



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"PRESENTAR UN DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE VIDEO VIGILANCIA UTILIZANDO CÁMARAS IP Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE AVES DOMÉSTICAS EN UNA HACIENDA UBICADA EN EL SECTOR SOLEDAD, PROVINCIA DE MANABI"

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

NICOLE DEL PILAR HUAYAMAVE PILCO

SERGIO GABRIEL SABANDO MEZA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primera y profundamente a Dios porque sin Él nada es posible, a mis padres por haberse esforzado cada día para darme la oportunidad de estudiar, a mis profesores por haber impartido sus conocimientos en cada materia de la carrera y a mis compañeros por haber estado conmigo en esta importante etapa de mi vida.

Sergio Gabriel Sabando Meza.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por la fuerza, la sabiduría y el entusiasmo que me ha regalado y por permitirme terminar con alegría esta etapa de mi vida ya que sino esto no hubiese sido posible. A María Santísima y a Santo Tomás de Aquino por su compañía e intercesión en alcanzar esta meta.

A mis Padres, Pedro Huayamave y Graciela Pilco, por el apoyo incondicional y por haber sido pacientes conmigo. A mis hermanas por creer en mí, por su apoyo, por sus consejos y por sus palabras de motivación.

Al club estudiantil Acción Universitaria de ESPOL por haberme ayudado en la formación humana dentro de la universidad, enseñarme a ser líder y preocuparme por el bienestar social.

Al movimiento Lazos de Amor Mariano por enseñarme la importancia de llevar una vida universitaria con Dios, a ser una estudiante honesta y responsable, por su motivación y apoyo.

Por último agradezco de todo corazón a mis profesores por haber sido generosos con sus enseñanzas y motivarnos a estudiar para ser excelentes profesionales. A mis amigos y compañeros que han estado conmigo en el transcurso de mi vida universitaria por el apoyo y motivación brindada y también por el aprendizaje y felicidad compartida.

Nicole Del Pilar Huayamave Pilco

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi madre, Esther Concepción Meza Bravo, y a mi padre, Felicísimo Efraín Sabando García, por brindarme su paciencia y su constante e incondicional apoyo para alcanzar mis metas.

Sergio Gabriel Sabando Meza

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por haberme dado una familia y la salud para cumplir con este paso en mi vida, por haber sembrado en mí un amor especial a ésta profesión.

A mis padres y hermanas que han sido ejemplo de lucha, perseverancia y entrega.

Y sobre todo dedico especialmente este proyecto a mis sobrinos: Pedro, Teófilo, Geraldhine, Valeria, Andrea, Mayleen, Elvis jr, José y Mateo que han sido mi motivación y por quienes me he esforzado para enseñarles que es posible cumplir nuestros propósitos de forma honesta, con constancia y de la mano de Dios, para que ellos en el futuro aporten con su trabajo en el cambio y crecimiento del país.

Nicole Del Pilar Huayamave Pilco

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

Robert Stalin Andrade Troya
PROFESOR DE MATERIA
INTEGRADORA

Jorge Antonio Magallanes Borbor
TUTOR ACADÉMICO

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me(nos) corresponde exclusivamente; y doy(damos) mi(nuestro) consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Nicole Del Pilar
Huayamave Pilco

Sergio Gabriel
Sabando Meza.

RESUMEN

La pérdida de aves domésticas es la problemática que dio origen a este proyecto, y esto ocurre en la hacienda “Meza Bravo” principalmente por dos razones, ataques de zorros y robo por parte de gente de otros sectores que en ocasiones rondan sin permiso en las fincas del sector.

En el capítulo dos se explican los componentes del diseño de la solución propuesta, la forma en que funcionará y las razones que permitieron escoger algunos dispositivos de entre toda la gama de dispositivos disponibles; el diseño de la solución propuesta consta de una parte de infraestructura por medio de cámaras IP y dispositivos de conexión de red intermedios y otra parte que consta de: sensores de movimiento, para encender luces estroboscópicas en el área donde se producen los robos y un dispositivo llamado FoxWatch que puede identificar los movimientos comunes de los zorros y emitir un sonido que los espanta sin ser percibido por el oído humano.

En el último capítulo se muestra el plan de implementación de la solución y el detalle de los costos actuales de los equipos que se utilizan en el diseño, así como los honorarios del personal técnico que ha de realizar las instalaciones.

ABSTRACT

The domestic birds' loss is the problem that originated this project, and this occurs in the "Meza Bravo" farm for two main reasons; Fox attacks and robbery by people from other sectors that sometimes roam without permission in the farms.

Chapter two explains the proposed solution's design's components, how it will work and the reasons that allowed choosing some devices from among the range of available devices; the design of the proposed solution consists of a part of infrastructure through IP cameras and intermediate network connection devices and another part that consists of: motion sensors, to turn on strobe lights in the area where the thefts occur and a device called FoxWatch that can identify the common movements of the foxes and emit a sound that frightens them without being perceived by the human ear.

The last chapter shows the solution's implementation plan and the detail of the current costs of the equipment used in the design, as well as the fees for the technical staff that must carry out the installations

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO 1	1
1. PROBLEMÁTICA.....	1
1.1 Descripción de la hacienda:	1
1.2 Descripción de la Aves Domésticas	2
1.3 Promedio de pérdida Aves.....	3
1.4 Análisis de las necesidades de la hacienda.....	4
1.5 Objetivos	5
CAPÍTULO 2	7
2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	7
2.1 Subsistema de Video vigilancia	8
2.2 Subsistema de Sensores	9
2.3 Infraestructura de red del sistema.....	11
2.4 Descripción de la Solución.....	12
2.5 Configuración y Direccionamiento IPv4 de los Equipos	14
2.6 Selección y Descripción de Equipos Informáticos.....	15
2.6.1 Conmutador	15
2.6.2 Cámaras IP.....	16
2.6.3 Grabador de Video de Red.....	17
2.6.4 Disco Duro Interno SATA para el NVR	18
2.7 Selección y Descripción de Equipos Electrónicos.....	19
2.7.1 Sistema Anti-Zorros	19
2.8 Energización de los Equipos.....	21
CAPÍTULO 3	23

3	PRESUPUESTO Y PLAN DE TRABAJO.....	23
3.1	Plan de Trabajo y Tiempo Estimado de la Implementación	23
3.2	Descripción de cada actividad.	23
3.2.1	Definir el área que se va a asegurar.....	23
3.2.2	Establecer la cantidad y calidad de los dispositivos a utilizar.	24
3.2.3	Rediseñar la topología de la red existente.....	24
3.2.4	Definir los parámetros de seguridad de la red.	25
3.2.5	Buscar las cámaras IP en la red por medio del NVR.....	26
3.2.6	Ubicar los dispositivos electrónicos y sensores.	26
3.2.7	Instalación de la fuente de alimentación secundaria.	27
3.2.8	Pruebas	27
3.3	Costos.....	27
3.3.1	Equipos.....	27
3.3.2	Gastos anuales.....	28
3.3.3	Instalaciones.....	28
3.3.4	Costo total de la solución.....	29
	CONCLUSIONES y recomendaciones.....	30
	Conclusiones.....	30
	Recomendaciones.....	30
	BIBLIOGRAFÍA	31
	ANEXOS	33

ABREVIATURAS

AES	Advanced Encryption Standard
AWG	American Wire Gauge
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
FTP	Foiled Twisted Pair - Par trenzado con pantalla global
HP	Hewlett-Packard
IP	Internet Protocol
MAC	Media Access Control
NVR	Network Video Recorder
PIN	Personal Identification Key
PoE	Power over Ethernet
PSK	Pre-Shared Key
PVC	Polyvinyl Chloride
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
TB	Terabytes
WEP	Wired Equivalent Privacy
WIFI	Wireless Fidelity
WPA	Wi-Fi Protected Access
WPS	Wi-Fi Protected Setup

