



MINISTERIO DE
**OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES**
PARAGUAY

PARAGUÁI
**TETÁ REMBLAPO
HA MARANDU**
MOTENONDEHA

Anexo Sistema Peaje Genérico

SISTEMA DE FACTURACION Y CONTROL AUTOMATICO PARA PUESTOS DE PEAJE



Requerimientos Generales

El sistema para peaje requiere el siguiente equipamiento como mínimo, pudiendo proveerse uno de característica superior. El sistema ofertado debe ser en ambiente web, y el hardware en web base de última generación).

EQUIPOS Y CONDICIONES

Todos los equipos del sistema ofertado deberán ser garantizados por escrito contra defectos de elaboración por un lapso de 12 meses a partir de la fecha de aceptación operativa.

Los equipos deben estar diseñados para funcionamiento las 24 horas del día durante todo el año, no incluyéndose en esta categoría, los materiales fungibles.

Deberán ser resistentes al polvo, hollín, vibraciones y agentes contaminantes, debiendo el proveedor garantizar estos requerimientos.

Los equipos que trabajen en intemperie deberán soportar condiciones de alta temperatura en verano, frío, humedad, lluvia y fuertes vientos en invierno, y oscilaciones bruscas de temperatura de hasta 20° C en un día.

El tendido de cables se realizará a través de cámaras y ductos subterráneos, y por lo tanto los cables de energía y de comunicación deberán ser apropiados para tales condiciones.

Las líneas de alimentación eléctrica y de comunicaciones serán separadas y exclusivas; se requerirá además que la alimentación de los equipos de peaje esté en ductos separados de las demás líneas de alimentación del puesto de peaje.

Deberá instalarse un sistema de puesta a tierra que incluya todas las instalaciones eléctricas de 220 Vac del puesto de peaje.

Los cables deberán ser perfectamente identificables, estar ordenados y aislados de la humedad.

La precisión del sistema deberá ser de 98,0%, o superior, lo que se deberá demostrar en las pruebas de recepción.

Si el resultado no es satisfactorio, se reiniciarán las pruebas de recepción hasta tener el resultado satisfactorio de la precisión especificada.

El diseño del sistema deberá ser de arquitectura abierta y estructura modular flexible, que permita adaptación al cambio tecnológico y a modificaciones funcionales y de explotación que surjan a lo largo del tiempo de vida útil, sin cambios significativos en equipos, interfases y software.

El sistema ofrecido debe ser de origen y desarrollo del MERCOSUR, y conforme a las especificaciones técnicas que se detallan.

El software ofrecido, en todos los casos, debe tener licencia documentada de propiedad intelectual y el sistema debe tener soporte técnico y representante local.

1-ETAPAS DE IMPLEMENTACION

Es imprescindible la provisión del sistema en conjunto, se debe implementar las 3 etapas en este proyecto.

Etapas 1:

En esta etapa se implementa un sistema de facturación de peaje compuesto por componentes que son reutilizados para las etapas siguientes de modo de optimizar la inversión realizada. La etapa 1 se compone de:

- ✓ Software de facturación: con pantallas gráficas con mayor rapidez para el cobro y fácil operación, múltiples formas de pago (efectivo, exentos abiertos por tipo, pago electrónico, etc.), diversos niveles de usuarios en cajeros y supervisores y capacidad para generar distintos informes de tránsitos por categorías, recaudación, formas de pago etc.
- ✓ Mini CPU industrial de última generación tolerante a fallas
- ✓ Monitor táctil de 15 pulgadas
- ✓ Teclado programable: permite operar sin monitor táctil
- ✓ Impresora de tickets térmica de alta velocidad de impresión
- ✓ Semáforo de marquesina con accionamiento manual, instalado en ambos lados de la pista.
- ✓ Barreras de paso con accionamiento manual.
- ✓ Semáforos de advertencia color ámbar, instalado en ambas cabeceras de las islas.
- ✓ UPS de 2 KVA para cada pista.

Etapas 2:

En esta etapa se implementan módulos para el control automatizado del cobro de peaje con los cuales se puede controlar la recaudación del cajero versus lo que detectan los sensores de la categoría cobrada.

Ante diferencias entre lo cobrado y lo detectado por el sistema, se capturan fotos y se graba un video del vehículo pasante para auditar lo cobrado.

Se incorporan los siguientes módulos:

- ✓ Software de control cobro de peaje
- ✓ Módulos de software de supervisión
- ✓ Contadores de ejes ópticos
- ✓ Detectores de ruedas dobles
- ✓ Semáforos de paso y marquesina
- ✓ Display de tarifas
- ✓ Cámaras de video para discrepancias y seguridad

Etapas 3:

En esta etapa se implementa el cobro con Telepeaje y la conexión al MOPC para el centro de control de operaciones (CCO).

Se incorporan los siguientes módulos:

- ✓ Antena de telepeaje
- ✓ Tags para vehículos (se adhieren al parabrisas)
- ✓ Módulos de software para:
 - ✓ Cobro con Telepeaje
 - ✓ Gestión y venta de Tags
 - ✓ Conexión con el MOPC

- ✓ Gestión de informes desde el CCO

ALCANCE

El alcance de este proyecto comprende la provisión del Sistema Facturación para el Cobro de Peaje en Rutas compuesta por la siguiente etapa:

- **Etapas 1 a Nivel de Vía:** Seis (6) vías, con tres (3) pistas por cada sentido de cobro.

1. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA POR ETAPAS

PRIMERA ETAPA

SISTEMA DE FACTURACIÓN DEDICADO AL COBRO DE PEAJE

El sistema de facturación a proveer debe poseer las siguientes características:

- **Sistema modular:** tanto las aplicaciones de software como el hardware deben tener la capacidad de integrarse y escalarse hacia un sistema automatizado con nuevos periféricos con el menor impacto de modificaciones.
- **Escalabilidad:** Todo el hardware provisto para el sistema de facturación debe tener la capacidad de reutilizarse para migrarse a un Sistema de Control de Peaje
- **Módulo de Facturación:** se instala en las terminales de vía de cobro y permite el cobro de peaje a través de una interface gráfica intuitiva, de fácil y rápida operación
- **Arquitectura Cliente-Servidor:** la aplicación de facturación se instala en cada una de las terminales de vía de cobro y debe estar diseñado y tener la capacidad para operar en:
 - Modo autónomo sin servidor
 - Modo servidor (opcional) para operar a través de una red de área local con un servidor el cual concentra los datos en tiempo real de la facturación de las terminales de las vías de cobro
 - Terminal de supervisión (opcional) que permita configurar todos los parámetros de las vías de cobro y generar los informes de recaudación de cada vía desde esta terminal

Tolerancia a fallas: las terminales de las vías de cobro deben poder operar sin conexión al servidor en el caso opcional de utilizarse este equipo.

Plataformas de software: las terminales deben ejecutar las aplicaciones sobre las siguientes plataformas: deben operar bajo el sistema operativo Windows 10 Home y base de datos SQL Server Express 2016 o superior.

Hardware del sistema de facturación



El hardware se estructura de la siguiente forma:

En cada cabina de cobro debe proveerse:

- **Equipo de vía para cobro de peaje**
Mini PC tipo industrial, fanless, con procesador Intel I5 (similar o superior), disco duro SSD de 500 GB para trabajo 24x 7, 8GB de RAM, placa de red con dos puertos Ethernet 10/100/1000, protegido contra vibraciones, corrosión, polvo, con puerto HDMI y VGA, 4 puertos seriales, 6 puertos USB (3 USB 3.0 y 3 USB 2.0).
- **Teclado programable de 78 teclas o más**
Deben programarse las teclas e identificarse para el abecedario completo con formato Qwerty, teclas de categorías del 1 al 6, teclas numéricas de 0 al 9 y las teclas de función especial (cursores, back, delete, enter, etc.).
- **Monitor táctil de 15”**
Es la interfaz entre el sistema y el cobrador, donde se presentan diferentes mensajes correspondientes a las distintas tareas que se están realizando.
- **Impresora de tickets térmico**
El tamaño del papel debe ser mínimo de 80 mm de ancho, conexión RS232, Apertura de cajón monedero. Tensión de trabajo de 220 Vac, 50 Hz.
- **Cajón monedero**
El Cajón permite una cómoda posición del perceptor; incorpora un cajón destinado a guardar dinero para lo cual deberá tener divisiones apropiadas para monedas y billetes, ambos con cerraduras y combinaciones únicas. Este Cajón monedero será comandado por la impresora Térmica.
- **Mesada de cobrador**
Se debe instalar dejando una altura libre de 100 cm en la mitad derecha del pupitre y el piso, para colocar un tablero de control en la siguiente etapa (Etapa 2).
- **Semáforo de marquesina**
Este dispositivo, montado en la marquesina a la entrada y salida de cada vía de cobro, se utiliza para señalar si la misma se encuentra habilitada o no para el cobro a los vehículos. El comando será en forma manual para la etapa 1.
- **Semáforo de advertencia**
Este dispositivo de ser montados en la punta de cada isla, se utiliza como indicación de precaución para los conductores que van ingresando a las pistas habilitadas para el cobro de peaje.

- **Barrera vehicular de salida**

Se utiliza para el bloqueo físico de los vehículos en las vías de cobro. Se compone de un gabinete metálico, apto para la intemperie y que protege el motor de la barrera, y un brazo metálico (liviano y rebatible) de 3,0 metros de largo. Debe ser apropiada para el trabajo continuo y de acción rápida: tiempo de apertura y cierre inferior a 2 segundos. El comando será en forma manual para la etapa 1

- **UPS de pista de 2 KVA**

Dispositivo que proporciona energía eléctrica y permite continuar con el trabajo básico de percepción en los casos de interrupción del suministro de energía eléctrica y mientras se pone en funcionamiento el generador. Debe ser del tipo online.

FUNCIONALIDAD

. Módulo de Facturación de la vía de cobro

Debe tener un entorno de interface gráfica intuitiva, de fácil y rápida operación.

La pantalla del cajero debe contener botones con las categorías a cobrar y las formas de pago (efectivo, exento, etc) por cada categoría de vehículos de modo que la aplicación pueda ejecutarse y ser operable tanto con un monitor convencional y un teclado, así como también con un monitor táctil.

Este módulo debe operar en dos modos de trabajo:

. Modo cobrador

. Modo supervisor

El sistema debe permitir por configuración que el cobrador solo pueda realizar tareas de cobro, mientras que supervisor además de tener los permisos para sus acciones también pueda operar la vía como cobrador.

Modo cobrador: se ingresa a este modo presionando una tecla de apertura de turno para iniciar la jornada de trabajo.

Al presionar la tecla de Apertura de turno luego se debe ingresar con clave y usuario a través del teclado. Otra opción es abrir el turno con una tarjeta de código de barras de nivel cobrador utilizando un lector de tarjetas de código de barras (opcional)

Para realizar el cobro se presiona en el teclado la categoría correspondiente

Se selecciona la forma de pago

Luego se emite el comprobante de pago por la impresora de tickets con los siguientes datos:

. Nombre de la concesión

- . Numero de ticket
- . Fecha y hora de emisión
- . Dirección del ente emisor
- . Numero de vía
- . Tipo de documento
- . Categoría, valor y moneda

Cierre de turno: al finalizar su jornada de trabajo el cobrador debe presionar la tecla para el cierre de turno y luego se debe ingresar la clave de usuario. Otra opción es cerrar el turno leyendo una tarjeta de código de barras de nivel cobrador.

