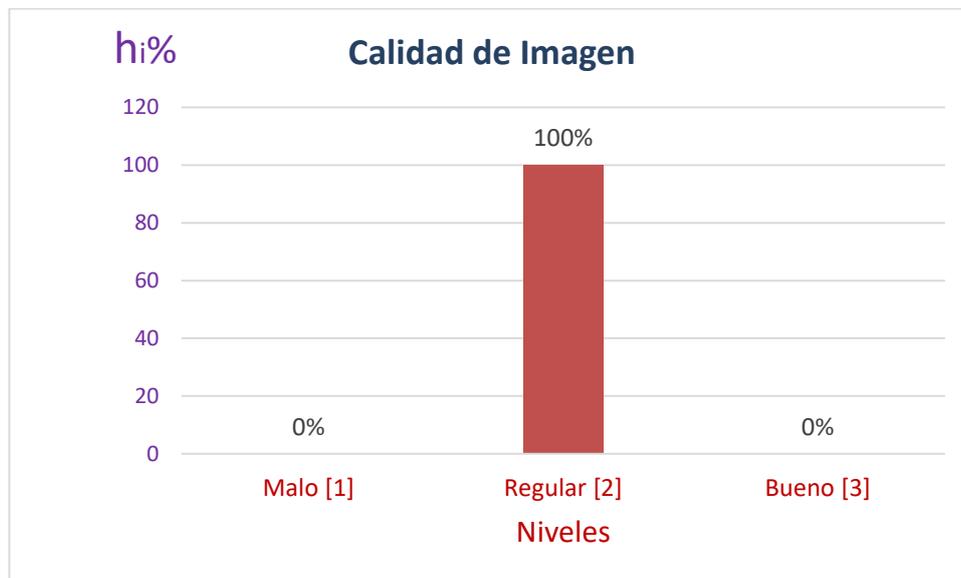


Figura 66: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión calidad de imagen aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación que en las dos sucursales la calidad de imagen en tiempo real es de nivel regular, este resultado nos da a entender que la nitidez de las imágenes si satisface a nivel intermedio la necesidad para lo cual fue creado la red por medio del servicio de internet en ambas sedes.

