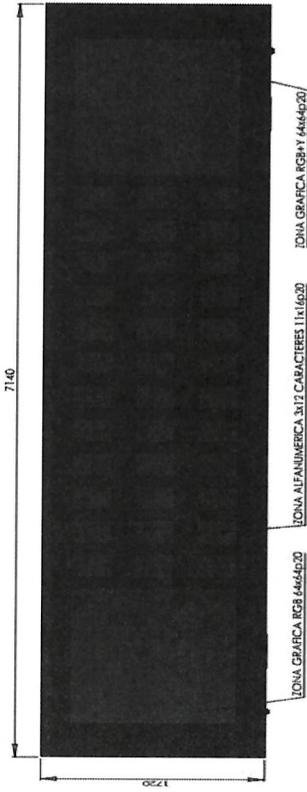


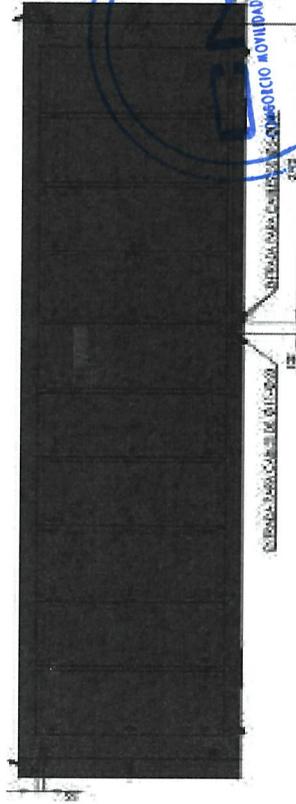
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Diseño Mecánico

Vista frontal



Vista trasera



Vista superior



Propiedades Mecánicas

Material	Acero Galvanizado
Peso aproximado	700 kg
Dimensiones	7140 x 1720 x 239 mm
Vibración	Según EN 12966
Carga de viento, EN12899	WL7 (WL9 opcional)
Grado de protección IP, EN 60529	IP55 (IP66 opcional)

Propiedades Eléctricas

Alimentación	Monofásica 100-240 V _{AC} (-15%/+10%) Trifásica 380-480 V _{AC} (-15%/+20%) 24V para alimentación Solar autónoma, con una autonomía de 24hr, 48hr, 72hr
EMC	Según EN 61000-6-1 y EN 61000-6-2
Emisión Radiada	Según EN 55011, EN 55022 (Clase B)
Frecuencia	50-60 Hz ± 6%
Consumo Máximo	582 W
Consumo Operativo	384 W
Rango y Clase de Temperatura Operativa	-40°C hasta +60°C, T1/T2/T3 según EN12966

0000001253



Ficha Técnica 1G64x64RGBp20/3x12H320Y-1/1G64x64RGBYp20- VMx1 FIRST - 2018- V1.0 - LACROIX Traffic - Francisco Gervás,12 CP 28108 Alcobendas (Madrid) España Tel: + 34 91 804 99 70
Email: contact.ltsau@lacroix-city.com - www.lacroix-city.com Este documento es confidencial y propiedad del Grupo LACROIX y no puede ser reproducido sin autorización previa.
En interés de mejora continua, el fabricante, LACROIX Traffic SAS & SAU, se reserva el derecho de modificar sus modelos y/o especificaciones sin previo aviso.

LACROIX Traffic SAU se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso

[Handwritten signature]

COPIA

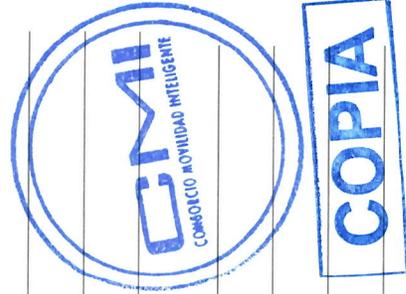
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Propiedades de Visualización

Zonas Gráficas	64x64 RGB (1280x1280 mm) 64x64 RGBY (1280x1280 mm) con integración
Color	Profundidad de color 256 colores, y Rojo, Azul, Verde, Ámbar y Blanco de acuerdo a EN12966
Zona Alfanumérica	3 líneas de 12 caracteres
Color	Ámbar de acuerdo a EN12966
Tipo de Carácter	11x16 Y (320x220 mm)
Paso entre LED	20 mm
Relación de Contraste	22:1 (EN 12966 valor mínimo 16,7:1)

Propiedades Ópticas, EN 12966

Luminancia	L3
Relación de Luminancia	R3
Cromaticidad	C2
Ángulo de Emisión	B4
Durabilidad y Mantenimiento	
Vida Útil LED	> 100.000 h
MTBF	60.000 horas
Vida Útil	10 años



Producto	Gama de producto	Modelo
PN401A/B	VMx1 FIRST	1G64x64RGBp20/3x12H320Y-1/1G64x64RGBYp20
PN401C	VMx1 FIRST	AUTONOMOUS 1G64x64RGBp20/3x12H320Y-1/1G64x64RGBYp20

Comunicaciones

Puertos Serie	RS232 RS422/RS485
Ethernet	10/100 Mbps Ethernet PHY
Protocolos	DGT / UNE199051-2 NTCIP 1203 V03 MODBUS LACROIX City WEBSERVER
Actualización de firmware	Incluido
Puertos	4x de entrada libres de voltaje 4x de salida de relé para comunicaciones

LACROIX Traffic SAU se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso.



Ficha Técnica 1G64x64RGBp20/3x12H320Y-1/1G64x64RGBYp20- VMx1 FIRST - 2018- V1.0 - LACROIX Traffic - Francisco Gervás,12 CP 28108 Alcobendas (Madrid) España Tel. + 34 91 804 99 70
 Email: contact.ltsau@lacroix-city.com - www.lacroix-city.com Este documento es confidencial y propiedad del Grupo LACROIX y no puede ser reproducido sin autorización previa.
 En interés de mejora continua, el fabricante, LACROIX Traffic SAS & SAU, se reserva el derecho de modificar sus modelos y/o especificaciones sin previo aviso.

0000001254

FUNCIONES OPCIONALES



CONNECT

La tecnología CONNECT proporciona más formas de comunicarse con los equipos VMx1 a través de enlaces Bluetooth, Wi-Fi, 3G o 4G y WebServer integrado en nuestro sistema de CPU. Así, las tareas de mantenimiento y configuración son más accesibles e integrables en los sistemas de nuestros clientes, dotando al producto de una mayor versatilidad.



CRITICAL ENVIRONMENTS

Esta tecnología nos permite incrementar el nivel de protección de nuestros equipos VMx1, elevándolo al grado de IP66, además de ofrecer una carcasa fabricada en aluminio que permite una mayor adaptación a entornos de trabajo adversos o que requieren altas prestaciones al respecto (túneles, climas desérticos, puentes, alta montaña, entornos marítimos, ...).



UPS

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), es una función que permite instalar un sistema de baterías:

- Permitir que el PMV trabaje temporalmente sin energía.
- Capacidades completas durante el tiempo de copia de seguridad:
 - 1 hora
 - 2 horas
 - 4 horas
- Entornos con suministro discontinuo de energía.



AUTONOMOUS

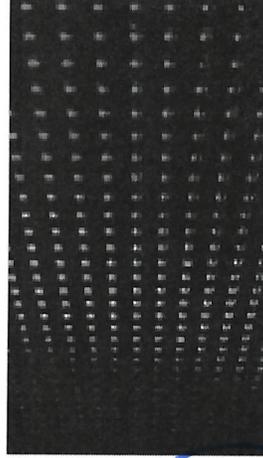
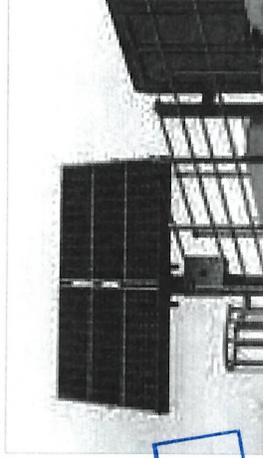
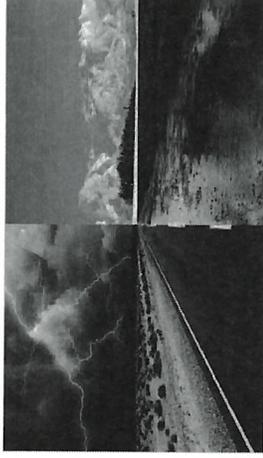
Es una funcionalidad importante que nos permite instalar nuestros sistemas ITS en cualquier localización sin:

- Restricciones de ubicación.
- Existencia de redes de alimentación.
- Existencia de redes de comunicaciones.
- Consumo energético.



