TITULO:

MANUAL DE OPERACIÓN TUNEL LAJAS

DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN:

Versión 0: Versión Inicial

Versión 1: Se actualiza el documento con relación a la aplicabilidad para el Tramo 2, además se relacionan los procedimientos e instructivos en los cuales se describe la metodología para el desarrollo de cada una de las actividades de Operación y Mantenimiento para el Sector 1 de la Ruta del Sol.

Versión 2: Se actualiza a nivel general el documento y los anexos.

Versión 3: se actualiza la terminología Tramo " y Variante Guaduas, se describe el alcance del el Pg-04-1 Programa de Operación y Mantenimiento y los recursos para el desarrollo de las actividades.

08/04/2017			
	Daniela Andrea Arias H **Operador CCO**	German Guiza **Coordinador de Operación**	German Guiza **Coordinador de Operación**
Fecha Versión	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ

Contenido

1 OBJETO 3
2 ALCANCE 3
3 DEFINICIONES 3
4 DESCRIPCION TUNEL LAJAS 5
5 SISTEMA DAI 6
5.1 DESCRIPCION: 6
5.2 CAMARAS FIIJAS 7
5.3 MODULO DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DE VIDEO. VIP-IP 8
5.4 SOFTWARE DE DETECCION DE TRAFICO POR VIDEO FLUX 10
6 SISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO 11
6.1 DESCRIPCION 11
6.2 NIVELES JERARQUICOS 12
6.3 EQUIPAMIENTO 13
7 CONTROL DEL ALUMBRADO DEL TUNEL 16
8 EQUIPAMIENTO EXTERNO DEL TUNEL LAS LAJAS 18
8.1 CCTV 18
8.2 POSTES SOS (POSTES DE FIBRA TIPO DGT) 21
8.3 GALIBOS 22
8.4 PMV 23
8.5 SUBESTACION ELECTRICA 25
9 PLATAFORMA DE SOFTWARE SIDERA 26
10 CENTRO DE CONTROL 28
11 SISTEMA DE GESTION DE VIDEO 29
12 DOCUMENTOS DE REFERENCIA 33
13 ANEXOS 33
Pg-04-1 Programa de Operación y Mantenimiento 33
P-04-1 Procedimiento Operación Manual del Peaje 33
I-04-2 Instructivo Diligenciamiento Formatos de Peaje 33
P-04-4 Protocolo de Emergencias Viales en Coordinación con la Dirección de Transito y Transporte 33

1 OBJETO

Garantizar la continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al Usuario, durante el tiempo de la etapa de operación en el Túnel Lajas.

2 ALCANCE

Brindar la Atención oportuna a los usuarios, de los riesgos que le acompañan en su tránsito por este tipo estructura que son de un alto grado de complejidad en el cual se debe contar con un protocolo de atención. Además poder mitigar y controlar los riesgos reales que allí se puedan presentar como un posible accidente, incidente, vehículos varados o cualquier tipo de evento en el cual la vida de los usuarios se pueda ver afectada.

3 DEFINICIONES

- ✓ **D**AI: Sistema de Detección Automática de Incidentes.
- ✓ **T**únel:
- ✓ **P**MV: Paneles de Mensajería Variable.
- ✓ **D**OMO: Cámaras Móvil.
- ✓ **E**TD: Estación de Toma de Datos.
- ✓ **A**F: Aspa flecha
- ✓ **G**E: Grupo Electrógeno.
- ✓ **T**RS: Transferencia Eléctrica.
- ✓ **L**U: Luminacimetro.
- ✓ **P**S: Postes SOS.
- ✓ **T**V: Cámaras Fijas.
- ✓ **U**HF: Amplificador de Radio.
- ✓ **U**PS: Sistema de Alimentación Ininterrumpida.
- ✓ **A**A: Aire Acondicionado.
- ✓ **A**CC: Control de Accesos.
- ✓ **C**IR: Circuito de Iluminación.
- ✓ **C**IRN: Circuito de Iluminación Fijo.
- ✓ **C**IZ: Central de Incendios.
- ✓ **B**AR: Barreras.
- ✓ **C**A: Cuadro Alumbrado.
- ✓ **G**AL: Gálibos.
- ✓ **S**EM: Semáforos.

- ✓ **S**V: Señal de Velocidad
- ✓ **C**CTV: Circuito Cerrado de Televisión.
- ✓ **I**TS: Sistema Inteligente de Transporte.
- ✓ **Evento:** Novedad, Accidente, Incidente o Emergencia que se presenta cerca o dentro del Túnel.
- ✓ **Novedad:** Verificación y/o chequeo de cualquier situación que afecte la operación del túnel, la anterior puede ser efectuada por cualquier unidad.
- ✓ **Accidente:** Colisiones de vehículos, salidas de vehículos fuera de Sector con o sin colisión, averías, etc. En estos eventos existen vehículos y/o usuarios afectados.
- ✓ **Incidente:** Aparición de obstáculos en el Sector (animales muertos, objetos inertes de cualquier tipo, material de derrumbes, etc.). En estos eventos no existen vehículos ni Usuarios afectados.
- ✓ **Emergencia:** Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata por parte del personal de la Concesión y/o de entidades externas de apoyo.
- ✓ **CCO (Centro de Control Operacional):** Espacio dotado con los medios necesarios y el personal capacitado para el manejo de las comunicaciones dentro de la vía concesionada y la coordinación de recursos para la atención de usuarios y operación de la vía.

4 DESCRIPCION TUNEL LAJAS

El Túnel Las Lajas está ubicado en el KM 23+000 de la Ruta del Sol Sector 1, en el acceso al túnel por el sentido Koran – Guaduas (Tubo 1) el trayecto es de 400 mts y en el sentido Guaduas - Koran (Tubo 2) el trayecto es de 300 mts, cada sentido cuenta con dos carriles ofreciendo una mayor movilidad. En su interior tiene un ancho de 10,90 mts y de alto 7 mts.

El túnel cuenta con una variedad de elementos como señalización, iluminación y una seria de equipamiento que contribuyen con su buen manejo además desde el centro de control operacional se visualiza y verifica todo lo que sucede en su interior o exterior (incidentes, accidentes, emergencias) para poder tener inmediatez.



5 SISTEMA DAI

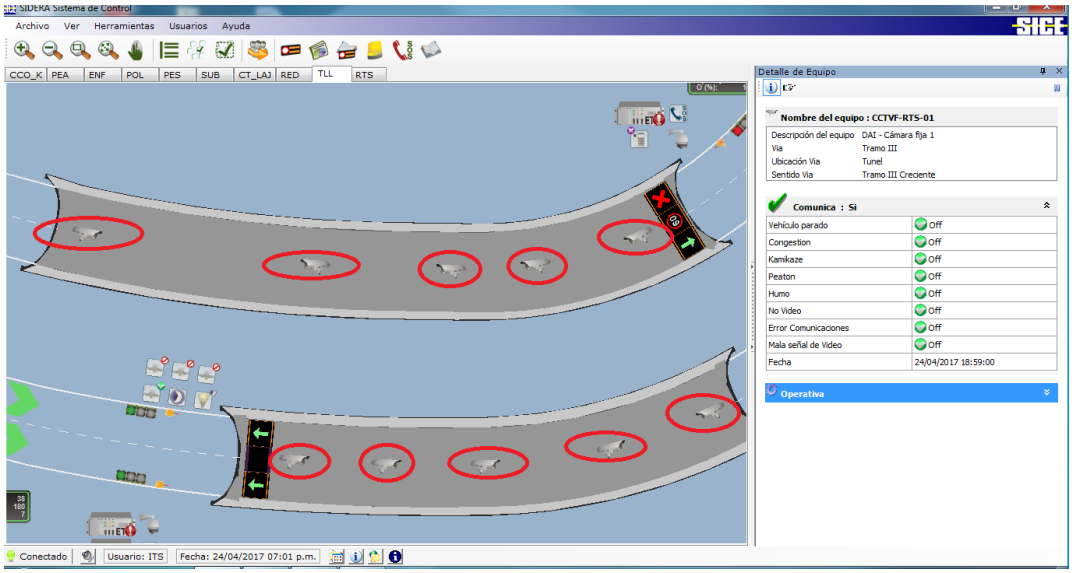
5.1 DESCRIPCION:

La instalación del sistema DAI en el Túnel Lajas resulta de vital importancia debido a que este puede detectar cualquier incidente que ocurra al interior del túnel. Los principales objetivos del Sistema de Detección Automática (DAI) son:

- Tener visualización de manera inmediata por parte de los operadores del Centro de Control Operacional, de cualquier evento que suceda dentro del túnel.
- Analizar y evaluar el área donde se detecte el incidente (vehículos varados o estacionados, peatones, detección de humo, congestión de vehículos).
- Poder tener una reacción inmediata en caso de presentarse una emergencia al interior del túnel.

