MUNICIPIO DE SÁCHICA

DIAGNOSTICO CCTV MUNICIPIO DE SÁCHICA - BOYACÁ

OBJETO: PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CÁMARAS Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV) DEL MUNICIPIO

AGOSTO 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. AVISO DE CONFIDENCIALIDAD MUTUA 4

1.1. AVISO INFORMATIVO 4

2. INTRODUCCION 5

3. JUSTIFICACIÓN 6

4. OBJETIVO GENERAL 7

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS 8

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 9

7. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA DE RED DEL SISTEMA DE CCTV MUNICIPIO DE SÁCHICA 10

8. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA 13

9. ESTADÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA 22

10. CONCLUSIONES 30

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Topología lógica de red del sistema CCTV Sáchica Boyacá 13

Ilustración 2. Topología de red general de fibra óptica existente. 17

Ilustración 3.. Diagrama de equipos en el Rack..... 20

Ilustración 4. Diagrama conexiones físicas de equipos de rack..... 21

Ilustración 5. Relación de cámaras que poseen flujo eléctrico en la acometida principal.22

Ilustración 6. Relación de cámaras que poseen respaldo eléctrico UPS..... 23

Ilustración 7. Estado general de encendido de cámaras..... 24

Ilustración 8. Credenciales de acceso de las cámaras 24

Ilustración 9. Estado PAN en cámaras PTZ..... 25

Ilustración 10. Estado TILT en cámaras PTZ..... 25

Ilustración 11. Estado ZOOM en cámaras PTZ. 26

Ilustración 12. Estado de video de cámaras. 26

Ilustración 13. Estado físico de las cámaras. 27

Ilustración 14. Estado de los enlaces de fibra óptica 28

Ilustración 15. Cajas de inspección instalada. 29

1. AVISO DE CONFIDENCIALIDAD MUTUA

Con el propósito de garantizar la seguridad y confidencialidad de la información corporativa del MUNICIPIO DE SÁCHICA - BOYACÁ, COLOMBIA MÁS TV S.A.S. hace entrega del presente documento bajo el compromiso de confidencialidad mutua, en virtud del cual las partes se obligan a proteger y salvaguardar la información suministrada.

En consecuencia, el contenido de este documento es de carácter reservado y únicamente podrá ser utilizado, revisado, resguardado, manipulado y/o divulgado por el personal autorizado que la entidad designe para tales fines. Cualquier reproducción, difusión o uso indebido de la información contenida en este documento y sus anexos, realizada por terceros o por la entidad receptora, será de su exclusiva responsabilidad, eximiendo de toda obligación a COLOMBIA MÁS TV S.A.S., lo anterior en concordancia con los artículos 72 y siguientes de la decisión del acuerdo de Cartagena 344 de 1993, el artículo 238 del código penal colombiano y los artículos 16 y siguientes de la Ley 256 de 1996.

1.1. AVISO INFORMATIVO

Este documento contiene información del MUNICIPAO DE SÁCHICA - BOYACÁ, Si no es el destinatario de este y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la información de este documento y/o archivos anexos, a no ser que exista una autorización explicita.

2. INTRODUCCION

La vigilancia y la seguridad ciudadana se han consolidado como una necesidad prioritaria que deben atender tanto las entidades públicas como privadas, con el fin de garantizar condiciones adecuadas de convivencia, libre tránsito, libre expresión y, sobre todo, la protección de los derechos fundamentales, como el derecho a la vida. En este sentido, el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), implementado por el municipio de Sáchica - Boyacá, es una herramienta fundamental para apoyar la labor de las autoridades, ya que permite el monitoreo constante del entorno urbano para generar un ambiente seguro.

Este documento presenta un diagnóstico técnico integral del sistema de videovigilancia. Se evaluará la infraestructura tecnológica actual, incluyendo componentes eléctricos y electrónicos, elementos activos y pasivos, las condiciones físicas y funcionales de gabinetes, cámaras, nodos de red, enlaces de comunicación y centro de monitoreo. Este análisis permitirá establecer las causas que han afectado el correcto funcionamiento del sistema y formular recomendaciones orientadas a su optimización y restablecimiento operativo.

3. JUSTIFICACIÓN

Para que un sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) cumpla efectivamente con sus objetivos principales como brindar garantías de seguridad a los ciudadanos en los espacios públicos monitoreados y convertirse en una herramienta eficaz de apoyo para las acciones operativas de la Policía Nacional es indispensable que opere al 100 % de su capacidad funcional. Esto implica que todos sus componentes deben encontrarse en condiciones óptimas y en estricto cumplimiento con los lineamientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de los Sistemas Integrados de Emergencia y Seguridad – SIES123.

Por esta razón, se hace necesario realizar un diagnóstico técnico detallado del sistema, con el propósito de identificar deficiencias, fallos o elementos que presenten deterioro, desconexión o incompatibilidad tecnológica. Esta evaluación permitirá definir e implementar acciones correctivas que permitan restablecer y optimizar la operatividad del sistema, garantizando así su efectividad como herramienta tecnológica de soporte a la seguridad ciudadana.

4. OBJETIVO GENERAL

Prestación de servicios para el diagnóstico de las cámaras y circuito cerrado de televisión (CCTV) del municipio.

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Diagnóstico de cámaras de video vigilancia - Sistema de CCTV. (Infraestructura, cámara, SPT, equipos activos, UPS, caja terminal para Fibra Óptica, Acometida Eléctrica).
- ✓ Diagnóstico de red y respaldo eléctricos centro de monitoreo y/o centro de control - Sistema de CCTV, (Planta Eléctrica, Transferencia Automática).
- ✓ Diagnóstico de puestos de trabajo y Visualización existente - Sistema de CCTV. (Infraestructura, Workstation, Pantallas, Joystick y demás equipos).
- ✓ Diagnóstico de Centro de Datos en Centro de Monitoreo y/o Centro de control - Sistema de CCTV. (Infraestructura, Equipos activos, Equipos Pasivos, Conexiones, Control de acceso y demás equipos que comprenden el centro).
- ✓ Elaboración de Informe Técnico, Mediciones e Inventario detallado del Sistema de CCTV.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta un cronograma de actividades en función del tiempo de ejecución divido por actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
ITEM	DESCRIPCIÓN	JULIO - AGOSTO 2025									
		21-jul-25	22-jul-25	23-jul-25	24-jul-25	25-jul-25	28-jul-25	29-jul-25	30-jul-25	31-jul-25	5-ago-25
1	Diagnóstico de cámaras de video vigilancia - SISTEMA DE CCTV. (Infraestructura, cámara, SPT, equipos activos, UPS, caja terminal para Fibra Óptica, Acometida Eléctrica).										
2	Diagnóstico de red y respaldo eléctricos centro de monitoreo y/o centro de control - SISTEMA DE CCTV, (Planta Eléctrica, Transferencia Automática).										
3	Diagnóstico de puestos de trabajo y Visualización existente - SISTEMA DE CCTV. (Infraestructura, Workstation, Pantallas, Joystick y demás equipos).										
4	Diagnóstico de Centro de Datos en Centro de Monitoreo y/o Centro de control - SISTEMA DE CCTV. (Infraestructura, Equipos activos, Equipos Pasivos, Conexiones, Control de acceso y demás equipos que comprenden el centro).										
5	Elaboración de Informe Técnico, Mediciones e Inventario detallado del SISTEMA DE CCTV.										
6	Entrega de documentación, informe final del diagnostico										

Tabla 1. Cronograma de actividades

7. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA DE RED DEL SISTEMA DE CCTV MUNICIPIO DE SÁCHICA.