EXTENDED VISIBILITY

Se implementa en la gama de producto VMx1 y proporciona un ángulo de visibilidad mayor (clase B6 según el estándar EN12866) incrementando la visibilidad, legibilidad y uso de los sistemas ITS de LACROIX Traffic.



00000012



City

LACROIX

Ficha Técnica 1G64x64RGP20/3x12H320Y-1/1G64x64RGP20- VMx1 FIRST - 2018- V1.0 - LACROIX Traffic - Francisco Gervás, 12 CP 28108 Alcobendas (Madrid) España Tel: + 34 91 804 99 70
Email: contact.ltsau@lacroix-city.com - www.lacroix-city.com Este documento es confidencial y propiedad del Grupo LACROIX y no puede ser reproducido sin autorización previa.
En interés de mejora continua, el fabricante, LACROIX Traffic SAS & SAU, se reserva el derecho de modificar sus modelos y/o especificaciones sin previo aviso.

LACROIX Traffic SAU se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso

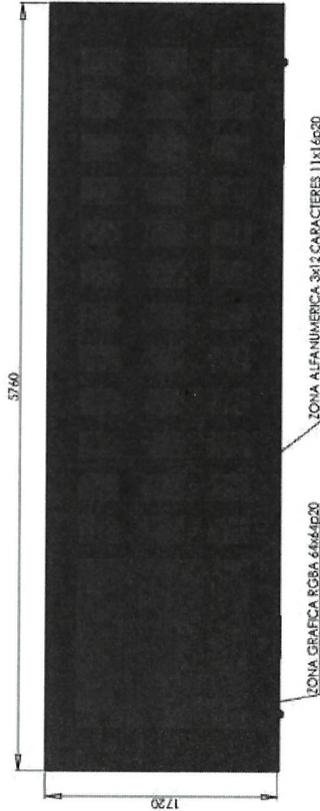
COPIA

GMI
GRUPO MOVILIDAD INTELIGENTE

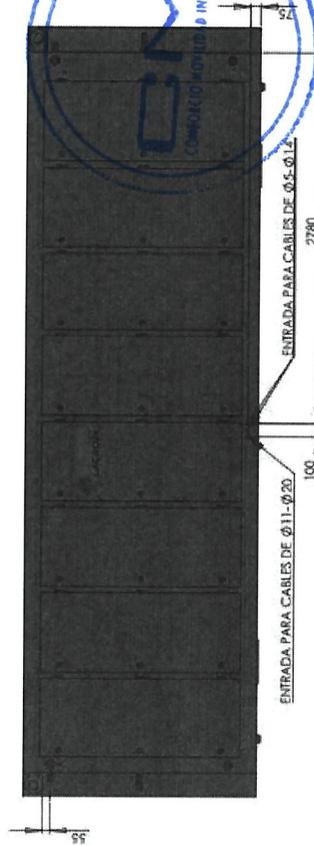
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Diseño Mecánico

Vista frontal



Vista trasera



Vista superior



Propiedades Mecánicas

Material	Acero Galvanizado
Peso aproximado	575 kg
Dimensiones	5760x1720x239 mm
Vibración	Según EN 12966
Carga de viento, EN12899	WL7 (WL9 opcional)
Grado de protección IP, EN 60529	IP55 (IP66 opcional)

Propiedades Eléctricas

Alimentación	Monofásica 100-240 V _{AC} (-15%/+10%) Trifásica 380-480 V _{AC} (-15%/+20%) 24V para alimentación Solar autónoma, con una autonomía de 24hr, 48hr, 72hr
EMC	Según EN 61000-6-1 y EN 61000-6-2
Emisión Radiada	Según EN 55011, EN 55022 (Clase B)
Frecuencia	50-60 Hz ± 6%
Consumo Máximo	378 W
Consumo Operativo	249 W

Rango y Clase de Temperatura Operativa
-40°C hasta +60°C, T1/T2/T3 según EN12966

COPIA

LACROIX Traffic SAU se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso

Ficha Técnica: 1G64x64RGBYp20/3x12H320Y-1 - VMx1 FIRST - 2018 - V1.1 - LACROIX Traffic - Francisco Gervás,12 CP 28108 Alcobendas (Madrid) España Tel: + 34 91 804 99 70
Email: contact.lxtsau@lacroix-city.com - www.lacroix-city.com Este documento es confidencial y propiedad del Grupo LACROIX y no puede ser reproducido sin autorización previa.
En interés de mejora continua, el fabricante, LACROIX Traffic SAS & SAU, se reserva el derecho de modificar sus modelos y/o especificaciones sin previo aviso.



LACROIX

1000000

FUNCIONES OPCIONALES



CONNECT

La tecnología CONNECT proporciona más formas de comunicarse con los equipos VMx1 a través de enlaces Bluetooth, Wi-Fi, 3G o 4G y WebServer integrado en nuestro sistema de CPU. Así, las tareas de mantenimiento y configuración son más accesibles e integrables en los sistemas de nuestros clientes, dotando al producto de una mayor versatilidad.



CRITICAL ENVIRONMENTS

Esta tecnología nos permite incrementar el nivel de protección de nuestros equipos VMx1, elevándolo al grado de IP66, además de ofrecer una carcasa fabricada en aluminio que permite una mayor adaptación a entornos de trabajo adversos o que requieran altas prestaciones al respecto (túneles, climas desérticos, puentes, alta montaña, entornos marítimos, ...).



UPS

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), es una función que permite instalar un sistema de baterías:

- Permitir que el PMV trabaje temporalmente sin energía.
- Capacidades completas durante el tiempo de copia de seguridad:
 - 1 hora
 - 2 horas
 - 4 horas
- Entornos con suministro discontinuo de energía.



AUTONOMOUS

Es una funcionalidad importante que nos permite instalar nuestros sistemas ITS en cualquier localización sin:

- Restricciones de ubicación.
- Existencia de redes de alimentación.
- Existencia de redes de comunicaciones.
- Consumo energético.



EXTENDED VISIBILITY

Se implementa en la gama de producto VMx1 y proporciona un ángulo de visibilidad mayor (clase B6 según el estándar EN12966) incrementando la visibilidad, legibilidad y uso de los sistemas ITS de LACROIX Traffic.

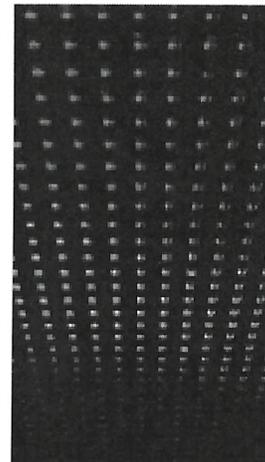
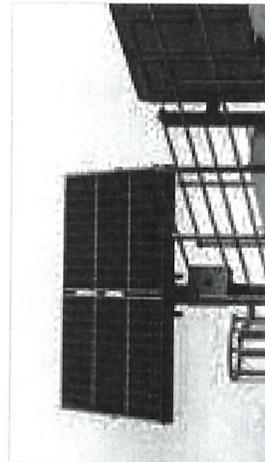
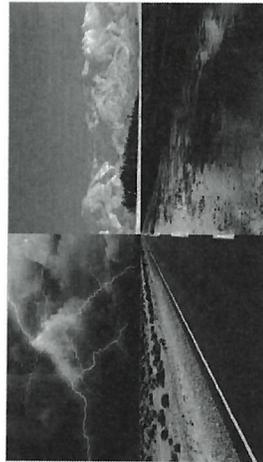


City

LACROIX

Ficha Técnica: 1G64x64RGBYp20/3x12H320Y-1 – VMx1 FIRST -2018- V1.1 – LACROIX Traffic – Francisco Genvás,12 CP 28108 Alcobendas (Madrid) España Tel: + 34 91 804 99 70
Email: contact.ltsau@lacroix-city.com - www.lacroix-city.com Este documento es confidencial y propiedad del Grupo LACROIX y no puede ser reproducido sin autorización previa.
En interés de mejora continua, el fabricante, LACROIX Traffic SAS & SAU, se reserva el derecho de modificar sus modelos y/o especificaciones sin previo aviso.