Con el turno cerrado no puede realizarse tareas de cobro

Modo supervisor: se presiona la tecla supervisor y se debe solicitar luego el usuario y clave. Otra opción es ingresar a este modo leyendo una tarjeta de código de barras de nivel supervisor. A través de este modo se accede a operaciones exclusivas del nivel supervisor. Debe desplegar el siguiente menú:

Configuración: a través de esta opción se configura la terminal de cobro con los siguientes datos:

Punto de venta

Categorías: capacidad para definir hasta 40 categorías (motos, autos, camiones según ejes y omnibus según ejes, etc.)

Formas de pago: efectivo, exento, tarifa diferencial, tarjeta, etc.

Tarifas por forma de pago: debe poder configurarse para el cobro con multimoneda

Niveles de operadores y claves de acceso

Textos a imprimir en el ticket

Apertura de turno: al seleccionar esta opción abre un turno a su nombre para el cobro de peaje

Cierre de turno: al seleccionar esta opción cierra el turno abierto a su nombre

Informes: al seleccionar esta opción se imprimen los reportes en la impresora de tickets de la vía. Deben generarse los reportes de recaudación y tránsitos siguientes:

Reporte de fin de turno: debe contener la información perteneciente a un turno con el detalle de todos los tránsitos por categoría, forma de pago, y recaudación

Reporte diario: debe contener la información de todos los turnos de un día, por estación, con el detalle de tránsitos por categoría y forma de pago, recaudación total de los turnos listados, listado de turnos por vía y operador.

Reporte mensual: debe contener la sumatoria de los turnos pertenecientes a un mes, detallando: cantidad de tránsitos por forma de pago y categoría, turnos listados, operadores por vía y recaudación total del mes

Backup de datos: esta opción debe generar el backup de la base de datos en un dispositivo externo ingresando un rango de fechas

Borrado de datos: realiza el borrado de información de la base de datos por rango de fechas.

Salida modo supervisor: al seleccionar esta opción se debe ingresar la clave de usuario. Otra opción es salir leyendo una tarjeta de código de barras de nivel supervisor.

SEGUNDA ETAPA

En esta etapa se debe reutilizar el hardware de la etapa anterior e implementar módulos para el control automatizado del cobro de peaje con los cuales se puede controlar la recaudación del cajero versus lo que detectan los sensores de la categoría cobrada.

Ante diferencias entre lo cobrado y lo detectado por el sistema, se capturan fotos y se graba un video del vehículo pasante para auditar lo cobrado.

Se deben incorporar los siguientes módulos:

- Software de control cobro de peaje.
- Módulos de software de supervisión.
- Contadores de ejes ópticos.
- Detectores de ruedas dobles.
- Automatización del control de apertura y cierre de las barreras.
- Automatización del control de semáforos de marquesina.
- Semáforos de paso.
- Display de tarifas.
- Cámaras de video para discrepancias y seguridad.

Todos los equipos integrantes del sistema de peaje ofertado deberán ser garantizados por escrito contra defectos de elaboración, por el propio fabricante y por un lapso de 12 meses a partir de la fecha de aceptación operativa. El software debe ser de desarrollo de países del MERCOSUR y provisto por una empresa que cuente con representación local, la que debe brindar el soporte técnico para los servicios de instalación, mantenimiento preventivo y correctivo.

COMPONENTES

El nuevo sistema deberá Integrar elementos con la más alta tecnología de punta en materia de:

- ✓ Controladores de Vía Tipo Industrial o similar con disponibilidad continua (24 horas, 7 días, 365 días)
- ✓ Elementos de control de vía (Semáforos, Barreras, Peanas, Loop Detector, Sensor de ejes etc.)
- ✓ Servidores de Datos (Estación y CCO)
- ✓ Software de gestión y control
- ✓ Elementos de comunicación (local y remoto)

1.1. PLATAFORMA

La plataforma del sistema de peaje debe ser una solución tipo Cliente-Servidor.

. Terminal de vía de cobro:

- . Sistema operativo: Windows 10 home
- . Base de datos: SQL Server Express 2016

. Terminales de supervisión:

- . Sistema operativo: Windows 10 home
- . Base de datos: SQL Server Express 2016

. Servidores de datos y video :

- . Sistema operativo: Linux / Windows Server 2016
- . Base de datos: Postgresql / SQL Server 2016

2. NIVEL VIA

2.1. Definición y Clasificación

La vía manual permite el cobro a los usuarios, durante las 24 Hs. en tres turnos diarios, a través de la presencia de un operador (cajero o peajista) que realiza la categorización manual de los vehículos, cobra el importe correspondiente según la categoría y autoriza el paso del vehículo por la vía.

Por la vía manual podrán pasar vehículos de todas las categorías y debe disponer de un sistema automático de detección de categorías para comparar con la tabulación del cobrador.

Sus principales funciones son:

- Emisión de comprobante de pago mediante impresora
- Registra en forma local y en el servidor cada transacción
- Controla los semáforos de vía, de marquesina y barrera de peaje

- Detecta el tipo de vehículo cobrado y lo contrasta con lo informado por el cajero
- Contabiliza la recaudación del turno operado

En la pantalla del monitor de la vía se visualizarán mínimamente:

- La fecha y hora actuales
- Interfase gráfica para el estado en tiempo real de periféricos :
 - . Semáforo de paso y marquesina
 - . Barrera
 - . Espira magnética
- Datos del turno:
 - . Número de vía
 - . Nombre del operador
 - . Fecha y hora de apertura
- Categoría y tarifa a cobrar (seleccionada por el cajero)
- Estado de conexión con el servidor

Este sistema debe permitir realizar, registrar y almacenar (en el controlador de vía), todas las operaciones necesarias para el cobro de las tasas de tránsito a cada uno de los vehículos que atraviese el puesto de peaje. Asimismo, enviar los datos almacenados al servidor del peaje y recibir de éste diversas órdenes relativas a configuración, mensajes al operador entre otros.