SIMBOLOGÍA

A	Amperios
G	GigabitEthernet
°	Grados Sexagesimales
hm ²	Hectárea
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
V	Voltios

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Diagrama General de la Hacienda	2
Figura 1.2. Diagrama de galpones	4
Figura 1.3. Diagrama de pasillos de los galpones.....	5
Figura 2.1. Diagrama General de la solución.	7
Figura 2.2. Ubicación de las cámaras IP	9
Figura 2.3. Ubicación de Sensores y Luces estroboscópicas	10
Figura 2.4. Ubicación de dispositivos ahuyentadores de zorros.....	11
Figura 2.5. Diagrama General de la infraestructura de red	12
Figura 2.6. Diagrama de flujo de la Solución.....	14
Figura 2.7. Conmutador HP 1420 24G [6].....	16
Figura 2.8. Cámara IP DAHUA IPC-HFW1020S.....	17
Figura 2.9. DAHUA NVR2216-S2 [9].....	18
Figura 2.10. Resultados del cálculo de almacenamiento en Disco Duro.....	19
Figura 2.11. Sensor Anti zorro.....	20
Figura 2.12. Luz Estroboscópica	21
Figura 2.13. UPS Emerson Liebert PSI PS750	22
Figura 3.1. Diagrama del Plan de Trabajo.....	23
Figura 3.2. Diseño de Red Actual.....	24
Figura 3.3. Diseño de Nueva Red	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Cantidad y Precio de Aves	3
Tabla 2.1. Direccionamiento IP de los dispositivos	15
Tabla 3.1. Presupuesto de Equipos	28
Tabla 3.2. Presupuesto de Suscripción a Servicios	28
Tabla 3.3. Presupuesto de Soporte Técnico	29
Tabla 3.4. Presupuesto de Red Eléctrica	29
Tabla 3.5. presupuesto de la solución	29

CAPÍTULO 1

1. PROBLEMÁTICA

La mayoría de las familias que habitan en recintos, haciendas o cualquier otra zona rural de la región costera del Ecuador tienen como actividad principal o secundaria de ingresos económicos la crianza de aves domésticas [1] para la venta al por mayor o menor, o incluso para su consumo. Para llevar a cabo esta actividad, muchos de ellos cuentan con uno o más galpones, lugar donde descansan las aves durante las noches y en días lluviosos.

Los habitantes de estas zonas suelen ser personas confiadas; es común, al visitar estos lugares o pasar por ellos, encontrar parte de sus pertenencias a la intemperie. Algunas personas se han aprovechado de este modo de vida, tomando para sí las cosas que no les pertenecen.

En Calceta, al igual que muchos sectores rurales, uno de los mayores problemas que presentan los habitantes es la inseguridad, viéndose afectados, en este caso, en el robo o pérdida de sus aves ya que no cuentan con ningún tipo de protección o seguridad para ellas.

En este proyecto, presentamos el diseño de un sistema de video vigilancia con el objetivo de disminuir el índice de robos o pérdidas de las aves en la hacienda “Meza Bravo”, cuya descripción se da a continuación.

1.1 Descripción de la hacienda:

La hacienda “Meza Bravo” está ubicada en el sector Soledad, entre Junín y Calceta, en la provincia de Manabí, dispone de un terreno de 1hm^2 , en el cual 200 m^2 corresponden a la construcción de la casa principal; cuenta con una conexión a internet de un proveedor de servicios local, el enrutador se encuentra en la casa principal.

La hacienda posee una gran cantidad y variedad de aves domésticas, por lo cual, tiene construido cuatro galpones de 15m² cada uno. Estos galpones se encuentran ubicados a 40m de la casa principal, como lo muestra la figura 1.1.



Figura 1.1. Diagrama General de la Hacienda

1.2 Descripción de la Aves Domésticas

Las aves domésticas que tiene la hacienda se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Gallos, Gallinas, Pollos y Pollitos criollos.
- Patos, Patas y Patitos criollos.

Durante el día la mayoría de las aves pasan libres en el patio de la hacienda a excepción de las gallinas o patas que se encuentren incubando los huevos, en cuyo caso, son separadas en un cuarto que fue creado para mantenerlas seguras dentro de la casa, mientras que por las noches o en épocas de lluvias las aves están dentro de los galpones.

Las aves están ubicadas de forma estratégica entre los galpones para evitar cualquier pelea entre ellas. La distribución habitual de los animales puede cambiar dependiendo del aumento de algún tipo de ave. La distribución actual de las aves entre los cuatro galpones se da de la siguiente manera:

1. Gallos y Pollos
2. Gallinas y Pollitos
3. Patas y Patitos
4. Patos

La crianza de estas aves representa para la hacienda una gran cantidad de ingresos económicos, puesto que, al ser aves criollas [2] su precio es mayor comparado al de un ave de corral.

En la tabla 1.1 se encuentran la cantidad y precio, individual y total, de las diferentes aves que posee la hacienda al momento de realizar el proyecto.

TIPOS DE AVES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Gallos criollos	20	\$20	\$400
Gallinas criollas	60	\$20	\$1200
Pollos criollos	120	\$10	\$1200
Pollitos criollos	200	\$1	\$200
Patos criollos	20	(grande) \$30	\$600
Patatas criollas	40	(grande) \$30	\$1200
Patitos criollos	100	\$3	\$300
Total	560		\$5100

Tabla 1.1. Cantidad y Precio de Aves

1.3 Promedio de pérdida Aves

Los dueños de la hacienda han notado que cada semana de 3 a 5 de sus aves son sustraídas del galpón mientras ellos duermen o cuando han tenido que salir de la hacienda por varios días. Esto se debe a dos factores principales:

1. La existencia de zorros en el sector que se alimenta de las aves.
2. Personas que merodean la hacienda aprovechando la oportunidad para sustraérselas.

La reducción de la cantidad de aves representa para ellos una pérdida y temen que ésta se mantenga, o peor aún, que aumente en el transcurso de los meses.

1.4 Análisis de las necesidades de la hacienda

Para poder diseñar una solución, se debe realizar un estudio del terreno, que consiste en establecer el área que se va a asegurar, su tamaño, los objetos o estructuras que podrían representar obstáculos para una red inalámbrica, y si existe o no cableado de energía eléctrica en la zona.

En la hacienda “Meza Bravo”, el área que se va a asegurar tiene un tamaño de 11m de ancho y 15m de largo. En esta área existen 4 galpones de 3m por 5m, como se muestra en la figura 1.2.

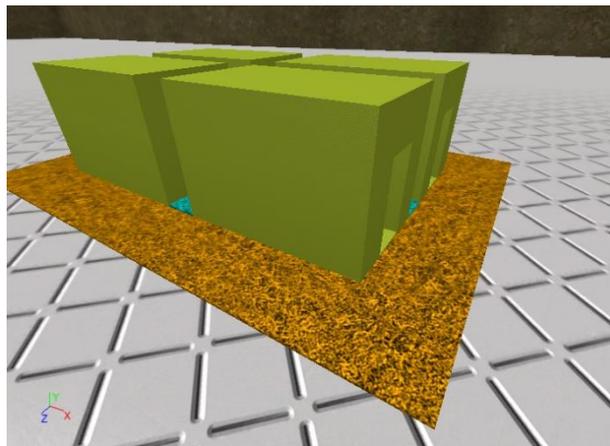


Figura 1.2. Diagrama de galpones

Los galpones están separados por un pasillo vertical de 1m de ancho por 11m de largo y uno horizontal de 7m de largo por 1m de ancho, como lo muestra la

figura 1.3 en color celeste, adicionalmente, un pasillo de 2 metros rodea el perímetro de los galpones, con color naranja.