LACROIX Traffic SAU se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso



0000000000

2.7 Criterios de Calificación de la Oferta Técnica



0000001260

2.7 Criterios de Calificación

El presente apartado tiene por objeto analizar todas las condiciones técnicas especificadas en el pliego de condiciones específicas para la contratación de los servicios de mantenimiento del sistema centralizado de control de tráfico del Distrito Nacional y Provincia de Santo Domingo, en lo que se refiere a los Criterios de Calificación de la Oferta Técnica.

A los efectos del presente apartado se consideran requisitos de la presente Licitación todos los publicados o requeridos por el INTRANT para los requisitos que se mencionan en cada apartado del Pliego.

El pliego requiere expone que: *Concretamente para la evaluación de las ofertas y la selección del adjudicatario se considerará la calidad de la Oferta Técnica y el costo de la Oferta Económica, sobre la base del Mercado Nacional e Internacional.*

En este sobre de la oferta no se hace mención a criterios o informaciones de carácter económico. Por esta razón, se presentarán solamente los requerimientos técnicos y respuestas a su cumplimiento.

2.7.1 Criterios de mejora técnica

> *Condiciones del Pliego*

La evaluación consistirá en otorgar 2 puntos por cada referencia de centralización que incluyan al menos 50 reguladores centralizados, ejecutadas con la tecnología de gestión de tráfico propuesta para ciertas zonas de la ciudad, Hasta un máximo de 6 puntos.

> Justificación del Cumplimiento

El cumplimiento a 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación, se presentan en los apartados 2.1.1 y 2.1.2, con la presentación de certificados correspondientes comprobatorios.

2.7.2 Criterios de memoria técnica

2.7.2.1 Plan de implantación

> *Condiciones del Pliego*

Se valorará el plan de implantación propuesto, tanto para instalaciones en calle como para los nuevos aplicativos software y sistemas de centro de control. El plan de implantación deberá ser detallado y con hitos claros y auditables. Hasta 8 puntos.

> Justificación del Cumplimiento

COPIA



0000001261

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

El cumplimiento a 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación, se presentan en los apartados 2.2 y 2.3, Cronograma de actividades de implantación, modernización y mejora y de mantenimiento preventivo, y el Plan de Implantación de actividades relativas a la mejora, ampliación y modernización del sistema, respectivamente.

2.7.2.2 Funcionalidades del software no existentes actualmente

> Condiciones del Pliego

En cuanto al software, se valorará positivamente la propuesta de inclusión de funcionalidades no existentes actualmente y adecuadas para el crecimiento futuro de la instalación . Hasta 8 puntos.

> Justificación del Cumplimiento

El cumplimiento a 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación, se presentan en los siguientes subapartados, se presentan a la descripción de los siguientes apartados, que tienen por objeto presentar una breve descripción sobre la capacidad de la nueva PGM EcoTrafiX Mobility propuesta por el consorcio CMI para la inclusión de funcionalidades no existentes actualmente y adecuadas para el crecimiento futuro de la instalación objeto de esta licitación.

Adicionalmente a la información contenida en este documento, y con objeto de poder ser puntuado acorde a los criterios de calificación establecidos por el INTRANT, el consorcio CIM relaciona a continuación los documentos y artículos de la Sección 2 del Sobre A donde puede ampliarse la información ya contenida en este documento, al respecto de la inclusión de nuevas funcionalidades. En particular esta información ampliada puede encontrarse en:

- **2.5.2 Plataforma de Gestión de la Movilidad y Control de Tránsito**
- **2.5.2.2 Características Básicas de EcoTrafiX Mobility.**
- **2.5.2.3 Interfaz Gráfica del Operador.**
- **2.5.2.5 Módulo de Supervisión y Control.**
- **2.5.2.7 Sistema de Control de Tránsito Urbano.**
- **2.5.2.13 Mejoras y ventajas de la solución propuesta.**
- **2.5.2.14 Potencialidades y capacidad de evolución futura**

COPIA

2.7.2.2.1 Plataforma EcoTrafiX Mobility.

La plataforma EcoTrafiX Mobility propuesta por el CMI para, la sustitución del actual sistema OPTIMUS implantado en la ciudad, incluye **una gran cantidad de nuevas funcionalidades**, incluido el uso de las últimas tecnologías las cuales permitirán **en un futuro la expansión del sistema** así como **la inclusión de nuevas funcionalidades en dicha plataforma** sin que sea necesario cambiar la plataforma existente.

0000001262
Confidencial

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

EcoTrafIX Mobility es un moderno sistema de control de tráfico urbano accesible desde navegador web, que permite llevar a cabo la supervisión y la operación del tránsito urbano así como de los equipos de señalización, detección de incidencias y CCTV. desde una interfaz gráfica centrada en mapa. EcoTrafIX Mobility es una plataforma de gestión de la movilidad **multiprotocolo de Kapsch, aspecto este muy destacable**, ya que incorpora internamente diferentes motores de comunicación y operación de los controladores de tránsito y demás equipos de campo según sea el protocolo de comunicación utilizados por los mismos, con la ventaja de proporcionar una interfaz unificada y homogénea en sistemas multiprotocolo, independizando la funcionalidad general de monitorización, alarmas y mantenimiento, estado del tráfico, y operación de los elementos, de la propia implementación del protocolo de comunicaciones de los equipos.

El sistema de Control de Tránsito Urbano EcoTrafIX Mobility dispone de las siguientes características para cada grupo de funcionalidades:

Diseño y arquitectura

- La arquitectura está orientada a servicios (SOA)
- Se basa en tecnologías Open Source
- Dispone de arquitectura multi servidor: servidor de aplicaciones (JBoss o similar) y web, base de datos, broker de mensajería (ActiveMQ o similar), enterprise service bus (ESB), servidor de mapas, servidor de fusión de datos de tráfico, etc.
- El sistema operativo de los servidores es Linux.
- Permite la instalación de todos los servidores en modo virtualizado.
- Servidor de aplicaciones Jboss o similar
- El lenguaje de programación es Java o similar.
- El cliente está basado en web y tiene acceso a través de navegador web.
- La base de datos es única, con soporte de diferentes modelos: libres (PostgreSQL o similar) y comerciales (Oracle, SQL Server o similar)
- Se trata de un **sistema multiprotocolo** que dispone de una **interfaz de visualización y operación unificada**.
- Se pueden implantar **estrategias de priorización de transporte público** de manera centralizada.
- Se pueden **ejecutar planes de respuesta, de manera automatizada o manual**.
- El sistema EcoTrafIX Mobility **incorpora capacidades GIS**.
- Dispone de una **importante capacidad de evolución y potencialidad a futuro**.

COPIA



La arquitectura está basada mayoritariamente en estándares y componentes Open Source y perfectamente integrados entre sí mediante un middleware que, además de interconectar los diferentes módulos y componentes, **facilitará la creación y ejecución de servicios en un entorno altamente flexible y escalable**.

EcoTrafiX Mobility a través de **su componente ESB (Enterprise Service Bus)**, dispone de un potente entorno de creación y ejecución de servicios, basado en un juego de herramientas y una interfaz de usuario avanzada.

En lo que se refiere a la interfaz de usuario, **utiliza tecnologías RIA (Rich Internet Application) y proporciona un entorno multi-pantalla así como flexibilidad para crear diseños de pantalla** a la medida de cada usuario utilizando plantillas con los componentes de visualización (mapas, listas...) deseados.

Otro aspecto importante de la interfaz de usuario es que presenta la información sobre mapas **utilizando un sistema de información geográfica (GIS)** totalmente compatible con los estándares OGC. También dispone de la capacidad de revelar capas tanto en el servidor como en el cliente y de soportar actualizaciones por 'push' frente a actualizaciones periódicas. Esto posibilita la presentación de información variable georeferenciada con un alto grado de dinamismo.

EcoTrafiX Mobility permite **soportar cualquier base de datos SQL tradicional así como nuevas bases de datos tipo NewSQL altamente escalables**, distribuidas y preparadas para entornos 'cloud'.