Este sistema se basa en el proceso digital de las imágenes capturadas por las cámaras fijas del sistema de CCTV al interior del túnel desde un ángulo determinado, para detectar cualquier incidente que se presente, el Túnel Lajas cuenta con el siguiente equipamiento:

- Cámaras Fijas (TV): Son 10 cámaras fijas las cuales están distribuidas 5 por cada calzada para tener una mayor visualización del interior del túnel.
- Módulos de procesamiento de imágenes para las 10 cámaras.
- Servidor DAI: Equipo encargado de gestionar y almacenar los datos procedentes de los analizadores.
- PC de supervisión DAI: Equipo encargado de visualizar y supervisar los datos obtenidos por el DAI
- Software de gestión, control y visualización de datos y eventos de tráfico.
- Rack para albergar los módulos de procesamiento d imágenes y el servidor DAI.



5.2 CAMARAS FIIJAS

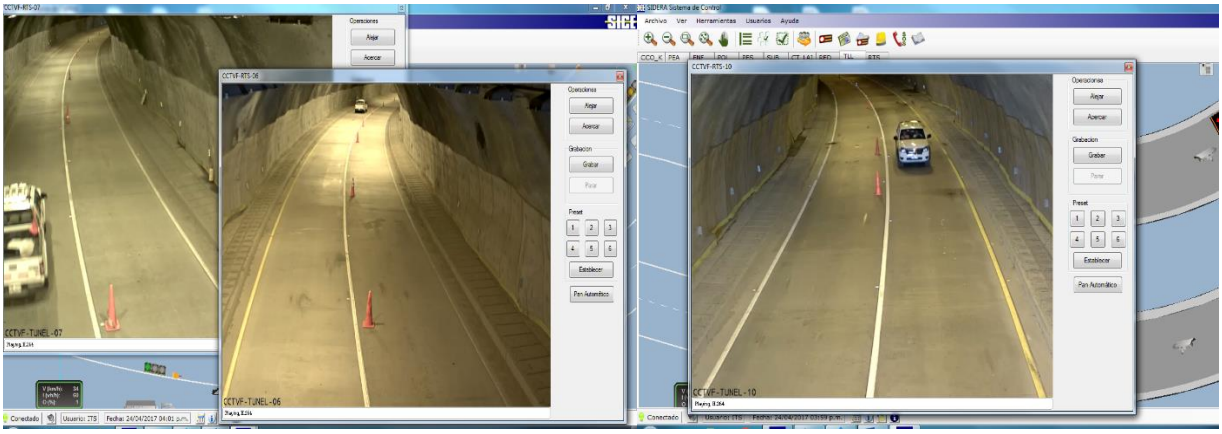
Cámaras modelo P1353-E del fabricante AXIS



CAMARAS FIJAS DEL TUNEL

Las cámaras fijas instaladas en el Túnel Las Lajas son muy sensibles a la luz y están diseñadas para el uso interior y exterior ofreciendo una excelente calidad de imagen, estas características las hacen perfecta para la vigilancia de alto rendimiento en cualquier entorno.

Las cámaras instaladas disponen de un amplio rango dinámico (contraste dinámico), así como funcionamiento diurno y nocturno, logra una excelente imagen tanto a la luz del día como de noche. Son extremadamente sensibles en condiciones de baja iluminación.

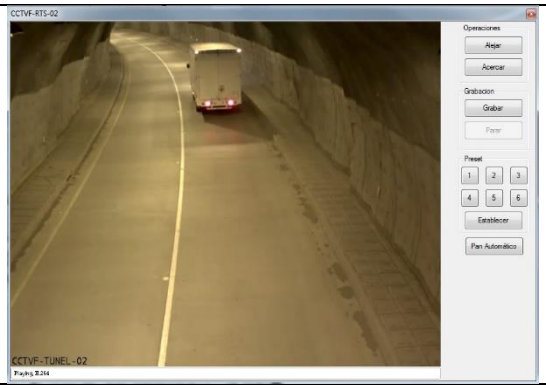
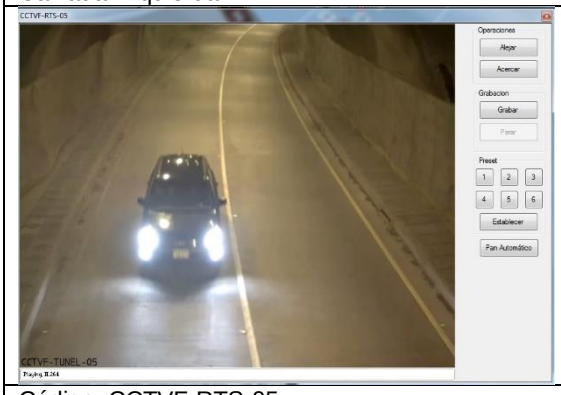
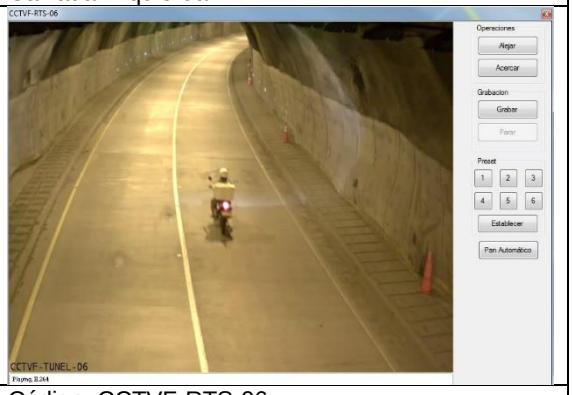