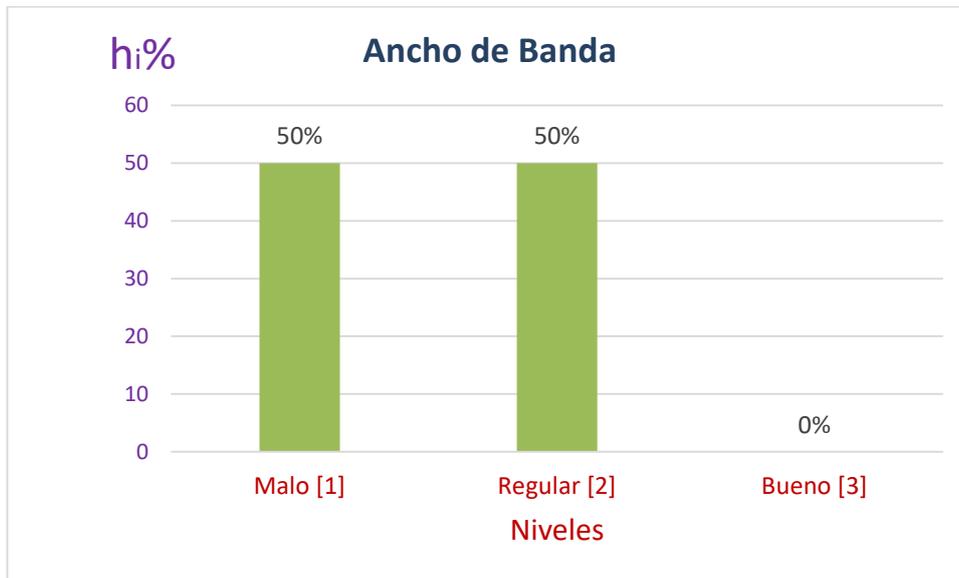


Figura 67: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión ancho de banda aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación que en la sucursal del almacén, el ancho de banda es de nivel regular, sin embargo en la fábrica que es la sucursal principal el ancho de banda es de nivel malo, se podría decir que esto se debe a que en el almacén el servicio de internet es exclusivamente para una computadora que es usada por el vigilante de turno, sin embargo en la fábrica se comparte con 28 usuarios, este resultado nos da a entender que en ninguna de las dos sucursales el ancho de banda es bueno considerando que el ancho de banda debería tener un nivel muy bueno para que esta comunicación sea eficiente.

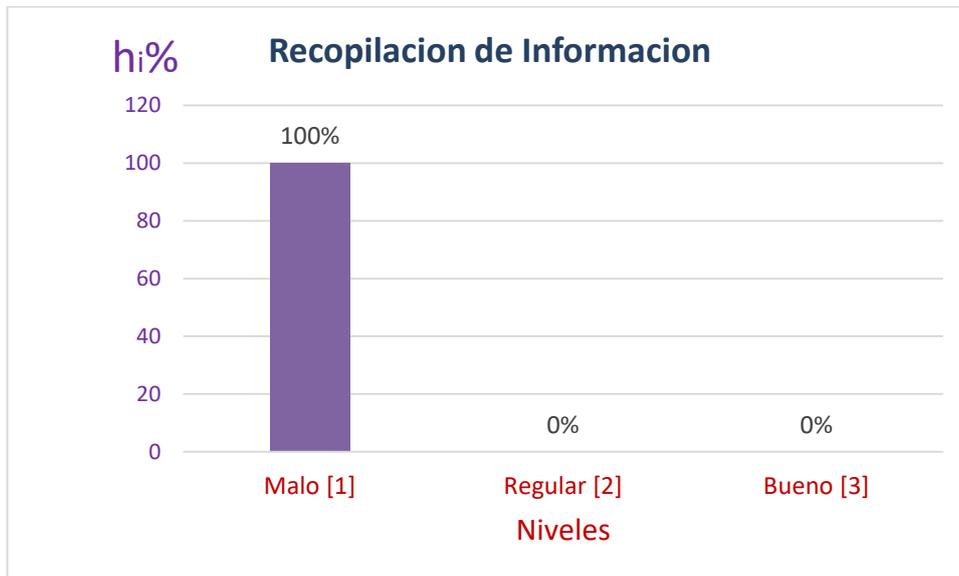


Figura 68: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión recopilación de información aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación en las dos sucursales, que la recopilación de información aplicada a ambas sucursales para la red que actualmente tienen en uso es de nivel malo, lo cual es un resultado bastante preocupante considerando que la recopilación de información debería dar resultados de un nivel muy bueno, esto justifica la necesidad de diseñar una red inalámbrica.