Por otra parte, incorpora un sistema de **almacenamiento masivo de datos tipo NoSQL** con objeto de manejar grandes volúmenes de datos en bruto que puedan procesarse o re-procesarse tantas veces como se quiera sin perder nunca la información detallada de partida

COPIA

EcoTrafiX Mobility también dispone de un subsistema pub/sub, como uno de los componentes fundamentales de la plataforma gestión, por su capacidad de dotar al sistema de intercambio y tratamiento de datos en tiempo real mediante la subscripción de servicios a cambios en los datos que se pueden extender desde la capa de comunicaciones (ESB) hasta la interfaz de usuario.

EcoTrafiX Mobility permite también las **comunicaciones multiagencia mediante protocolos abiertos cómo C2C**, esto permite la comunicación fluida entre EcoTrafiX y las distintas agencias como pueden ser policía, bomberos... comunicando incidencias así cómo estado del tráfico o de los equipos.

En la siguiente lista se resumen las nuevas características que proporciona la nueva PGM EcoTrafiX Mobility ofertado por el CMI:

- Interfaz gráfica de operador basada en **mapa GIS**.
- Capacidad de operación "**centrada en mapa**".
- Operación multi-monitor.
- **Gestión y explotación** de toma de datos de tráfico avanzada.
- Gestión de **planes**.
- Sistema de prioridad vehicular.
- Sistema de **CCTV integrado** en la plataforma.
- Sistema de señalización dinámica integrado en la plataforma.

0000001284

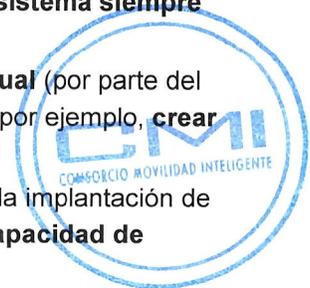
- Modo de operación de **selección dinámica** de tránsito urbano centralizada.

2.7.2.2.2 Mejoras y ventajas de la solución propuesta

Las principales mejoras y ventajas de la solución propuesta, en lo que se refiere a la PGM que el CMI ofrece en su propuesta al INTRANT, se pueden resumir en la siguiente lista:

- **El sistema para la PGM propuesto cumple con el total de los requisitos exigidos en la Licitación**, Adicionalmente a los requisitos de la Licitación, **el sistema para la PGM añade capacidades y funcionalidades adicionales, como se destaca en esta lista.**
- Como se ha descrito previamente, se trata de un **sistema multiprotocolo que dispone de una interfaz de visualización y operación unificada**, y una serie de motores de comunicación y **control de controladores de tránsito diferentes dependiendo del protocolo de comunicaciones utilizado**. Esto permite supervisar y operar controladores de diferentes protocolos en un mismo sistema
- Como ventaja derivada del punto anterior, **el sistema es capaz de controlar los controladores Kapsch actuales que no se van a sustituir dentro del alcance del proyecto**. De este modo se reduce la diversidad de sistemas y se proporciona una operación integrada entre los controladores nuevos y los ya existentes.
- Se tiene la **capacidad de implementar en campo el modo de control adaptativo en un futuro** sin que sea necesario cambiar la plataforma.
- Se pueden **implantar estrategias de priorización de transporte público de manera centralizada**. El sistema gestiona las peticiones o necesidades de prioridad y envía la demanda al controlador para que lleve a cabo la respuesta configurada. En todo caso, **el sistema siempre dispone de la capacidad de autorizar o no la prioridad.**
- Se pueden **ejecutar planes de respuesta, de manera automatizada o manual** (por parte del operador), **ya que puede incorporar el módulo de planes de**. Eso permite, por ejemplo, **crear planes de arteria en verde** para casos de emergencia.
- La implantación de la PGM se realiza de forma **virtualizada**, lo que posibilita la implantación de **políticas de alta disponibilidad (HA)**, así como la **evolución futura de la capacidad de procesamiento y almacenamiento** en caso de necesidad.
- La **interfaz gráfica del sistema** es totalmente moderna, con un diseño centrado en mapa que facilita las tareas de los operadores, y está **basada en web**. Esto permite el acceso desde puestos remotos, incluso en campo, desde un navegador web y teniendo en cuenta el acceso a la red en la que se encuentre el EcoTrafiX Mobility (necesidad de conexión segura a la red por medio de VPN, por ejemplo). Además, como la parte principal de **la interfaz podrá ser en HTML5, sería posible acceder desde dispositivos portables tipo Tablet, o incluso smartphone, para llevar a cabo una supervisión y operación de primer nivel.**
- El sistema EcoTrafiX Mobility **incorpora capacidades GIS** (Geographical Information System), lo que posibilita la incorporación a la visualización en la interfaz del sistema, basada en mapa, de capas proporcionadas por sistemas externos. Estos podrían ser, por ejemplo, sistemas GIS

COPIA



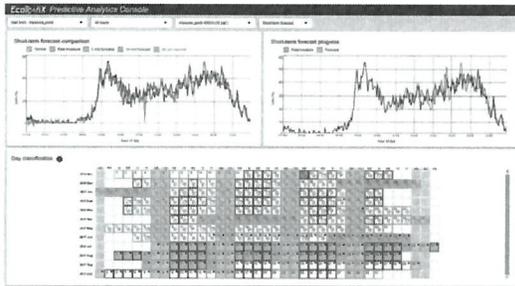
disponibles con información sobre rutas de transporte público o con datos meteorológicos en un futuro.

- El sistema **está preparado para integración futura de soluciones de vehículo conectado (V2X)**. Por medio de la comunicación con los equipos RSU (Road Side Units, o antenas) se pueden desarrollar casos de uso de tipo V2I (vehículo-infraestructura), por ejemplo, para diseminar información de eventos e incidentes, o recibirla desde los vehículos.
- Además de todo lo anterior, el sistema **dispone de una importante capacidad de evolución y potencialidad a futuro**, tanto en la **ampliación de requerimientos de rendimiento** como en la ampliación de funcionalidades, tal y como se describe en el siguiente apartado de Potencialidades.
- Dispone de potencialidades y capacidad de evolución futura (implmentación no incluida en esta Licitación). Aquí se describen algunos módulos funcionales adicionales que pueden incorporarse a la PGM para aumentar las capacidades funcionales del mismo.

Cabe señalar que la puesta en marcha de estos módulos funcionales descritos como parte del EcoTrafiX Mobility requiere de un proyecto de implantación que no se encuentra incluido dentro del alcance de la propuesta. No obstante, el CMI considera de interés su descripción como potencialidad futura y de evolución, en caso de que así lo considere el INTRANT.

Se plantean dos módulos funcionales destinados, por un lado a la **predicción del tránsito, y por otro al control adaptativo orientado a arterias o avenidas.**

COPIA



**Predicción de tránsito
(Data Analytics)**

¿Cómo va a ser el tráfico?

Predicción a corto y largo plazo de las condiciones de tránsito en los puntos principales



Optimizador de Arterias de EcoTrafiX

¿Cómo ajusto el control?

Control adaptativo con generación dinámica de planes orientado a la optimización de arterias principales

A continuación se describen ambas funcionalidades en detalle.

0000001288

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

2.7.2.2.1 Optimizador de Arterias

Kapsch ha desarrollado para la plataforma EcoTrafiX un módulo denominado Optimizador de Arterias que proporciona un control de tránsito adaptativo con generación dinámica de planes orientado a la optimización de avenidas principales.