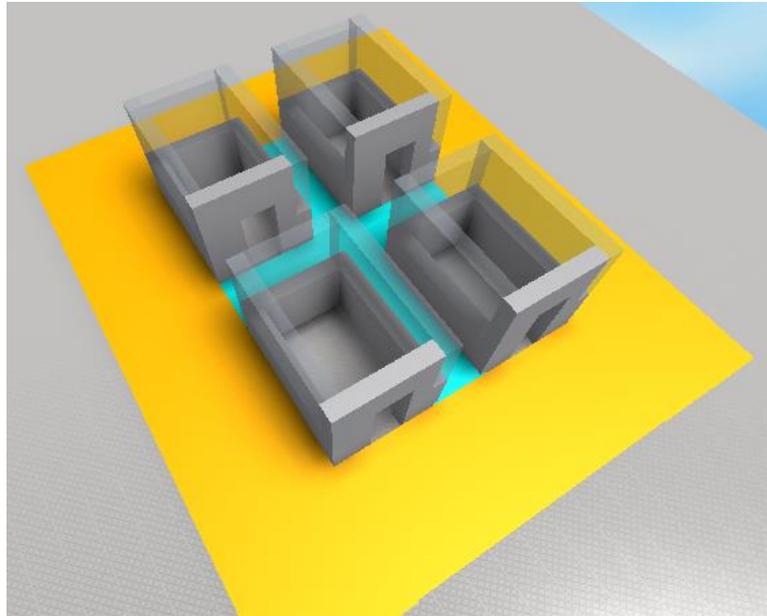


Figura 1.3. Diagrama de pasillos de los galpones.

En el área de 11m por 15m que contiene los galpones, no existen obstáculos a parte de los galpones y nos podríamos inclinar por una red inalámbrica, sin embargo, al ser corta la distancia entre la casa donde se encuentra la conexión a internet y el área de los galpones, es preferible utilizar una red cableada. En cada esquina hay un poste de luz.

1.5Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar una infraestructura de video vigilancia utilizando cámaras IP y dispositivos electrónicos para reducir la pérdida de aves domésticas en una hacienda.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Definir el área que se debe asegurar para establecer las características mínimas necesarias en las cámaras IP, el hardware adecuado para el monitoreo las cámaras IP, y los dispositivos de red a utilizar.
- Diseñar una topología de red escalable adecuada para interconectar los dispositivos seleccionados y brindar una administración simple para el usuario.
- Determinar una fuente de alimentación eléctrica de respaldo para energizar la cantidad de dispositivos establecida en caso de fallos eléctricos e incrementar la disponibilidad de la solución.
- Analizar los costos de puesta en marcha e implementación para lograr un balance entre rendimiento y costos.

CAPÍTULO 2

2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Analizando las necesidades y requerimientos, se ha realizado un diseño de la solución, que ayudará a reducir la pérdida de aves domésticas en la hacienda ya mencionada en el capítulo 1 de este documento.

El diseño propuesto utiliza una combinación de dispositivos informáticos como cámaras IP, enrutadores, etc. y dispositivos electrónicos como sensores de movimiento y luces estroboscópicas, con el fin de cumplir con los requerimientos de seguridad para los galpones de la hacienda.

En la imagen 2.1 el sistema completo, que será detallado en los puntos posteriores de este capítulo.

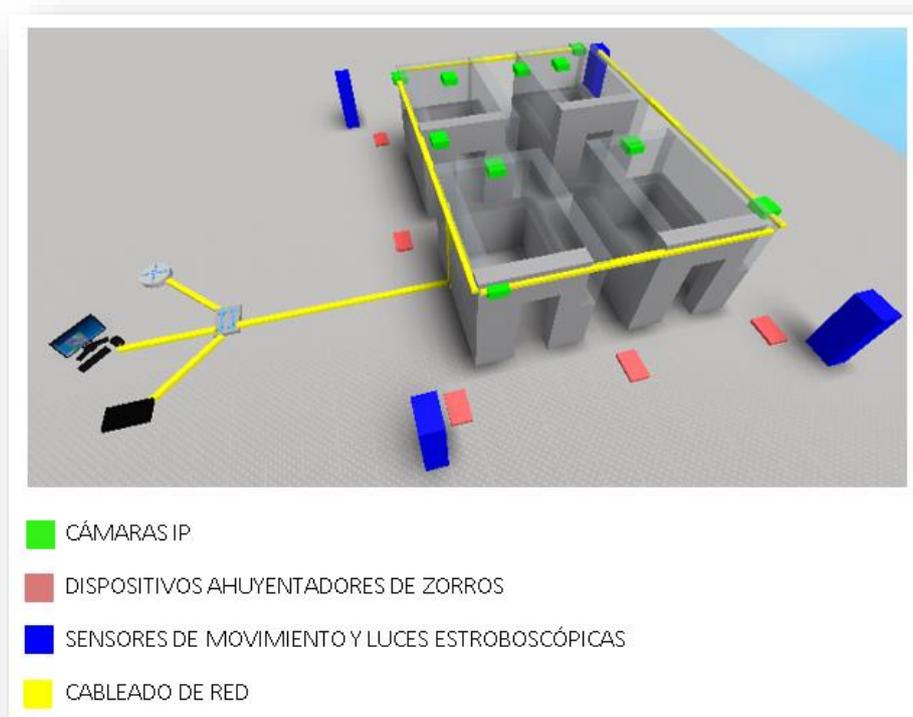


Figura 2.1. Diagrama General de la solución.

Ciertos dispositivos electrónicos, trabajan de manera independiente o no tienen una relación directa con la infraestructura de red de datos, es por eso que hemos dividido la solución en dos subsistemas, uno de video vigilancia, que registrará los hechos en video y otro independiente, de sensores y luces estroboscópicas, cuyo principal objetivo será el de intentar evitar el robo o ataque hacia las aves de los galpones.

2.1 Subsistema de Video vigilancia

El subsistema de video vigilancia será el encargado de registrar los hechos ocurridos en el área de los galpones por medio de cámaras IP, acción que iniciaría cada vez que se produzca un movimiento durante las noches en el área que la cámara enfoca, gracias al sensor de movimiento que viene incluido.

Para asegurarnos de cubrir toda el área de los galpones, basado en el alcance y arco de visión de las cámaras IP, estas deben ir ubicadas en el lugar y dirección que muestran la figura 2.2.

Cuatro cámaras IP en las esquinas exteriores del área que abarcan los cuatro galpones y deberán ir sujetas a los pilares de la esquina del galpón correspondiente para cubrir los pasillos exteriores;

Dos cámaras IP enfocarán los pasillos interiores, y una cámara IP dentro de cada galpón enfocando la entrada, que en total suman 10 cámaras IP.



Figura 2.2. Ubicación de las cámaras IP

2.2 Subsistema de Sensores

El subsistema de sensores es el conjunto de dispositivos que tienen la función de notificar al intruso, por medio de luces estroboscópicas, que está siendo detectado y así persuadirlo para que desista de cometer el robo; este subsistema se compone principalmente de tres partes:

- Dispositivos ahuyentadores de zorros. Son dispositivos electrónicos llamados FoxWatch que, a través de sensores internos, detectan e identifican el movimiento de los zorros u otros animales que estén merodeando cerca de los galpones durante la noche y emiten un sonido para espantarlos. El sonido que emite este dispositivo solo es perceptible para zorros, perros y gatos.
- Sensores de movimiento. Son sensores comúnmente utilizados para encender las luces en los hogares de manera automática al detectar el movimiento en la ubicación donde han sido instalados. En el presente proyecto serán conectados a las luces estroboscópicas; estarán ubicados en los postes de luz para detectar el ingreso al área de los galpones.