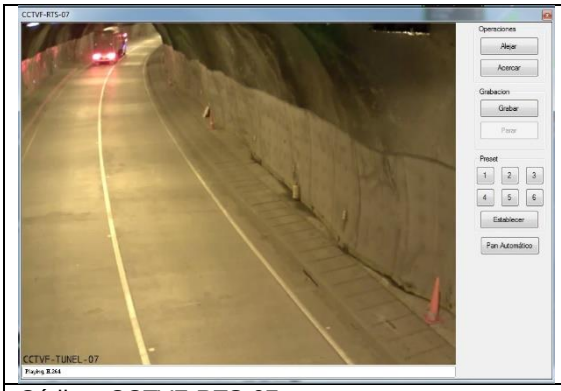
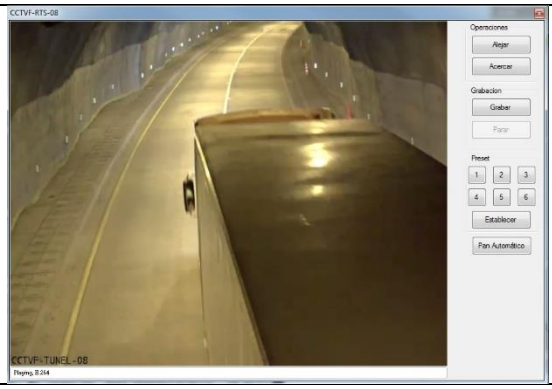
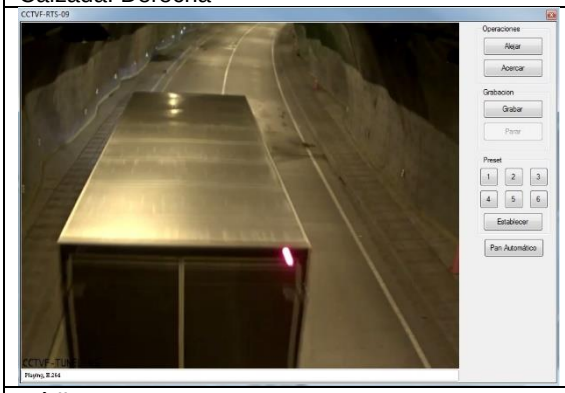
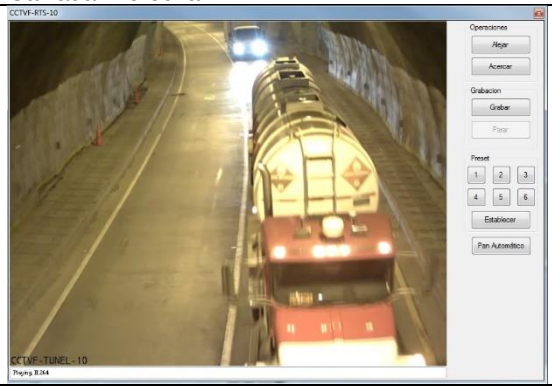
5.3 MODULO DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DE VIDEO. VIP-IP

Se instalaron módulos de procesamiento de imágenes de video de la marca TRAFICON modelo VIP-IP, es un módulo multifuncional de procesamiento de imágenes de video que se utiliza para controlar el trágico. VIP-IP ofrece detección automática de incidentes, recopilación de datos y grabación digital de secuencias de video de incidentes. El sistema de video de VIP-IP funciona en red.

Las imágenes recibidas de las cámaras son tratadas y gestionadas en estos módulos que permiten seleccionar las funciones que necesitemos dependiendo de la aplicación o según las limitaciones de la posición de la cámara.

Los módulos VIP-IP nos proporcionan datos de tráfico e imágenes en tiempo real para un óptimo control de tráfico y una rápida y exacta detección de incidentes, nos permite realizar grabaciones digitales de las secuencias anterior y posteriores al incidente además está diseñada para proporcionar de forma automática la detección de un incidente dentro del Túnel Las Lajas o en el exterior; para recopilar datos sobre el tráfico o para detectar la presencia de un vehículo.

	
Código: CCTVF-RTS-01 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Izquierda	Código: CCTVF-RTS-02 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Izquierda
	
Código: CCTVF-RTS-03 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Izquierda	Código: CCTVF-RTS-04 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Izquierda
	
Código: CCTVF-RTS-05 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Izquierda	Código: CCTVF-RTS-06 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Derecha

	
Código: CCTVF-RTS-07 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Derecha	Código: CCTVF-RTS-08 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Derecha
	
Código: CCTVF-RTS-09 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Derecha	Código: CCTVF-RTS-10 Ubicación: Interior Túnel Calzada: Derecha

5.4 SOFTWARE DE DETECCION DE TRAFICO POR VIDEO FLUX

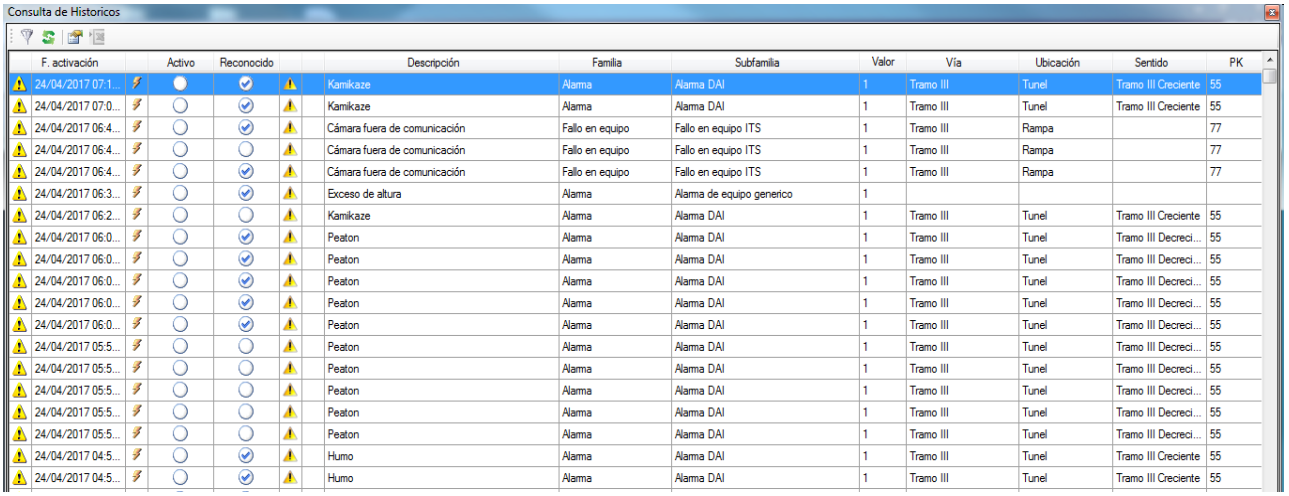
Para la gestión, control y visualización de datos y eventos de tráfico captados por las cámaras y procesados en los módulos VIP-IP se utilizó una plataforma inteligente de software de TRAFICON modelo FLUX.

El objetivo principal de Flux es gestionar y controlar toda la información de tráfico generada por los diferentes detectores y hacer que dicha información sea útil para el usuario.

Las principales características y ventajas de este software son:

- ✓ Recopilación y almacenamiento de todos los datos, eventos y alertas de tráfico generados.
- ✓ Análisis y visualización del tráfico en tiempo real: monitorización. Alertas e informes.

- ✓ Interfaz gráfica de usuario para uso autónomo con una potente alerta de eventos y un extenso registro de eventos.
- ✓ Gestión del filtro inteligente.
- ✓ Video en tiempo real desde varias cámaras a la vez.
- ✓ Sistema rápido, fiable y estable.
- ✓ Fácil de instalar, compatible con Windows y Linux.
- ✓ Interfaz gráfica de usuario mediante navegador.
- ✓ Grabación instantánea con información anterior y posterior al evento.
- ✓ Puede personalizarse y configurarse para varios usuario con diferentes niveles de autorización
- ✓ Sistema expandible y escalable con diseño modular.
- ✓ Integración de la activación de redundancia.
- ✓ Arquitectura abierta para una integración sencilla en sistema de gestión de tráfico de mayor tamaño.



6 SISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO

6.1 DESCRIPCION

El sistema de Control de Tráfico implementado en el Túnel Las Lajas incluye la instalación de equipamiento que informen a los usuarios acerca de información relevante que suceda en el túnel.

Este sistema está compuesto por una serie de elementos que aportan seguridad al túnel y que podrían condicionar el tráfico en caso de incidente. Los sistemas incluidos son:

- ✓ Señales Aspa Flecha
- ✓ Señales de Límite de Velocidad
- ✓ Semáforos
- ✓ Barreras

Los elementos están situados de manera estratégica, con el objeto de poder anticipar una situación donde los conductores puedan experimentar una congestión del tráfico o cualquier evento de emergencia que se presente en su interior o exterior que se vea afectada la movilidad.