Los objetivos principales del sistema son:

- Permitir a las ciudades beneficiarse de **algoritmos de control adaptativo más ligeros** y de una mayor seguridad mediante la gestión de la velocidad.
- Considerar **las arterias o avenidas como la red principal de tráfico**, y ajustar consecuentemente las secciones
- **Reducir** los requisitos de infraestructura de **sensores y detectores de tránsito**
- Poner el foco en la **optimización de las arterias** incluyendo:
 - Cálculo del reparto de tiempos por intersección considerando los volúmenes del último período
 - Selección del ciclo de la sección de acuerdo a la intersección más congestionada
 - Ajuste de desfases basado en la direccionalidad del tráfico
- Proporcionar información al gestor del tránsito mediante el cálculo y la visualización de los indicadores clave de **rendimiento (KPIs)**:
 - Paradas totales y por vehículo
 - Demoras totales y por vehículo
 - Consumo de combustible/emisiones totales y por vehículo
- Estar preparados para el uso futuro de **la predicción de datos de tránsito** para realizar ajustes más rápidos

COPIA

Características y requisitos adicionales:

- **Reducir significativamente las necesidades de sensorización** o detección de tránsito en comparación con las soluciones de control adaptativo centralizado en tiempo real (reducción en número de detectores de 70% aproximadamente).
- Proporcionar **escalabilidad de la solución** considerando cada arteria como una entidad independiente, implementando su propio calculador.
- **Evitar fluctuaciones** debidas a transiciones de tiempos siempre que sea posible
- Permitir seleccionar diferentes motores de cálculo de tiempos en función del proyecto
- Combinar la **ingeniería de planes de tránsito (offline) y el cálculo de tiempos (online)**:
 - Usando las mismas o similares herramientas (ej. Synchro, Transyt)
 - Aprovechar el modelado de secciones offline
 - Permitiendo el registro o salvado de los tiempos más utilizados para mejoras continuas



[Handwritten signature]

0000001287

- Utilizar conceptos de ingeniería de tránsito para analizar los resultados, y permitiendo la adaptación a los estándares de controladores más utilizados y soportados.

El diagrama de componentes y flujo de información de la solución es el siguiente:

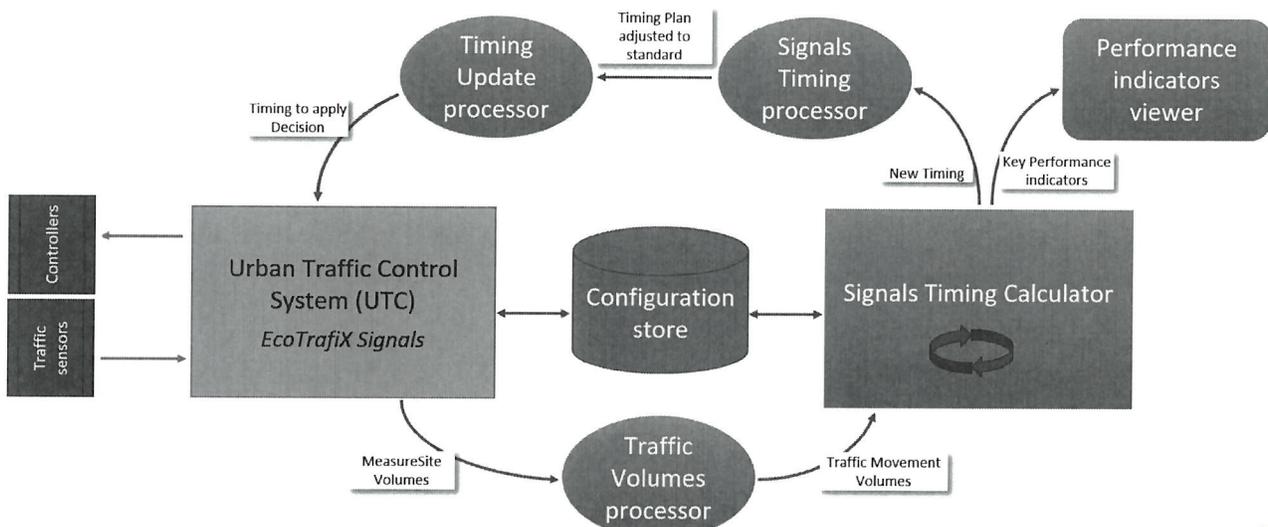


Figura 1 Diagrama de componentes y flujo de información del Optimizador de Arterias

COPIA

2.7.2.2.2 Predicción de tránsito

El módulo de **Análisis Predictivo (Predictive Analytics)** es un servicio destinado al análisis de series temporales de datos mediante algoritmos de tipo machine learning de última generación y arquitecturas de procesamiento Big Data. Pretende ayudar a dar respuesta a preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál será el tránsito mañana a las 8 a.m. en un tramo/calle específica considerando que lloverá?
- ¿Cuál será el flujo de tránsito en un tramo de carretera específico dentro de 30 minutos?
- ¿Cuál será la ocupación esperada en un estacionamiento el próximo domingo a las 8 p.m.?
- ¿El tránsito mejorará o empeorará en los próximos 15 minutos en un punto específico?
- ¿Cuál es el tiempo de viaje esperado en este tramo si salgo ahora mismo?
- ¿Cuánto tiempo durará este embotellamiento?

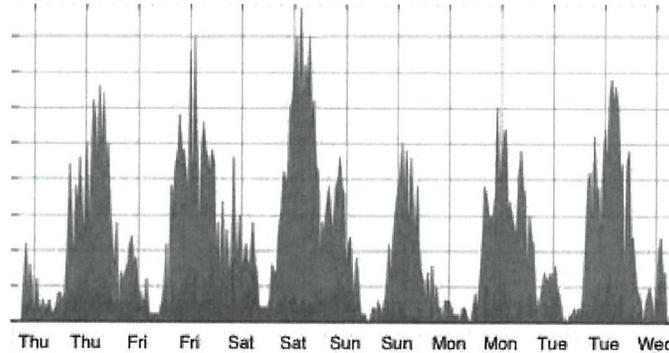


[Firma manuscrita]

0000001268

Confidencial

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado



Este módulo de análisis de series temporales de datos ha sido específicamente diseñado y desarrollado para proporcionar la **predicción de las variables de tránsito, tanto a corto plazo como a largo plazo**. Se considera predicción a corto plazo hasta 60 minutos después del momento actual, y predicción a largo plazo a partir de ese momento, tanto en el mismo día como para día futuros.

Para la predicción de tránsito a largo plazo se identifican los patrones (o perfiles) de tránsito más característicos para diferentes tipos de días analizando los datos históricos. Se utilizan los patrones de tránsito para dar respuesta a cuestiones del tipo: cuál va a ser el flujo de tránsito (veh/h) mañana a las 9 a.m. en un punto o tramo de avenida determinado conociendo las características del según el calendario, predicción meteorológica u otros.

Con ello se construyen diferentes casos de uso, entre los que se encuentran los siguientes:

- Crear y aplicar planes de control de tránsito optimizados para los diferentes patrones de día.
- Identificar e informar de condiciones anormales de tránsito en un momento dado (por ejemplo, visualizando en el mapa el estado del tránsito comparado con el patrón).
- Recomendar las mejores rutas considerando las condiciones de tránsito típicas.

COPIA



[Firma manuscrita]