- Luces estroboscópicas, que estarán en un lugar visible en las esquinas externas de los galpones para poder lograr cumplir su función persuasiva y serán accionadas por los sensores de movimiento.

Los sensores y las luces estroboscópicas usarán la energía eléctrica que llega a los pilares en las 4 esquinas donde están ubicados, pudiendo de esa manera, detectar a los intrusos que se acercan al área de los galpones. La ubicación exacta está marcada con una equis en la figura 2.3.

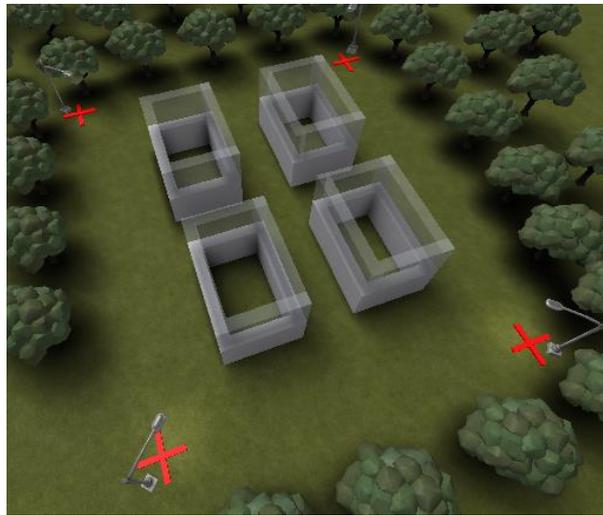


Figura 2.3. Ubicación de Sensores y Luces estroboscópicas

Los dispositivos ahuyentadores de zorros tienen un radio de detección de 12,20m y un ángulo de 100°.

Los pasillos exteriores tienen dos metros de ancho; utilizando el teorema de Pitágoras con esos valores tenemos como resultado que solo se logra cubrir 2.38m de la pared de los galpones por cada dispositivo si ubicáramos los dispositivos a esa distancia frente a cada pared, por lo que necesitaríamos alrededor de 10 dispositivos para las paredes verticales, esto es, 5 para

cubrir los 11m totales de cada pasillo exterior vertical de los galpones y 8 para los horizontales, lo cual no resulta muy conveniente.

La mejor ubicación para lograr asegurar los pasillos y todas las paredes de los galpones sería la que se muestra en la figura 2.4, ya que, basándonos en el radio de detección en lugar del ángulo, se logra abarcar toda el área con tan solo 6 dispositivos. Los rectángulos rojos indican la ubicación de los dispositivos FoxWatch y las sombras de color amarillo indican el sentido y área de cobertura de cada dispositivo FoxWatch.

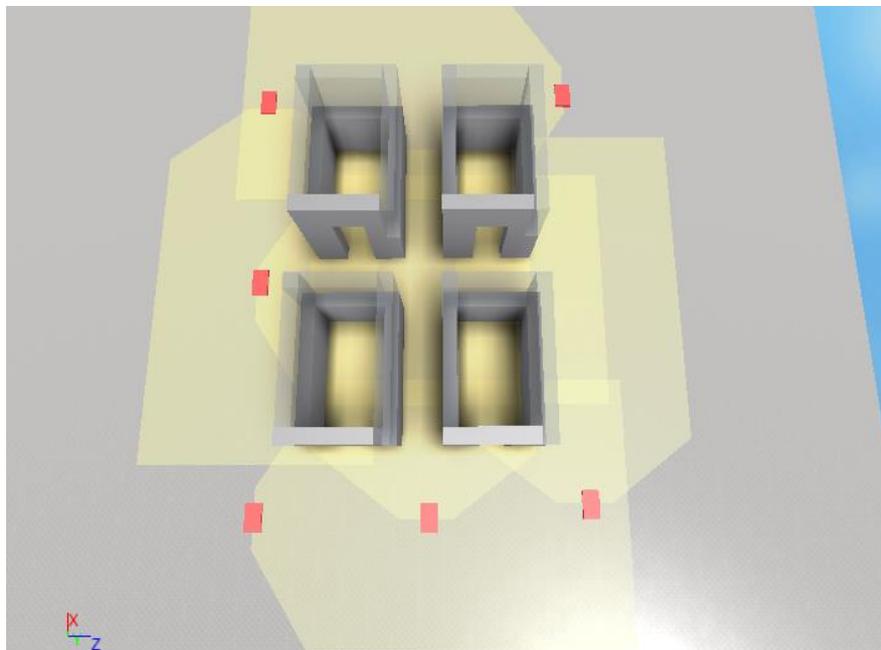


Figura 2.4. Ubicación de dispositivos ahuyentadores de zorros

2.3 Infraestructura de red del sistema

Para comunicar los dispositivos entre sí se utilizará una infraestructura de red cableada que cumpla con los siguientes requerimientos:

- Escalabilidad; el conmutador de red del diseño propuesto dispone de más puertos para futuros dispositivos y adicionalmente la red no se ha segmentado, por lo que en el escenario inicial habrá muchas direcciones IP disponibles.

- Seguridad; Se modificarían las configuraciones de seguridad existentes y se propone el uso de medidas adicionales que reducirán el impacto de ataques informáticos o accesos no autorizados.
- Disponibilidad, por medio de un sistema de alimentación eléctrica secundario y el uso de cable de datos en lugar de Wifi para la conexión de las cámaras IP.

La infraestructura que comunicará los dispositivos de red de la solución se muestra en la imagen 2.5. En este diseño se propone utilizar los dispositivos existentes en la red actual, bajo la sombra roja, y los que se proponen añadir para el diseño de la solución.

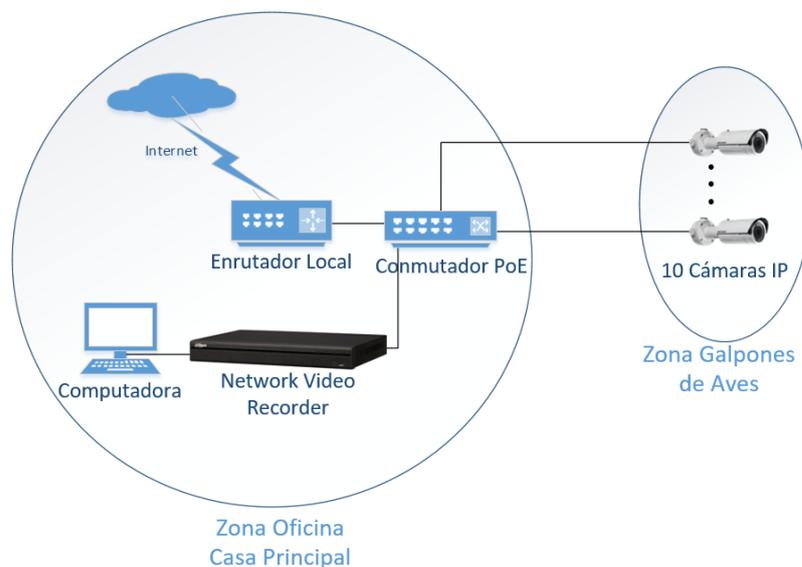


Figura 2.5. Diagrama General de la infraestructura de red

2.4 Descripción de la Solución

Por medio de una red de datos cableada, se conectarán las cámaras IP, el NVR, el conmutador y la computadora.

En el diseño para la hacienda usada como referencia en este documento, se usarán 10 cámaras IP con calidad de grabación de 1 megapíxel, para lo

cual es necesario disponer de un almacenamiento mayor a 7,58 Terabytes como mínimo, tomando como referencia una grabación continua de 12 horas al día por 14 días. Este valor fue obtenido gracias a un calculador de disco online; dicha información se detalla en puntos posteriores de este capítulo.