6.2 NIVELES JERARQUICOS

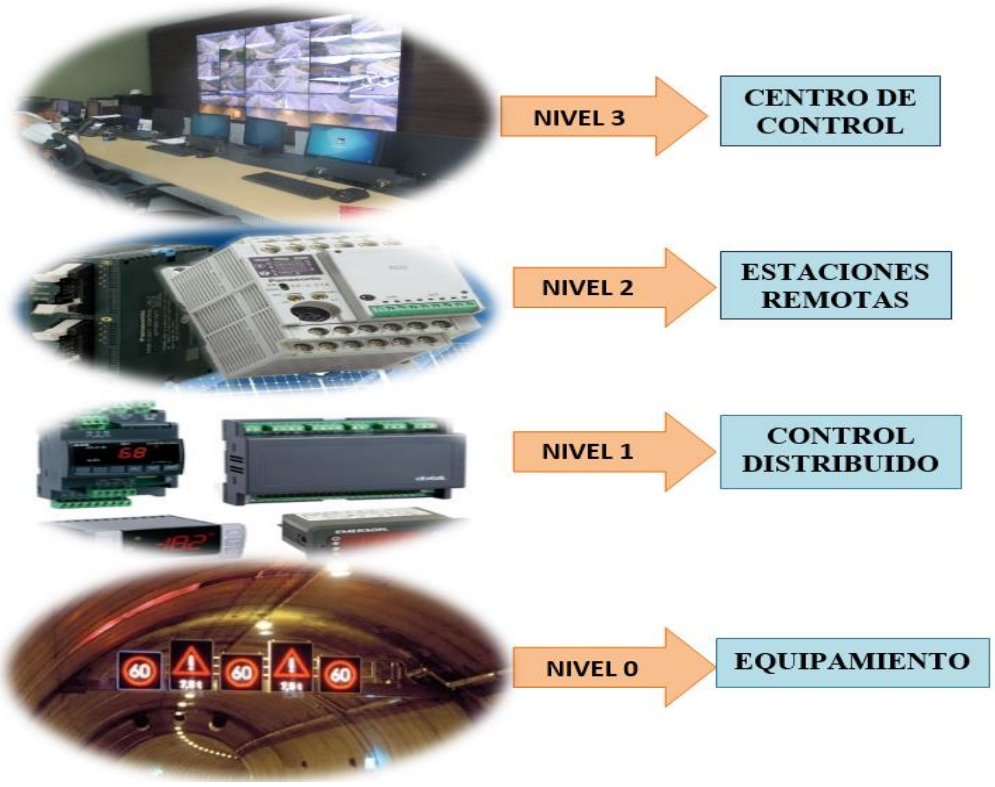
El Sistema de Control está compuesto por cuatro niveles jerárquicos, cada uno de ellos con equipamiento independiente y especifico de operación:

- **Nivel 0 – Equipamiento de Campo:** Correspondiente los equipos de los diferentes sistemas a controlar y monitorizar (semáforos, barreras, señal velocidad, cámaras, etc).

- **Nivel 1 – Control Distribuido:** Constituido por cabeceras de control, con los módulos correspondientes de entradas y salidas analógicas y digitales y módulos de comunicación serie, a las cuales se conectan las señales del equipamiento de campo para obtener información de la operación del conjunto de sistemas.

- **Nivel 2 – Estaciones Remotas Universales:** El conjunto de Estaciones Remotas Universales (ERUs) actúa de intermediario entre varios de los sistemas de campo y el Centro de Control. Las ERUs son las que contienen todos los algoritmos de control y la lógica con las diferentes funcionalidades del sistema.

- **Nivel 3 – Centro de Control:** Encargado de centralizar la información de todos los subsistemas a monitorizar, proporcionado al operador los medios para comunicación, supervisión, proceso de los datos y toma de decisiones manuales o automáticas con el uso de planes y reglas. Con la aplicación software SIDERA desde el Centro de Control se tiene el control de todos los equipos a controlar y monitorizar.



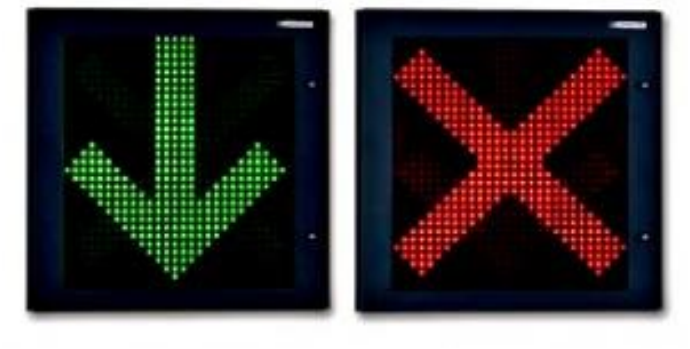
6.3 EQUIPAMIENTO

En el acceso al Túnel Las Lajas por cada uno de los sentidos de circulación, Koran – Guaduas y Guaduas – Koran, se instalaron dos aspas fecha, dos semáforos, dos barreras y una señal de velocidad por cada sentido.

DESCRIPCIÓN

- **SEÑAL ASPA FLECHA**

MODELO OT10000000104 – SEÑAL AF-FDI-1000BT-CPU del fabricante ODECO

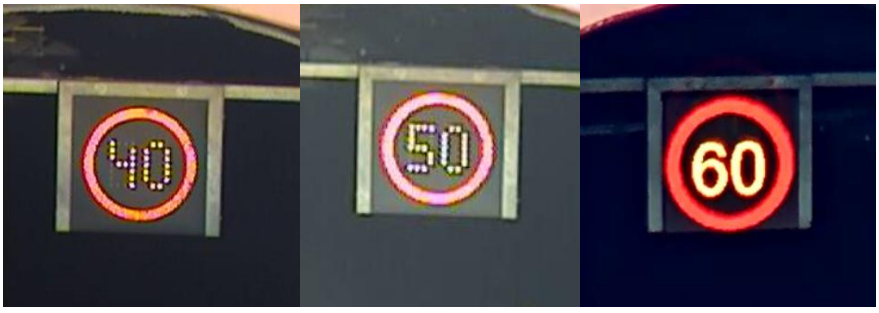


Se instalaron un total de cuatro señales aspa flecha indicadores de estado de carril. Estas señales cuentan con las siguientes indicaciones:

- ✓ Carril con Aspa Roja
- ✓ Flecha vertical Verde
- ✓ Flecha Inclinada a Izquierda en Ambar
- ✓ Flecha Inclinada a Derecha en Ambar

➢ SEÑAL LIMITE DE VELOCIDAD

MODELO OT10000000101 – LVV-##/1000-BT-CPU del fabricante ODECO



Se instalaron un total de dos señales de limite de velocidad en las bocas del Túnel Las Lajas acompañadas de las aspa flechas anteriormente mencionadas, están permiten informar al usuario a qué velocidad permitida pueden ingresar al túnel.

Esto depende si existe o no alguna novedad al interior del túnel, en un estado normal del túnel se maneja la velocidad de 60 pero cuando existe algún evento que implique trabajar o realizar alguna actividad al interior del túnel la velocidad deberá cambiarse por 40.

- **SEMAFOROS**

MODELO SICE 300 mm



Se instalaron un total de cuatro semáforos R/A/V (Rojo/Ambar/Verde), dos en cada boca uno por carril, sobre una columna de 2 metros de altura, con pantalla de contraste.

Su objetivo principal es controlar el tráfico en caso de ocurrir una emergencia al interior del Túnel dando aviso a los usuarios de no continuar su camino si no por el contrario parar de inmediato. Todo esto controlado desde el centro de control.

- **BARRERAS**

MODELO GREY de SUMIPAR



Con el fin de proceder al cierre del Túnel Las Lajas en caso de ser necesario, ya sea por circunstancias de emergencia o por regulación especial del tránsito, se instalaron barreras de cierre en la boca entrada del túnel.

Las barreras de cierre son gestionadas por el cuadro de control local, el cual actuara sobre ellas en las circunstancias programadas, inhibiendo el movimiento de las barreras en momentos en los que se pueda afectar al tráfico.