0000001269

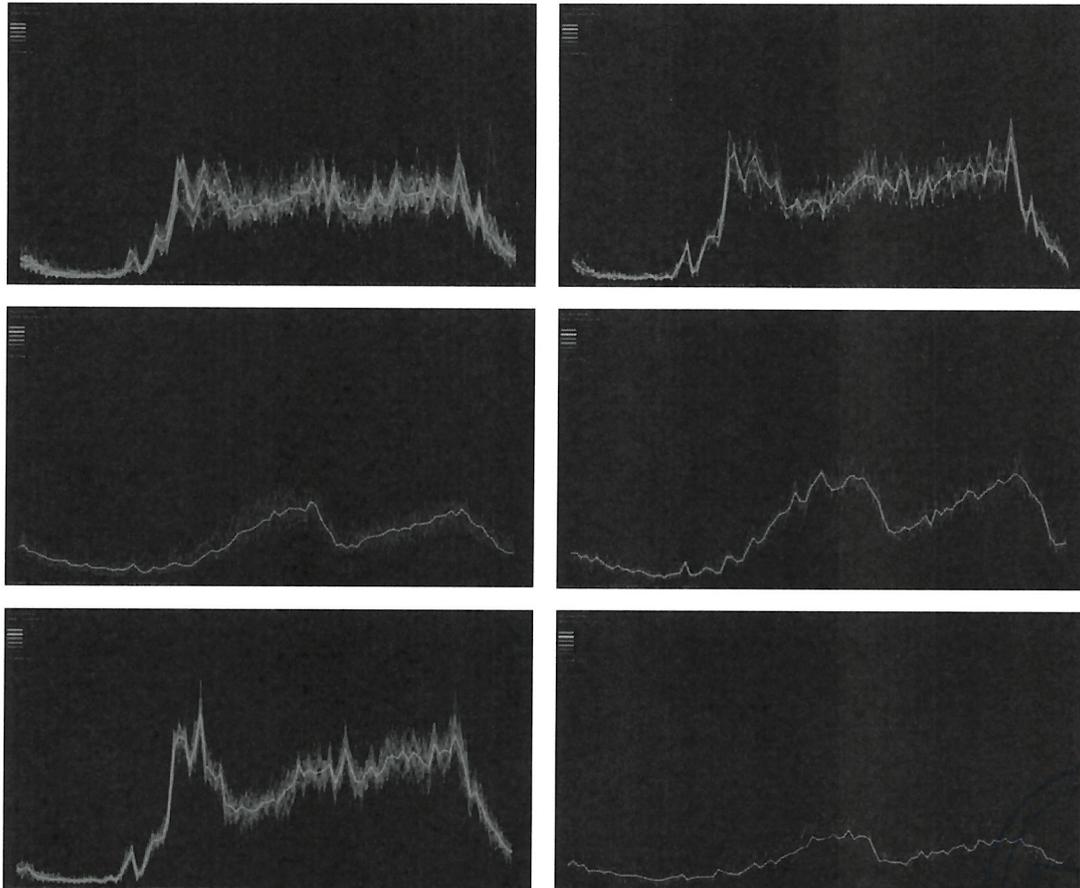


Figura 2 Ejemplo de patrones de tráfico reales tras un año de datos de tráfico Valladolid (España) (Imagen no vinculante)

Dentro de la predicción de tránsito **a corto plazo, el sistema predice las condiciones del tránsito (por ejemplo, volumen, velocidad, etc.) para los próximos 5, 15, 30 y/o 60 minutos en un punto determinado**, conociendo el patrón de tipo de día y las últimas mediciones en ese mismo punto y otros puntos cercanos relacionados.

COPIA

Para ello, el sistema entrena y genera modelos para dar respuesta a cuestiones del tipo: cuáles van a ser las condiciones de tránsito en un punto determinado en 15 minutos a partir de ahora.

Como en el caso anterior, con esta funcionalidad del módulo se construyen casos de uso específicos por proyecto o generales como los siguientes:

- **Informar a los operadores** sobre los puntos en los que las condiciones del tránsito están empeorando para anticiparse a los problemas (por ejemplo, visualizando en el mapa el estado del tránsito previsto comparado con el patrón esperado).

0000001270
Confidencial

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- **Detectar y predecir anomalías** de tránsito para proponer o lanzar planes de respuesta (por ejemplo, recomendación de rutas alternativas).
- Proporcionar estimaciones precisas del tiempo de viaje a los conductores.
- Adaptar los planes de control de tráfico a las condiciones cambiantes antes de que ocurran.

El sistema dispone de una consola específica de operación, integrada dentro de EcoTrafIX. Además, los casos de uso construidos se operan desde la interfaz principal de EcoTrafIX, centrada en el mapa.

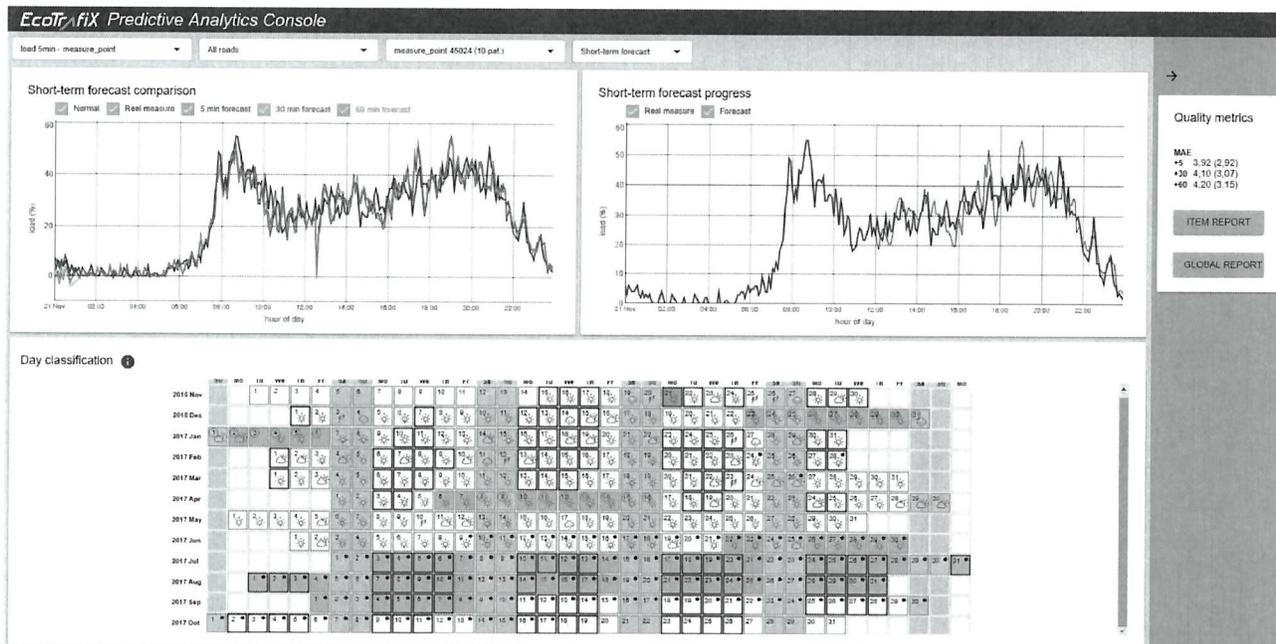


Figura 3 Consola de Predictive Analytics. Vista de predicción a corto plazo (Imagen no vinculante)

Respecto a las características técnicas y **las tecnologías empleadas**, cabe señalar los siguientes aspectos:

- Predicción de series temporales basada en **machine learning usando árboles de decisión (algoritmo Random Forest Regression por defecto)**.
- El proceso de entrenamiento se ejecuta periódicamente para **generar los modelos de predicción a partir de los datos históricos disponibles (proceso batch)**. El sistema puede ser configurado para generar múltiples modelos de predicción para variables de tráfico diferentes (por ejemplo velocidad, volumen, carga, etc.) y diferentes horizontes temporales (por ejemplo +5, +15, +30 min).
- Se utilizan **múltiples predictores para mejorar la precisión de las predicciones** (por ejemplo, los datos recientes del propio sensor, los datos de los sensores circundantes, los patrones de tránsito, etc.).
- El proceso de **predicción se ejecuta en tiempo real** estimando los valores de tránsito para todos los horizontes temporales configurados para cada nueva lectura de datos recibida (proceso de streaming).

- Necesita **calibración casi nula** para generar predicciones fiables en cualquier entorno y para cualquier fuente de datos disponible (plug & play)
- **Servicio de plugin opcional para geoconsultas avanzadas** con el objetivo de identificar automáticamente los detectores cercanos relacionados que se utilizarán como predictores.
- Generación automática de métricas de calidad mediante conjuntos de datos independientes de entrenamiento, validación y pruebas. Con el objetivo de llevar a cabo la evaluación continua del resultado de las previsiones. **Se calculan métricas como: MAE, MAPE, RMSE, MASE, etc.**, tanto para un punto determinado como para el conjunto de todo el sistema.