Se utilizará un dispositivo con sensor de movimiento capaz de identificar si los movimientos que detecta son similares a los movimientos comunes de los zorros, y de ser así, emitir un sonido que ahuyenta a los zorros y a su vez es inaudible para los humanos.

Las cámaras IP y sensores de movimiento monitorearán constantemente la zona de los galpones, y en caso de producirse un movimiento, este será el detonador de las siguientes acciones:

- Las luces estroboscópicas se encenderán por acción de los sensores de movimiento.
- Las cámaras IP empezarán a grabar la zona donde se está produciendo el movimiento, guardando los videos en el disco duro utilizando un NVR.
- En caso de coincidir con movimientos comunes de zorros, se emitirá el sonido ahuyentador de zorros.

Cuando haya cesado el movimiento, se detendrá la grabación y la luz se apagará. El sonido ahuyentador de zorros dejará de sonar automáticamente unos segundos después de que haya cesado el movimiento.

En la figura 2.6 se muestra el diagrama de flujo de la solución que describe el funcionamiento del diseño propuesto.

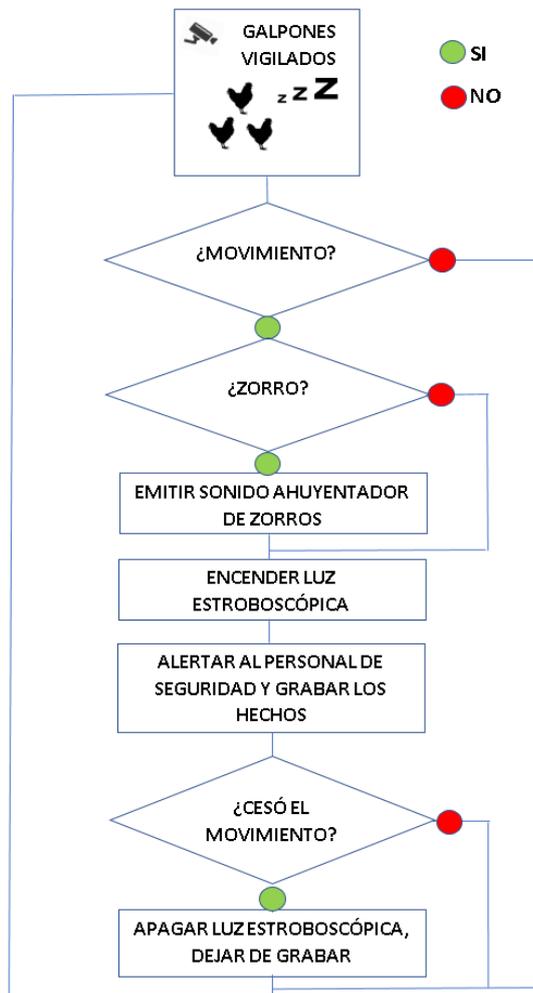


Figura 2.6. Diagrama de flujo de la Solución

2.5 Configuración y Direccionamiento IPv4 de los Equipos

La hacienda cuenta con una conexión a internet y su red local consta de un enrutador del proveedor de servicios de internet, y una computadora de escritorio.

La red está configurada con el protocolo DHCP [3] para la asignación dinámica de direcciones IP, utilizando la dirección IP de red 192.168.0.0 con máscara 255.255.255.0 la cual me permite tener configurada en la red hasta 254 dispositivos.

Como medida de seguridad y para facilitar la administración de las cámaras IP, se propone rediseñar el direccionamiento de red; en primer lugar se deberá deshabilitar DHCP, y en su lugar se asignarán de modo estático las direcciones IP de la red 192.168.133.0/24, reemplazando el 0 del tercer octeto por un valor entre 10 y 255.

Las direcciones IP serán asignadas a los dispositivos como se muestra en la tabla 2.1:

DIRECCIÓN IP	DESCRIPCIÓN
192.168.133.99	Interfaz local del enrutador (Puerta de enlace predeterminada para los dispositivos de la red.
192.168.133.10 hasta 192.168.133.19	Cámaras IP
192.168.133.5	Grabador de Video en Red (NVR)
192.168.133.4	Computadora de escritorio

Tabla 2.1. Direccionamiento IP de los dispositivos

2.6 Selección y Descripción de Equipos Informáticos

El subsistema de video vigilancia está conformado por varios equipos informáticos que cumplen una función importante en la red y que han sido seleccionados según las características que poseen para ajustarse a las necesidades de la red.

A continuación, enlistamos los dispositivos informáticos escogidos y sus las características principales. En la sección de anexos se encuentran las especificaciones técnicas de los más importantes.

2.6.1 Conmutador

El enrutador provee de señal inalámbrica wifi a toda la casa y posee un solo puerto *FastEthernet* [4], que es utilizado por la computadora.

Para cumplir con la necesidad de ampliar la red, se utilizará un conmutador del modelo HP 1420 24g, mostrado en la figura 2.7.

Este conmutador posee 24 puertos GigabitEthernet de los cuáles 12 soportan tecnología PoE [5] estos nos son necesarios debido a que utilizaremos un solo cableado para la transmisión de datos y energización de cámaras IP. Las especificaciones técnicas de este dispositivo se detallan en el anexo A.



Figura 2.7. Conmutador HP 1420 24G [6]

2.6.2 Cámaras IP

Utilizaremos 10 cámaras IP que cumplan con los siguientes requerimientos:

- Para ambientes externos, esto requiere que sea antivandálica y soporte lluvia, polvo y temperaturas altas.
- Que posea luz infrarroja [7] para las grabaciones durante las noches.
- Soporte tecnología PoE ya que serán energizadas a través de la red Ethernet.
- Que tenga sensor de movimiento para que la grabación inicie cuando este se active.

Por tal razón hemos seleccionado la cámara IP de la marca DAHUA en su modelo IPC-HFW1020S, que se muestra en la figura 2.8.

Este modelo tiene un alcance de visión de 30m y 1 megapíxel de resolución; sus características técnicas se detallan en el anexo B.



Figura 2.8. Cámara IP DAHUA IPC-HFW1020S

2.6.3 Grabador de Video de Red

El Grabador de Video en Red o más conocido como NVR por las siglas de *Network Video Recorder*, es el que nos permite administrar y grabar las imágenes que producen las cámaras IP que son enviadas a través de la red Ethernet.

Existen los NVR Stand Alone [8] los cuales tienen la electrónica y software embebido en un gabinete cerrado, no es necesario disponer de un computador, pero si de un monitor donde se puedan visualizar las imágenes.

En el diseño a presentar haremos uso del NVR DAHUA NVR2216-S2 mostrado en la figura 2.9 que posee 16 canales para la transmisión de audio y video.



Figura 2.9. DAHUA NVR2216-S2 [9]

2.6.4 Disco Duro Interno SATA para el NVR

Los videos grabados serán almacenados localmente durante 14 días, luego de este tiempo se eliminarán, por eso es necesario el uso de disco duros externos.

Para conocer cuál es el espacio máximo que necesitaremos utilizamos una calculadora de tamaño de videos, que se encuentra en la página del fabricante. Utilizamos la siguiente información para los cálculos:

- Compresión: H.264
- Resolución de Grabación: 1Megapíxel
- Calidad de Video: Alta
- Número de Cámaras: 10
- Tasa de imagen por cámara: 30 (esto es para especificar los fotogramas por segundo)
- Horas que grabará cada cámara por día: 12 horas, ya que las aves pasan en los galpones durante las noches.
- Días de almacenamiento del video: 14 días

Al proporcionar estos datos la calculadora nos indica que el tamaño de almacenamiento estimado es de 7.58 TB. En la figura 2.10 podemos verificar y observar los demás los resultados.

