

Anexo N° 02

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de la inversión "ADQUISICION DE EQUIPO PARA SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE; EN EL (LA) SISTEMA DE SEMAFORIZACION INTELIGENTE EN LA LOCALIDAD MIRAFLORES, DISTRITO DE MIRAFLORES, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" de CUI N° 2519657

1 AREA USUARIA Y UNIDAD EJECUTORA QUE REQUIERE EL SERVICIO

Área usuaria: Sub Gerencia de Movilidad Urbana.

Unidad Ejecutora: Sub Gerencia de Obras Públicas.

2 DENOMINACION DE LA CONTRATACIÓN

Adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de la inversión "ADQUISICION DE EQUIPO PARA SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE; EN EL(LA) SISTEMA DE SEMAFORIZACION INTELIGENTE EN LA LOCALIDAD MIRAFLORES, DISTRITO DE MIRAFLORES, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA".

3 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es:

- Implementar una solución de gestión integral a través de una Plataforma de Gestión Inteligente.
- Implementar e integrar el Sistema de Gestión de Tráfico o Smart Mobility a la Plataforma de Gestión Inteligente.
- Favorecer la movilidad urbana y la seguridad ciudadana, integrando tecnología que garantice un desplazamiento rápido, seguro, confiable y accesible al ciudadano.
 - Esto se logrará integrando a la Plataforma de Gestión Inteligente, los Sistemas relacionados con la Gestión de la Movilidad
 - Sistema de Gestión de Tráfico
 - Sistema de Gestión de Infracciones
 - Al ser la plataforma de Gestión Inteligente una solución abierta basada en estándares ampliamente conocidos y utilizados, permite la integración de soluciones de video vigilancia y gestión de tráfico de terceros que siguen esa misma línea con desarrollos basado en estándares y la utilización de APIs, SDKs, servicios web o mecanismo similar. Garantizando de esta forma una integración eficiente y más provechosa para los objetivos de gestión municipal.

4 FINALIDAD PÚBLICA

En concordancia con los avances de la tecnología y el aprovechamiento de esta para mejorar la calidad de los servicios al ciudadano, con la correspondiente reducción de costos al Municipio.

Una ciudad inteligente es una ciudad comprometida con su entorno, eficiente energéticamente, sostenible medioambientalmente, comprometida con los elementos culturales e históricos e interactiva con los ciudadanos.

Una ciudad inteligente parte de un plan estratégico que se diseña específicamente para cada ciudad y que aborda aspectos tecnológicos, aspectos organizativos, de prestación de servicios y de participación del ciudadano. Cubriendo de esta forma todos los ámbitos de actividad y servicios públicos: Servicios al ciudadano, Transporte y Movilidad, Infraestructuras, Energía y Medioambiente, Seguridad y Emergencias, Salud y la gestión dinámica de los recursos sanitarios, Servicios Sociales, Turismo, Economía y Emprendimiento, etc.

Todos estos servicios deberán gestionarse de manera integrada a través de una única Plataforma de Gestión Inteligente, permitiendo, de esta manera impulsar el desarrollo de soluciones digitales de alto valor añadido, incorporando al distrito un nuevo modelo de gestión y provisión de servicios derivados de la aplicación de los nuevos referentes tecnológicos: Internet de las cosas (IoT), Big Data, Cloud, etc.

5 ALCANCE

El alcance del presente proyecto está basado en las siguientes prestaciones:

- Prestación principal:
Adquisición e implementación de una Plataforma de Gestión Inteligente para distrito

de Miraflores que incluye:

- Plataforma de Hardware y Software para Gestión Inteligente
- Desarrollo de los casos de uso y plan estratégico
- Integración con la vertical Smart Mobility
- Capacidad para la integración de una solución de Video vigilancia de Seguridad Ciudadana.

Adquisición, instalación y puesta en marcha de una solución de Smart Mobility que incluye:

- Plataforma de Hardware y Software para Gestión de Trafico
- Módulo de Gestión de Infracciones
- Reguladores de Trafico
- Semaforización Peatonal complementaria (Placas en cebras y Semáforos zombi)
- Video Detectores y Reconocimiento de Placas LPR
- Fiscalización de Velocidad y Foto Rojo
- Generadores de demanda peatonal sin contacto (tecnología NFC)
- Sensores de ocupación vehicular (Parqueo Rotativo)
- Paneles de Mensajería Variable (PMV)
- Sensores media ambientales
- Estructuras metálicas de soporte
- Tótem sensor de vehículos de micromovilidad
-

5.1 Análisis Técnico del Proyecto

La Plataforma de Gestión Inteligente incluirá los sistemas, tecnologías y herramientas que buscarán la optimización del uso de la información disponible, pero dispersa en los distintos ámbitos del distrito. Para ello se deberán utilizar técnicas avanzadas de obtención y explotación de la información, aprovechando las capacidades de las tecnologías de IoT (Internet de las Cosas) y Big Data. El resultado que se espera será un mayor conocimiento de la realidad de la ciudad y, en consecuencia, una mejora en el proceso de toma de decisiones por parte de la administración, así como una mejor provisión de información y servicios al ciudadano.

La implementación de una Plataforma de estas características tendrá múltiples impactos en el distrito, los ciudadanos y visitantes, entre las que cabe destacar la optimización del gasto público, el aumento de la calidad de vida, la mejora de los servicios públicos, la cooperación ciudadana, mayor seguridad y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, entre otras.

El enfoque de integración hacia la “Plataforma de Gestión Inteligente” deberá estar basado en el modelo de verticales por su claridad y enfoque metodológico.

Para el presente proyecto, el modelo de Verticales recoge toda la realidad del distrito y la integra en una Plataforma única de Gestión Inteligente para su explotación.

5.1.1 Verticales que formen parte del proyecto son:

La vertical Smart Mobility (Gestión de la movilidad).- Esta vertical de Mobility dotará a la ciudad de inteligencia para la gestión segura y eficiente de la movilidad y el tráfico.

Deberá estar compuesta por la instalación tanto de un sistema de gestión centralizada del tráfico como de un sistema de gestión de infracciones de tránsito, incluyendo un sistema avanzado de la gestión inteligente de incidencias y eventos en la ciudad que permita incluir actuaciones de operación inteligentes como sería la activación de:

- GreenWave ante incidentes para vehículos de emergencias y/o policía
- Cierre de pilonas ante vehículos detectados en listas negras. Las pilonas no formarán parte de la implementación en el presente proyecto
- Circulación controlada del transporte público basada en súper manzanas.

Para lo cual la solución de Smart Mobility debe contar con la posibilidad de programación de automatismos como son el despliegue de cámaras, acceso a las Grabación de videos, aviso y envío de boletines por email y sms. De igual forma debe poder integrar los sistemas de terceros como: concesiones de rutas, sistemas de parqueos públicos y privados y sistemas de transporte alternativos, como bicicletas y Scooters.

5.1.2 Capacidad para integrar una solución de Video Vigilancia

La Plataforma de Gestión Inteligente propuesta por el contratista deberá integrarse a la solución pre existente de video vigilancia marca Índigo Vision, previamente actualizada por el contratista, a la última versión oficial del fabricante, o en su defecto el contratista podrá realizar el reemplazo del VMS actual con otro en su última versión estable.

El contratista será el encargado de gestionar e implementar los servicios de interoperabilidad necesarios para la integración del VMS con la Plataforma de Gestión Inteligente

De acuerdo con las normas técnicas de interoperabilidad generadas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-178 Ciudades Inteligentes y/o Similar.

6 CONDICIONES GENERALES

- Todos los equipos deberán ser presentados en el Almacén Central de la Municipalidad de Miraflores, cuando se trate de equipos y bienes
- El contratista entregará previamente al área usuaria, una lista detallada, al inicio del servicio conteniendo la marca y modelo de los equipos, materiales y accesorios que serán suministrados.
- El postor deberá presentar en la oferta del proceso de selección los equipos por marca y modelo.
- Las especificaciones técnicas de los equipos, materiales, software y accesorios a ser ofertados por el postor y a ser utilizados en la ejecución y cumplimiento del servicio del presente proyecto, deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones técnicas mínimas solicitadas. Cualquier omisión implicara que el costo adicional sea asumido por el contratista.
- Todos los documentos deberán de figurar en idioma español o con su respectiva traducción por traductor publico juramentado o traductor colegiado certificado, según corresponda. El postor es responsable de la exactitud y veracidad de dichos documentos.
- El contratista del servicio deberá entregar un plan de implementación, indicando las actividades a realizar para la ejecución del proyecto.
- Todos los equipos señalados en el siguiente cuadro deberán contar previamente a su puesta en marcha, con un certificado de calidad y/o garantía suscrito por el fabricante, conforme a lo detallado