El sistema implementado está constituido por cuatro barreras automáticas, cada una con un brazo de 6 metros de longitud como máximo, y cuya posición en reposo será vertical. Están ubicadas en las bocas de entrada, tanto en los laterales, como en el centro. Cada una de las barreras cuenta con una electrónica de control ubicada en el armario de la propia barrera, protegida de las condiciones climáticas y de más durabilidad.

7 CONTROL DEL ALUMBRADO DEL TUNEL

Para el control de iluminación del túnel de Las Lajas se dispone de un cuadro de iluminación que controla los distintos circuitos. Existen 6 circuitos, 2 de nocturno, 2 de nublado y 2 de soleado.

El interface de control es por E/S y se divide en dos tipos:

- ✓ Nocturno: Existen 2 circuitos de este tipo (uno por cada túnel). Para este circuito no existe control (siempre tiene que estar encendido) y las señales a monitorizar son: Estado del contactor.

- ✓ Refuerzo: Existen 6 circuitos de este tipo(el resto).Las señales a monitorizar son las mismas que los circuitos de nocturna, pero se le añaden las señales de control, que son:
  - Orden de encendido (por pulso).
  - Orden de apagado (por pulso).
  - Local / Remoto

Existen 4 niveles de iluminación, dependiendo del valor de los luminacímetros:

- ✓ Nocturno. En este nivel todos los circuitos de iluminación comandables permanecerán en apagado y la iluminación dentro del túnel será la que den los circuitos de permanente.

- ✓ Nublado. En este nivel se encenderán los circuitos asociados a este nivel e iluminación.

- ✓ Crepuscular: En este nivel se encenderán los circuitos asociados a este nivel e iluminación.

- ✓ Soleado. Se encienden todos los circuitos de iluminación gobernables.

Para un correcto funcionamiento del algoritmo de iluminación hay que definir los siguientes umbrales en cada luminacímetros:

- Nublado: 400 cd/m2
- Crepuscular: 600 cd/m2
- Soleado: 1000 cd/m2



8 EQUIPAMIENTO EXTERNO DEL TUNEL LAS LAJAS

8.1 CCTV

Las cámaras instaladas son DOMO con movimiento horizontal/vertical y zoom de fácil instalación adecuas para aplicaciones de vigilancia en cualquier emplazamiento.

Estas cámaras permiten que los usuarios que estén en una localización remota apliquen el movimiento horizontal de 360° para realizar una vigilancia general, el movimiento vertical de 180° y acerquen el zoom 18x con enfoque automática para obtener una visión detallada, además permiten moverse automáticamente aun posición predeterminada cuando se detecta movimiento en una zona predefinida.

CAMARAS MOVILES TIPO DOMO MODELO P5522-E del fabricante AXIS



El sistema de Circuito Cerrado de Televisión constituye en este proyecto la ayuda visual básica de las bocas del Túnel por ambos sentidos para los operadores del Centro de Control, a fin de tomar las medidas apropiadas contra los incidentes que pueden suceder tanto en la vía a cielo abierto como en el interior del Túnel Las Lajas.

El sistema CCTV permite también la grabación de las distintas situaciones registradas por las cámaras, permitiendo la realización de un análisis posterior para evitar futuros incidentes y dar una mejor respuesta a las emergencias que se presenten.

Las características principales que proporciona el sistema de CCTV en el sector del Túnel son:

- ✓ **Posibilitar la vigilancia externa del equipamiento** instalado en el Túnel Las Lajas y edificios anexos a la misma, permitiendo cualquier acto vandálico o intento de robo.

- ✓ **Permitir la monitorización del tráfico:** la visión del tráfico, sirve de apoyo a los operadores para comprobar el estado real del tráfico, ya sea mediante la observación directa o por medio de la información enviada automáticamente por otros sistemas basados en los equipos CCTV, como lo es el Sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI) que se implementó en el Túnel Las Lajas.

- ✓ **Permitir la monitorización de las condiciones meteorológicas:** las imágenes facilitadas por las cámaras permiten a los operadores comprobar las condiciones climatológicas de la zona y su posible influencia en la seguridad de los conductores.

- ✓ **Servir de apoyo a los operadores en sus labores de explotación:** las imágenes captadas por el sistema CCTV son un elemento fundamental en las tareas de los operadores encargados de la gestión del tráfico.
  En ciertos aspectos, la visión directa es la única forma posible de verificar determinadas acciones llevadas a cabo durante la operación del Túnel Las Lajas (el correcto despliegue de un mensaje en un panel de señalización variable, la presencia real de un usuario frente a un Poste SOS, verificación de aspa flechas y señal de velocidad del túnel conjunto con el semáforo y barrera en caso de necesitar poner en marcha el protocolo de emergencia, etc).

- ✓ **Servir de apoyo en la gestión de incidentes:** los sistemas de video vigilancia son el elemento fundamental en el control y seguimiento de las distintas fases que se suceden cuando ocurre un incidente: detección, verificación, información, respuesta, trabajos en campo y limpieza de la zona afectada.



8.2 POSTES SOS (POSTES DE FIBRA TIPO DGT)

DESCRIPCION

Dentro de las facilidades y mecanismo de seguridad vial ofrecidos a los usuarios de la Ruta del Sol Sector 1, se encuentra un sistema de intercomunicaciones mediante Postes SOS IP (postes de Auxilio en carretera) concebido para permitir comunicaciones fiables y sencillas entre los conductores y el personal del centro de control del trazado. El sistema permite establecer comunicación de voz en modo manos libres entre cualquier Poste SOS y la Central SOS, pudiendo mantenerse un registro de todos los eventos y sucesos.

En el sector del Túnel Las Lajas encontramos dos Poste SOS IP comunicados con el Centro de Control mediante una red de fibra óptica, los cuales sin alimentados mediante energía obtenida a través de paneles solares y almacenados en un batería de 12Vcc.

Los elementos operativos son los siguientes: Electrónica de SOS IP, pulsador, altavoz (o parlante), micrófono y sensor de puerta abierta. Tanto batería como electrónica del poste se encuentra ubicada dentro de la cascara o gabinete que además presenta el panel pata que el usuario interactúe con el poste.



FUNCIONALIDADES

La función principal que realiza los postes de auxilio del sistema implementado son las siguientes:

- **Llamada de Auxilio:** el poste SOS contiene los dispositivos necesarios para que un usuario en campo pueda accionar la petición de auxilio. Este dispositivo consiste en un botón llamativo con una etiqueta orientativa en su parte superior la cual indica su modo de funcionamiento.



8.3 GALIBOS

El control de altura de vehículos se hizo fundamental y principalmente a la hora de gestionar y controlar el acceso a los dos tubos que conforman el Túnel Las Lajas, de aquellos vehículos cuyo tamaña exceda las dimensiones constructivas del túnel y que por tanto, pudiera dañar la estructura y equipos instalados en su interior. Si bien, el control de altura es un sistema que funciona de forma autónoma, el centro de control recibirá en todo momento los eventos que el galibo envié, pudiendo direccionar las cámaras para verificar los sucesos.

Lo fundamental del sistema de control de altura es evitar el colapso del túnel y el sus inmediaciones por causa de un exceso de altura de un vehículo.



El control de altura o de galibo debe de ser un sistema infalible, por eso el control instalado incluyo un sistema de detección de altura mecánico, que pueda actuar en caso de fallo eléctrico antes de las bocas del túnel Las Lajas.

El sistema de control de Galibo Mecánico consiste en instalación de una estructura de en forma de pórtico del que cuelga un barra metálica situada a 5.0 metros de altura para que en caso de que el vehículo haya hecho caso omiso a las indicaciones del panel de mensaje variable, haya un elemento mecánico que le impida acceder al túnel y provocar daños mayores dentro del mimo.



La señal oculta de exceso de galibo está diseñada para informar al usuario cuando lleva más altura de la permitida (4.50 m) además envía una alarma al centro de control el cual procede a enfocar la cámara y verificar que el vehículo no continúe su camino si no que retorne y salga de la vía.