El diagrama interno de componentes del **módulo Predictive Analytics**, así como el flujo de datos con EcoTrafIX se muestra en el siguiente diagrama:

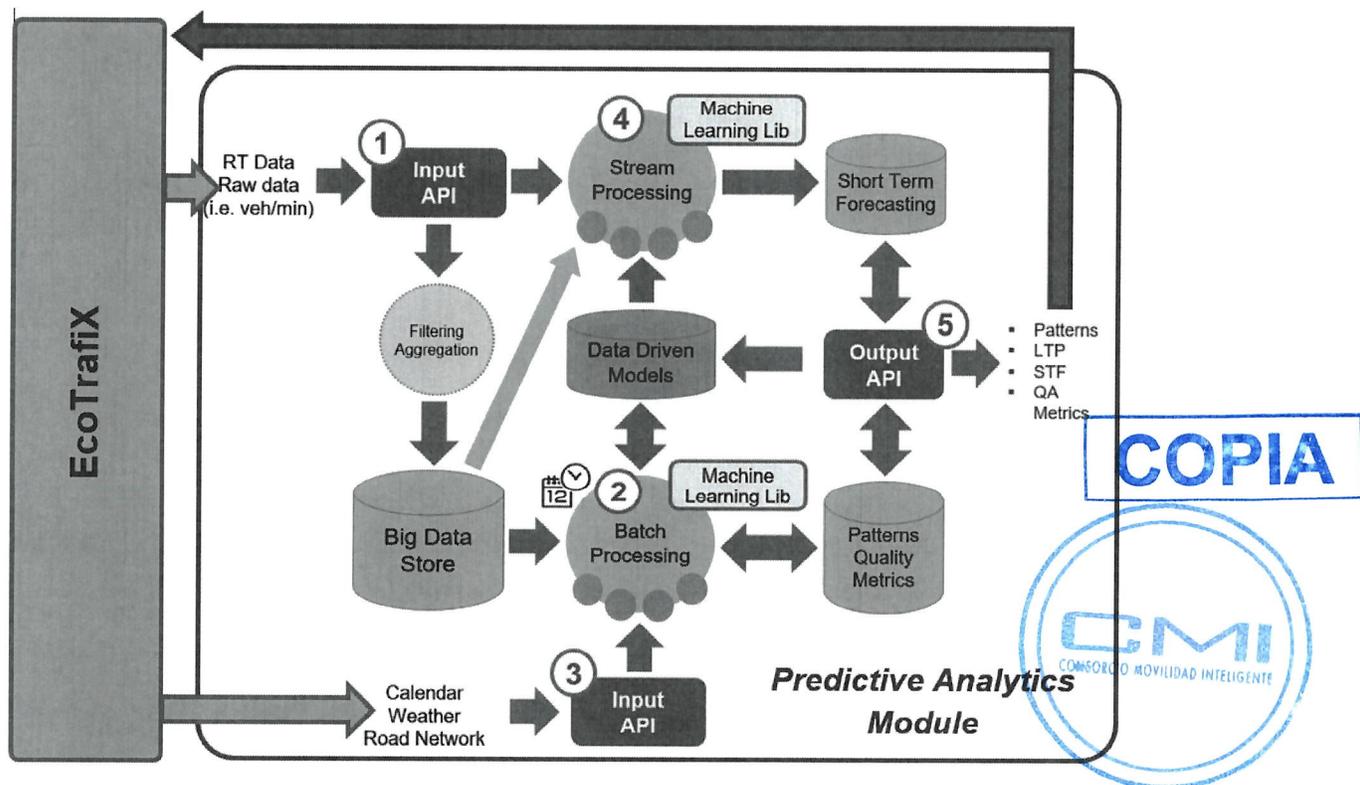


Figura 4 Diagrama de componentes del módulo Predictive Analytics y flujo de datos con EcoTrafIX

2.7.2.2.3 Otras nuevas funcionalidades de interés no existentes actualmente de poible implementación con la platadorma EcoTrafIX Mobility

Las siguientes funcionalidades son posibles a partir de las **capacidades de implementación, expansión y evolución que porporciona el EcoTrafIX Mobility** y que el consorcio CMI propone **integrar** para la ciudad de Sto. Domingo:

- **Expansión de la prioridad bus al resto de los cruces de la ciudad**, permitiendo ampliar el uso de transporte público a partir de ratios de eficiencia en recorridos, con la consiguiente mejora del medio ambiente, de la seguridad y siniestralidad, así como de la satisfacción de los ciudadanos.
- Utilización de dispositivos on board en autobuses para permitir **un control preventivo de su mantenimiento y una predicción de las necesidades de mantenimiento** que redundará en un beneficio en la circulación vial.
- Integración de la **información procedente de parkings de la ciudad** que mediante un sistema de información a conductores a través de paneles permitirá reducir la circulación en la ciudad.
- Diseminación de la información de interés vial para el ciudadano a través de **sitios web que permitan difundir** el estado en tiempo real de la circulación y de los niveles de servicio en la ciudad, dotados de video procedente de cámaras estratégicamente dispuestas.
- **Implementación de un sistema de control adaptativo en la ciudad de Santo Domingo, acompañado de la infraestructura de señalización vial necesaria**, con el objetivo de adecuar el control de tráfico al entorno adaptativo del tráfico.
- **Integración del transporte público de autobuses, mediante la implementación de sistemas de AVL que permita conocer la ubicación de la flota**, así como la implementación de **sistemas de información al pasajero en paradas y autobuses**, optimizando la movilidad en la ciudad y generando mayor satisfacción entre la población.
- Aprovechamiento de la **capacidad multiagencia disponible en el EcoTrafiX Mobility** para generar planes conjuntos de tráfico urbanos y de estrategias globales de enlaces nacionales entre los **Centros de Control de Nivel Superior y un posible Supercentro** que aglutine la estrategia de movilidad del país.
- **Integración de las autopistas de la Autopista Duarte, Autopista de las Américas, Autopista Samaná, con estrategias de movilidad coordinadas de ámbito urbano e interurbano**.
- **Integración de eventos y planes con los servicios de emergencia:** bomberos, ambulancias, policía nacional.
- Implementación de una **prioridad de tipo emergencia para vehículos de autoridades, servicios de policía, ambulancias, bomberos y protección civil**, para garantizar un mejor servicio al ciudadano mediante recorridos rápidos para atención de emergencias.
- Implementación de un **sistema de matrices origen/destino** que permita conocer con mayor detalle los movimientos de la ciudad y sus horas, generando un planeamiento global de la movilidad.
- **Implementación de control de bloqueo en intersecciones mediante tecnología LPR integrada en EcoTrafiX**, que permitirá desbloquear intersecciones y mejorar la movilidad vial.
- Implementación de un sistema de **tiempos de recorrido que muestre al conductor las vías alternativas** en función de los estados de la circulación en tiempo real.
- **Potenciación del sistema de gestión de incidencias y eventos a través de integraciones con plataformas de datos en tiempo real, como Waze**, con información en tiempo real para los conductores y definición de estrategias de movilidad en función de los datos proporcionados por dichas fuentes.



[Handwritten signature]

0000001273

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- Implementación de **sistemas de foto-rojo, radares, cámara de detección de conductores sin cinturón de seguridad o con móvil mientras conducen**, para mejorar la seguridad vial.

2.7.2.2.4 Conclusiones

Como hemos podido ver en el apartado anterior, **todas estas nuevas funcionalidades quedarían integradas en la plataforma EcoTrafiX Mobility**, permitiendo al operador controlar y supervisar todos los equipos pertinentes desde una única plataforma de forma rápida e intuitiva, mejorando la información vial, la seguridad, la movilidad, todo ello redundando en la satisfacción de los ciudadanos.

Es por tanto que el consorcio CMI considera demostrado que su propuesta es óptima a nivel de al respecto de la inclusión de nuevas funcionalidades no existentes actualmente y adecuadas para el crecimiento futuro de la instalación objeto de esta licitación.

2.7.2.3 Características relacionadas al cliente gráfico

> Condiciones del Pliego

Se valorarán características como la interoperabilidad, las herramientas de explotación, integración de nuevos sistemas, así como todas las funcionalidades y características relacionadas con el cliente gráfico. Hasta 8 puntos.

> Justificación del Cumplimiento

El cumplimiento a 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación, se presentan en el apartado 2.6.8.1, en base a la declaración de interoperabilidad, compatibilidad y capacidad de integración de las soluciones y equipos propuestos por el Consorcio CMI a las instalaciones actuales y futuras del INTRANT para el Sistema de Gestión de Tráfico y subsistemas correlatos, en adición a los siguientes subapartados, que tienen por objeto presentar una breve descripción sobre las características de interoperabilidad, herramientas de explotación, integración de nuevos sistemas y funcionalidades y características relacionadas con el cliente gráfico de la PGM EcoTrafiX Mobility propuesta por el CMI para la ciudad de Santo Domingo.