Para el diagnóstico del sistema de videovigilancia (CCTV), se vio la necesidad de realizar un levantamiento detallado de información e inventario de todos los elementos y dispositivos que conforman la infraestructura, incluyendo gabinetes, cámaras PTZ, NVR, estaciones de trabajo, monitores de visualización, switches, cableado de fibra óptica, herrajes de retención y suspensión, entre otros componentes.

Se efectuó el levantamiento de información técnica, registro fotográfico de los equipos y elementos, así como la elaboración de planos de infraestructura y demás detalles relevantes, los cuales se encuentran disponibles en los anexos que acompañan este documento.

En el inventario realizado se constató la existencia de 8 cámaras de seguridad tipo PTZ distribuidas en 8 gabinetes de campo interconectados mediante una red de fibra óptica con una extensión aproximada de 2.210 metros.

A continuación, se hace una descripción detallada de las actividades realizadas a cada uno de los elementos relevantes que componen el sistema de CCTV del municipio de Sáchica:

- ✓ **Rack:** Se especifica la ubicación precisa del gabinete (Centro de monitoreo) mediante coordenadas geográficas. Se detalla el medio de conexión de datos utilizado y se enumeran los componentes internos del gabinete, tales como ODF (Optical Distribution Frame), NVR (Network Video Recorder), Switch, distribución eléctrica, entre otros. Además, se realiza un registro fotográfico de los elementos mencionados.

- ✓ **Cámaras PTZ:** Se llevo a cabo pruebas de funcionalidad de la cámara, verificando el correcto funcionamiento del motor de movimientos PAN, TILT y ZOOM, así como la transmisión de video. La conexión se realizó directamente al switch del gabinete, sin afectar la operatividad normal de la cámara dentro del sistema.

  Adicionalmente, se realizó un registro fotográfico detallado del estado físico de la cámara, el brazo o soporte de instalación y el estado del lente. Asimismo, se capturo información relevante desde la interfaz web de la cámara, como el estado de almacenamiento local, datos generales del dispositivo, configuración de red y otros parámetros técnicos.
- ✓ **Gabinetes de poste:** Se lleva a cabo la inspección física de cada gabinete del sistema CCTV, realizando un inventario detallado de los componentes internos, incluyendo dispositivos de alimentación (UPS, fuentes), equipos de transmisión, sistemas de protección eléctrica, y elementos de conectividad. Posteriormente, se ejecutan pruebas de funcionalidad para verificar el correcto desempeño de cada componente.
- ✓ **Postes de instalación:** Se realiza la verificación del material de fabricación de los postes instalados en cada punto de monitoreo, así como la validación de su longitud y estado estructural general. Adicionalmente, se verifica la existencia y condiciones de la caja de inspección, y se validó la presencia y correcta implementación del sistema de puesta a tierra.

Asimismo, se comprobó que cada poste disponga de una corona antiescalatoria, en cumplimiento con los estándares de seguridad física establecidos para la protección de infraestructura crítica en sistemas de videovigilancia.

- ✓ **Cables de fibra óptica:** Se realiza un levantamiento detallado del trazo de la red de fibra óptica, identificando los datos técnicos de la fibra óptica y evaluando el estado del cableado. Así mismo se identifican los cierres de empalme o muflas y su distribución en la red.
- ✓ **Herrajeria:** Se lleva a cabo la identificación de herrajes de retención y suspensión, cruces americanos, así como cambios de sentido y de nivel en la red de fibra óptica.
- ✓ **Centro de monitoreo:** Se procede con la evaluación integral del centro de monitoreo, verificando la distribución eléctrica, la disposición y operatividad de las pantallas de visualización y estaciones de trabajo, así como la identificación y revisión de los elementos activos y pasivos instalados en el rack de comunicaciones.

Las actividades realizadas y la información recolectada durante el proceso de inspección e inventario son fundamentales para ser contrastadas con los lineamientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de los Sistemas Integrados de Emergencia y Seguridad – SIES123. Este contraste permite validar si los componentes e infraestructura del sistema cumplen con los parámetros técnicos mínimos exigidos. Con base en esta comparación, se formularán recomendaciones puntuales orientadas a la mejora y optimización de la infraestructura tecnológica, garantizando así la conformidad normativa y la operatividad eficiente del sistema de videovigilancia.

8. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA

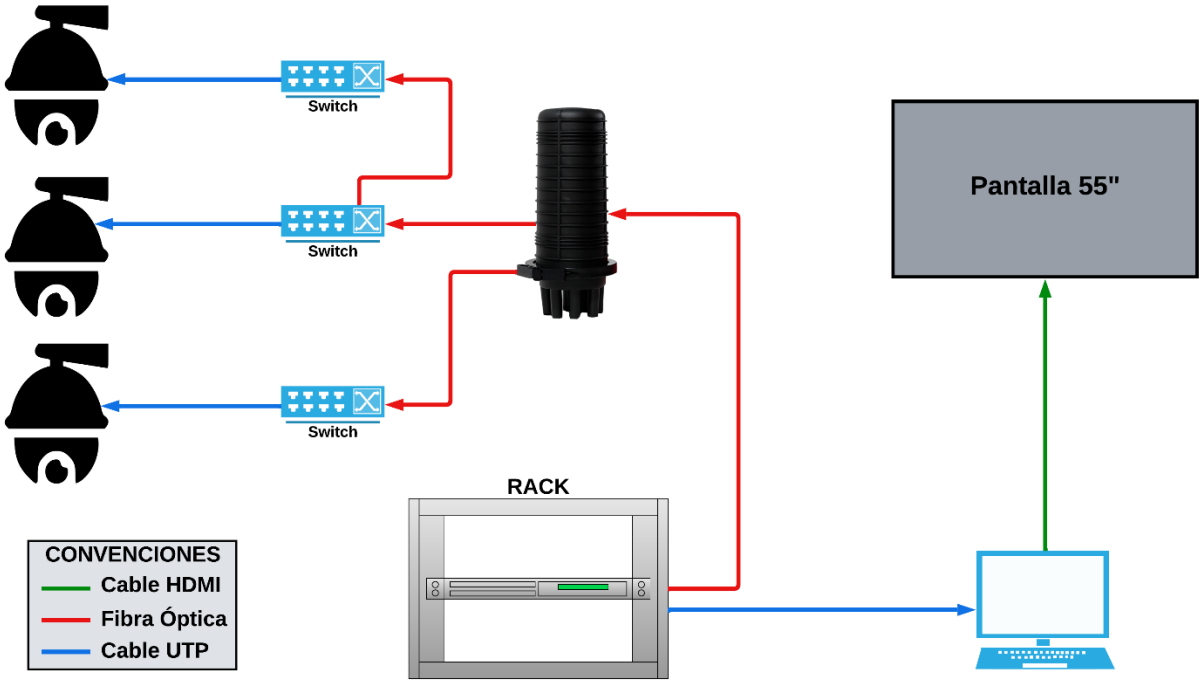

Ilustración 1. Topología lógica de red del sistema CCTV Sáchica Boyacá

El sistema de CCTV basado en IP está configurado con una topología de red mixta, combinando las arquitecturas de bus y estrella, donde la central de monitoreo ubicada en la alcaldía municipal actúa como el nodo principal. Los enlaces de fibra óptica, desplegados por el municipio, conectan los gabinetes instalados en postes de concreto distribuidos a lo largo del casco urbano. El despliegue de fibra óptica que da soporte a las 8 cámaras de videovigilancia instaladas en el municipio está segmentado en cuatro sub troncales principales conectadas desde el nodo principal. La primera sub troncal interconecta con una topología en bus las cámaras 1, 2 y 8; la segunda sub troncal conecta únicamente la cámara 3, la tercera sub troncal conecta únicamente la cámara 4,

mientras que la cuarta sub troncal enlaza las cámaras 5, 6 y 7. Esta arquitectura de red evidencia una topología predominantemente en bus, especialmente en la primera y tercera sub troncal.