CCTV Calculadora de disco duro

Compresión: H.264
 MPEG-4
 MPEG-2
 MJPEG

Resolución de grabación: QCIF (176x120)
 CIF (352x240) 1 Megapíxel (1280x1024)
 2 CIF (704x240) 2 Megapíxeles (1600x1200)
 4CIF (704x480) 3 Megapíxeles (2048x1536)

Calidad de vídeo: La más alta Medio Estándar

Tamaño promedio del marco: KB

Número de cámaras:

Tasa de imagen por la cámara: * FPS
Horas Cada cámara grabará por día: Horas al día
De almacenamiento deseado (número de días) por la cámara:

Ancho de banda total requerido: Por Cámara:

De almacenamiento estimado:

* Consejos:

- 30 fotogramas por segundo es en tiempo real.
- No hay ninguna necesidad real para grabar en tiempo real a menos que existan razones de regulación como en el caso de las instalaciones del gobierno o los casinos. Sin embargo se aconseja si no hay problemas de limitación de espacio en disco duro

Figura 2.10. Resultados del cálculo de almacenamiento en Disco Duro

2.7 Selección y Descripción de Equipos Electrónicos

2.7.1 Sistema Anti-Zorros

El dispositivo FoxWatch, [10] mostrado en la figura 2.11, está programado para detectar los movimientos comunes de los zorros, y en el caso de detectar alguno, reproducir un sonido a una frecuencia inaudible para el oído del ser humano, pero fastidioso para los zorros,

provocando así que este huya del lugar donde se encuentra el dispositivo.



Figura 2.11. Sensor Anti zorro

Este dispositivo contiene las siguientes características:

- Detecta movimientos en distancias de hasta 12m.
- Sonido eficaz hasta unos 18m.
- Su fuente de energía puede ser una pila de 9V o adaptador para conectarlo a la red eléctrica.
- Se lo puede ubicar en el suelo cercano a los galpones, pues trae su propio soporte, o en alguna de las paredes, de manera estratégica para cubrir todos los galpones.

2.7.2 Luz Estroboscópica

Con la finalidad de evitar el robo de aves en el acto, o a futuro, se propone agregar al subsistema una luz estroboscópica adaptada a un sensor de movimiento, para que, al activarse el sensor por la detección de algún movimiento, este encienda la luz y de esa manera persuadir al intruso de que está siendo vigilado y no debe robar ningún ave, o que al menos reconsidere su decisión de volver a hacerlo; el sensor de movimiento y la luz estroboscópica [11] se muestran en la figura 2.12.



Figura 2.12. Luz Estroboscópica

2.8Energización de los Equipos

Los equipos utilizados en el subsistema de video vigilancia serán alimentados con energía eléctrica usando la tecnología PoE por lo cual no se deberá realizar la instalación de un cableado eléctrico adicional.

Para energizar a los equipos utilizados en el subsistema de sensores si en necesario la instalación de un circuito sumador de energía eléctrica, los materiales a usar para realizar la instalación eléctrica son:

- Cable de cobre #12 flexible, 50m aprox.
- Tubo PVC para electricidad

La fuente de energización secundaria de los equipos es importante para el funcionamiento continuo del sistema de video vigilancia, puesto que la red eléctrica pública del sector es muy inestable, debido a esto se ha incorporado a la infraestructura un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) [12].

En caso de que se presente un corte o interrupción eléctrica, es necesario que las cámaras IP y los equipos intermedios sigan funcionando unas horas más, aún sin su fuente principal de energía. Con el SAI se mantendrán encendidas las cámaras IP, el enrutador, el conmutador y el NVR durante un tiempo aproximado de 2 horas, permitiendo así almacenar imágenes en caso de que se presente algún incidente.

El equipo que cumple con estos requerimientos es el SAI - EMERSON Liebert PSI PS750 [13], mostrado en la figura 2.13, al que estarán

conectados, la computadora, el NVR y el conmutador que alimentarán las cámaras por medio de la tecnología PoE.



Figura 2.13. UPS Emerson Liebert PSI PS750

CAPÍTULO 3

3 PRESUPUESTO Y PLAN DE TRABAJO

3.1 Plan de Trabajo y Tiempo Estimado de la Implementación

Para la instalación del diseño presentado en este proyecto se lo ha dividido en 3 fases: inicial, instalación y pruebas. En la figura 3.1 se puede observar las fases con las tareas y tiempo que tomará llevarla a cabo.

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor
	Fase Inicial	5 days	Tue 01/05/18	Mon 07/05/18	
	Definir el área que vamos a asegurar	1 day	Tue 01/05/18	Tue 01/05/18	
	Establecer la cantidad y calidad de los dispositivos a utilizar	1 day	Wed 02/05/18	Wed 02/05/18	3
	Definir la fuente de alimentación eléctrica principal para los dispositivos ubicados en los galpones	1 day	Thu 03/05/18	Thu 03/05/18	4
	Rediseñar la topología de la red existente	1 day	Fri 04/05/18	Fri 04/05/18	5
	Definir los parámetros de seguridad de la red	1 day	Mon 07/05/18	Mon 07/05/18	6
	Fase de Instalación	7 days	Tue 08/05/18	Wed 16/05/18	
	Instalación del cableado UTP y cámaras IP	2 days	Tue 08/05/18	Wed 09/05/18	
	Adecuación del lugar de monitoreo e instalación del NVR	1 day	Thu 10/05/18	Thu 10/05/18	9
	Buscar por medio del NVR, las cámaras IP en la red local	1 day	Fri 11/05/18	Fri 11/05/18	10
	Ubicar los dispositivos contra zorros, sensores de movimiento y luces estroboscópicas	2 days	Mon 14/05/18	Tue 15/05/18	11
	Instalación de la fuente de alimentación secundaria	1 day	Wed 16/05/18	Wed 16/05/18	12

Figura 3.1. Diagrama del Plan de Trabajo

3.2 Descripción de cada actividad.

3.2.1 Definir el área que se va a asegurar.

Es necesario conocer con exactitud el área, para, por medio de un análisis del terreno (tamaño del sitio, cantidad y tipo de árboles en el sitio, obstáculos cercanos), lograr definir las zonas vulnerables, o

propensas a ser utilizadas por los ladrones como vías de ingreso y enfocarnos en asegurarlas.

3.2.2 Establecer la cantidad y calidad de los dispositivos a utilizar.

Una vez definida el área objetivo, podrán ser determinados los requerimientos mínimos en los dispositivos, tales como el alcance, radio de detección de los sensores, alcance de las cámaras IP o su ángulo de visión y así, establecer la cantidad mínima de tales dispositivos para poder cumplir con las necesidades encontradas.

3.2.3 Rediseñar la topología de la red existente.

La red actual mostrada en la figura 3.2 consta de un enrutador del proveedor de servicios, que posee un único puerto FastEthernet y a su vez da señal inalámbrica dentro de la casa. Este escenario presenta problemas que se pueden corregir con el diseño propuesto; las principales son la inseguridad y poca escalabilidad.

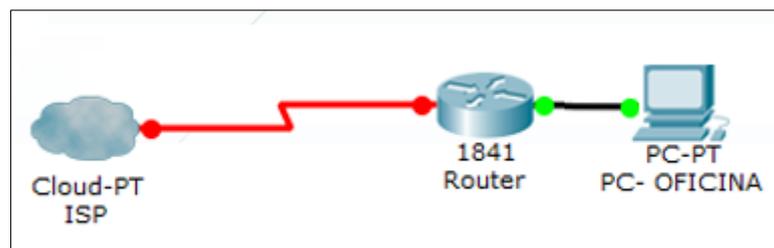


Figura 3.2. Diseño de Red Actual

Para poder reutilizar los elementos de la red actual y evitar costos por equipos nuevos, es necesario realizar los cambios mostrados en la figura 3.3.