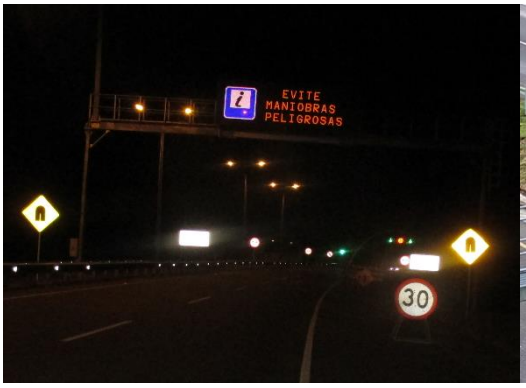
8.4 PMV

El sistema de Señalización variable implementado en el proyecto incluyo la instalación de Panales de Mensajería Variable que permiten visualizar a los usuarios información relevante relacionada con diversos aspectos tales como cierre de carriles, condiciones del tráfico, condiciones ambientales y de cualquier incidente que suceda en la ruta. A modo de ejemplo:

- ✓ Accidentes
- ✓ Congestión o atascos no frecuentes (a menudo como efecto residual de la resolución de un accidente)
- ✓ Cierres de carriles
- ✓ Operaciones de mantenimiento y obras
- ✓ Estado del clima
- ✓ Información de líneas de emergencia
- ✓ Contacto de policía, interventor y demás entes
- ✓ Información de taller, restaurante, bombas, etc
- ✓ Dar a conocer la ubicación de cierres de carriles parciales
- ✓ Paso por bascula

Mediante el suministro de información al usuario en tiempo real de los eventos especiales de la ruta, el Sistema de Señalización variable puede mejorar la selección de rutas alternativas, reducir el tiempo de viaje, mitigar la severidad y duración de los incidentes, etc.

El sistema de paneles de mensajería variable del Túnel Las Lajas esta compuesto por dos PMV por cada sentido antes de ingresar al túnel, ofreciendo información de relevancia al usuario. Además están encargados de proporcionar información gráfica y alfanumérica a los conductores en tiempo real sobre incidentes, estado del tráfico, clima o condiciones de la vía.

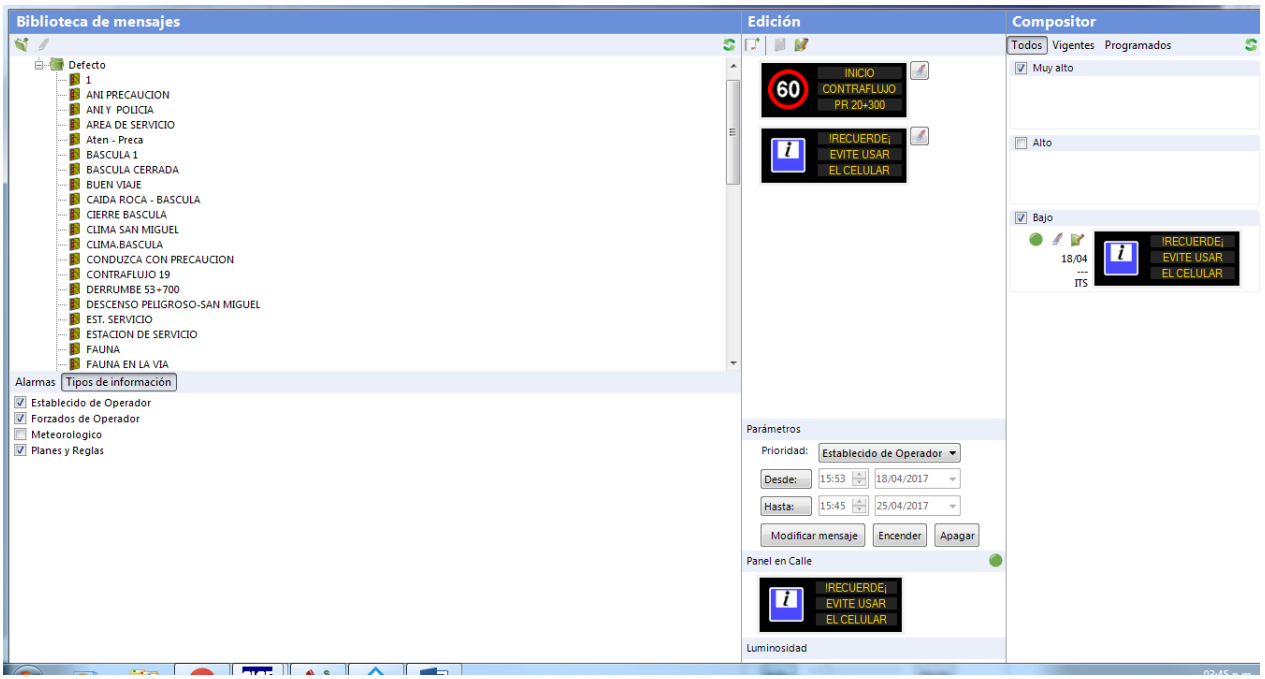




La principal ventaja que tiene este sistema es ser un sistema dinámico que permite variar la información emitida a los usuarios en función de las circunstancias cambiantes que surja en cada momento.

Por lo tanto, la señalización dinámica permitirá a los operadores del Centro de Control de cambiar la información e informar a los conductores sobre el estado de la vía, de las situaciones de riesgo y de las medidas de protección que deberán adoptar para minimizar los daños ante escenarios imprevistos, facilitar de esta manera , la movilidad por el corredor vial.

Los Panales de Mensajería Variable instalados constan de una zona gráfica y una zona alfanumérica de 3 líneas de 12 caracteres, ambas compuestas por matrices de LED.



8.5 SUBESTACION ELECTRICA



La instalación de la Subestación Eléctrica del Túnel Las Lajas de hizo principalmente para la producción, conversión, transformación, regulación, repartición y distribución de la energía eléctrica. La subestación debe modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para que la energía eléctrica pueda ser transportada y distribuida. De la misma manera se cuenta con una UPS que sirve como respaldo cuando falla el suministro de energía (no permite que se pierda la conexión de los equipos instalados en el túnel).

9 PLATAFORMA DE SOFTWARE SIDERA

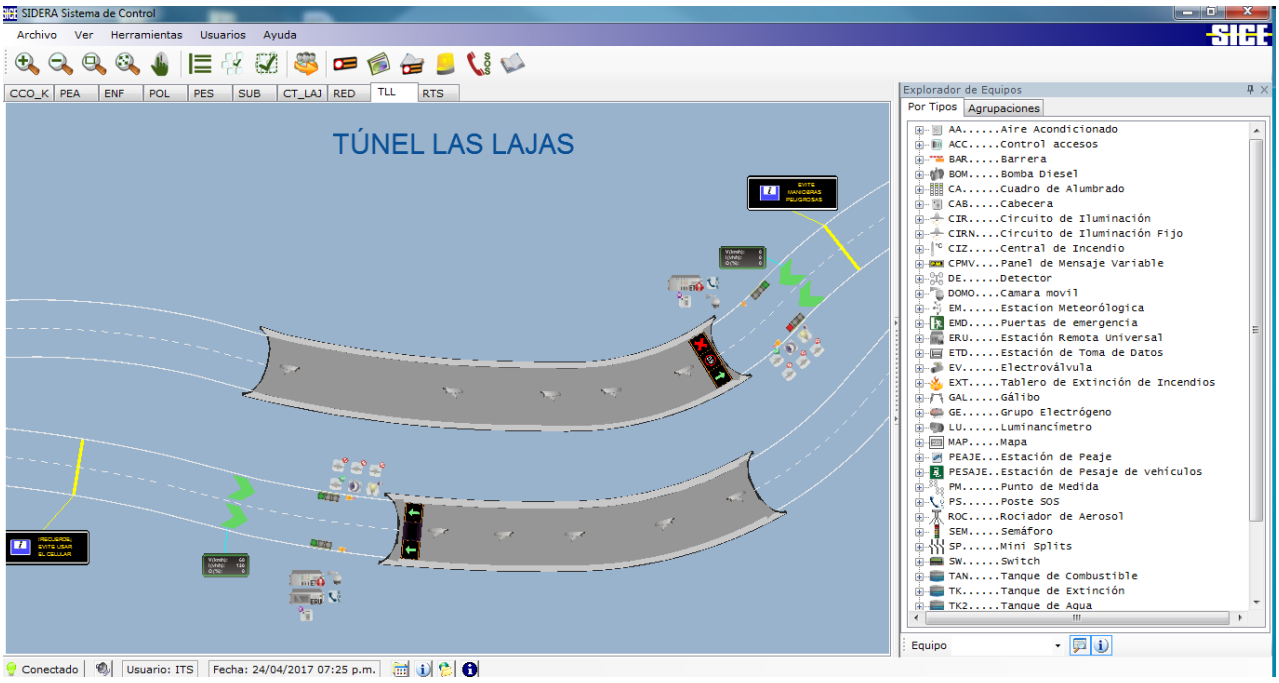
Ofrece una solución integral para la gestión centralizada de sistemas inteligentes de transporte (ITS) según las necesidades de sus clientes. En el Proyecto Ruta del Sol Sector 1, gestiona más de 58 km de carretera, 400 mts de la calzada derecha y 300 mts de la calzada izquierda del Túnel Lajas.