Dicha configuración representa una limitación técnica importante, ya que la operatividad de cada cámara depende del correcto funcionamiento de la conexión precedente. En este tipo de diseño, una falla en un solo punto de la cascada puede comprometer la transmisión de datos de las cámaras posteriores, afectando significativamente la continuidad del servicio de videovigilancia y dificultando la trazabilidad de fallos.

A continuación, se presenta el diagnóstico detallado de cada uno de los componentes del sistema de CCTV. La documentación técnica, incluyendo las hojas de vida y registro fotográfico de cámaras y gabinetes, se encuentra en el "***Anexo 1. Hojas de Vida de Cámaras y Gabinetes***".

Las imágenes correspondientes a los hallazgos en la red de fibra óptica se encuentran en el "***Anexo 3. Registro Fotográfico de la Red***". La documentación técnica y el registro fotográfico del centro de monitoreo está documentado en el "***Anexo 2. Hoja de vida del Centro de Monitoreo***". Para información sobre la topología, el despliegue de la red, y los planos de infraestructura, se puede consultar el "***Anexo 4. Plano de Infraestructura del CCTV***". Finalmente, las estadísticas relacionadas con el diagnóstico del circuito cerrado de televisión CCTV están disponibles en el "***Anexo 5. Estadísticas CCTV***".

Cámaras: El sistema de videovigilancia (CCTV) cuenta con un total de ocho (8) cámaras tipo PTZ instaladas en el casco urbano del municipio. Durante la inspección técnica se observó suciedad superficial sobre la estructura externa de las cámaras, atribuible a la exposición prolongada a condiciones climáticas adversas (polvo, humedad, radiación solar, entre otros). Adicionalmente, se evidenció

acumulación de partículas de polvo y presencia de telarañas sobre los lentes, lo cual genera una reducción en la calidad de la imagen capturada, afectando la nitidez y el rango efectivo de visualización.

Actualmente, ninguna de las cámaras PTZ instaladas cuenta con rutas de patrullaje programadas de manera correcta, que permitan una visualización sistemática y detallada de las áreas circundantes a su punto de instalación.

Una de las cámaras presenta fallas en el mecanismo de enfoque automático, especialmente al accionar la función de ZOOM. A pesar de múltiples pruebas de funcionalidad, se constató que la cámara realiza el enfoque con retardo o, en algunos casos, requiere activar manualmente la función de autoenfoque desde la interfaz web, lo cual impacta negativamente la operatividad remota del dispositivo.

En cuanto a la conectividad, se identificó que cinco (5) de las ocho (8) cámaras, aunque cuentan con conexión física a la red (enlace de fibra óptica y alimentación), no transmiten señal de video al centro de monitoreo. Esta falla está relacionada con deficiencias detectadas en el despliegue de la red de fibra óptica, como pérdidas por atenuación, empalmes deteriorados o rutas de conexión mal configuradas.

En conclusión, solo tres (3) cámaras del sistema se encuentran operativas y transmiten video de manera efectiva hacia el centro de monitoreo. Esta situación limita considerablemente la capacidad de vigilancia del sistema y afecta el cumplimiento de los objetivos de seguridad ciudadana.

- ✓ **Gabinetes:** En la red se han identificado ocho (8) gabinetes metálicos, cada uno de ellos anclado sobre postes de concreto de 10 y 14 metros de altura propiedad del

sistema de videovigilancia del municipio. Los gabinetes están protegidos con llave y corona antiescalatoria las cuales no cumplen con las especificaciones mínimas requeridas para sistemas de seguridad ciudadana. La alimentación eléctrica de estos gabinetes se realiza a través de acometidas bifásicas a 220V conectadas a la red eléctrica pública y convertidas a 110v con un transformador en el interior del gabinete, con el fin de alimentar los equipos electrónicos instalados. En algunos casos la acometida de red eléctrica es aérea directamente al gabinete.

- ✓ **Red de fibra óptica:** La red de fibra óptica instalada propiedad del sistema CCTV del municipio es de 24 y 36 hilos ADSS (All-Dielectric Self-Supporting) Span 100, de la marca Furukawa, FiberHome, Draka Optical y Condumex, y tiene una extensión aproximada de 2.210 Ms, es decir 2.2 Kms. Se ha observado que los cables ópticos están sueltos en algunos tramos, debido a que los herrajes de retención están sueltos o ausentes. Esta situación deja el cable sin la tensión adecuada, exponiéndolo a posibles manipulaciones indebidas en espacios públicos.

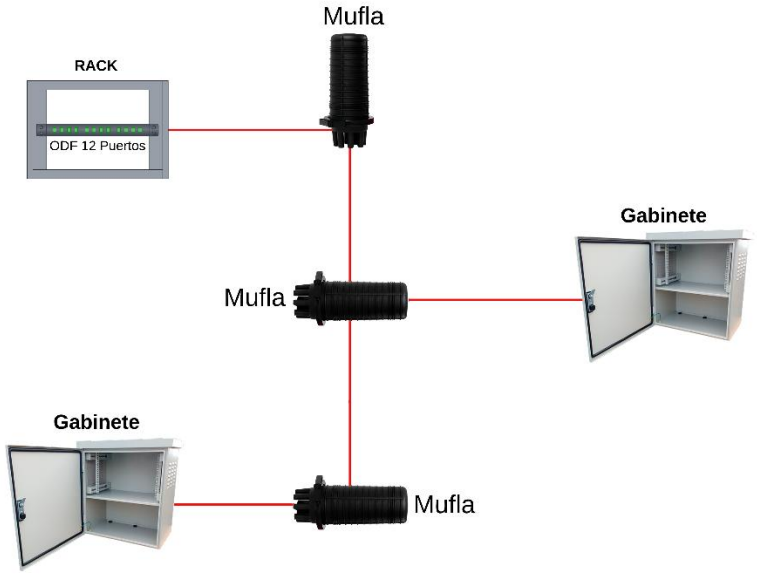

Ilustración 2. Topología de red general de fibra óptica existente.

Se identificaron tramos de cableado de fibra óptica con daños físicos evidentes incluyendo cortes, maltratos mecánicos y signos de manipulación indebida. Estas condiciones generan la interrupción total de algunos enlaces, afectando directamente la continuidad y estabilidad de la red de comunicaciones del sistema de videovigilancia.