MOVILIDAD URBANA

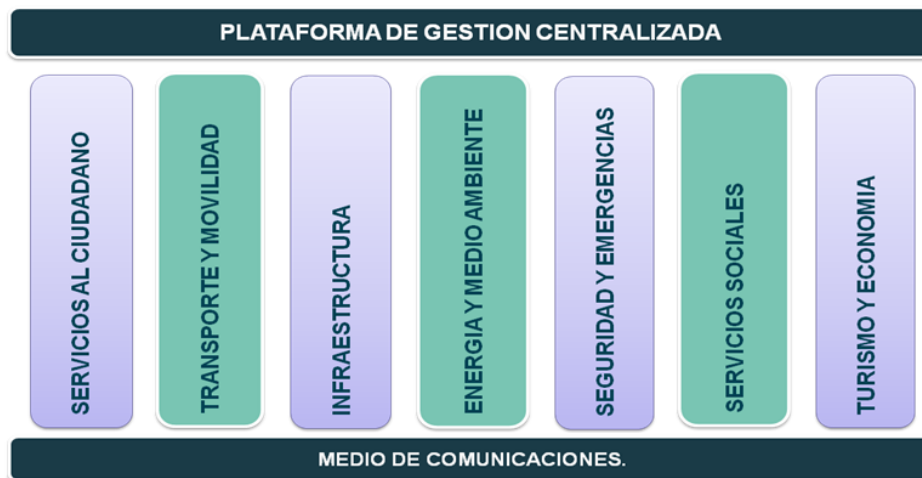
N°	ITEM	Certificado de calidad solicitado
01.01	SW/HW Plataforma Ciudad e Integración de verticales	
	Software Plataforma Ciudad e Integración de verticales	Proceso de desarrollo de software y/o funcionalidad de software y/o mantenibilidad de software y/o seguridad del software y/o ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o similares.
	Hardware Plataforma Ciudad e Integración de verticales	Eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o respeto por el medio ambiente y/o similares.
01.02	Plataforma Smart Mobility – Gestión de verticales de la movilidad (vertical)	
01.02.01	Módulo de gestión de tráfico	Proceso de desarrollo de software y/o funcionalidad de software y/o mantenibilidad de software y/o seguridad del software y/o ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o similares.

01.02.02	Módulo de gestión de infracciones de tráfico (sistema mgi)	Proceso de desarrollo de software y/o funcionalidad de software y/o mantenibilidad de software y/o seguridad del software y/o ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o similares.
02.01	Reguladores de tráfico Equipado	
02.01.01	Controlador de Tráfico (Autoadaptativo)	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.02	Semáforos	
02.02.01	Semáforo Peatonal a Nivel	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.02.02	Placas de Iluminación para Cruce Peatonal	Eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o respeto por el medio ambiente y/o similares.
02.02.03	Semáforo vehiculares 1C-3L	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.02.04	Semáforos peatonales 1C-2L	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.03.01	Cinemómetro de fiscalización de velocidad	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.04.01	Sistema de Fiscalización Foto Rojo para 20 puntos, incluye cámaras de contexto	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.06.01	Botoneras Sensor NFC	Eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o respeto por el medio ambiente y/o similares.
02.07.01	Sensor de ambiente para semáforo	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.08.01	Sensor de ocupación vehicular-parqueo rotativo	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
02.09.01	Cámaras LPR-sensor de reconocimiento de placas	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
2.1	Cámaras de tráfico	
2.10.01	Sensor de tráfico para función GAP/Headway	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.
2.11.01	Tótem sensor de vehículos de micromovilidad	Ciberseguridad y/o proyecto I+D+i y/o eficiencia energética y/o reducción de uso de sustancias peligrosas y/o compatibilidad electromagnética y/o tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos y/o similares.

7 PROYECTO

El proyecto busca convertir al distrito en la primera ciudad inteligente de Perú. Se caracteriza por la búsqueda de una plataforma o solución integral de gestión inteligente que permita la extracción, procesamiento, explotación y publicación de la información para facilitar la toma de decisiones de la Municipalidad de Miraflores, haciendo especial énfasis en la analítica avanzada aplicada al ámbito de la movilidad urbana y la seguridad ciudadana.

Es importante mencionar que, si bien las “Ciudades Inteligentes” deben tener una visión holística, transversal e integradora de los diferentes elementos de la ciudad, se ha utilizado el modelo de “verticales” como enfoque metodológico para explicar y precisar lo que la Municipalidad espera obtener con la implementación de este proyecto.

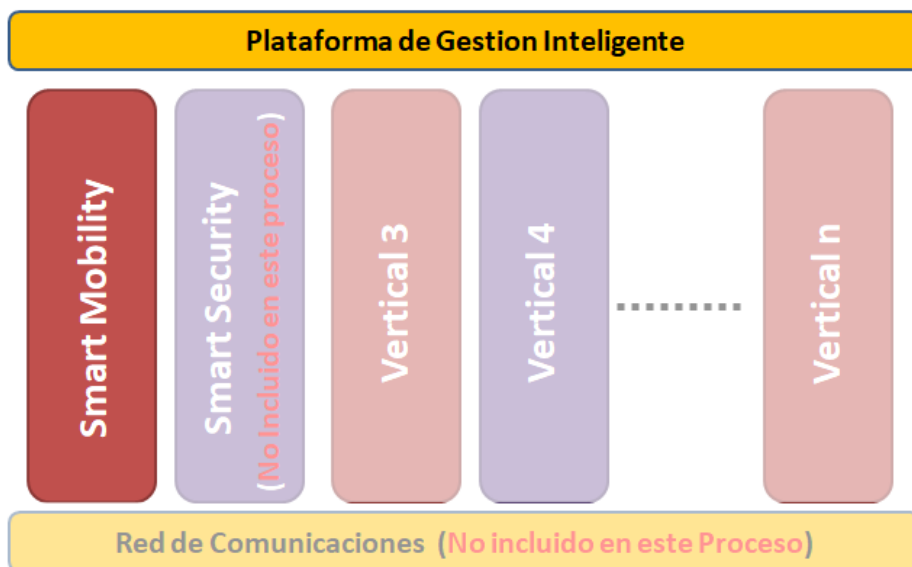


El modelo objetivo con el cual pretenden recoger toda información de movilidad y seguridad de la ciudad, e integrarla en la plataforma única de Gestión Inteligente para su explotación es el que sigue:

Transversal 1: Plataforma de Gestión Inteligente

- Vertical 1: Smart Mobility (incluido en este proyecto)
- Vertical 2: Smart Security (No incluido en este proyecto)

Transversal 2: Red de Comunicaciones (No incluido en este proyecto)



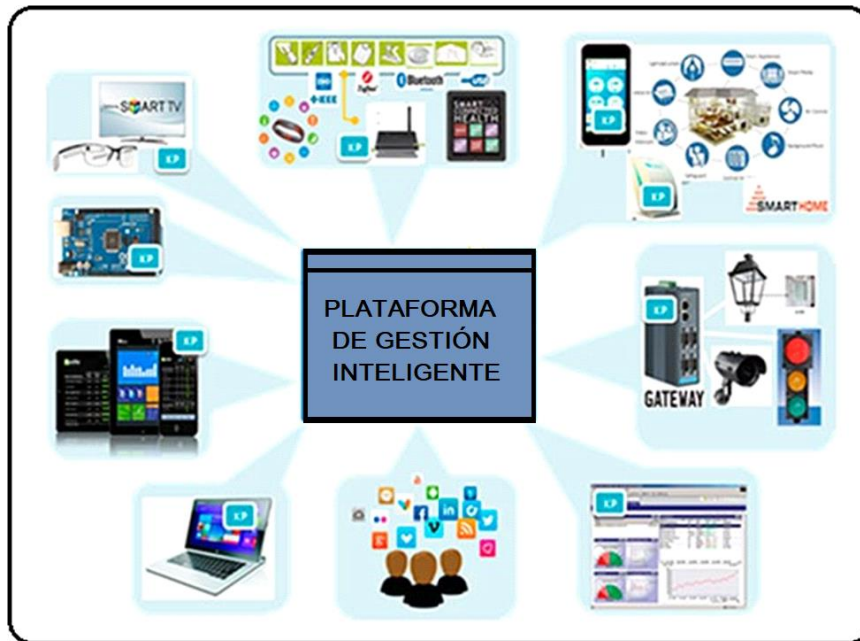
Modelo de Verticales para el presente proceso

8 PLATAFORMA DE GESTION INTELIGENTE

La Plataforma de Gestión Inteligente de Ciudad (en adelante Plataforma) incluye los sistemas, tecnologías y herramientas que buscan la optimización del uso de la información disponible pero dispersa en los distintos ámbitos de un territorio o ciudad. Para ello se utilizan técnicas avanzadas de obtención y explotación de la información, aprovechando las capacidades de las tecnologías de IoT (Internet de las Cosas) y Big Data. El resultado es un mayor conocimiento de la realidad de la ciudad y, en consecuencia, una mejora en el proceso

de toma de decisiones por parte de la administración, así como una mejor provisión de información y servicios al ciudadano.

La implantación de una Plataforma de estas características tiene múltiples impactos en la ciudad, los ciudadanos y visitantes, entre las que cabe destacar la optimización del gasto público, la mejora medioambiental, el aumento de la calidad de vida, la mejora de los servicios públicos, la cooperación ciudadana y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, entre otras.