Los objetivos de SIDERA son:

- Mejorar la movilidad de los usuarios de la vía.

- Proporcionar vigilancia, seguridad y gestión de emergencias.
- Controlar y facilitar información a los usuarios mediante diferentes medios (PMV, DOMO, ETD, AF, GE, LU, PS, TV, UHF, UPS, AA, ACC, CIR, CIRN, CIZ, BAR, CA, SEM, TRS, SV).
- Obtener información sobre el estado y la disponibilidad de los equipos y de la infraestructura para el mantenimiento.

Desde la plataforma SIDERA se controlan todos los equipos ITS que están instalados en el Túnel Las Lajas, esta plataforma es la encargada de brindarnos información sobre el estado de los equipos si presentan fallas de comunicación y nos permite realizar cambios en la información que se le está brindando al usuario.



10 CENTRO DE CONTROL

El centro de control está situado en una de las salas del edificio denominado “Edificio CCO” en el área del peaje de Korán. Desde este centro se controlan los sistemas que forman parte del ITS y del peaje.

Este Centro de Control está concebido fundamentalmente para la Gestión Integral del Sistema de ITS y de Peaje instalado.

El Centro cuenta con el Software de Aplicación de SICE para los Sistemas ITS y Peaje, el cual, tiene la función principal de gestionar e integrar los diferentes subsistemas instalados en campo, incorporando subsistemas muy diversos y permitiendo su gestión global desde el Centro de Control.

La gestión centralizada permite la optimización de recursos e incrementa el nivel general de seguridad, a la par que mejora el conocimiento del flujo de tráfico y permite que los usuarios estén informados en tiempo real.

El Centro de Control centraliza información de todos los subsistemas y gestiona el control del tráfico, proporcionando los medios para la comunicación, supervisión, proceso de los datos y toma de decisiones manuales o automáticas con el uso de planes y reglas. También proporciona convenientemente todas las operaciones relacionadas con mantenimiento de los datos.

En el centro de control se instaló una matriz de visualización, 6 puestos de operador y una impresora. La sala de servidores alberga 4 racks en los que se instalaron los siguientes equipos:

- ✓ Rack de ERU’s
- ✓ Rack de Voz y Datos.
- ✓ Rack de Comunicaciones
- ✓ Rack de UHF



11 SISTEMA DE GESTION DE VIDEO

Software XProtect de la marca MILESTONE.

Se tiene un sistema de gestión de vídeo basado en una plataforma de mercado abierta que pueda integrar el mayor número de tipo de cámaras IP de mercado. Dentro de las plataformas existentes en el mercado se ha optado por una ampliamente extendida y probada en diferentes entornos: la plataforma XProtect de Milestone.

El sistema de gestión de video implementado es el Milestone XProtect que es un software de control de vídeo (VMS) IP de plataforma abierta para instalaciones de mediano y gran tamaño. Proporciona a los operadores una manera eficaz de monitorear un sistema de vigilancia completo, incluida la visualización de un número ilimitado de cámaras, el control de puntos de acceso y el seguimiento de objetos en movimiento.

Proporciona un amplio conocimiento de la situación y permite a usuarios responder a incidentes de manera rápida y eficaz. Además de proteger la evidencia en vídeo. Herramientas intuitivas de supervisión de vídeo y búsqueda, una gestión de alarmas eficientes y la visualización flexible de los clientes ayudan a los usuarios a mejorar la productividad y crear pruebas rápidamente. También admite una variedad ilimitada de posibilidades de integración, lo que permite a los usuarios agregar funciones personalizadas para crear una solución de vigilancia singular.

Sus funciones avanzadas aseguran que los objetos en movimiento se visualicen fácilmente, mejorando los tiempos de respuestas y produciendo una reducción significativa en el número de falsas alarmas.



Alguna de las principales herramientas del software:

- ✓ **Máscaras de privacidad:** Permite que ciertas partes de una imagen se oculten en vídeo en directo, reproducción de vídeo y exportado para impedir su visualización.

- ✓ **Emisión dual de secuencias de vídeo:** El hardware está optimizado con dos secuencias de vídeo configurables independientes para la visualización de vídeo en directo y de grabación con el fin de optimizar los servidores y la infraestructura de red.

- ✓ **Archivado de eventos:** Permite desencadenar el proceso de archivo de vídeos según un calendar o evento.

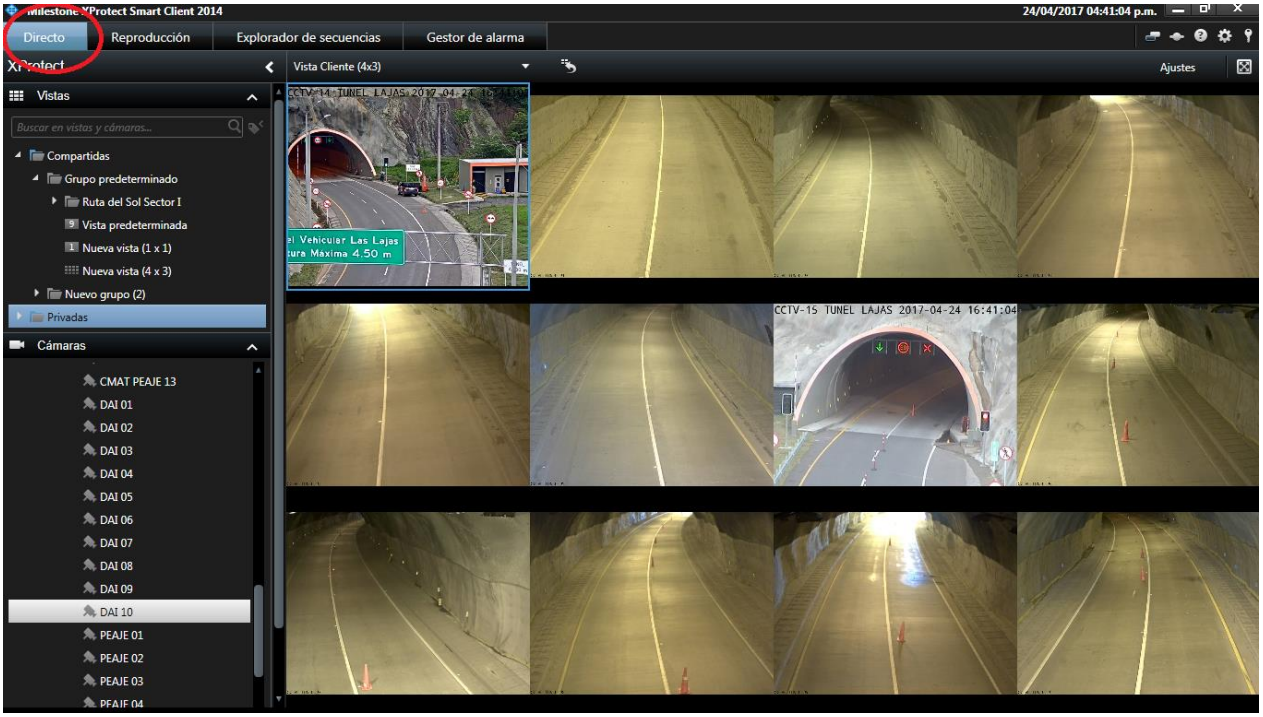
- ✓ **Smart Search** permite buscar movimiento en una o varias áreas seleccionadas en imágenes de una cámara en particular.