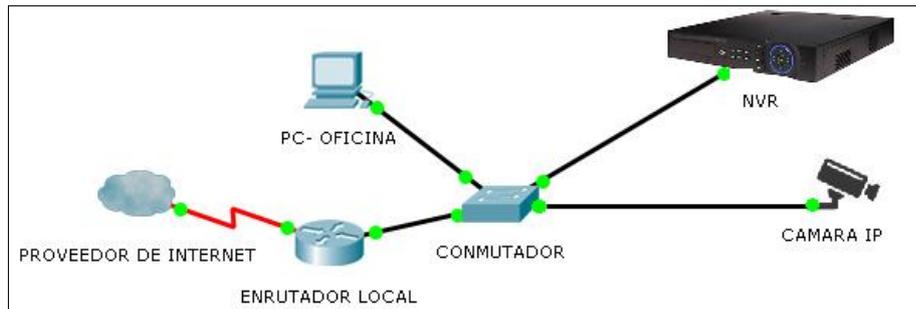


Figura 3.3. Diseño de Nueva Red

Añadiendo un conmutador a la red se podrá conectar por medio de él, al NVR y la computadora al enrutador existente; de esta manera se añade escalabilidad a la red.

3.2.4 Definir los parámetros de seguridad de la red.

La red inalámbrica actualmente posee una contraseña con cifrado WEP, que es vulnerable a ataques conocidos, y existe un sin número de guías y aplicaciones liberadas en todo internet para llevar a cabo ataques a redes con este tipo de cifrado. Por esta razón, es necesario realizar cambios en las configuraciones de seguridad del enrutador.

Las modificaciones de la configuración de seguridad serán las siguientes:

- **Reemplazo del cifrado de la clave WEP a WPA2** [14], que tiene una longitud mayor y optimiza la velocidad en el intercambio de paquetes de datos entre los dispositivos de la red. Adicionalmente provee un cifrado AES a los datos que se transmiten en la red.

- **Deshabilitar la conexión mediante pin WPS**

Se realizaron pruebas con herramientas de pentesting, como GoyScript, un script de la distribución Wifislax del sistema operativo Linux, y como resultado, la clave fue descubierta en menos de 2 minutos (siendo WPA2-PSK) por permitir conexiones mediante PIN

WPS ya que este tipo de conexión es vulnerable a ataques de fuerza bruta, y al obtener el PIN, tendrán acceso a la clave de la red, sea esta WEP, WPA o WPA2-PSK.

Cabe recalcar que no todos los enrutadores o puntos de acceso son vulnerables a los ataques de este script, los equipos antiguos o con firmware obsoleto son los más vulnerables.

- **Filtro por MAC**, Se deberá habilitar el filtro de conexión inalámbrica por dirección MAC, manera que, si la clave WIFI es obtenida por algún intruso utilizando cualquier método, esto representará una capa adicional de seguridad, pues si la dirección física del dispositivo que intenta conectarse no existe en la lista de direcciones MAC permitidas del enrutador, este no podrá acceder a la red, aunque la clave que ingrese sea la correcta.

- **Bloqueo de puertos**, Los servicios no utilizados en la computadora serán desactivados, se activará el firewall, antivirus y actualizaciones automáticas de Windows; los puertos físicos del conmutador que no estén siendo utilizados también se deshabilitarán

3.2.5 Buscar las cámaras IP en la red por medio del NVR.

Añadir cada cámara de los galpones con acceso a la red, a la aplicación por medio de su interfaz, para que pueda ser monitoreada cada zona de los galpones.

3.2.6 Ubicar los dispositivos electrónicos y sensores.

Colocar los dispositivos emisores de ruido ahuyentador de zorros en ubicaciones bajas del perímetro de los galpones, para que puedan detectar a los zorros que se acercan a alguno de los galpones y tratar de evitar que se lleven a los animales.

Colocar los sensores de movimiento y luces estroboscópicas en los postes de luz, a una altura aproximada de 1m, para que, al detectar movimientos, los sensores enciendan las luces estroboscópicas y el intruso se sienta amenazado.

3.2.7 Instalación de la fuente de alimentación secundaria.

Realizar la instalación y conexión de los equipos al sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para que mantenga encendidas y grabando las 4 cámaras IP de los pasillos exteriores, el NVR y la computadora por alrededor de 3 - 4 horas después del corte de energía eléctrica.

3.2.8 Pruebas

Se debe realizar pruebas de seguridad en la red inalámbrica, en el sistema de alimentación ininterrumpida, las cámaras IP y los sensores de movimiento que accionan la luz estroboscópica, para verificar que todo funcione de manera correcta.

3.3 Costos

Los costos de los equipos y servicios que se detallarán a continuación son costos referenciales que han sido cotizados con varios proveedores. Para mejor comprensión han sido divididos en secciones.

3.3.1 Equipos

En la tabla 3.1 se detallan los precios de los equipos necesarios en la solución propuesta

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Valor Total
1	Dispositivos de Red			
1.1	Switch PoE	1	\$481.00	\$481.00
1.2	Cable FTP Exterior / metro	680	\$1.12	\$761.6
1.3	Cámaras IP	10	\$115	\$1150.00
1.4	NVR Dahua	1	\$116.05	\$116.05
2	Dispositivos Electrónicos			
2.1	Disco Duro 2TB	4	\$ 77.00	\$208.00
2.2	Sistema de Alimentación Ininterrumpida	1	\$326.96	\$326.96
2.3	Sistema Anti-zorros	6	\$82.94	\$497,64
2.4	Dispositivo de Emisión de Luz estroboscópica	4	\$16.00	\$64.00
2.5	Sensor de movimiento	4	\$ 9.00	\$36.00
Total				\$3641.25

Tabla 3.1. Presupuesto de Equipos

3.3.2 Gastos anuales

El valor de servicio de internet se tomaría como un contrato de un año y su valor se describe en la tabla 3.2. Los dispositivos ahuyentadores de zorros utilizan baterías de 9V que se deben cambiar cada 3 meses. Al ser 6 dispositivos, necesitaremos 24 baterías cada año.

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Valor Total
3	Suscripciones			
3.1	Servicio de Internet por mes	12	\$35.00	\$420.00
3.2	Baterías para el dispositivo FoxWatch	24	\$3.99	\$96.00
Total				\$516.00

Tabla 3.2. Presupuesto de Suscripción a Servicios

3.3.3 Instalaciones

Personal técnico de Redes

En la tabla 3.3 se estiman los costos de instalación por parte del personal técnico de redes. Esto incluye la reconfiguración de los dispositivos de red existentes, la instalación física de los equipos y la configuración de los nuevos equipos.

Ítem	Descripción	Valor Total
4	Servicio Técnico	
4.1	Instalación de dispositivos electrónicos	\$150
4.2	Instalación del cableado y cámaras IP	\$250
4.3	Configuración de cámaras IP y software	\$250
Total		\$650.00

Tabla 3.3. Presupuesto de Soporte Técnico

Personal técnico de Electricidad

En la tabla 3.4 se estiman los costos de instalación por parte del personal técnico de electricidad.

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Valor Total
5	Red Eléctrica			
5.1	Rollo de cable de cobre de 100m, 18AWG, 600V	1	\$30.00	\$30.00
5.3	Tubo PVC para electricidad.	3m	\$1,27	\$3.81
Total				\$33.81

Tabla 3.4. Presupuesto de Red Eléctrica

3.3.4 Costo total de la solución

El valor total de la solución se detalla en la tabla 3.5 y consta de la suma de los subtotales de las tablas anteriores.