Centro de Monitoreo: El centro de monitoreo se encuentra ubicado dentro de una oficina en las instalaciones de la Alcaldía Municipal. Durante la inspección se verificaron los diferentes sistemas y dispositivos que conforman la infraestructura tecnológica del centro de monitoreo, así como su estado de operación.

En cuanto al sistema de control de acceso, se identificó la presencia de un dispositivo con reconocimiento facial y biométrico de la marca HIKVISION modelo DS-K1T341CMFW, el cual se encuentra en correcto funcionamiento. Se validó la configuración del equipo y la verificación del personal, permitiendo el

ingreso controlado a las instalaciones. El sistema utiliza una cerradura electromagnética que opera de manera adecuada.

Adicionalmente, el centro de monitoreo cuenta con un sistema de alarma de intrusión y sirena inalámbricos de la marca HIKVISION, compuesto por los modelos DS-PWA48-E-WB y DS-PS1-E-WB. Ambos dispositivos están en óptimas condiciones, ofreciendo una capa adicional de seguridad al recinto.

En lo que respecta al equipamiento de red y almacenamiento, se dispone de un rack de 38 unidades (38U), en el cual se encuentra instalado un NVR (Network Video Recorder) HIKVISION modelo DS-9632NI-I8 de 32 canales. Este grabador cuenta con cuatro discos duros, sumando una capacidad total de 29.7808 GB. No obstante, uno de los discos se encuentra inactivo. A pesar de esta limitación, actualmente se están almacenando más de 90 días de grabación, teniendo en cuenta que solo tres (3) de las ocho (8) cámaras instaladas están transmitiendo video de forma efectiva. Dentro del mismo rack se encuentra un switch de red marca MIKROTIK modelo CRS326-24G-2S+RM, que cumple funciones de configuración y distribución de red y recepción de los enlaces de fibra óptica. También se encuentra instalado un panel de distribución óptico (ODF) marca CULTOM de 12 puertos, utilizado para la organización de los enlaces de fibra, así como una unidad PDU multitoma de 8 puertos en funcionamiento.

Respecto al software de gestión y visualización, se verificó la presencia de un servidor tipo torre de marca DELL, el cual aloja el software HikCentral con licencia activa para 16 canales, de los cuales actualmente se encuentran disponibles ocho

(8). Este servidor es utilizado también como estación de trabajo y se encuentra conectado por HDMI a una pantalla de visualización marca SAMSUNG. Durante la inspección se identificó un joystick HIKVISION modelo DS-1200KI, el cual no se encuentra operativo, ya que no responde a los controles de movimiento ni permite la gestión de cámaras PTZ.

En cuanto al respaldo energético, el centro de monitoreo dispone de una UPS marca NETION de 6 KVA con baterías en descarga profunda, un sistema de transferencia automática y una planta eléctrica marca YORKING de 11.5 KVA. Sin embargo, estos tres sistemas actualmente no se encuentran en funcionamiento. La planta no cuenta con batería y no fue posible verificar el estado de los fluidos (aceite, refrigerante, combustible), por lo que no es posible confirmar su operatividad. La falta de estos sistemas deja al centro sin energía regulada ni respaldo eléctrico ante interrupciones del servicio.

Finalmente, se observó que las tomas eléctricas y los puntos de red no se encuentran debidamente rotulados. Además, existen puntos de red y datos instalados a nivel del suelo justo debajo de la estación de trabajo, lo que deja expuestos los cables de conexión, incrementando el riesgo de daños por manipulación involuntaria y afectando las condiciones de seguridad y orden en el puesto operativo.

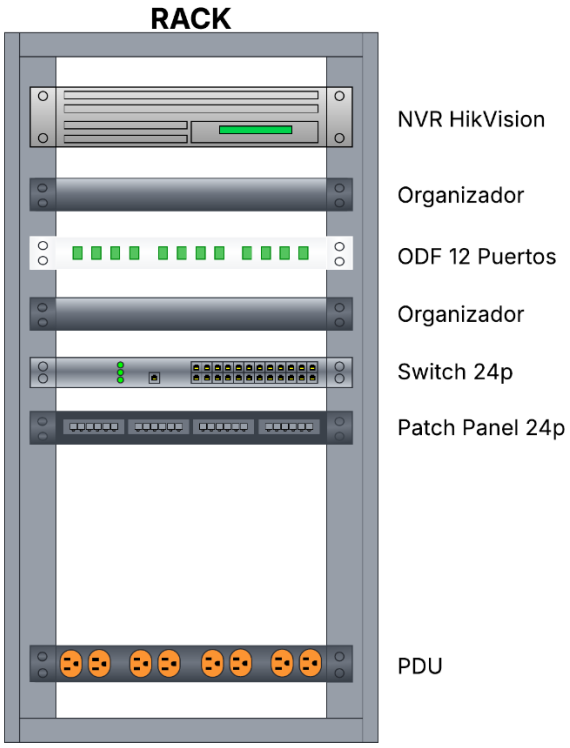

Ilustración 3.. Diagrama de equipos en el Rack

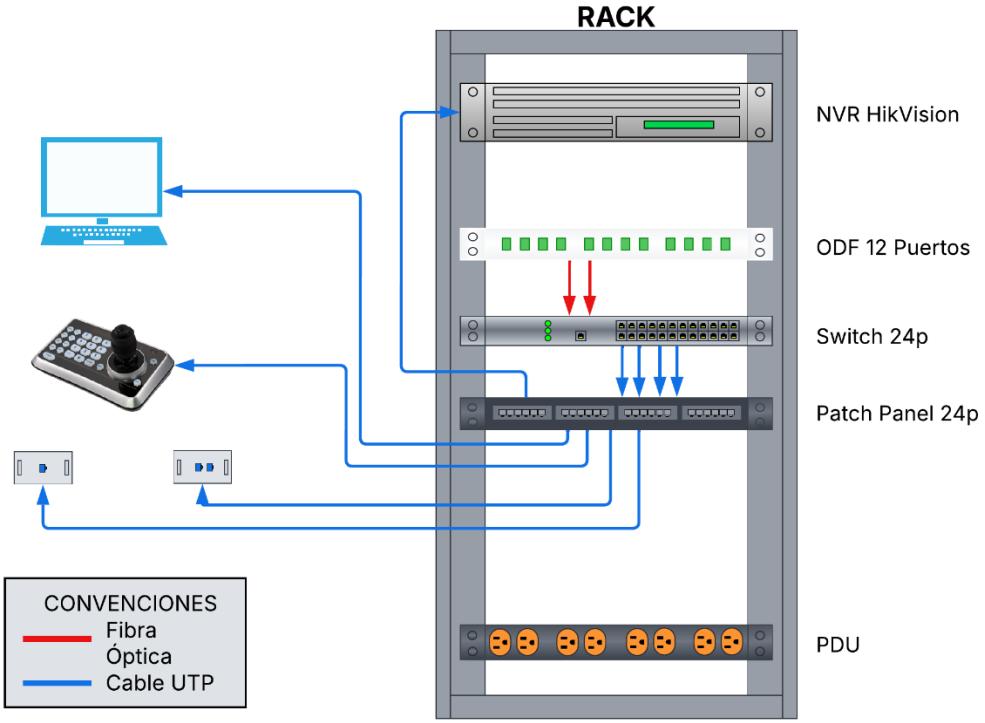

Ilustración 4. Diagrama conexiones físicas de equipos de rack

9. ESTADÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA

A continuación, se presentan datos estadísticos detallados sobre los eventos y hallazgos registrados en el diagnostico de cámaras y gabinetes del circuito cerrado televisión CCTV:

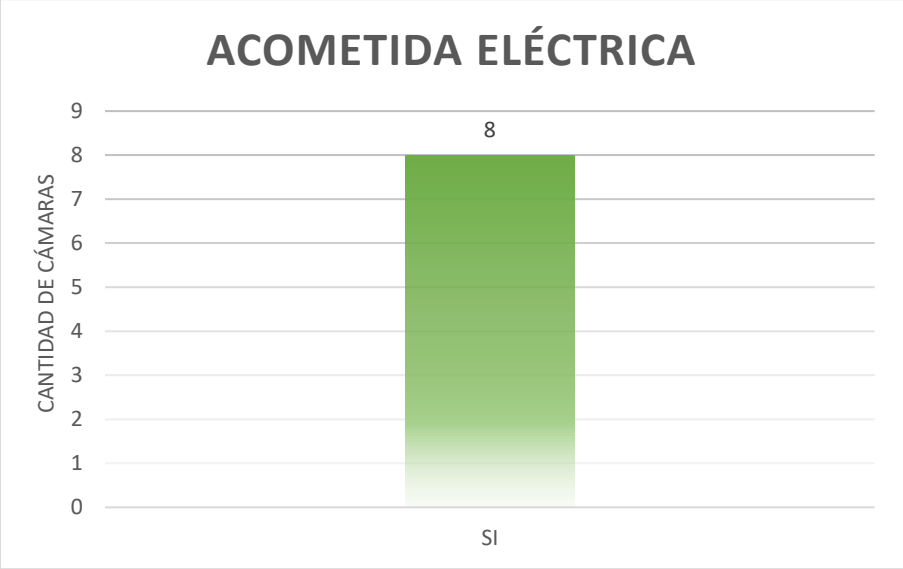

Ilustración 5. Relación de cámaras que poseen flujo eléctrico en la acometida principal.

En los 8 gabinetes instalados se evidencia que todos cuentan con acometida eléctrica operativa.

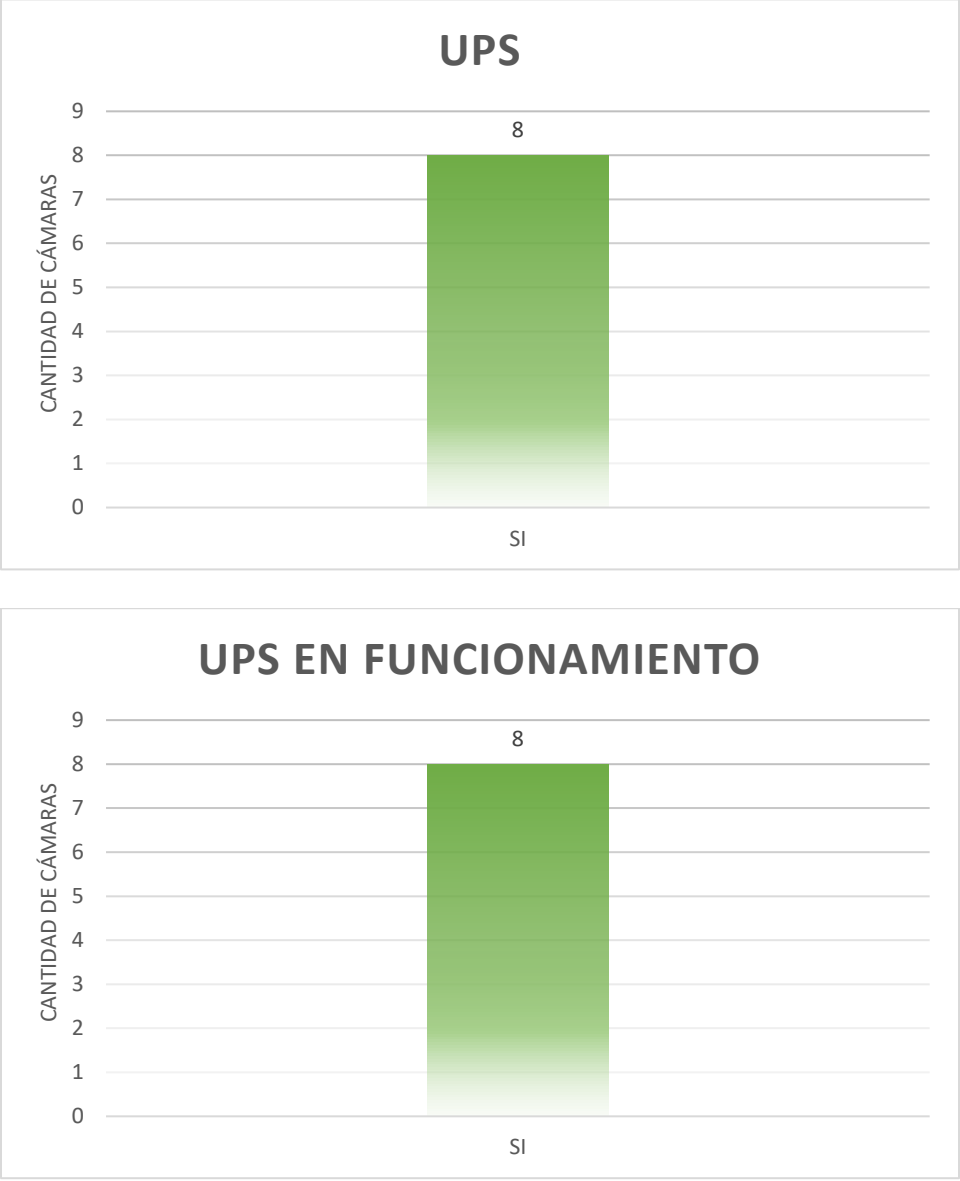

Ilustración 6. Relación de cámaras que poseen respaldo eléctrico UPS

De los 8 gabinetes inspeccionados en el sistema CCTV, todos cuentan con un respaldo de energía ininterrumpida UPS funcional.



Ilustración 7. Estado general de encendido de cámaras

Una vez terminada la inspección y validación de funcionamiento de las cámaras, se evidencio que todas encendieron de manera correcta.