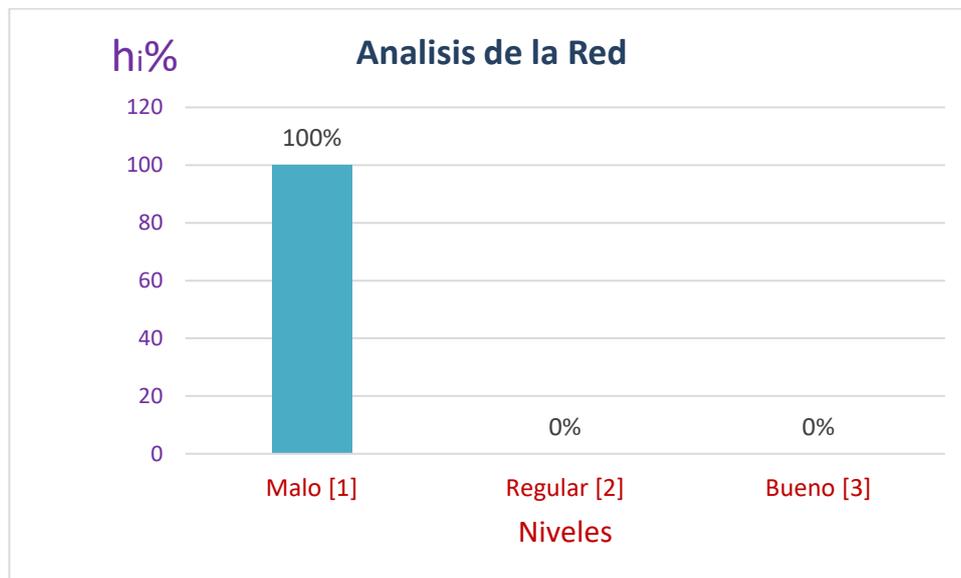


Figura 69: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión análisis de la red aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación en las dos sucursales, que el análisis que se usó para diseñar la red que actualmente tienen en uso, es de nivel malo, debido a su ineficiencia para satisfacer las necesidades para lo cual fue creado, lo cual es un resultado bastante preocupante considerando que el análisis de la red debería haber sido de un nivel muy bueno para proceder con el diseño e implementación.

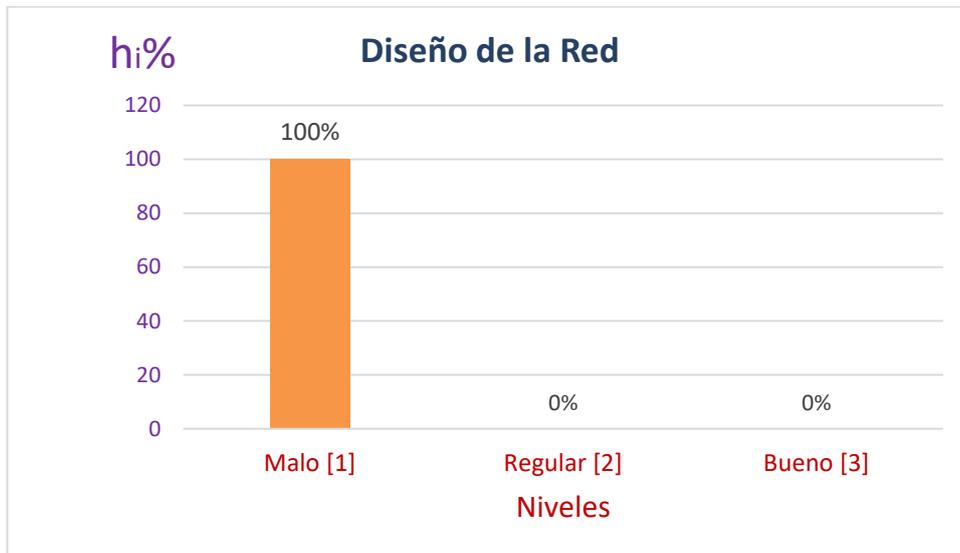


Figura 70: Histograma del resultado de la guía de observación de la dimensión diseño de la red aplicado a los cuatro vigilantes.

Interpretación:

En el presente grafico se puede apreciar según la observación en las dos sucursales, que el diseño que se usó para la red que actualmente tienen en uso es de nivel malo, debido a que no satisface ni a nivel intermedio la necesidad para lo cual fue creado la red por medio del servicio de internet en ambas sedes, este resultado es bastante preocupante considerando que el diseño de la red debería haber sido de un nivel muy bueno para proceder con la implementación.