9 SOLUCIÓN DE SMART MOBILITY

Esta componente contempla como metas lo siguiente:

- Instalar 34 nuevos controladores de semáforos inteligentes con tecnología autoadaptativa y microregulada.
- Instalar 34 nuevos semáforos peatonales de piso.
- Instalar 47 semáforos vehiculares y 88 semáforos peatonales.
- Instalar 40 placas de iluminación para cruceo peatonal.
- Instalar 19 puntos de control de a los vehículos que exceden la velocidad, aplicación automática de papeletas.
- Instalar 50 cámaras de reconocimiento de placa para detectar a los vehículos que ingresan al Distrito y cometen infracciones al Reglamento Nacional de Tránsito. [estas son: giro indebido, pasarse la luz roja, parar sobre cruceo peatonal, exceso de velocidad.](#)
- Instalar 20 puntos de control de cumplimiento de la luz del semáforo en rojo, aplicación automática de papeletas.
- Instalar 250 nuevos sensores de ocupación de parqueo rotativo.
- Instalar 10 semáforos botoneras con tecnología NFC.
- Colocar 10 nuevos sensores de calidad de aire en las principales intersecciones del distrito.
- Comprar 1 panel de mensajería variable.
- Instalar 3 tótems de micromovilidad.

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo para completar la ejecución de los trabajos definidos será de 365 días (12 meses) a contar desde la firma del contrato, pudiéndose desarrollar de manera simultánea en el tiempo todos aquellos trabajos sin dependencias.

11 GARANTIAS

11.1 GARANTIAS SOBRE EL SOFTWARE

El contratista deberá garantizar el software ofertado y suministrado en el marco de este proyecto y efectuar las configuraciones que precise para su correcta instalación y funcionamiento en el entorno tecnológico de la Municipalidad, durante un periodo de dos (2) años a partir de la conformidad de la prestación principal.

11.2 GARANTIAS SOBRE EL HARDWARE

La garantía de todo el hardware suministrado en el marco de este proyecto será la ofrecida por el fabricante. Y no deberá ser menor a dos (2) año brindados a partir de la conformidad de la prestación principal.

11.3 DIAGNOSTICO

Nivel de Objetivos	Indicadores verificables	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
Fin	Hacer uso de las tecnologías de información y comunicaciones para lograr servicios públicos eficientes e interactivos con los ciudadanos	Pruebas de Operatividad Documentos de entrega Documentos de Conformidad	Asegurar el financiamiento a través de las gestiones municipales
Propósito	Hacer de Miraflores la primera ciudad inteligente del Perú	Cumplimiento de niveles de servicio. Mediciones que corroboren la reducción de tiempos de espera o parada en recorridos Mediciones que corroboren la reducción de CO2 y NO2 en el distrito Reporte de descarga y conexión a la plataforma de gestión inteligente.	Plan maestro para ciudades inteligentes del Gobierno Central.
Alcance	Implementación de una Plataforma de gestión inteligente. Implementación e integración de la vertical Smart Mobility (Gestión de la movilidad) Capacidad para poder integrar a más adelante Sistemas de seguridad ciudadana como Video Vigilancia. A través de desarrollos basados en las APIs, SDKs, servicios web o mecanismo similar, proporcionados por la solución de Video Vigilancia a ser integrada.	Check List de Entrega de Equipamiento a la entidad. Check List de Montaje de Equipos en Campo, Check List de Pruebas de integración con Plataforma de Gestión Inteligente	Tener conocimiento de las interferencias de servicios de redes eléctricas, agua, desagüe y gas. Sensibilizar a la comunidad e interesados sobre el proyecto, su alcance y sus beneficios.

Nivel de Objetivos	Indicadores verificables	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
Actividad	<p>La entrega del plan estratégico de implementación del proyecto.</p> <p>El desarrollo de los casos de uso específicos para la municipalidad.</p> <p>Implementación e integración de la vertical Smart Mobility (Gestión de la movilidad)</p>	<p>Entrega de Documentos relacionados con el plan estratégico y casos de uso</p> <p>Check List de montaje y pruebas de funcionamiento</p>	<p>La Municipalidad otorgará las autorizaciones de trabajo correspondientes.</p> <p>La Municipalidad entrega la relación de profesionales a cargo de la supervisión por cada especialidad o vertical.</p>

11.4 ÁREA DE ESTUDIO

La Población demandante total del distrito de Miraflores (Residentes, peatones, vehículos, turistas proveedores, etc.) cuya satisfacción, bienestar y comodidad en el uso de los distintos servicios, seguridad y vías depende de la “Plataforma de Gestión Inteligente”, asciende para el año base a 779,484 personas distribuidas de la siguiente forma:

Población Miraflores	Total Demandante	Vecinos Mirafloresinos
779,484		99,337
		Población Flotante (turistas)
		680,147

Miraflores	Año 2017	Año 2020	Año 2022
Población	99,337	104,068	107,347

Fuente: INEI - Censos Nacionales 1981, 1993, 2007 y 2017



Imagen 1.01. Plano del Distrito de Miraflores

A continuación, se muestra la ubicación donde se realizará el proyecto.

El proyecto se enfocará inicialmente en el sector B. siendo esta primera etapa que se desarrolla en el presente expediente y punto de partida para extender la Smart City a los sectores A y C. posteriormente.

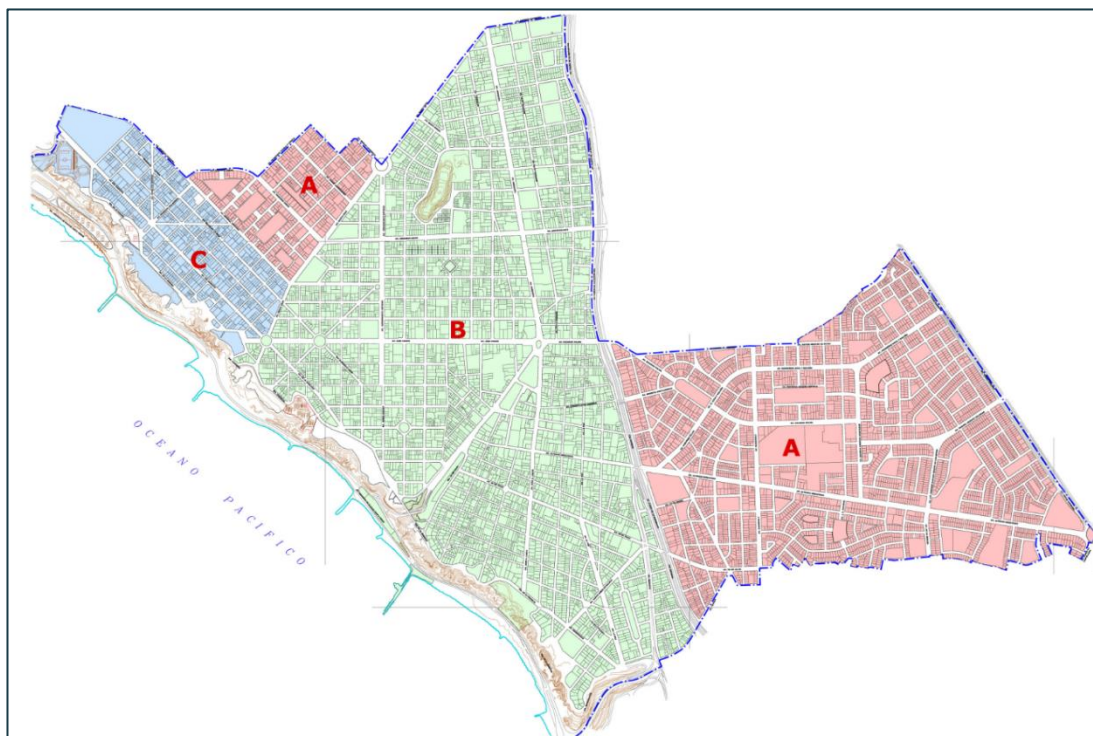


Imagen 1.02. Mapa de Miraflores por sectores A, B y C

11.5 SITUACION ACTUAL

A. SITUACIÓN DEL TRÁNSITO:

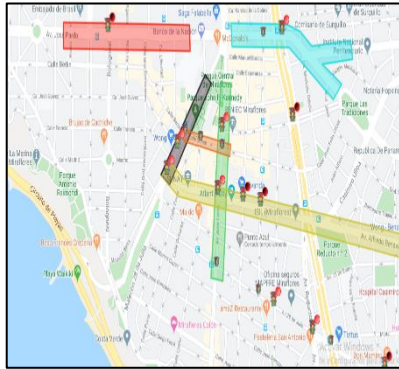
El tránsito y transporte en el distrito se gestiona por medio de un sistema semafórico compuesto de un Centro de Control de Semáforos donde se realiza la revisión de todas las incidencias, fallas técnicas y alarmas semafóricas. Para ello, se requiere de una buena conectividad lo cual permitirá una comunicación en tiempo real entre la Central de Control y los semáforos. Esto se logra por dos medios: La Tecnología 4.0 y la fibra óptica.