A manera enunciativa el software de vía debe permitir las siguientes operaciones:

- Ingreso al sistema mediante usuario habilitado y clave.
- Apertura y cierre de la vía con habilitación y control de los diversos elementos adicionales como: semáforo de marquesina, semáforo de paso, barrera, detector vehicular, entre otros.
- Visualización del estado de barrera y semáforos.
- Interfase grafica con estado de detector vehicular, semáforos, barrera
- Recepción de mensajes de texto enviados por el supervisor de forma remota
- Nivel de vía - Modo Supervisor Funcionalidad: En este modo, el supervisor puede realizar las operaciones en la terminal de vía ó de manera remota desde la sala de supervisión:
 - Apertura y cierre de turno de cualquier operador.
 - Abortar operación: se cierra la transacción, pero se suma el importe del tránsito a la recaudación.
 - Anular operación: se cierra la transacción y se anula el importe del tránsito.
 - Interrupción temporaria del turno.
 - Reanudación del turno interrumpido.
 - Generar totales de recaudación del turno abierto y cerrado.
 - Cambiar sentido de vías reversibles.
- Categorización manual de los vehículos.
- Cobro de la tarifa vigente en efectivo, con tag, exento, vales para un sistema de peaje abierto, Impresión de tickets numerándolos correlativamente, identificando

peaje, vía, operador, fecha y hora, categoría e importe cobrado, y demás datos establecidos por la normativa vigente.

- Pos categorización automática de los vehículos
- Registro de cada evento de tránsito incluyendo fecha, hora, número de vía, categoría manual, categoría automática, importe pagado, forma de pago, número de ticket, identificación del operador, imagen frontal, video lateral.
- Capacidad para transmitir los datos en línea al servidor de datos de la estación, sin pérdida de información.
- Respaldo de datos y mecanismos de recuperación ante errores o fallas involuntarios y voluntarios.
- Operar bajo los protocolos establecidos por el software, con el servidor de supervisión.
- Módulo de mantenimiento el cual permite, validar la correcta operación de periféricos del carril, de esta manera el perceptor o el supervisor podrán verificar que el carril se encuentra en correcto estado antes de iniciar cada turno.
- Operación del sistema por medio de un monitor touch, agilizando y desplegando la información de manera más ágil al perceptor. Opcional con teclado especial.
- Autonomía para operar sin conexión al servidor de estación
- Capacidad de integrar lectores de tarjetas con tecnología RFID, contactless, para las diferentes modalidades de pago que podrá soportar el sistema.

2.2. Configuración típica de un Carril

El sistema de peaje deberá poder incorporar un controlador de vía de nivel industrial (No PLC), tablero de control con placas y es capaz de incorporar una alta gama de periféricos, Puertos I/O digitales, varios puertos seriales, TCP, USB, expansión PCI, y otros.

2.3. Componentes Nivel Vía

Corresponde al hardware y elementos de control para las vías, que se deberán ofertar, tales como se describen y relacionan a continuación.

Hardware del nivel de vía

- **Controlador de vía industrial (Se debe reutilizar la mini pc industrial implementado en la etapa 1)**

Este controlador, por ejemplo; deberá poder detectar el paso y la categoría de los vehículos que transitan, calcula la tarifa de acuerdo con la categoría, fecha y hora, acumula las cantidades de vehículos totales cobrados, controlan los sensores, verifica la habilitación de los operadores, capturar y almacenar imágenes, etc.

El controlador de vía debe estar conectado continuamente con el servidor del peaje. Para el caso que la comunicación se vea interrumpida, contará con una unidad de almacenamiento local que permita el funcionamiento autónomo hasta que se

restablezca la comunicación con el servidor de la estación y se envíen todos los eventos que el controlador fue almacenando.

- **Monitor Táctil**

Se debe reutilizar el monitor táctil implementado en la etapa 1

- **Impresora térmica de tickets (Se debe reutilizar la impresora implementado en la etapa 1)**

Imprime los comprobantes de pago (tickets) para entregar al usuario, de acuerdo a las disposiciones vigentes. El comprobante debe tener al menos los siguientes datos: nombre de la estación de peaje, fecha y hora, vía, categoría del vehículo, importe pagado, número de ticket e identificación del operador.

- **Controlador de DAC (detector automático de categoría)**

El controlador DAC debe estar compuesto por 3 placas controladoras: placa cpu con microcontrolador industrial, placa de entradas digitales (con un mínimo de 8 entradas) y placa de salidas digitales (con un mínimo de 8 salidas).

- **Cajón monedero (Se debe reutilizar el cajón monedero implementado en la etapa 1)**

El Cajón permite una cómoda posición del perceptor; incorpora un cajón destinado a guardar dinero para lo cual deberá tener divisiones apropiadas para monedas y billetes, ambos con cerraduras y combinaciones únicas. Este Cajón monedero será comandado por la impresora Térmica.

El equipamiento que controla la vía estará ubicado en un armario con panel de acceso frontal provisto de llave de seguridad combinada para cada equipo de vía y destinado a mantenimiento. Los cables de enlace con los elementos exteriores deberán salir directamente del armario a los ductos rígidos hasta la supervisión, en forma embutida, para óptima seguridad.

- **Cámara de video frontal y lateral**

Cámara de video IP, resolución mínima de 2Mp, conexión Ethernet, día-noche, con iluminación IR 10 mts, de alta definición y apropiada para funcionar a la intemperie, esta cámara servirá como apoyo en el momento de auditar las transacciones.

- **Semáforo de marquesina (Se debe reutilizar los semáforos implementado en la etapa 1)**

Automatización del control de los semáforos de marquesina.

- **Semáforo de paso**

Complementa la acción de la barrera de paso indicando al vehículo que se encuentra en la vía de cobro, si el paso se encuentra habilitado y alejarse del puesto (pago



finalizado). El diámetro de la óptica roja-verde no debe ser inferior a 200 mm con tecnología led.