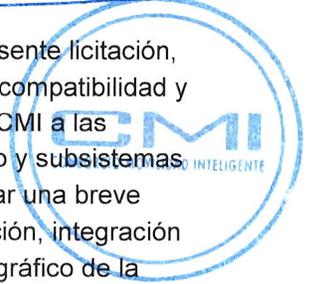
Adicionalmente a la información contenida en este documento, y con objeto de poder ser puntuado acorde a los criterios de calificación establecidos por el INTRANT, el consorcio CIM relaciona a continuación los documentos y artículos de la Sección 2 del Sobre A donde puede ampliarse la información ya contenida en este documento, al respecto de las características de interoperabilidad, herramientas de explotación, integración de nuevos sistemas y funcionalidades y características relacionadas con el cliente gráfico de la PGM. En particular esta información ampliada puede encontrarse en:

- 2.5.2

Plataforma de Gestión de la Movilidad y Control de Tránsito

0000001274
Confidencial

COPIA



Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- **2.5.2.2 Características Básicas de EcoTrafiX Mobility.**
- **2.5.2.3 Interfaz Gráfica del Operador.**
- **2.5.2.5.1.2 Procesado de datos de tráfico**

2.7.2.3.1 Plataforma EcoTrafiX Mobility.

La plataforma EcoTrafiX Mobility propuesta por el consorcio CMI para la sustitución del actual sistema OPTIMUS implantado en la ciudad, mediante el uso de tecnologías Open Source y **de protocolos estándar** permite al cliente tener un alto nivel de interoperabilidad así como un gran número de herramientas a su disposición para la explotación de datos y la integración de nuevas funcionalidades.

EcoTrafiX Mobility es un moderno sistema de control de tráfico urbano **accesible desde navegador web**, que permite llevar a cabo la supervisión y la operación del tránsito urbano así como de los equipos de señalización, detección de incidencias y CCTV. desde una interfaz gráfica centrada en mapa.

EcoTrafiX Mobility es una plataforma de gestión de la movilidad multiprotocolo de Kapsch ya **que incorpora internamente diferentes motores de comunicación** y operación de los controladores de tránsito **y demás equipos de campo según sea el protocolo de comunicación utilizados** por los mismos, con la ventaja de proporcionar una interfaz unificada y homogénea en sistemas multiprotocolo, independizando la funcionalidad general de monitorización, alarmas y mantenimiento, estado del tráfico, y operación de los elementos, de la propia implementación del protocolo de comunicaciones de los equipos.

Algunos ejemplos de estas capacidades son:

Capacidades de operación y control

- **Basa la operación centrada en mapa.** Monitoriza y controla dispositivos y sistemas desde el propio mapa (visualiza y mueve cámaras) y opcionalmente tiene capacidad para enviar mensajes a Paneles, monitorear Estaciones Meteorológicas, control de CCTV...
- Gestiona **estado de dispositivos y alarmas**
- Gestiona **log y auditoría de acciones** realizadas por los operadores
- **Gestiona usuarios y perfiles**
- **Gestiona propietarios (organizaciones y usuarios) de eventos** y dispositivos
- Dispone de un **modelo de datos unificado**
- Dispone de **múltiples herramientas para la explotación de datos.**

La Plataforma de Gestión de la Movilidad y Control de Tránsito (PGMSCT) propuesta por el consorcio CMI para la presente licitación cumple plenamente los requisitos exigidos en dicha Licitación, y particularmente los que se describen a continuación:

- **Arquitectura y componentes**
- **Integración de la solución propuesta con el sistema actual**
- **Evaluación de funcionalidad y capacidad de control de tránsito**

COPIA



[Handwritten signature]

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- Comparativa con funcionalidad sistema actual
- Modos de operación
- Integración con centrales de zona y controladores de tránsito actuales
- Integración con controlador nuevo propuesto
- Monitorización técnica y operativa
- Control y comandos sobre controladores de tránsito. Automático y manual
- Recepción de alarmas
- Recepción de datos de tránsito
- Control de controladores según protocolo UNE
- Referencia en manejo de controladores de tránsito según protocolo NTCIP
- Módulos funcionales obligatorios
- Funcionalidades adicionales proporcionadas Prioridad vehicular
- Soporta una amplia gama de equipos
- **Se ajusta a los estándares actuales**
- Recogida de datos de campo
- Interfaz basado en Mapa
- Mejora las capacidades de control sobre los equipos.
- Es 100% compatible con los reguladores existentes.

COPIA



2.7.2.3.1.1 Capacidad de interoperabilidad a través de la Interfaz Gráfica del Operador

2.7.2.3.1.1.1 Consola de operación en entorno web

La consola de operación de EcoTrafIX Mobility está **disponible en entorno web**, permitiendo su acceso de manera remota.

De esta forma se permite convertir virtualmente en puesto de supervisión u operación a cualquier equipo que acceda, a través del navegador web, al sistema de control, siempre y cuando se disponga de las credenciales de acceso necesarias.

2.7.2.3.1.1.2 Interfaz Gráfica de Usuario (GUI)

En este apartado se incluye una breve descripción de las características que tiene la interfaz gráfica de usuario (GUI) y la consola de operación.

El **diseño está “centrado en mapa”**, como se detalla en apartados posteriores. Esto significa que está pensado para que la mayor parte de las acciones de operación se lleven a cabo directamente desde el mapa. La interfaz de mapa presenta toda la información relevante, agrupada y filtrada en capas y escenarios, y proporciona las funciones de operación directamente desde el mapa. De este modo, se

0000001276
Confidencial

minimiza el número de clics y pantallas necesarias para llevar a cabo una acción, facilitando la labor de los operadores.

Por otro lado, y atendiendo al diseño “centrado en mapa” mencionado, uno de los elementos principales de supervisión y operación desde el mapa es preferiblemente la ficha, o tarjeta, de cada dispositivo o elemento de subsistema integrado. Las fichas se muestran sobre el mapa cuando se clique en un icono o información mostrada de modo geo-referenciado en el mapa.

Cada Ficha varía dependiendo del dispositivo o sistema al que represente, pero con una estructura y características funcionales comunes, que son:

- La ficha permite **visualizar el estado (técnico/operativo, alarmas)** y la información y datos en tiempo real del elemento asociado. Como ejemplos podremos tener: el video en tiempo real de una cámara, el mensaje en calle y la pila de mensajes de un PMV, las variables de tráfico en un punto de medida, los datos de operación de un cruce (plan, reparto, ciclo, desfase, modo, etc.), el estado y volumen de vehículos que han pasado en un punto de control de acceso, los datos principales de un evento.
- La ficha **permite el control y operación directo del elemento asociado**. Como ejemplos de control y operación desde una ficha podemos tener: control (movimiento, zoom, gestión y aplicación de presets, snapshots y video, etc.) de una cámara, la modificación o envío de un mensaje a un PMV, la generación de un informe de tráfico en un punto de medida, la forzadura de parámetros de operación de un cruce (forzadura de plan, reparto, ciclo o desfase, cambio de modo, luces, etc.), operación de un evento (cambio de estado, asociación y ejecución de un plan de respuesta, etc.).
- Las fichas muestran la **información principal y las operaciones principales de operación**. Adicionalmente, para el resto de información y opciones de operación, se utilizan preferentemente las “Subfichas”, o elementos desplegados que aparecen debajo de la ficha para ampliar la información y opciones de control y operación.
- Todas las Fichas disponen de un campo de notas. Se trata de un campo de texto enriquecido que permite compartir información asociada al elemento entre los diferentes operadores. Permite incluir texto formateado, enlaces entre otros.
- **Las Fichas de dispositivos permiten acceder a la pantalla de detalle de dispositivo**, esta pantalla muestra los datos de configuración, detalle de alarmas y otras funcionalidades propias de cada tipo de dispositivo (por ejemplo, la descarga de imágenes o vídeos capturados en una cámara).
- Dependiendo del tipo de Ficha, se puede acceder a las pantallas de detalle de cada módulo, que se abren en forma de pestañas. Por ejemplo, desde una ficha de cámara se puede abrir la vista de mosaico de cámaras, incluyendo el vídeo de la cámara seleccionada.

Además de la interfaz de mapa, que se utiliza como punto principal de supervisión y operación de los sistemas, existen otras pantallas en forma de pestañas específicas de cada módulo. Muchas de estas pantallas son de presentación de información y gestión en forma de tablas y listados. De manera general, la