ANEXO 9: Aplicación IVMS 4200 para administrado sistema de Video Vigilancia de las 2 sedes

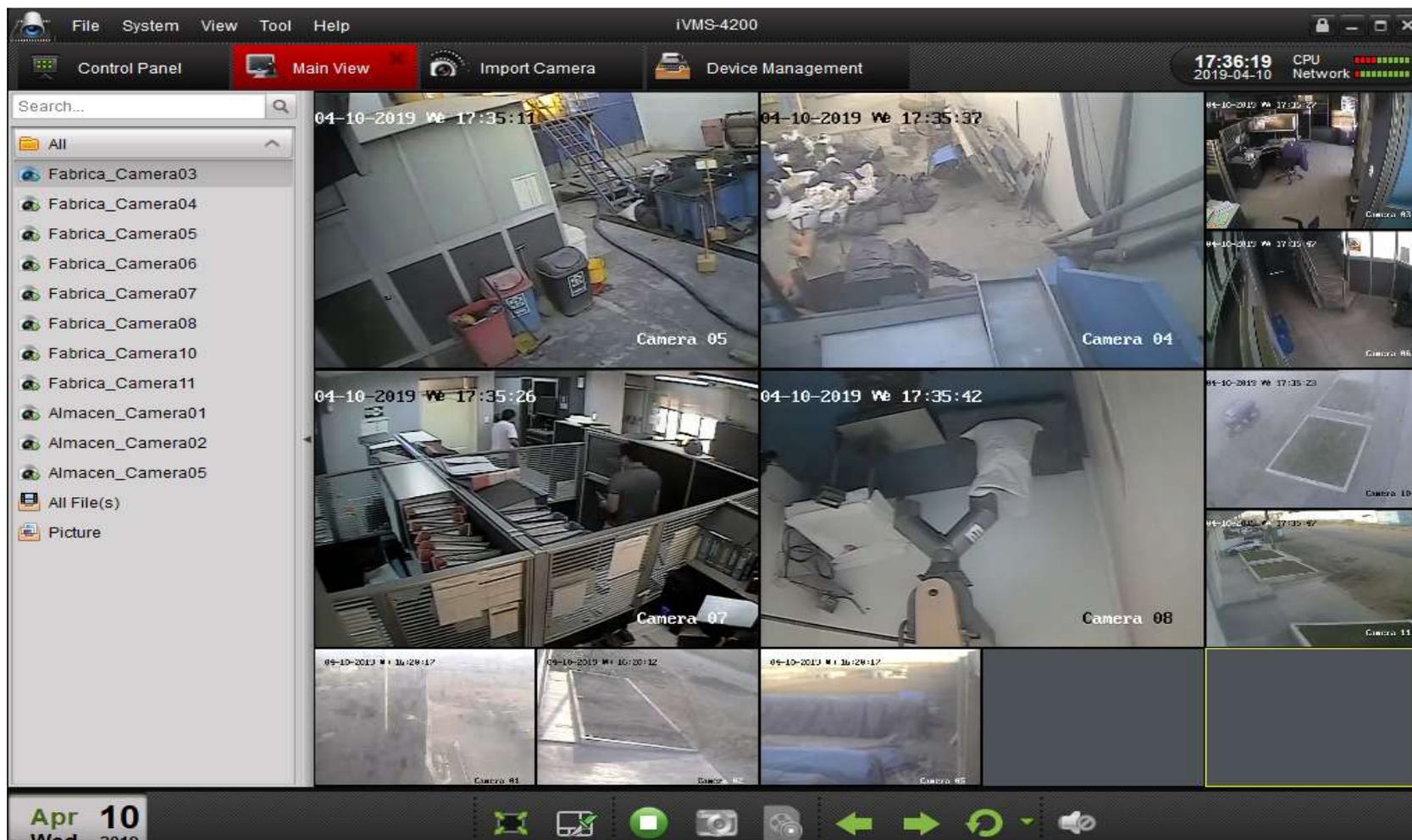


Figura 71: Aplicación IVMS 4200 para administrar las imágenes de video vigilancia

ANEXO 10: Medición de distancia entre las antenas para intercomunicar las 2 sedes de la empresa