- **Detector vehicular**

Espira embutida en el pavimento de la vía de cobro, conectada a un circuito inductivo, que permite detectar el paso del vehículo por la vía. Para las vías de telepeaje se debe instalar un detector vehicular de entrada y otro de salida.

- **Sensores ópticos contadores de ejes**

Dispositivo óptico, con tecnología optoelectrónica, vida útil superior 10 años, de alta precisión que se utilizan para detectar la cantidad de ejes que posee el vehículo pasante. Los sensores junto con el sistema deberán tener una precisión mayor o igual 98 % en la clasificación vehicular.

- **Sensores detectores de ruedas duales**

Dispositivos de contacto que se utilizan de a pares para detectar si el vehículo posee ruedas dobles. Cada vez que una de las ruedas de un vehículo pisa los sensores se cierra un contacto que es recibido e interpretado por el controlador de la vía. Los sensores junto con el sistema deberá tener una precisión mayor o igual 98 % en la clasificación vehicular.

- **Display exterior**

Es un elemento colocado en el exterior de la vía, en lugar bien visible para el usuario, cuya función es brindar diversa información: valor de la tarifa cobrada, mensaje de bienvenida, mensaje de despedida, vía cerrada, entre otros. Debe poseer una línea con capacidad de 10 caracteres alfanuméricos como mínimo con visibilidad día-noche.

- **Barrera vehicular de salida**

Automatización del control de las barreras.

- **Intercomunicador para cada caseta de cobro y sala de supervisión:**

Consola bilateral de sala de supervisión: manos libres, con señalización que permite individualizar en todo momento la procedencia del llamado y por medio de leds y sistema acústico complementario de la señal lumínica

Consola de cabina: manos libres, con teclas para comunicarse con la consola de supervisión y anular la llamada.

Potencia de salida (800mw) para ser escuchado desde una distancia de hasta 4 mts.
Micrófono de alta sensibilidad que permita captar los sonidos desde una distancia de 1 mt y transmitirlo a la consola con total fidelidad.

3. NIVEL DE ESTACIÓN

El nivel de estación debe estar compuesto por los siguientes módulos:

- Configurador de estación
- Monitor de estación
- Exportación e informes
- Validación de eventos y discrepancias
- Liquidación de cajeros
- Sistema de Video
- Backup y restore de datos
- Auditoria

3.1. Funcionalidad de los módulos

➤ **Módulo Configurador de Estación:** debe ser parte del sistema integrado para realizar la configuración de la base de datos del sistema de cobro y permitir realizar las Altas, Bajas y Modificaciones necesarias que se necesitan para el funcionamiento y los accesos al sistema que dependerán del nivel del usuario. Debe tener la siguiente funcionalidad mínima para altas y modificaciones de:

- Tarifas, formas de pago, operadores
- Usuarios del sistema con niveles de ingreso configurables
- Definición de vías
- Datos de la estación: nombre
- Categorías y configuración
- Definición de eventos: configurar los eventos que se desean que se visualicen en el monitor de estación
- Configuración de feriados
- Configuración de datos IP de todas las aplicaciones conectadas
- Nivel de usuarios con distintos privilegios: operador de vía, supervisor, jefe de supervisor, administrador, etc
- Altas, bajas y modificaciones de clientes, cuentas, vehículos, etc
- Definición de categorías automáticas y categorías de cobro.
- Definición de medios de pago, con posibilidad de establecer acciones distintas para los distintos puestos.



- Visualización on line del registro de eventos de cada vía con identificación de fecha, hora, tipo de evento, etc.
 - Listado de auditoría, mostrando los últimos movimientos que realice el usuario dentro del sistema, con opción de exportar en formato Excel
 - Definición de categorías automáticas y al menos 10 categorías de cobro.
 - Definición de tarifas diferenciales para determinados días y horas a elección, con posibilidad de acciones distintas para los distintos puestos.
 - Definición de medios de pago, tipos de bonificaciones y abonos, etc., con posibilidad de establecer acciones distintas para los distintos puestos.
 - Asignación de turnos de trabajo a los operadores habilitados.
- **Módulo Monitor de Estación:** debe permitir el monitoreo on-line de todas las vías de cobro. La interfase debe ser de tipo gráfica y debe contener:
- . Una cuadrícula que muestre un gráfico con la pantalla de cada vía de cobro en tiempo real (mímico de pantalla de cobrador).
 - . El mímico de cada vía debe poseer solapas que indican:
 - . Cantidad de tránsitos pasantes
 - . Monto de la recaudación en efectivo: debe contener la información on line de la cantidad de tránsitos y la recaudación parcial del turno.
 - . Valores detectados por el contador de ejes en tiempo real: deberá mostrar on-line los estados y las detecciones del contador de ejes simples, ejes duales y sensor de altura.
 - . Una ventana que muestre los eventos que ocurren en cada vía (discrepancia, violación de paso, tipo de tránsito, aperturas y cierres de turno, etc). Los eventos a mostrar deben ser configurables
 - . Envío de mensajes de texto: se debe poder enviar un mensaje de texto desde la supervisión a una vía en particular el cual aparecerá en la pantalla del cobrador sin necesidad de llamar por el intercomunicador.

Ejecución de comandos remotos: desde esta aplicación se deberán ejecutar comandos y operaciones remotas a las vías de cobro:

- **Apertura de turno:** debe tener la lista con los operadores habilitados para seleccionar el operador que trabajara en la vía para realizar la apertura remota
- **Mensaje al operador:** El supervisor debe poder enviar un mensaje de texto al operador.
- **Tarjeta Supervisor:** Esta opción despliega el menú de supervisor en la vía de cobro.
- **Reset Contador:** Opción para poner en cero los contadores de tránsito en las vías.