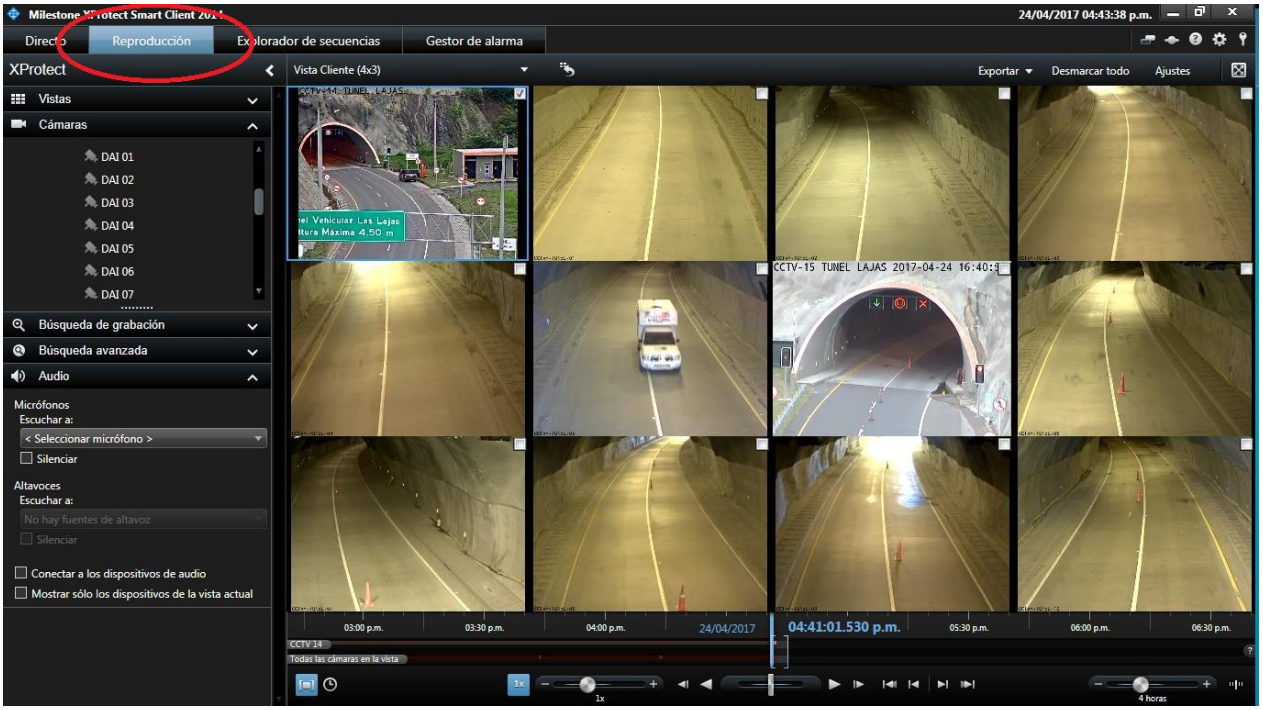
- ✓ **Sequence Explorer:** muestra una vista general del vídeo capturado y de los intervalos de tiempo desde una o más cámaras como miniaturas de imágenes que se pueden arrastrar y soltar, lo cual permite recopilar pruebas con rapidez.

- ✓ **XProtect Web Client:** proporciona a los usuarios acceso flexible para visualizar, reproducir y exportar vídeo desde cualquier ordenador con acceso a Internet.

- ✓ **Milestone Mobile**: aplicación que permite a los usuarios visualizar, reproducir y exportar vídeo desde múltiples dispositivos móviles y tabletas.

- ✓ **Video Push:** permite a los usuarios de Milestone Mobile convertir sus dispositivos móviles en recopiladores portátiles de pruebas.


Milestone XProtect Smart Client 2014
24/04/2017 04:41:04 p.m.
Directo
Reproducción
Explorador de secuencias
Gestor de alarma
XProtect
Vista Cliente (4x3)
Ajustes
Vistas
Buscar en vistas y cámaras...
Compartidas
Grupo predeterminado
Ruta del Sol Sector I
Vista predeterminada
Nueva vista (1 x 1)
Nueva vista (4 x 3)
Nuevo grupo (2)
Privadas
Cámaras
CMAT PEAJE 13
DAI 01
DAI 02
DAI 03
DAI 04
DAI 05
DAI 06
DAI 07
DAI 08
DAI 09
DAI 10
PEAJE 01
PEAJE 02
PEAJE 03
CCTV-15 TUNEL LAJAS 2017-04-24 16:41:04


24/04/2017 04:43:38 p.m.
Directo
Reproducción
Explorador de secuencias
Gestor de alarma
XProtect
Vista Cliente (4x3)
Exportar
Desmarcar todo
Ajustes
Vistas
Cámaras
DAI 01
DAI 02
DAI 03
DAI 04
DAI 05
DAI 06
DAI 07
Búsqueda de grabación
Búsqueda avanzada
Audio
Micrófonos
Escuchar a:
< Seleccionar micrófono >
Silenciar
Altavoces
Escuchar a:
No hay fuentes de altavoz
Silenciar
Conectar a los dispositivos de audio
Mostrar sólo los dispositivos de la vista actual
CCTV-15 TUNEL LAJAS 2017-04-24 16:40:
03:00 p.m.
03:30 p.m.
04:00 p.m.
24/04/2017
04:41:01.530 p.m.
05:30 p.m.
06:00 p.m.
06:30 p.m.
CCTV 14
Todas las cámaras en la vista
1x
4 horas

12 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Nombre
• Las Especificaciones Técnicas contenidas en los Pliegos de Condiciones del Contrato, en especial en el Apéndice Técnico B, Operación y Mantenimiento, así como las Normas relacionadas con la operación y mantenimientos de los equipos. • Norma INVIAS 2007

13 ANEXOS

Anexo No.	Nombre
1	Pg-04-1 Programa de Operación y Mantenimiento
2	P-04-1 Procedimiento Operación Manual del Peaje
3	I-04-2 Instructivo Diligenciamiento Formatos de Peaje
4	P-04-3 Procedimiento para el manejo y control de la estación de Pesaje
5	P-04-4 Protocolo de Emergencias Viales en Coordinación con la Dirección de Transito y Transporte
6	P-04-5 Procedimiento Implementación PGS operación
7	P-04-6 Protocolo Atención de Accidentes de Vehículos que transportan mercancías peligrosas
8	P-04-7 Protocolo para el control de la carga extra dimensionada y extra pesada
9	PL-04-1 Plan de Emergencias y Contingencias etapa de Operación y Mantenimiento
10	I-04-1 Inspección Vial
11	P-14-1 Procedimiento Mantenimiento Rutinario, Periódico y de Emergencia
12	I-14-2 Reparación de baches y asentamientos
13	I-14-3 Sellado de fisuras
14	I-03-11 Construcción alcantarillas con tubería de concreto reforzado
15	I-03-12 Construcción de Box Coulvert