No obstante, persiste un problema en la falta de gestión de tránsito que se origina por la falta de sincronización y conectividad entre los controladores semafóricos dando como resultado la pérdida de la sincronización y que no exista verde. Asimismo, existe antigüedad en los semáforos que genera desgaste en los Leds, disminuyendo la luminosidad de los faros dando como resultado ineficacia en la función de los semáforos, también se presenta un mal cableado debido a que no ha existido un Plan de Mantenimiento de los Semáforos del Distrito lo que muchas veces ha generado una sobrecarga dando como resultado que el controlador se dañe y quede inoperativo trayendo problemas como posibles accidentes de tránsito al quedar la intersección sin control, falta de Planes basados en evidencia (estadística), falta de Sistemas de sensores de tráfico. En respuesta, el Sistema Semafórico presenta un retardo en el tiempo de viaje y falta de capacidad de respuesta ante el tráfico incluso dicha red semafórica cuenta con una programación basada en un estudio de demanda de tráfico que data del año 1995, algo que es preocupando porque la realidad para el año 2021 es totalmente diferente en cuando al cambio en la geometría vial (diseño de vías y calles del distrito), como al aumento en el parte automotor.

En lo que respecta a la conexión remota de las intersecciones semaforizadas del distrito, se precisa que el distrito emplea dos tipos de controles: DATAPROM y TRELEC. El primer de ellos, es de poca durabilidad; mientras que el segundo, posee baja capacidad de conexión. A su vez, la tecnología empleada presenta problemas de estabilidad y confiabilidad, la

transferencia de datos es lenta, baja capacidad de almacenaje y dependencia climatológica para el buen funcionamiento de las conexiones. Asimismo, se ha identificado que la red semafórica del distrito no está interconectada entre sí por lo tanto es imposible que se pueda lograr un comportamiento adecuado.

Interface ANTARES de DATAPROM



Interface del GEOSEM de TRELEC



En Miraflores también hay deficiencia en cuanto a semáforos peatonales interactivos que no son inclusivos; además, se carece de sensores que tomen datos en tiempo real para ajustar el tiempo de ciclo según la demanda de tráfico que existe en la zona.

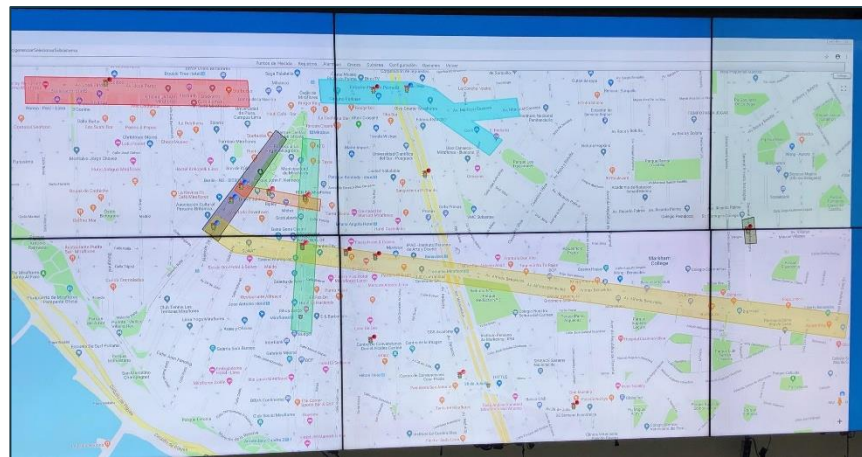


Imagen 1.03. Imagen del actual sistema de monitoreo de semáforos

B. SITUACIÓN DE LA FISCALIZACIÓN DEL TRÁNSITO E INFRACCIONES

El método de fiscalización empleado es manual, teniendo en la actualidad convenios firmados con la:

- Municipalidad Metropolitana de Lima con respecto a los Servicios de Transporte de Carga y Vehículos Menores, así como la Fiscalización Electrónica mediante el uso de medios electrónicos.
- Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao con respecto a los Servicios de Transporte Público, Taxi y Movilidad Escolar.

Esta fiscalización depende de la discrecionalidad del funcionario de campo para identificar los puntos críticos donde se observan la comisión de infracciones a las Ordenanzas vigentes. Ante la comisión de esta infracción se aplica la papeleta de acuerdo a código de tránsito. Esto limita la identificación de infracciones a aquellas perceptibles por el Inspector de Transporte como son el estacionamiento en zona rígida, recoger pasajeros en paradero

prohibido, informalidad, falta de permisos sobre circulación, falta de revisión técnica, falta de seguros contra accidentes, etc. Quedando varias infracciones sin identificar es por ello que se busca ampliar la dimensión de control por parte de la Subgerencia de Movilidad Urbana y Seguridad Vial.

En el caso de infracciones como exceso de velocidad, vehículos que se adelantan en la vía; se presenta problemas en su identificación, a pesar de que contamos con los convenios de delegación de infracciones de tránsito por parte de la Municipalidad Metropolitana de Lima tenemos ineficiencia debido a que se incurre en un mayor tiempo de trabajo, mayores costos para identificar las infracciones debido al costo de los equipos y a los procesos la información y analítica que se debe adquirir y desarrollar.

C. SITUACIÓN DE LAS VÍAS DE MICROMOVILIDAD

El distrito de Miraflores cuenta con 12.7 km de ciclovías construidas que componen una red de micromovilidad al interior del distrito. Esta red cuenta con ejes como: la vía de micromovilidad de José Pardo, de Losé Larco, Av. Arequipa, Reducto- 28 de Julio, Malecones (La Marina, Cisneros, De La Reserva, Armendáriz, Tejada, Centro Promotor).

Entre las principales deficiencias que presentan estas ciclovías se resalta:

- Inseguridad vial ocasionada entre ciclista y conductor
- Inadecuada infraestructura segregada para la circulación de bicicletas en Miraflores
- La falta de norma específicas para infraestructura de micromovilidad y sus sanciones
- Inadecuada ubicación de algunas vías de micromovilidad dentro del distrito básicamente por la falta de sección vial.

Las vías donde existen ciclovías fueron agrupadas en cinco (05) rutas de micromovilidad, tal como se muestra a continuación:

N°	UBICACIÓN	TIPO DE VÍAS	METRAJE (m)
1	RUTA DE CICLOVIA 01: MALECÓN		5337.35
1.1	Malecón de la Marina y Cisneros:	Segregada	2800.35
1.2	Malecón de la Reserva	Segregada	1500.00
1.3	Malecón Armendáriz	Segregada	450.00
1.4	Av. Tejada	Segregada	320.00
1.5	Centro Promotor	Segregada	267.00
2	RUTA DE CICLOVIA 02: LARCO - AREQUIPA		3062.70
2.1	Av. Arequipa	Reservada	1730.50
2.2	Av. José Larco	Segregada	1332.20
3	RUTA DE CICLOVIA 03: REDUCTO - 28 DE JULIO		2220.00
3.1	Malecón 28 de julio	Segregada	350.00
3.2	Av. 28 de Julio	Segregada	1150.00
3.3	Av. Reducto	Segregada	720.00
4	RUTA DE CICLOVIA 04: JOSE PARDO		1586.05
4.1	Av. José Pardo	Reservada	1586.05
5	RUTA DE CICLOVIA 05: LA PAZ		950.00
5.1	Av. La Paz	Segregada	950.00
Red de Ciclovías del Distrito de Miraflores (m)			13,156.10
Red de Ciclovías del Distrito de Miraflores (Km) – aprox.			13.20

Fuente: Área Técnica de la Subgerencia de Movilidad Urbana y Seguridad Vial – Municipalidad Distrital de Miraflores

D. SITUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN EL DISTRITO

Las vías metropolitanas y locales del distrito se encuentran bien demarcadas, orientadas y con señales prevenidas y reguladas. No obstante, existe aún señalización faltante en diferentes zonas las cuales no han sido atendidas. Asimismo, en caso de eventos no se cuenta con señalética variable dando como resultado que pueda generarse tráfico que se puede visualizar desde el Centro de Control. Ante esto se llevan a cabo planes de carriles

reversibles de tránsito y operaciones de gestión de tráfico con planes horarios y eventos con el apoyo de los inspectores.

E. SITUACIÓN DE SEGURIDAD VIAL EN EL DISTRITO

Como se observa en la siguiente imagen, las vías con mayor afluencia de vehículos en el distrito son:

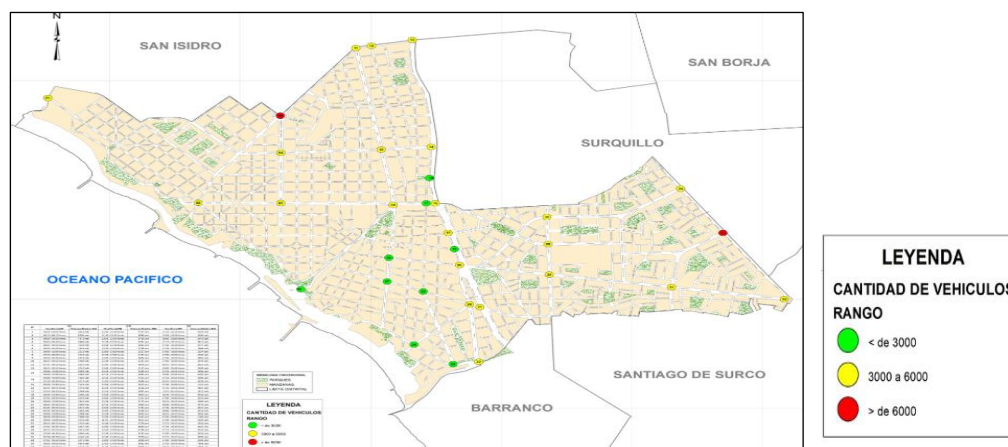


Imagen 1.04 Afluencia de vehículos según vías del distrito

Los puntos verdes representan las vías con masa vehicular menor a 3000; los amarillos, representan una masa vehicular de entre 3,000 a 6,000 vehicular. En el caso de las zonas rojas, se tiene una masa superior a los 6,000 para los puntos críticos. En lo que respecta a las horas críticas, en la cual se concluye que la hora punta en Miraflores va desde las 8 am hacia las 10 am. Donde muestra un crecimiento exponencial de tráfico y en la noche una hora punta de 6 a 8 pm donde se dan condiciones similares.