- **Sincronizar:** Se utiliza para actualizar la vía con algún cambio que pudiera haberse realizado en el servidor y pasar la información a la vía en forma automática.
- **Pasar modo local:** Permite desconectar la vía del servidor en los casos que se requiere hacer mantenimiento en el servidor.
- **Modo Interrumpido:** Permite al cobrador poner en estado de pausa la vía sin tener que cerrar el turno de trabajo, el semáforo de marquesina pasa a rojo y las opciones de cobro se bloquean hasta que el supervisor interviene liberando la vía.

➤ **Sistema de video**

Este módulo debe estar integrado y conectado al sistema de peaje para que la hora de los eventos y anomalías de las grabaciones y fotografías del sistema de video coincidan con la hora del sistema de peaje.

El sistema debe registrar en un servidor de video lo siguiente:

- . Grabación de video continuo de cada vía
- . Grabación de video corto de la transacción desde que ingresa el vehículo hasta que se retira del carril.
- . Captura de 2 o más fotografías según el evento de la vía de cobro (configurable):
 - . Discrepancia
 - . Exento
 - . Violación de paso
 - . Otros eventos

. Inserción de texto automático: tanto en los videos como en las fotografías el sistema debe insertar texto sobre las imágenes de forma automática con los siguientes datos:

- . N° de estación y vía
- . Fecha y hora de la vía de cobro
- . Tipo de evento
- . Categoría ingresada por el operador y la categoría detectada por el DAC
- . Tipo de transito

➤ **Módulo de Validación de eventos o discrepancias**



Este módulo debe permitir “Justificar” o “No Justificar” las discrepancias y se debe agregar un texto para describir la observación realizada por el supervisor que valida las discrepancias.

Deberá mostrar fotos de la discrepancia, a cada vía se le pueden asignar más de una cámara. Por cada discrepancia almacenada el sistema tiene que informar:

- N° de estación y vía
- Fecha y hora
- Tipo de discrepancia
- Categoría ingresada por el operador y la categoría detectada por el DAC.
- La tarifa ingresada por el operador y la tarifa detectada por el DAC
- Tipo de tránsito
- N° de cámara que registró las fotos

➤ **Módulo Liquidación del cajero**

Al finalizar el turno el cobrador debe ingresar al sistema con usuario y clave de operador, lo único que le permitirá el sistema, es la carga del monto recaudado detallando la cantidad de billetes por denominación.

Al ingresar el sistema debe restringir los comandos de la aplicación y solo permitir ver el turno de trabajo cerrado.

El supervisor o tesorero deberá generar un informe con el detalle del turno:

- Ingreso de lo recaudado y cierre del turno de trabajo.
- Informe de total recaudado por turno de cajero con detalle de categorías y formas de pago, detalle de medios de pago, tickets anulados, etc.
- Se asigna el número de bolsín donde se guarda el dinero, también el operador puede hacer una observación que luego se visualizara en el informe de fin de turno que genera el supervisor.

Turnos de supervisor: debe mostrar las opciones definidas para cada operación, los rangos de trabajo del supervisor previamente configurados según horarios de trabajos. Mostrar detalle de todos los turnos de vías cerrados.

En la parte inferior es donde se guardan los turnos listos para su validación y listos para validar.

El supervisor ingresara el monto de la recaudación rendido por el operador de cada turno y validara todos los turnos de trabajo. Luego debe generar los informes de fin de turno correspondientes y se controla la recaudación.

El informe de fin de turno del rango del supervisor debe contener la suma de todos los turnos de cobrador validados dentro del rango.

- **Módulo Exportación e informes:** Visualización, impresión y exportación de tránsito y recaudación. A manera de ejemplo, el software debe permitir lo siguiente:

Generar informe de fin de turno: diseñado por cuadros de valorización, estos cuadros deben estar subdivididos para tener un mayor control de la recaudación. Mostrar detalle de todas las categorías por tipo de tránsito y medio de pago, un detalle de todas las categorías por medio de pago, valorización de categorías y distintos tipos de exentos que tiene configurado el sistema, con la sumatoria de todas las categorías registradas en el turno, y el efectivo recaudado, el tipo de tránsito, totales de tránsitos ingresados por el operador y los detectados por el sistema (DAC), la recaudación por operador y por DAC y las diferencias entre ambos.

Además, debe detallar: totales de ticket emitidos, totales de tickets anulados, totales de tickets cobrados, discrepancias a favor del cajero, discrepancias en contra del cajero, subtotal, discrepancias justificadas, el total y efectivo recontado, efectivo rendido de más, efectivo rendido de menos, totales a rendir.

Generar informe diario: debe contener la suma de todos los turnos de trabajo correspondientes a un día.

Se genera por la fecha y la hora de corte, y se puede solicitar por distintas opciones:

- Informes diarios por operador y por vías, este informe sirve para cuando el operador trabajo en distintas vías durante su turno de trabajo. La visualización del informe permite ver detalladamente los valores registrados. Agrupar todos los turnos trabajados durante un día.
- Por detalles de categorías, muestra los registros de cada una de las categorías, detalles por medio de pago, cuadros de valorización, detalle del efectivo, lo ingresado por el operador y lo detectado por el sistema (DAC).

Debe contener: la cantidad de anomalías, discrepancias, operaciones abortadas por el supervisor, violaciones con vía abierta, etc. y los totales a rendir. Totales de ticket emitido, total de tickets anulados, totales de tickets cobrados. Discrepancias a favor del cajero, discrepancias en contra del cajero, subtotal, discrepancias justificadas.

Total efectivo recontado, efectivo rendido de más, efectivo rendido de menos, totales a rendir.

Listado de eventos: debe permitir generar un informe personalizado, seleccionando un rango de fecha y hora, con la opción de elegir una vía o todas y filtrar los eventos que se deseen controlar.

Informe de discrepancias: generar este informe con opciones de fecha y hora desde y hasta, filtrando por vías, tipo de estado y tipo de discrepancia.