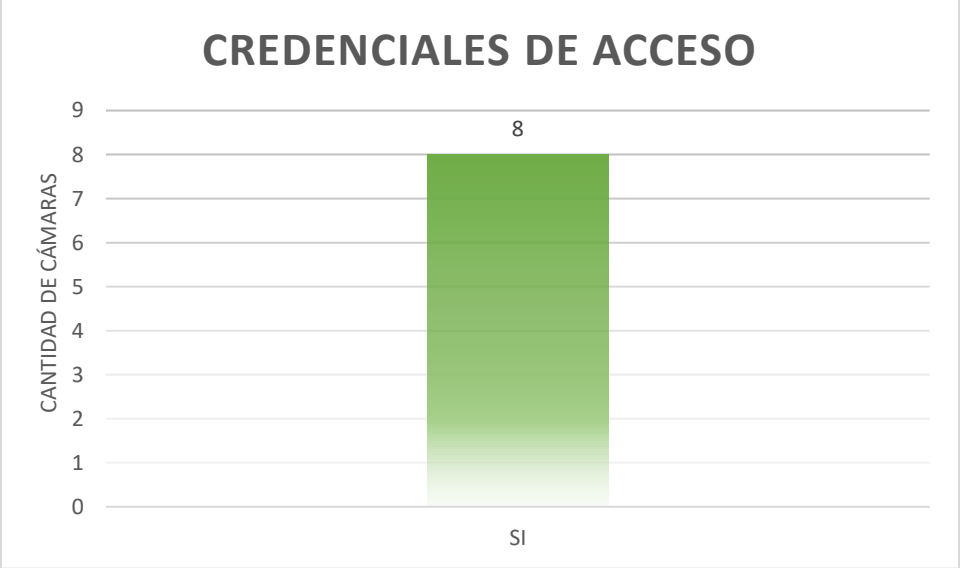

Ilustración 8. Credenciales de acceso de las cámaras

Se logró acceso directo a las 8 cámaras diagnosticadas con sus respectivas credenciales.

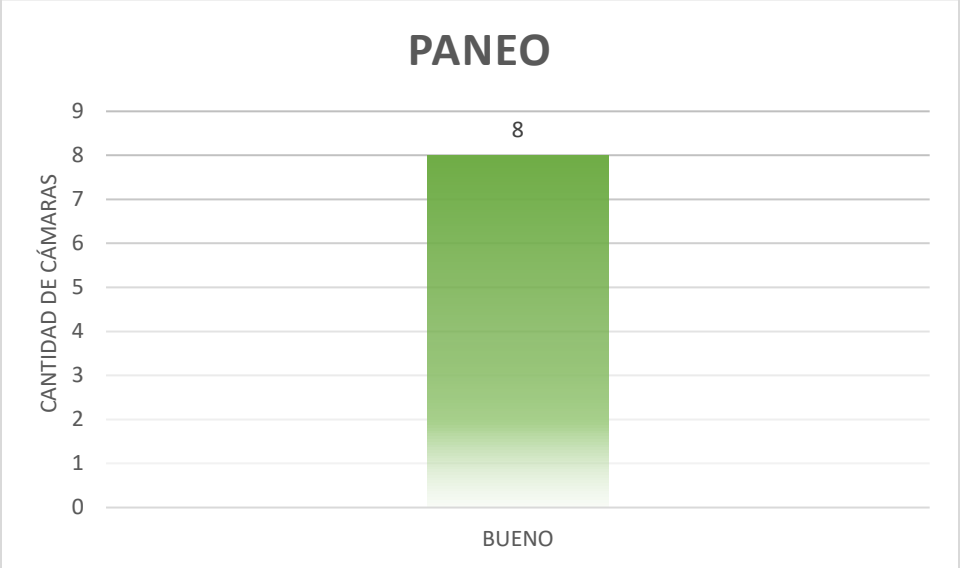

Ilustración 9. Estado PAN en cámaras PTZ.

Las 8 cámaras diagnosticadas cumplen con su movimiento horizontal sin presentar fallas en sus motores internos.

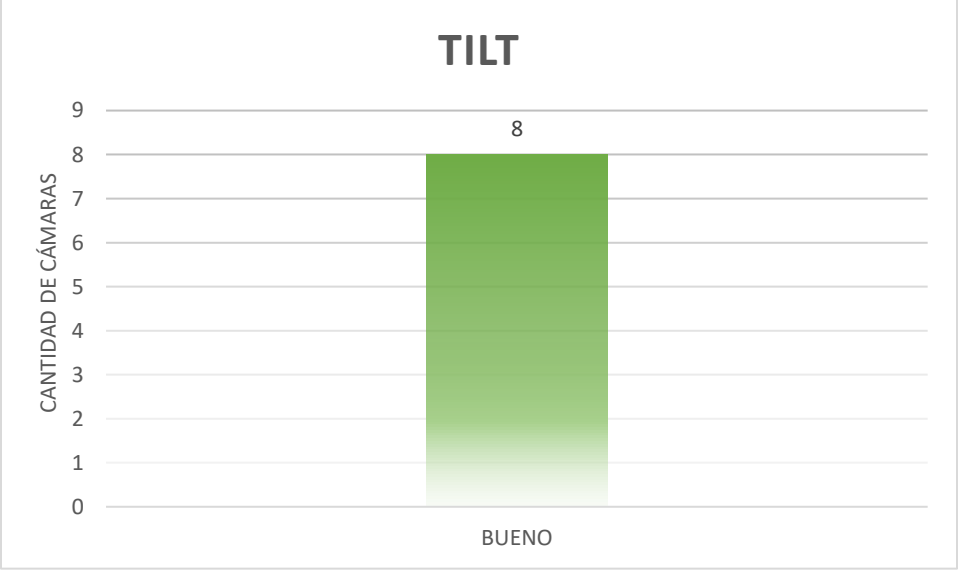

Ilustración 10. Estado TILT en cámaras PTZ

Las 8 cámaras diagnosticadas cumplen con su movimiento de inclinación sin presentar fallas en sus motores internos.

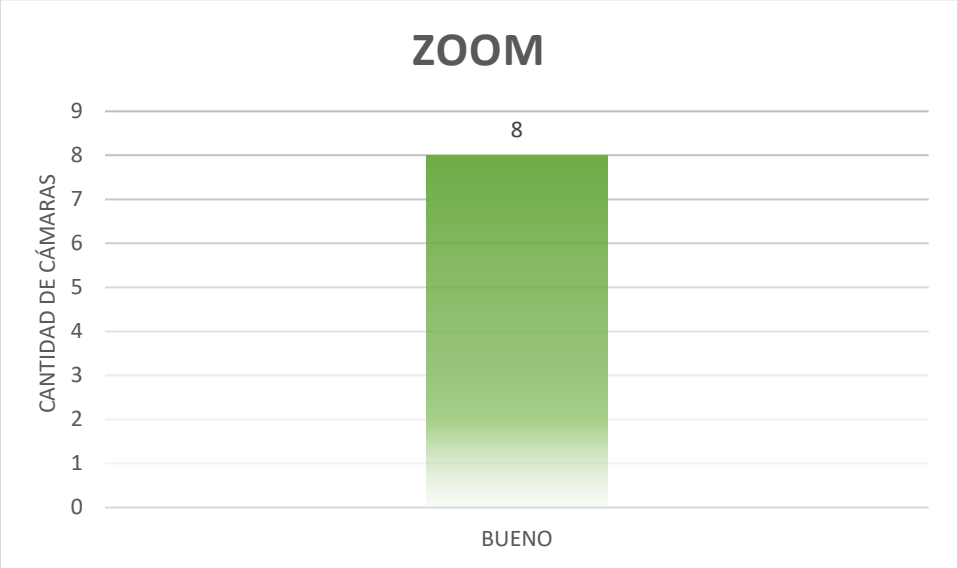

Ilustración 11. Estado ZOOM en cámaras PTZ.

Las 8 cámaras diagnosticadas respondieron adecuadamente a las pruebas realizadas.