F. SITUACIÓN ACTUAL RED DE COMUNICACIONES

Actualmente la Municipalidad de Miraflores no cuenta con una infraestructura de comunicaciones propia. Sus sistemas de seguridad ciudadana y gestión de tránsito están soportados por servicios de transmisión de datos contratados hasta con 3 operadores locales diferentes.

- **Optical Networks**, es el más reciente operador y brinda servicio de Tx/Rx de datos a la tercera parte del total de cámaras del distrito.
- **Claro**, es el operador más antiguo y brinda servicio de Tx/Rx de datos a la mayoría de las cámaras del distrito.
- **Movistar**, brinda servicios de transmisión de datos 3G para la interconexión de algunos semáforos del distrito.

Los servicios de Tx de datos contratados tienen anchos de banda parametrizados para un flujo de video específico, impidiendo usar el mismo canal de transmisión para otros servicios relacionados con la seguridad ciudadana (Ejem: Postes auxilio al vecino, control de acceso al distrito a través del concepto de Súper manzanas).

G. SISTEMA ACTUAL DE VIDEO VIGILANCIA

- Total, de cámaras del sistema de video vigilancia 304, 299 instaladas en campo y 5 en el centro de control de seguridad ciudadana.
- Todas las cámaras son de la marca Índigo Visión
- La plataforma VMS actual es Índigo Visión versión 15.3.1
- Las 299 cámaras instaladas en campo esta compuestas por cámaras domo y cámaras fijas
- La mayoría de las cámaras domo tienen en promedio más de 3 años de antigüedad.
- Cuenta con NVRs como dispositivos de almacenamiento y pueden mantener los

- videos del total de cámaras por un espacio de hasta 4 meses.
- Ninguna cámara tiene funcionalidades de analítica embebida.
- No existe software de análisis y procesamiento de imágenes avanzado.

El actual sistema de video vigilancia de la Municipalidad es un sistema cerrado que no permite la integración de otra marca de cámaras. Si bien es cierto que a través de ONVIF se puede integrar el video de otra marca de cámaras, no es posible aprovechar todas las funcionalidades, como por ejemplo las analíticas de video.



Imagen 1.05 Imagen del actual Centro de Control de Seguridad Ciudadana



Imagen 1.06. Esquema actual de los sistemas municipales de Miraflores

1.1

CIERRE DE LA BRECHA EN LA INFRAESTRUCTURA PARA UNA SMART CITY

Miraflores en la actualidad cuenta con diversa tecnología dispersa en la Gestión Semafórica basada en muchos años por Planes de Movilidad Obsoletos de más de 20 años atrás es por ello que con el proyecto se busca mejorar la eficiencia en un **60%** de la Gestión Semafórica, con el cambio de 34 de los 57 controladores existentes que no se comunican entre sí y por ende no están centralizados, que se encuentran en las vías principales del Distrito y que son también las que concentran la mayor cantidad de vehículos de transporte público y privado. Con respecto a la Gestión de fiscalización electrónica, al no existir, no podremos contrastarlo, pero si ante la ocurrencia de accidentes de tránsito, quejas vecinales, informalidad en el transporte y trabajo en

campo, se ha visto conveniente controlar de manera adecuada y sancionar a los conductores que incumplen las normas de tránsito en el Distrito.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA, SUS CAUSAS Y EFECTOS

Dentro de la problemática que se encuentra en el distrito de Miraflores, específicamente el sector B que es la primera etapa del proyecto, se incluyen demoras y desorden del tránsito peatonal y vehicular, lo cual genera un perjuicio económico y de tiempo para todas las personas, Vecinos Mirafloresinos y población flotante, incrementándose los riesgos en cuanto a accidentes de tránsito, las afecciones de salud y los niveles de contaminación producto de las emisiones de gases y niveles de ruido de los vehículos que circulan por el distrito.

Adicionalmente se presentan otros problemas como:

- Inseguridad de los peatones, específicamente en niños y adolescentes en edad escolar, madres de familia y personas de la tercera edad cuando estos asisten a los establecimientos comerciales, de salud, de recreación, turismo y centros bancarios.
- Obsolescencia en cuanto al manejo de las actuales tecnologías de información para una integración eficiente de los sistemas de seguridad, movilidad y trámites municipales, el cual mejorará el manejo de la gestión de la información.
- Inadecuadas condiciones de circulación vehicular y peatonal y otros medios de transporte alternativos (ciclo vías), presencia de una infraestructura tecnológica de seguridad desfasada en el tiempo que imposibilita el desarrollo de funcionalidades de análisis de video (analíticas), el cual no permite un adecuado manejo de la gestión de la información.
- No se cuenta con una red de comunicaciones propia que permita a la municipalidad ampliar nuevos servicios, potenciar los distintos sistemas y gestionar sus propios recursos de Red.
- En relación al cuidado y control del medio ambiente, la Municipalidad carece de algún sistema de monitoreo que le permita gestionar adecuadas políticas medio ambientales. Además, hay que tener en cuenta que cuando se tiene mayor cantidad de vehículos detenidos en una determinada área esto genera mayores puntos de contaminación ambiental y con la información obtenida con estos nuevos equipos, la Municipalidad puede tomar decisiones en beneficio de la salud de la comunidad.

2 OBJETO DEL PROYECTO

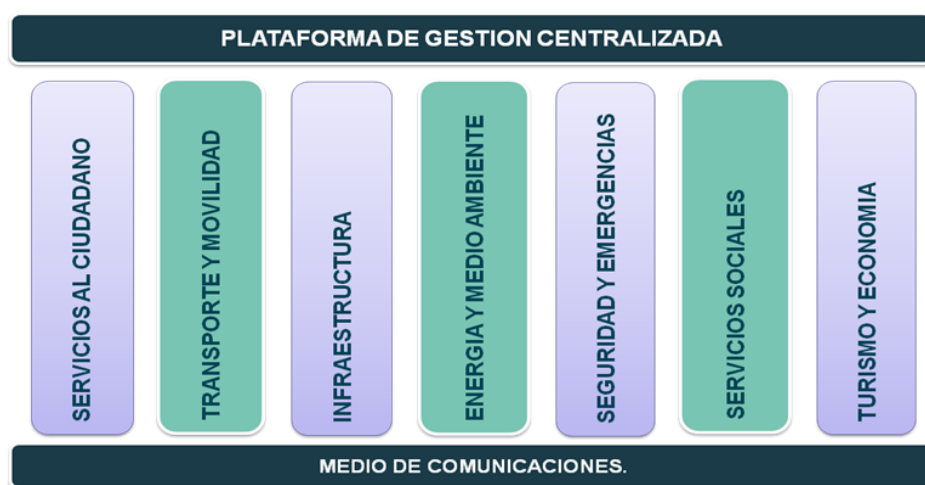
El objetivo del proyecto es:

- Implementar una solución de gestión integral a través de una Plataforma de Gestión Inteligente.
 - Implementar e integrar el Sistema de Gestión de Tráfico o Smart Mobility a la Plataforma de Gestión Inteligente.
 - Favorecer la movilidad urbana y la seguridad ciudadana, integrando tecnología que garantice un desplazamiento rápido, seguro, confiable y accesible al ciudadano.
-
- Esto se logrará integrando a la Plataforma de Gestión Inteligente, los Sistemas relacionados con la Gestión de la Movilidad
 - Sistema de Gestión de Tráfico
 - Sistema de Gestión de Infracciones
 - Al ser la plataforma de Gestión Inteligente una solución abierta basada en estándares ampliamente conocidos y utilizados, permite la integración de soluciones de video vigilancia y gestión de tráfico de terceros que siguen esa misma línea con desarrollos basados en estándares y la utilización de APIs, SDKs, servicios web o mecanismo similar. Garantizando de esta forma una integración eficiente y más provechosa para los objetivos de gestión municipal.
 - La plataforma inteligente debe contar con la posibilidad de integrar sistemas geo referenciales de rutas y tráfico inteligentes.

2.1 METAS DEL PROYECTO

El proyecto busca convertir al distrito en la primera ciudad inteligente de Perú. Se caracteriza por la búsqueda de una plataforma o solución integral de gestión inteligente que permita la extracción, procesamiento, explotación y publicación de la información para facilitar la toma de decisiones de la Municipalidad de Miraflores, haciendo especial énfasis en la analítica avanzada aplicada al ámbito de la movilidad urbana y la seguridad ciudadana.