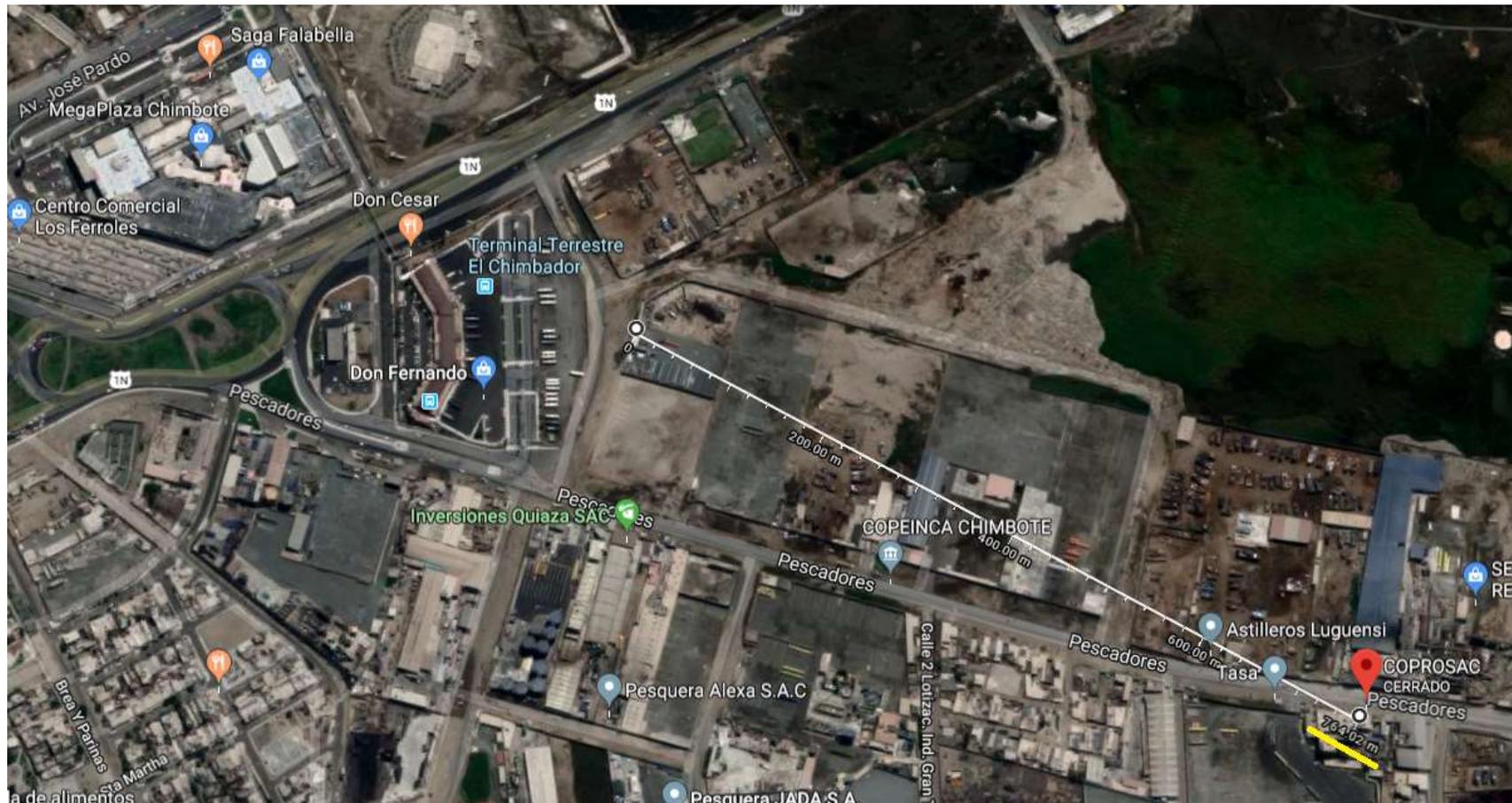


Figura 72: Medición de distancia para la instalación de las antenas