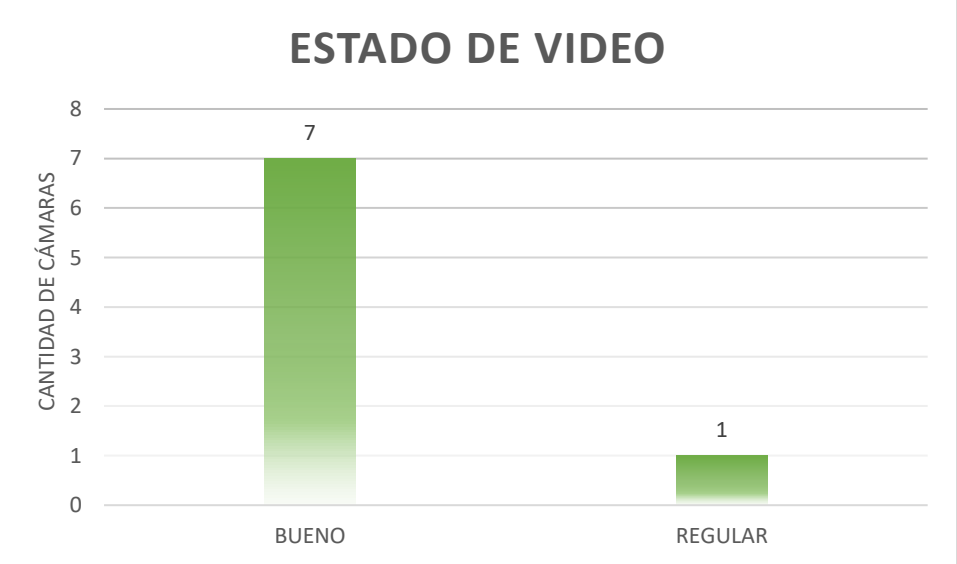

Ilustración 12. Estado de video de cámaras.

Tras las pruebas realizadas en el video de las 8 cámaras diagnosticadas, se evidencia que una de las cámaras presenta falencias en su enfoque automático, teniendo que realizar esta operación manualmente cada vez que se interactúa con el ZOOM de la cámara.

Las pruebas para diagnosticar el video, PAN, TILT y ZOOM (PTZ) de las cámaras se llevaron a cabo desde la interfaz WEB de las cámaras.

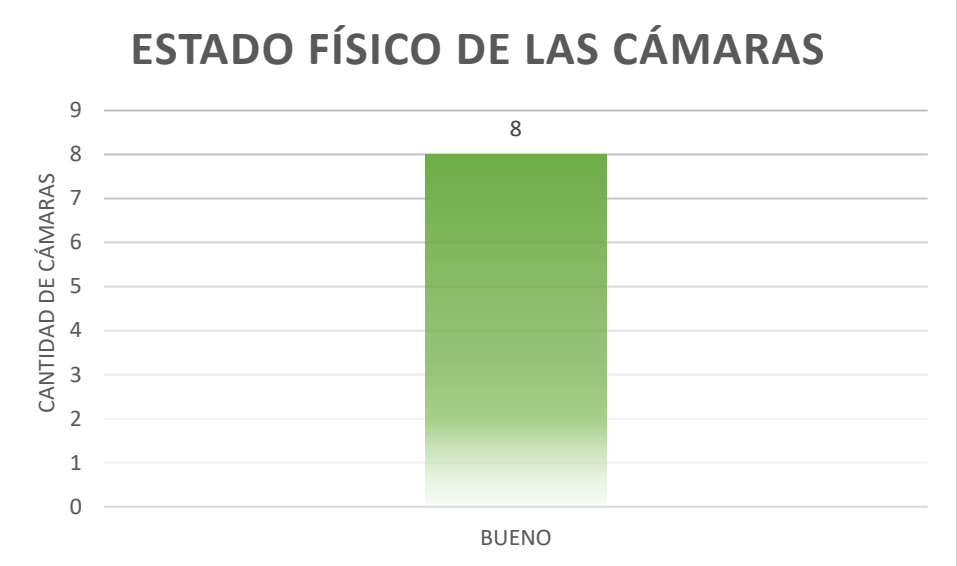

Ilustración 13. Estado físico de las cámaras.

Tras una inspección de las carcasas, lentes, cubiertas, accesorios y demás componentes de la estructura física de cada una de las cámaras, se determinó que las 8 cámaras se encuentran en buen estado físico, la presencia leve de polvo o telaraña no afecta en absoluto su funcionalidad.

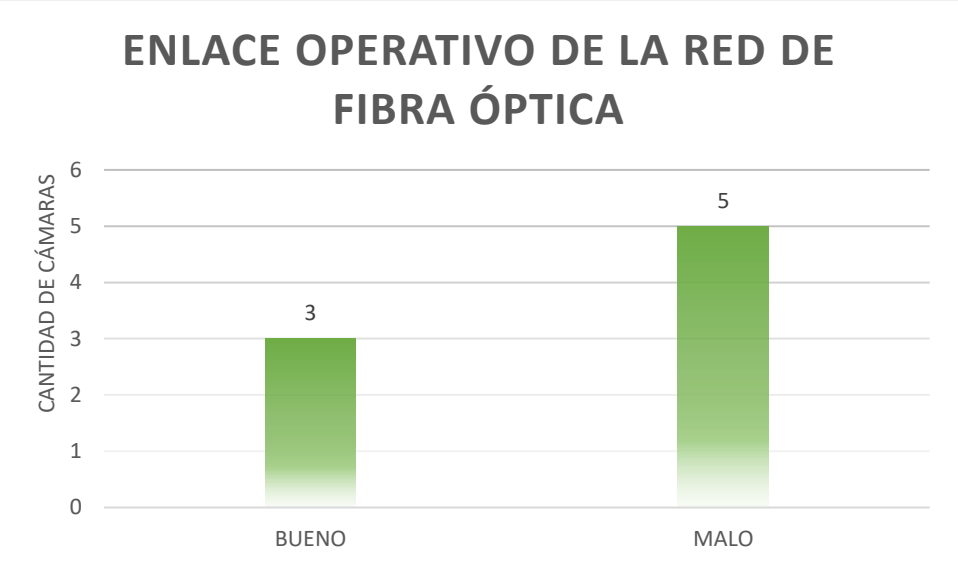

Ilustración 14. Estado de los enlaces de fibra óptica

Para el diagnóstico de los enlaces de fibra óptica, se realizó una inspección física de los parámetros técnicos mínimos en el despliegue de fibra óptica como lo son reservas, suspensiones, retenciones, tención del cable óptico, cierres de empalme y cruces americanos. Con base en los parámetros anteriormente nombrados, se clasifico los enlaces en “bueno” (enlace de fibra óptica que cumple con los parámetros mínimos técnicos) y “malo” (enlace de fibra óptica que evidencian demasiados eventos negativos y no pueden garantizar una conexión óptica estable). Se pudo concluir con los anteriores parámetros de medición que solo 3 de las 8 cámaras tienen un enlace de fibra óptica en buen estado o funcional, los 5 restantes requieren de remplazo o reparación del enlace de red.



Ilustración 15. Cajas de inspección instalada.

Durante el recorrido realizado y la inspección hecha en toda la posteria y componentes del sistema CCTV, se encontró que todos los postes cuentan con su respectiva caja de inspección, en donde se encuentran sistemas puesta a tierra, acometidas de red de datos y acometida eléctrica.

10. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado al sistema CCTV del municipio de Sáchica, Boyacá, y tomando como referencia las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE EMERGENCIA Y SEGURIDAD-SIES123 se concluye lo siguiente:

- ✓ Las seis (6) cámaras HIKVISION modelo DS-2DF8225IX-AEL no cumplen con las especificaciones técnicas mínimas requeridas, debido a que el Zoom óptico debe ser mínimo de 30x.
- ✓ Se recomienda la realización de mantenimiento preventivo y correctivo del tendido de fibra óptica, herrajería de suspensión y retención, especialmente en los tramos donde se ha identificado deterioro o instalación inadecuada. De igual forma, es necesario instalar herrajes apropiados en aquellos puntos donde actualmente la fibra se encuentra sujeta directamente a los postes mediante alambres, práctica que no solo incumple los estándares técnicos, sino que además compromete seriamente la integridad del cableado.

  Estas condiciones elevan el riesgo de daños mecánicos, generación de macro y micro curvaturas, así como rupturas por tensión o exposición prolongada a factores ambientales. La correcta implementación de herrajería normalizada y certificada permite garantizar una instalación segura, robusta y duradera.
- ✓ Las coronas antiescalatorias instaladas en la posteria de las cámaras, no cuenta con los parámetros mínimos, ya que, no cumple con el número de varillas que debe tener ni en la distancia de estas. Esta distancia debe ser 50 cm cada varilla y el número de varillas debe ser mínimo 18.

- ✓ Un total de 6 postes de los 8 instalados no cumple con la altura mínima de 12 Mtrs según las especificaciones técnicas requeridas.

- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento correctivo al cableado estructurado del centro de monitoreo, incluyendo el marquillado, la revisión y reparación de tomas eléctricas y puntos de datos que se encuentran en mal estado.
- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos instalados en el rack principal, debido a la acumulación significativa de polvo tanto sobre los dispositivos como en sus sistemas de ventilación. Esta condición puede comprometer la eficiencia térmica, generar sobrecalentamiento y acelerar el desgaste de componentes electrónicos críticos, afectando la estabilidad y vida útil del sistema.
- ✓ Se recomienda realizar la configuración integral del NVR, incluyendo la correcta parametrización de fecha y hora, así como la sincronización de estos valores en todas las cámaras asociadas al sistema. Adicionalmente, se sugiere la implementación de un arreglo de almacenamiento RAID 6, con el objetivo de garantizar redundancia y alta disponibilidad de la información ante posibles fallas en los discos duros. Es necesario llevar a cabo un análisis técnico de la capacidad de almacenamiento disponible, considerando la tasa de bit de grabación, la resolución de las cámaras y el tiempo de retención requerido, con el fin de asegurar un histórico mínimo de 90 días de grabación continua bajo la nueva configuración del arreglo RAID.

- ✓ Se sugiere realizar mantenimiento preventivo y correctivo al servidor del sistema CCTV del municipio, incluyendo limpieza externa e interna de la CPU, cambio de pasta termina, y limpieza de sus componentes como memoria RAM, almacenamiento, sistemas de ventilación, ente otros.
- ✓ Se sugiere actualizar la red de fibra óptica a una tecnología punto multi punto como GPON, ofreciendo mejoras en la eficiencia, capacidad y velocidad de la red, alineándose mejor con las demandas actuales y futuras de conectividad.
- ✓ Las mediciones eléctricas se realizaron en las tomas de corriente de los gabinetes y en tomas de UPS, los cuales actualmente carecen de un sistema de puesta a tierra o a pesar de contar con el sistema no está funcionando de manera correcta. Este sistema es esencial para la protección de los equipos eléctricos. Las mediciones se efectuaron entre las líneas de fase - neutro, fase – tierra y neutro - tierra, observándose variaciones en las lecturas en todos los gabinetes, esta información de lectura se puede verificar en el ***"Anexo 1. Hojas de Vida de Cámaras y Gabinetes"***.

  Se recomienda realizar mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas de puesta a tierra para cada gabinete, con el fin de garantizar la protección e integridad de las cámaras y los equipos activos.

- ✓ Es fundamental realizar un mantenimiento preventivo y correctivo en los gabinetes instalados sobre los postes del sistema de videovigilancia. Dicho mantenimiento debe incluir el ajuste del anclaje al poste, sensores de apertura de puerta, la limpieza y remoción de polvo acumulado en los dispositivos electrónicos y componentes

internos, la identificación y marquillado de cada una de las conexiones presentes en los switches de red, así como el traslado adecuado de las reservas de fibra óptica desde el interior de los gabinetes hacia las cajas de inspección, con el fin de facilitar la gestión, organización y mantenimiento de la red. Estas acciones permiten mejorar la ventilación, reducir el riesgo de falsos contactos, garantizar un entorno más limpio y ordenado, y cumplir con las buenas prácticas de instalación y operación de infraestructuras de telecomunicaciones.

- ✓ Para asegurar un monitoreo continuo y eficiente de las cámaras de CCTV, se recomienda sustituir la pantalla estándar por un videowall compuesto por pantallas profesionales diseñadas para operar 24/7. Estas pantallas están construidas para soportar un uso intensivo sin degradación de la calidad de imagen ni fallos prematuros.
- ✓ Se recomienda el cambio e instalación de memorias micro SD de 256 GB mínimo para almacenamiento local, cumpliendo con los requerimientos mínimos establecidos.
- ✓ Para garantizar una operación eficiente y un monitoreo óptimo del sistema de videovigilancia, se recomienda la adquisición de un joystick que cumpla con las especificaciones mínimas establecidas en el SIES123. Esto debido a que el dispositivo actualmente instalado no se encuentra en funcionamiento, lo que limita el control efectivo de las cámaras PTZ
- ✓ Es fundamental realizar mantenimiento correctivo a los equipos que garantizan el respaldo eléctrico del centro de monitoreo, tales como la planta eléctrica, el sistema

UPS y el sistema de transferencia automática. Dicho mantenimiento debe incluir una inspección detallada de sus componentes, así como el reemplazo de aquellos que presenten desgaste o fallas. Esto permitirá asegurar la correcta operación del sistema de respaldo eléctrico y de la red regulada, garantizando así la continuidad operativa del centro de monitoreo ante eventuales fallos en el suministro eléctrico.

- ✓ En el recorrido realizado por el municipio se encontró con varios puntos ciegos donde se sugiere la instalación de nuevas cámaras. Verificar con el plan de seguridad del municipio.
- ✓ Como cierre del presente diagnóstico técnico al sistema de cámaras de videovigilancia del municipio, se sugiere a la Alcaldía de Sáchica adelantar la estructuración de un proceso que garantice el mantenimiento preventivo y correctivo integral de todos los componentes del sistema. Este proceso debe contemplar equipos como cámaras, nodos, puntos de red, sistema eléctrico, gabinetes, unidades de almacenamiento y el centro de monitoreo, entre otros.

  Adicionalmente, se recomienda incorporar una bolsa de repuestos estratégicos, que permita el reemplazo oportuno de los elementos que presenten fallas irreparables, sin afectar la continuidad del mantenimiento ni la operatividad del sistema.

  Estas acciones buscan asegurar la disponibilidad y funcionamiento del sistema en un 100%, permitiendo su operación continua como herramienta esencial para el fortalecimiento de la seguridad y la convivencia ciudadana en el municipio de Sáchica.