Es importante mencionar que, si bien las “Ciudades Inteligentes” deben tener una visión holística, transversal e integradora de los diferentes elementos de la ciudad, se ha utilizado el modelo de “verticales” como enfoque metodológico para explicar y precisar lo que la Municipalidad espera obtener con la implementación de este proyecto.

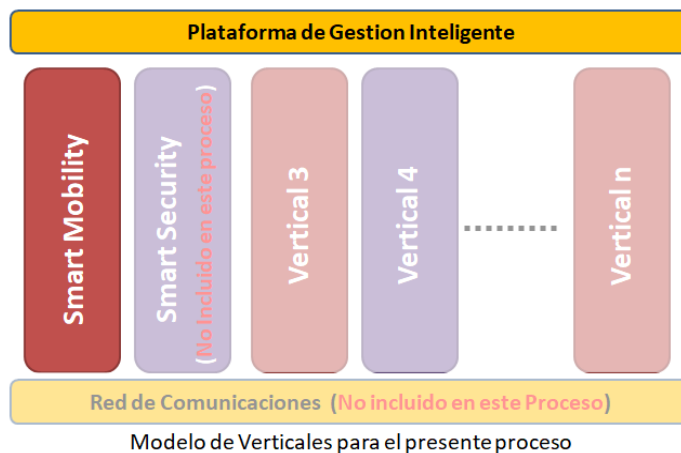


El modelo objetivo con el cual pretenden recoger toda información de movilidad y seguridad de la ciudad, e integrarla en la plataforma única de Gestión Inteligente para su explotación es el que sigue:

Transversal 1: Plataforma de Gestión Inteligente

- Vertical 1: Smart Mobility (incluido en este proyecto)
- Vertical 2: Smart Security (No incluido en este proyecto)

Transversal 2: Red de Comunicaciones (No incluido en este proyecto).



2.2 ÁMBITO DEL PROYECTO

El proyecto contempla la implementación de bienes que incluya todos aquellos aspectos

necesarios para la puesta en funcionamiento del proyecto de movilidad urbana. [La lectura deberá hacerse sobre las placas únicas de rodaje peruanas conforme a la normativa vigente](#)

Las actuaciones consideradas en el presente proyecto incluirán el hardware, el software y los servicios profesionales necesarios, abarcando verticales interrelacionadas que deberán integrarse proporcionando información tanto estratégica como operativa a la Municipalidad, con el fin de seguir avanzando en la mejora de los servicios de seguridad ciudadana y movilidad urbana, que actualmente se prestan de manera aislada.

La plataforma de Gestión Inteligente y las verticales descritas en los capítulos posteriores de este documento deberán conformar una solución integral de Smart City (ciudad inteligente), modular y escalable que permita convertir al distrito de Miraflores en la primera ciudad inteligente de Perú. Dicha plataforma de Gestión servirá para que en el distrito de Miraflores se tomen decisiones en beneficio de la comunidad que vive y transita en el distrito, de acuerdo a la analítica de la información recopilada.

Las actuaciones a realizar se centrarán en:

- Implementar la Transversal relacionada a la Plataforma de Gestión Inteligente para la integración de diversos sistemas como Movilidad urbana y seguridad ciudadana. La Implementación de la Transversal Smart Mobility consiste en plantear un sistema que permita recopilar información de los distintos equipos de campo relacionados a Movilidad Urbana con la finalidad de gestionarla y mostrar estadísticas del tráfico en el distrito para la toma de decisiones en beneficio de la ciudadanía.
- Adquirir e integrar una solución de Gestión de Movilidad, en adelante Smart Mobility a la plataforma de Gestión Inteligente, considerado como una primera etapa.

El objetivo es construir una solución integral de gestión urbana a través de una Plataforma de Gestión Inteligente, consolidando un entorno tecnológico escalable, que posibilite la obtención y explotación de información movilidad urbana y seguridad ciudadana, mejorando de esta forma la toma de decisiones que impactan directamente sobre la calidad de vida del vecino mirafloresino, y en general todo el sistema de administración municipal.

3 FINALIDAD PÚBLICA

En concordancia con los avances de la tecnología y el aprovechamiento de esta para mejorar la calidad de los servicios al ciudadano, con la correspondiente reducción de costos al Municipio, se ha planteado el proyecto de ciudad inteligente.

Una ciudad inteligente es una ciudad comprometida con su entorno, eficiente energéticamente, sostenible medioambientalmente, comprometida con los elementos culturales e históricos e interactiva con los ciudadanos.

Una ciudad inteligente parte de un plan estratégico que se diseña específicamente para cada ciudad y que aborda aspectos tecnológicos, aspectos organizativos, de prestación de servicios y de participación del ciudadano. Cubriendo de esta forma todos los ámbitos de actividad y servicios públicos: Servicios al ciudadano, Transporte y Movilidad, Infraestructuras, Energía y Medioambiente, Seguridad y Emergencias, Salud y la gestión dinámica de los recursos sanitarios, Servicios Sociales, Turismo, Economía y Emprendimiento, etc.

Todos estos servicios deberán gestionarse de manera integrada a través de una única plataforma de gestión centralizada, permitiendo, de esta manera impulsar el desarrollo de soluciones digitales de alto valor añadido, incorporando al distrito un nuevo modelo de gestión y provisión de servicios derivados de la aplicación de los nuevos referentes tecnológicos: Internet de las cosas (IoT), Big Data, Cloud, etc.

4 ALCANCE

El alcance del presente proyecto está basado en las siguientes prestaciones:

Adquisición e implementación de una Plataforma de Gestión Inteligente para distrito de Miraflores que incluye:

- Plataforma de Hardware y Software para Gestión Inteligente

- Desarrollo de los casos de uso y plan estratégico
- Integración con la vertical Smart Mobility
- Capacidad para la integración de una solución de Video vigilancia de Seguridad Ciudadana.

Adquisición, instalación y puesta en marcha de una solución de Smart Mobility que incluye:

- Plataforma de Hardware y Software para Gestión de Trafico
- Módulo de Gestión de Infracciones
- Reguladores de Trafico
- Semaforización Peatonal complementaria (Placas en cebras y Semáforos zombi)
- Video Detectores y Reconocimiento de Placas LPR
- Fiscalización de Velocidad y Foto Rojo
- Equipamiento personal y portátil para Fiscalización de infracciones
- Generadores de demanda peatonal sin contacto (tecnología NFC)
- Sensores de ocupación vehicular (Parqueo Rotativo)
- Paneles de Mensajería Variable (PMV)
- Sensores media ambientales
- Estructuras metálicas de soporte

5 COMPONENTES DEL PROYECTO

COMPONENTE 1

ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN INTELIGENTE PARA DISTRITO DE MIRAFLORES

La Plataforma de Gestión Inteligente incluirá los sistemas, tecnologías y herramientas que buscarán la optimización del uso de la información disponible, pero dispersa en los distintos ámbitos del distrito. Para ello se deberán utilizar técnicas avanzadas de obtención y explotación de la información, aprovechando las capacidades de las tecnologías de IoT (Internet de las Cosas) y Big Data. El resultado que se espera será un mayor conocimiento de la realidad de la ciudad y, en consecuencia, una mejora en el proceso de toma de decisiones por parte de la administración, así como una mejor provisión de información y servicios al ciudadano.

La implementación de una Plataforma de estas características tendrá múltiples impactos en el distrito, los ciudadanos y visitantes, entre las que cabe destacar la optimización del gasto público, el aumento de la calidad de vida, la mejora de los servicios públicos, la cooperación ciudadana, mayor seguridad y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, entre otras.

El enfoque de integración hacia la “Plataforma de Gestión Inteligente” deberá estar basado en el modelo de verticales por su claridad y enfoque metodológico.

Para el presente proyecto, el modelo de Verticales recoge toda la realidad del distrito y la integra en una Plataforma única de Gestión Inteligente para su explotación.

Verticales que formen parte del proyecto son:

La vertical Smart Mobility (Gestión de la movilidad).- Esta vertical de Mobility dotará a la ciudad de inteligencia para la gestión segura y eficiente de la movilidad y el tráfico.

Deberá estar compuesta por la instalación tanto de un sistema de gestión centralizada del tráfico como de un sistema de gestión de infracciones de tránsito, incluyendo un sistema avanzado de la gestión inteligente de incidencias y eventos en la ciudad que permita incluir actuaciones de operación inteligentes como sería la activación de:

- GreenWave ante incidentes para vehículos de emergencias y/o policía
- Cierre de piconas ante vehículos detectados en listas negras.
- Circulación controlada del transporte público basada en súper manzanas.

Para lo cual la solución de Smart Mobility debe contar con la posibilidad de programación de automatismos como son el despliegue de cámaras, acceso a las Grabación de videos, aviso y envío de boletines por email y sms. De igual forma debe poder integrar los sistemas de terceros como: concesiones de rutas, sistemas de parqueos públicos y privados y sistemas de transporte alternativos, como bicicletas y Scooters.