Informe de tránsitos personalizado: debe permitir seleccionar distintos parámetros (vía, formas de pago, rango de fechas, etc) previamente definidos para generar un informe específico.

Informe estadístico: nos debe permitir ver en forma gráfica según los parámetros seleccionados (categoría, forma de pago, fechas, recaudación, etc) la información.

➤ **Módulo de Backup**

Este módulo realiza el backup del servidor de datos en un medio externo.

➤ **Módulo de Auditoría**

El sistema deberá poseer un módulo en la estación que presente funcionalidades de auditoría, para revisión de transacciones y discrepancias

4. EQUIPAMIENTO DEL NIVEL ESTACION

En el nivel de estación, se deberá disponer como mínimo de los siguientes equipos:

- Servidor del peaje

Servidor de marca reconocida, 32 Gb Ram Disco SSD 2Tb con espejado de disco, lector DVD, monitor 21", Teclado, mouse. El equipo debe tener compatibilidad con el sistema operativo Linux Red Hat Enterprise Edition y con Windows Server 2016 y base de datos Postgresql (mínimo)

Este Equipo debe estar dedicado exclusivamente a las tareas de administración de los datos y no puede ser utilizada para otra tarea secundaria.

- Servidor de Video Discrepancias

Servidor de marca reconocida, 32 Gb Ram Disco SSD 2Tb con espejado de disco, lector DVD, monitor 22", Teclado, mouse, Windows Server 2016 o superior, base de datos SQL Server 2016 ó superior.

Registra las imágenes y video de las transacciones con discrepancias y eventos especiales. Al servidor se conectan las cámaras laterales de video de captura de discrepancias y anomalías de las vías.

- Terminal de trabajo de supervisión

PC Core I5, con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 16 GB de RAM, Sistema operativo Windows 10, Office, Antivirus, conectada al servidor del peaje, para realizar las tareas

de control, verificación, aprobación o rechazo de lo actuado por los operadores de las vías y todas las tarjetas de interface necesarias para las funcionalidades del sistema.

Terminal de Administración

PC Core I5 con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 8GB de RAM, Sistema operativo Windows 10, Office, Antivirus

Terminal de Tesorería

PC Core I5 con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 8GB de RAM, Sistema operativo Windows 10, Office, Antivirus

- Rack de 40 unidades mínimo para servidores y equipos de comunicación.

- Switch

Switch de 24 Puertos 10/100/1000 Mbps Rj-45 y con 2 bocas para fibra óptica.
Deben soportar Gestión Web, administrable y gerenciable.
Accesorios para instalación en Rack (rackeable).

- Impresora Láser para reportes de supervisión

- ⇒ Tecnología de impresión: laser monocromatica
- ⇒ Tamaño de papel A4 / Carta
- ⇒ Multifunción para escanear y fotocopiar

- UPS del peaje

Dispositivo que proporciona energía eléctrica y permite continuar con el trabajo básico de percepción en los casos de interrupción del suministro de energía eléctrica y mientras se pone en funcionamiento el generador.

Tensión de salida 220 Vac, tecnología on-line doble conversión compatible con el grupo electrógeno.

La potencia de la la UPS debe ser de 5KVA para la supervisión y tesorería.

OBRA CIVIL Y TENDIDO ELECTRICO

Se deberán proveer planos y la ingeniería de detalle para realizar todas las tareas de obra civil necesarias para el montaje de periféricos en las isletas de carriles y los ductos



y cámaras de paso necesarios para el tendido de cables de alimentación y señal.

Obra civil en isletas de carriles:

- . Cámaras internas de cabina de cobro para:
- . Tablero de control de carril
- . De paso para intercomunicación con isletas vecinas
- . Cámaras externas a cabina de cobro para:
- . Cámara de paso para pasaje de cables entre tablero de control y periféricos de entrada
- . Cámara de paso para pasaje de cables entre tablero de control y periféricos de salida
- . Bases de cemento para montaje de :
- . Semáforo de paso
- . Barrera de paso
- . Separador vehicular
- . Poste de cámara frontal y lateral
- . Poste de display de tarifas
- . Carriles:
- . Corte para espira magnética de entrada y salida
- . Montaje de soportes de contadores de ejes y duales

Obra civil en sala de supervisión:

- . Cámara de paso para cableado de rack de red y equipos de supervisión
- Obra civil en sala de grupo electrógeno:
- . Cámara de paso para cableado con cámara de sala de supervisión
- Ductos: para la interconexión entre las cámaras de paso debe colocarse la cantidad de caños según el tipo y cantidad de cables a pasar contemplando que deben utilizarse cañerías distintas para cables de baja tensión y para cables de alta tensión y además, colocar un 50% de cañerías adicionales para el pasaje futuro de cables.
- Las cañerías mínimas a instalar:
- . Entre cámaras internas de las cabinas de cobro
 - . Entre cámara interna de cabina y cámaras de isleta de periféricos
 - . Entre cámara interna de cabinas y cámara de supervisión
 - . Entre cámara de supervisión y cámara de grupo electrógeno
 - . Entre jabalina de tierra y cámara de sala de supervisión

TERCERA ETAPA

En esta etapa se incorpora a las vías manuales el cobro con telepeaje, la conexión del puesto de peaje al CCO y el hardware y las aplicaciones del CCO.

COMUNICACIÓN

El sistema deberá operar sobre una topología de Red que permita disponibilidad de información ON-LINE para los tres niveles de gestión.

- ✓ **Comunicación Vía - Estación.** Deberá permitir el flujo de información de movimiento, montos y clasificaciones de las vías de cobro y conteo al servidor de estación a través de red LAN Ethernet con protocolo TCP/IP
- ✓ **Comunicación Estación - CCO** El sistema deberá estar preparado para la sincronización y consolidación de datos de las estaciones a un nivel central remoto ON LINE, mediante red tipo WAN (Fibra Óptica) siempre que ésta se encuentre disponible, de otra forma permite la consolidación a través de mecanismos de transporte flexible de datos encriptados en archivos (USB, HDD, etc.).
- ✓ **Fibra óptica:** la comunicación entre el puesto de peaje y el CCO ubicado en el MOPC deberá hacerse a través de fibra óptica.