Ítem	Descripción	Valor Total
1	Dispositivos de red	\$2508.65
2	Dispositivos electrónicos	\$1132.60
3	Suscripciones y gastos anuales	\$516.00
4	Servicio técnico	\$650.00
5	Red eléctrica	\$33.81
TOTAL		\$4841.06

Tabla 3.5. presupuesto de la solución

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Para una hacienda que se dedica a la crianza y venta de aves criollas es primordial cuidar sus aves, puesto que representa la principal fuente de ingreso económico.
- Al implementar este sistema de video vigilancia que además de grabar y persuadir a los ladrones logrando así disminuir el índice de robos, también podrá ahuyentar al animal que se alimenta de aves, el zorro.
- Los dispositivos informáticos tienen una vida útil aproximada de 3 años sin embargo es necesario darles mantenimiento 1 vez al mes.
- El promedio de aves perdidas por semana es de 4 y haciendo un cálculo anual de pérdida con el ave criolla más costosa (\$30), el valor de pérdida es de \$6240.00. Al comparar el valor de pérdida y el presupuesto, queda demostrada la importancia viable de la inversión en una infraestructura de video vigilancia.

Recomendaciones

- Añadir un conmutador secundario a la infraestructura de red para evitar la caída del sistema en caso de fallo en el conmutador principal.
- Si se desea aumentar la cantidad de días de almacenamiento de los videos es necesario adquirir un disco duro con mayor capacidad.
- Debido a las constantes fallas eléctricas en el sector, es recomendable buscar una alternativa al sistema de alimentación secundario, como paneles solares o una batería recargable.
- Se puede utilizar la computadora existente añadiendo un disco duro de mayor capacidad y un software libre de video vigilancia para reducir los gastos del NVR físico.
- Se debe incrementar la disponibilidad de la red cuando haya un crecimiento en la misma, añadiendo un conmutador para nivelar la carga de las cámaras IP, porque en el diseño propuesto para la finca “Meza Bravo” dicho cambio representaría un incremento de costos que podrían reducir la viabilidad de la solución.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Diario Animales,» [En línea]. Available: <http://www.diarioanimales.com/aves-domesticas/>.
- [2] P. L. Jijón, «Monografías,» [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos55/aves-criollas/aves-criollas.shtml>.
- [3] R. Droms, «IETF,» Marzo 1997. [En línea]. Available: <https://tools.ietf.org/html/rfc2131>.
- [4] J. Palet, «ConsulIntel,» Open Systems, Noviembre 1995. [En línea]. Available: http://www.consulintel.es/Html/Tutoriales/Articulos/fast_eth.html.
- [5] M. Rouse, «TECH TARGET,» Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Energia-sobre-Ethernet-PoE>.
- [6] Hewlett Packard Enterprise Development LP, «Hewlett Packard,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.hpe.com/lamerica/es/product-catalog/networking/networking-switches/pip.specifications.hpe-officeconnect-1420-24g-poeplus-124w-switch.7091260.html>.
- [7] Centro Científico Spitzer, «Spitzer,» [En línea]. Available: http://legacy.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/learn_ir/.
- [8] N. Sosio, «S.O.S Seguridad,» [En línea]. Available: <http://www.seguridadsos.com.ar/nvr/>.
- [9] «Dahua Security,» [En línea]. Available: http://www.ipccolombia.co/wp-content/uploads/2017/05/DHI-NVR2216-S2_Datasheet.pdf.
- [10] «Primrose,» [En línea]. Available: https://www.primrose.es/ahuyentador-zorros-foxwatch-p-17290.html?src=cat_box.
- [11] «Mercado Libre,» [En línea]. Available: https://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-414080162-luz-estroboscopica-de-leds-amara-12v-dc-alarmas-seguridad-_JM#redirectedFromParent.
- [12] Securimport Technology S. L., «SECURImport,» [En línea]. Available: <https://securimport.com/sais-sistemas-de-alimentacion-ininterrumpida-a-16/>.
- [13] Server Plus - EMERSON, «Servers Plus,» [En línea]. Available: https://www.serversplus.com/servers/ups_and_power_protection/emerson_rack

_ups/ps750rt3-230.

- [14] Enciclopedia Universal, «Academic,» [En línea]. Available: http://enciclopedia_universal.esacademic.com/1371/Dispositivo_electr%C3%B3nico.

ANEXOS

ANEXO A: Especificaciones del conmutador HPE OfficeConnect 1420 24g PoE

Diferenciador	Switch Gigabit no gestionado con 24 puertos 10/100/1000. El switch PoE más económico de HPE, con PoE o PoE+ a través de 12 de 24 puertos. Presupuesto total de PoE 124W. Con PoE+, un puerto puede reenviar hasta 30W de alimentación PoE. Sin ventilador. Fuente de alimentación interna.
Puertos	(24) Puertos RJ-45 10/100/1000 con detección automática Admite un máximo de 24 puertos 10/100/1000 con detección automática
Memoria y procesador	Flash de 1 MB Tamaño de búfer para paquetes: 512 KB
Latencia	Latencia de 100 Mb: < 8 μ s Latencia de 1000 Mb: < 16 μ s
Velocidad	hasta 35,7 Mpps
Capacidad de Switching	48 Gbps
Función PoE	PoE+ de 124 W
Voltaje de entrada	De 100 a 240 VCA, clasificado
Consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> • 160 vatios (máximo)
Dimensiones mínimas (anch. x prof. x alt.)	44 x 23,8 x 4,4 cm
Peso	3,3 kg

ANEXO B: Especificaciones de la Cámara IP DAHUA IPc-HFW1020S

Camera	
Image Sensor	1/4" 1Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1280(H) x720(V)
RAM/ROM	256MB/16MB
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1/3(4)~1/100000s
Minimum Illumination	0.5Lux/F2.5(Color), 0Lux/F2.5(IR on)
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Distance up to 30m(98ft)
IR On/Off Control	Auto/ Manual
IR LEDs	18
Lens	
Lens Type	Fixed
Mount Type	Board-in
Focal Length	2.8 mm (3.6 mm optional)
Max. Aperture	F2.5/F2.5
Angle of View	H:85°/57°, V:44°/31°
Focus Control	Fixed
Close Focus Distance	N/A
PTZ	
Pan/Tilt Range	Pan:0° ~360° ;Tilt:0° ~90° ;Rotation:0° ~360°
Video	
Compression	H.264+/H.264
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	720P(1280×720)/D1(704×576/704×480)/CIF(352×288/352×240)
Frame Rate	720P (1 ~ 25/30fps) D1/CIF(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H264:24K ~ 8192Kbps
Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / DWDR
White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detetion	Off / On (4 Zone, Rectangle)

Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image	Support
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)
Audio	
Compression	N/A
Network	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Protocol	HTTP;HTTPs;TCP;ARP;RTSP;RTP;UDP;SMTP;FTP;DHCP;DNS;DDNS;PPPOE;IPv4/v6;QoS;UPnP;NTP;Bonjour;802.1x;Multicast;ICMP;IGMP;
Interoperability	ONVIF, PSIA, CGI
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	NAS(Network Attached Storage) Local PC for instant recording
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS,Easy4ip
Smart Phone	iPhone, iPad, Android Phone
Certifications	
Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
Interface	
Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A
Electrical	
Power Supply	DC12V PoE (802.3af)(Class 0)
Power Consumption	< 5.8W
Environmental	
Operating Conditions	-30° C ~ +60° C (-22° F ~ +140° F) / Less than 95% RH
Storage Conditions	-30° C ~ +60° C (-22° F ~ +140° F) / Less than 95% RH

Ingress Protection	IP67
Vandal Resistance	N/A
Construction	
Casing	Metal+Plastic
Dimensions	Φ70mm×164.7mm(2.76'x6.49')
Net Weight	0.38Kg(0.84lb)
Gross Weight	0.44Kg(0.97lb)