Capacidad para integrar una solución de Video Vigilancia

La Plataforma de Gestión Inteligente deberá estar preparada para integrar cualquier Sistema de Video vigilancia, que permita a través de aplicaciones, protocolos conocidos o tecnologías de desarrollo estándar, la máxima extracción de información para que pueda ser procesada y explotada. De acuerdo con las normas técnicas de interoperabilidad generadas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-178 Ciudades Inteligentes y/o Similar.

La solución de Video Vigilancia que se defina para el distrito de Miraflores, deberá ser capaz de integrarse con la Plataforma de Gestión Inteligente. Esto involucra, que dicha solución deberá transferir toda la información necesaria a la Plataforma de Gestión Inteligente, para poder implementar sus correspondientes funcionalidades.

Las integraciones deberán desarrollarse sobre las APIs, SDKs, servicios web o mecanismo similar, proporcionados por la solución de Video Vigilancia a ser integrada. Es importante tener claro que la información que se transfiera entre esta solución y la Plataforma de Gestión Inteligente no deberán ser en ningún caso los videos captados por las cámaras, sino aquella información asociada que el Sistema de Video Vigilancia genere a partir de ellas (alarmas, eventos, OCR, Analíticas Base, analíticas avanzadas, etc.) y se requieran para consolidar los objetivos de una Ciudad Inteligente.

COMPONENTE 2

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA SOLUCIÓN DE SMART MOBILITY

Esta componente contempla como metas lo siguiente:

- Instalar 34 nuevos controladores de semáforos inteligentes con tecnología autoadaptativa y microregulada.
- Instalar 34 nuevos semáforos peatonales de piso.
- Instalar 40 placas de iluminación para cruceo peatonal.
- Instalar 47 nuevos semáforos vehiculares y 88 semáforos peatonales.
- Instalar 19 puntos de control de a los vehículos que exceden la velocidad, aplicación automática de papeletas.
- Instalar 50 cámaras de reconocimiento de placa para detectar a los vehículos que ingresan al Distrito y cometen infracciones al Reglamento Nacional de Tránsito.
- Instalar 20 puntos de control de cumplimiento de la luz del semáforo en rojo, aplicación automática de papeletas.
- Instalar 250 nuevos sensores de ocupación de parqueo rotativo.
- Instalar 10 semáforos botoneras con tecnología NFC.
- Colocar 10 nuevos sensores de calidad de aire en las principales intersecciones del distrito.
- Comprar 1 panel de mensajería variable.
- Instalar 3 tótems de micromovilidad.

7 CONDICIONES GENERALES

- Todos los equipos deberán ser presentados a personal de la Municipalidad de Miraflores en los almacenes propuestos por el contratista para su respectiva conformidad, luego de ellos deberán ser transportados e instalados en cada punto definido en el proyecto.
- El contratista entregará previamente al área usuaria, una lista detallada, al inicio del servicio conteniendo la marca y modelo de los equipos, materiales y accesorios que serán suministrados.
- El postor deberá presentar en la oferta del proceso de selección los equipos por marca y modelo.
- Las especificaciones técnicas de los equipos, materiales, software y accesorios a ser ofertados por el postor y a ser utilizados en la ejecución y cumplimiento del servicio del presente proyecto, deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones técnicas mínimas solicitadas. Cualquier omisión implicara que el costo adicional sea asumido por el contratista.
- Todos los documentos deberán de figurar en idioma español o con su respectiva traducción por traductor publico juramentado o traductor colegiado certificado, según corresponda. El postor es responsable de la exactitud y veracidad de dichos documentos.
- El contratista del servicio deberá entregar un plan de implementación, indicando las actividades a realizar para la ejecución del proyecto.

RESUMEN DE METAS:

"ADQUISICION DE EQUIPO PARA SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE; EN EL(LA) SISTEMA DE SEMAFORIZACION INTELIGENTE EN LA LOCALIDAD MIRAFLORES, DISTRITO DE MIRAFLORES, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" de CUI N° 2493232					
COMPONENTE 1 - ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN INTELIGENTE PARA DISTRITO DE MIRAFLORES					
ITEM	COMPONENTE	SITUACION ACTUAL	SITUACION PROPUESTA	METRADOS	JUSTIFICACION
1.0.0	a) Módulo gestión de tráfico	En la actualidad, no se tiene ningún sistema que englobe información en referencia al tránsito vehicular dentro del distrito, reduciendo la cantidad de proyectos planteados para mejorar este factor. La información que se recopila se hace de forma manual, generando incongruencias y/o falta de confiabilidad en la data.	El desarrollo de un módulo que permita almacenar información, la procese y analice en conjunto con la integración de componentes que alimenten un sistema de forma periódica y automática, generará analítica que puede ser usada para la optimización de iniciativas que mejoren el sector urbano de movilidad.	No aplica	Este sistema permitirá obtener información y analítica en tiempo real sobre la circulación vehicular, posibles infracciones en el distrito de Miraflores, así como centralizar la información evitando datos desfasados o incongruentes, permitiendo la toma de decisiones de manera automatizada integrándola con componentes tecnológicos propuestos como planteados a mediano/largo plazo.
	a) Módulo gestión de infracciones	Se omite imponer muchas de las infracciones por falta de personal en la central de monitoreo que brinde información acerca del evento y vehículo, así como falta de personal en campo. Es por esto que, se requiere de un sistema que permita la imposición de infracciones automática así como la centralización de ellas, permitiendo obtener estadísticas relevantes.			

	b) Hardware	Aun contando con sistemas que permiten gestionar cierta información del distrito de Miraflores, la tecnología aplicada a la infraestructura no cubre todas las necesidades básicas mínimas para soportar futuras implementaciones de componentes que permitan un mejor control sobre la información.	Se debe complementar el desarrollo de sistemas con la mejora de infraestructura, permitiendo la innovación de tecnología que logre una integración prolongada con componentes que puedan actualizarse a futuro.	No aplica	
COMPONENTE 2 - ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA SOLUCIÓN DE SMART MOBILITY					
2.0.0	a) Controladores	Actualmente se posee tecnología desfasada para el control y monitoreo de la circulación peatonal y vehicular. Adicionalmente, cuentan con protocolos cerrados lo cual dificulta la integración de información entre estos controladores y otros componentes que podrían desarrollarse a futuro.	Al actualizar los controladores, tendremos mayor cantidad y acceso a funcionalidades que podrán ser integradas con la plataforma de Smart City, ayudando a la obtención de información detallada y automática en cuanto a monitoreo vehicular. Estos controladores deberán cumplir con protocolos abiertos, lo cual permite que no se limiten a ciertas tecnologías y que propicie una mejor comunicación entre los componentes considerados dentro del proyecto.	Implementación de 34 controladores de semáforos, con tecnología auto adaptativa y micro regulada.	Se considera la implementación de 34 de los 80 controladores propuestos en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, en las principales vías de concurrencia vehicular, en las cuales es frecuente la congestión. Además, se consideran intersecciones las cuales requieren un fortalecimiento de ejes semafóricos.
	b) Semáforos	Se cuenta con semáforos peatonales y vehiculares convencionales, algunos inclusive obsoletos.	Se detectaron semáforos con desgaste para reemplazar, por lo cual se erradicará la aglomeración peatonal y vehicular en las vías correspondientes. Además, se implementarán semáforos peatonales a nivel (piso) los cuales facilitarán el acceso visual de las personas que transiten por las calles con tecnología en mano, reduciendo accidentes ocasionados por distracción.	<ul style="list-style-type: none"> - Reemplazo de 47 semáforos vehiculares. - Reemplazo de 88 semáforos peatonales. - Implementación de 34 semáforos peatonales a nivel. 	Se consideraron adquirir 400 semáforos modernos (200 peatonales y 200 vehiculares) estipulados en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, que permitan acoplarse a diversos sensores de tráfico de forma directa, además de poder integrarlos con una plataforma que genere una gestión basada en datos recopilados en tiempo real. Debido a la evaluación en campo por personal técnico encargado, se identificaron algunos semáforos que cuentan con desgaste y/o en mal estado, estando ubicados en vías donde se presenta mayor flujo y congestión

					vehicular, por lo cual se prioriza el reemplazo de 47 semáforos vehiculares y 88 peatonales como parte de la primera etapa del proyecto. Asimismo, dentro del informe en mención, se mencionan 224 semáforos peatonales a nivel, considerando solo 34 de estos como primera etapa, ubicados en 7 intersecciones con mayor movimiento peatonal.
	c) Cámaras de Tráfico	No se cuenta con tecnología que ayude a regular el tránsito dentro del distrito de Miraflores, considerando que concentra horarios frecuentes de tráfico.	Estas cámaras permitirán un mayor control de tránsito, permitiendo gestionar el flujo vehicular. Recopilarán información necesaria sobre los vehículos, tiempos, vías, horas punta, etc, permitiendo una mejor toma de decisiones como por ejemplo a qué hora del día es factible dar luz verde por más tiempo en cierta vía. Las cámaras de tráfico actuarán en base a la analítica obtenida, inclusive permitiendo tomar las decisiones por sí mismas referentes a la data obtenida recurrentemente.	Implementación de 62 cámaras de tráfico.	Aunque en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM se consideran 160 cámaras de tráfico como parte de la mejora en la gestión de la circulación vehicular en Miraflores, se establece como necesidad la instalación de solo 62 en 21 intersecciones como primera etapa del proyecto. Estas intersecciones fueron consideradas por la frecuencia de circulación vehicular, además de considerar las ubicaciones exactas de las cámaras en base a la facilidad visual de identificación de placas de todos los vehículos (autos, motos, entre otros).
	d) Cableado	No se cuenta con cableado eléctrico para las cámaras de tráfico, existiendo semáforos y estructuras semiporticos obsoletas.	Se ha priorizado el cableado eléctrico en 21 cruces representativos del Distrito, 34 controladores de tráfico, ubicación de semiporticos en 5 intersecciones y colocación de semáforos nuevos en algunos cruces importantes.		Se ha priorizado el cableado eléctrico en 21 cruces representativos del Distrito, para la instalación de cámaras de tráfico, así como 34 controladores, considerando como primera etapa la micro regulación de dichos ejes.