Se deberá proveer toda la infraestructura necesaria para la conexión entre el puesto de peaje y el CCO.

IMPLEMENTACION DE TELEPEAJE

Conversión de Vía Manual a Mixta (Manual-Telepeaje)

Se incorpora el pago con Tag a las vías manuales de modo que además del cobro en efectivo la vía cobra a través del paso con tags.

Cuando un vehículo ingresa a la vía mixta, el sistema debe operar de las siguientes maneras:

- Si el sistema detecta que el vehículo tiene un tag válido le abre la barrera automáticamente sin intervención del cobrador
- Si el vehículo no posee Tag, le cobra con la misma secuencia de operación de la vía manual: el cobrador categoriza, ingresa la forma de pago, cobra la tarifa correspondiente y habilita la barrera.

Características de la vía Telepeaje:

- Consulta On.Line la lista blanca para la autorización de paso

- Controla la categoría del vehículo y la contrasta con los datos registrados del Tag, generando una discrepancia en el caso de diferencias
- Contempla el ingreso manual de la patente del vehículo para simular el Tag y habilitar el paso en caso que el Tag no sea leído por la antena.expe

EQUIPAMIENTO DE TELEPEAJE

Antena de tags

Es el dispositivo emisor de señales de radio frecuencia a instalar en las vías dinámicas, carriles mixtos (telepeaje), para la lectura de los tags colocados en los vehículos y la transferencia de los datos leídos al controlador de la vía.

- ✓ Frecuencia de trabajo: 918 a 927 MHz.
- ✓ Grado de protección: IP-67
- ✓ Protocolo ISO 18000-6C
- ✓ Certificación FCC
- ✓ Temperatura de operación -20 a 70 °C

TAGS

El TAG o Identificador Electrónico de Vehículos es adhesivo para pegar en el parabrisas y debe estar confeccionado en varias capas de material adecuado.

Debe ser de alta resistencia a los rayos UV.

Debe de estar especialmente diseñado para soportar las duras condiciones de un parabrisas de vehículo.

Debe contener una capa protectora que protege el silicio de los rayos UV y también de la radiación IR.

Debe traer identificador de seguridad anti fraude (intransferible).

Debe traer Código de barras impreso. Esto es para aumentar los niveles de seguridad y facilitar el enrolamiento de los usuarios al momento de hacer la entrega de los TAG.

Debe soportar protocolo de encriptación, para cumplir con los niveles necesarios de seguridad en el cobro automático de las estaciones de telepeaje. El tag debe utilizar el microchip de alta seguridad, Tag único en el mercado, para cumplir con los niveles necesarios de seguridad en el cobro automático de las estaciones de telepeaje. Los tags se deben destruir al ser removidos.

Detector vehicular de entrada

Espira embutida en el pavimento de la vía de cobro, conectada a un circuito inductivo, que permite detectar la presencia del vehículo en la entrada del carril y la activación de la antena.

Separador vehicular

Es una barrera infrarroja colocada en los carriles con telepeaje y que permite detectar el paso de un vehículo. Está compuesto por un emisor, un receptor y una lógica de control a la que se encuentran conectados. Estas barreras deberán contar con protocolo de comunicación EIA-485, contar con dos salidas discretas NPN o PNP.

Modulo gestión de TAGs.

Software en nivel de vía y supervisión para la gestión de las pistas mixtas (manual/telepeaje).

Servidor proxy

PC convencional Ci7 con monitor de 22", HD SSD 1 Tb, 16 GB de RAM, PC Core I5 con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 8GB de RAM, doble placa de red 100/1000. Se conecta al servidor del peaje para realizar las tareas de comunicación con el CCO. Sistema operativo Windows 10, base de datos SQL Server Express 2016 o superior, Office, Antivirus.

EQUIPAMIENTO PARA EL CCO

Se deberá suministrar para el CCO un software que permita generar los informes de recaudación conectándose al servidor de datos de cada puesto de peaje y generando los informes localmente en las oficinas del MOPC.

Servidor de datos

Las características mínimas del servidor serán las siguientes:

- Servidor de marca reconocida, 32 Gb Ram Disco SSD 2Tb espejado de disco, lector DVD, monitor 22", Teclado, mouse, Windows Server 2017 o superior, base de datos Postgresql

Rack

Rack de 40 unidades mínimo para servidores y equipos de comunicación.

Switch

Switch de 24 Puertos 10/100/1000 Mbps Rj-45 y con 2 bocas para fibra óptica.

Deben soportar Gestión Web, administrable y gerenciable.

Accesorios para instalación en Rack (rackeable).

Servidor proxy

PC convencional Ci7 con monitor de 22", HD SSD 1 Tb, 16 GB de RAM, , conectadas al servidor del CCO, para realizar las tareas de comunicación con los puestos de peaje. Sistema operativo Windows 10, Office, base de datos SQL Server Express 2016 o superior, Antivirus.

Terminales del CCO

Terminal de Informes

PC Core I5 con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 8GB de RAM, Sistema operativo Windows 10, Office, Antivirus

Terminal de Gestión de Tags

PC Core I5 con monitor de 22", HD SSD 1 TB, 8GB de RAM, Sistema operativo Windows 10, Office, Antivirus

UPS del CCO

Dispositivo que proporciona energía eléctrica y permite continuar con el trabajo básico de percepción en los casos de interrupción del suministro de energía eléctrica y mientras se pone en funcionamiento el generador. Tensión de salida 220 Vac, tecnología on-line doble conversión compatible con el grupo electrógeno. La potencia de la UPS debe ser igual a superior a 6 Kva.