	e) Cinemómetro de velocidad	Aún con regulaciones, no se respetan los límites de velocidad, generando accidentes regularmente. Se envía a fiscalizadores que fuercen a respetar las velocidades permitidas de manera presencial.	Los fiscalizadores de velocidad, en conjunto con otros componentes del proyecto mismo, permiten la reducción de accidentes por exceso de velocidad y/o maniobras prohibidas, así como una mejora en el flujo vehicular evitando tráfico pesado en vías concurridas e inclusive minimizando el impacto ambiental que los vehículos producen al encontrarse varados por un tiempo prolongado en medio del tránsito descontrolado.	Implementación de 19 puntos de control de velocidad.	En el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, se consideraron necesarios 40 puntos de control de velocidad para cubrir los ejes en los cuales se presenta la mayor cantidad de siniestros vehiculares dentro del distrito. Sin embargo, se toman en cuenta 19 como parte de la primera etapa debido a la tasa de accidentabilidad presentada en vías urbanas y metropolitanas detalladas en los metrados propuestos. Estos puntos también se toman en cuenta inicialmente debido a la falta de presencia de inspectores que ayudan a regular el tránsito de algunas de las vías, pero que por falta de una mayor cantidad no logran cubrir las zonas requeridas.
	f) Cámaras LPR	De requerir información precisa sobre algún vehículo en particular, o sustento para evidenciar la culpabilidad en un accidente, no se logra obtener ya que no se cuenta con tecnología que identifique información de manera automática. Existe una central de monitoreo en la que el personal es encargado de apoyar con la identificación de ciertos vehículos, no siempre pudiendo obtener la data por la baja calidad de visualización en las cámaras.	La tecnología con las que están adaptadas las cámaras LPR, permite el reconocimiento de vehículos obteniendo su detalle con solo identificar el número de placa, sea a distancia o de manera cercana. Esto permite formar un perfil con el cual se monitorean sus movimientos o se usa como evidencia en caso se presente algún accidente.	Implementación de 50 cámaras de Reconocimiento de placas.	Se toma como primera instancia, la adquisición de 80 cámaras LPR que cubran los principales ejes vehiculares del distrito, según el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, para el seguimiento y administración de perfiles vehiculares por medio de la identificación de las placas. Por medio de un análisis de accidentes que se presentaron en el último periodo y registro de vehículos con imposibilidad de reconocimiento visual por la tecnología desfasada de las cámaras que se tienen actualmente, se identificaron 41 zonas a priorizar dentro de la primera etapa del proyecto. A excepción de 9 puntos (en los cuales se instalarían 2 cámaras), todas tendrán instalada 1 cámara LPR.

	g) Cámaras de Foto rojo	Las regulaciones y señalética implementada permitieron reducir de cierto modo, las infracciones generadas por pasarse la luz roja o no respetar los cruces peatonales, pero aún se presentan vías y momentos en los que no se logra controlar el flujo. Se complementa el control con la presencia de inspectores en algunas zonas, pero no se logra cubrir todos los cruces por lo cual se requiere de tecnologías que optimicen esta fiscalización.	Dentro del distrito de Miraflores, aun habiéndose implementado normas que regulen el tránsito, así como señalizaciones que facilitan la interpretación de dicha normativa, se continúan generando accidentes de diversa magnitud por la omisión a la reglamentación. No respetar el paso de cebra al momento de detenerse en luz roja y el paso vehicular estando el semáforo en rojo. Estas cámaras almacenarán información sobre los vehículos que incumplan con la normativa establecida, permitiendo generar de manera automática las infracciones que correspondan.	Implementación de 20 cámaras foto rojo.	Se consideran 20 intersecciones para la implementación de cámaras foto rojo, en las cuales se presenta la mayor cantidad de infracciones por pasarse la luz roja de vehículos tanto de transporte público como vehículos privados estando el semáforo en rojo. En una de las intersecciones, se propone la instalación de 2 de las 20 cámaras, tomando en cuenta esta problemática se presenta en los dos carriles.
	h) Paneles de Mensajería Variable	Actualmente, la falta de señales informativas que indiquen las posibles calles cerradas o desviaciones propuestas, ocasionan de forma ocasional congestión vehicular.	La implementación de un panel de mensajería variable permitirá la comunicación a peatones y vehículos acerca de posibles desviaciones cierres de calles, eventos, entre otros. De este modo, se evitará la congestión vehicular ocasionada por la desinformación de conductores.	Implementación de 1 panel de mensajería variable.	Habiendo considerado como parte del Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM la cantidad de 15 paneles de mensajería variable que facilitarían el despliegue de información de factores que puedan afectar el tránsito tanto a conductores como peatones en las diversas vías urbanas y metropolitanas, se evalúa como implementación de la primera etapa del proyecto, la adquisición de 1 panel el cual cumpla la función principal de informar acerca de los posibles eventos de tránsito que se presenten en el distrito de Miraflores.

	i) Botoneras Sensor NFC	En la actualidad, se cuenta con botoneras que permiten el contacto para activarlas.	Debido a la coyuntura actual, se ha reducido el contacto con elementos y personas. Por ende, las botoneras instaladas distribuidas entre los malecones al ser activadas mediante un botón, deberán ser reemplazadas por botoneras con sensor NFC. Esto permitirá evitar todo contacto, activándolo solo con acercarse a cierta distancia, una tarjeta.	Implementación de 10 botoneras con sensor NFC.	Como primer planteamiento en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, se consideraron 15 botoneras con sensor NFC a instalar entre los malecones distribuidos en el distrito. Esta cantidad se reduce a 10 debido a la identificación de zonas que poseen un flujo más continuo de vehículos, imposibilitando o prologando el paso a los ciudadanos.
	j) Sensor de Ambiente	El distrito no cuenta con un sistema de monitoreo que logre gestionar la toma de decisiones que permita la minimización de agentes contaminantes.	La contaminación ambiental se debe en gran parte a los gases que emiten los vehículos por la constante congestión vehicular. Debido a ello, la implementación de sensores de ambiente permitirá el monitoreo de calidad de aire y polución generada a todo momento, recolectando datos que serán usados para la determinación de decisiones relacionadas a su disminución. Tomando como ejemplo la liberación/desviación de vías que estén provocando mayor cantidad de monóxido de carbono o dejando horas libres en dichas zonas para aligerar la carga de gases.	Implementación de 10 sensores ambientales.	Se propuso en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, 80 sensores de ambiente considerados a raíz del constante flujo vehicular en las principales vías de Miraflores, el cual ocasiona polución ambiental y sonora. De entre ellas, se identificaron 10 zonas que presentan la mayor congestión no solo de vehículos sino también peatonal, por lo cual se consideran dichos puntos como parte de la primera etapa en desarrollo, siendo en su mayoría paraderos.
	k) Sensor de Ocupación Vehicular	La acumulación constante de vehículos circulando y varados en distintas áreas, ocasionan no solo interrupciones en la circulación vehicular sino contaminación ambiental y sonora afectando a los residentes.	Los sensores de ocupación vehicular establecerán un orden entre los estacionamientos no regulados con vehículos varados un tiempo prolongado, ocasionando aglomeración en diversas vías concurridas. Estos sensores permitirán rotar los estacionamientos, brindando acceso a estos espacios no solo a una cierta cantidad de vehículos.	Implementación de 250 sensores de ocupación vehicular.	Se consideraron 1000 sensores de ocupación vehicular en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, de los cuales se evaluarán implementar como parte de la primera etapa, solo 250 de ellos en 7 vías que concentran mayor concurrencia de vehículos en búsqueda de estacionamientos. De este modo, se controlaría de forma aleatoria el cumplimiento de dichos espacios, generando

					mayor rotación y reduciendo los tiempos de ocupación.
	l) Tótem Sensor de vehículos de micro movilidad	La información que se obtiene acerca del sector movilidad dentro de la municipalidad de Miraflores, es recopilada de manera esporádica y manual, ocasionando incongruencias entre lo registrado y lo que se presenta en la realidad. Estos datos permiten un sustento en la toma de decisiones que terminan proponiendo proyectos para mejorar la forma en cómo se movilizan los mirafloresinos.	Estos tótems permitirán un registro actualizado y en tiempo real sobre los vehículos que transitan diariamente por el distrito de Miraflores, obteniendo información analítica que será usada en diversas tomas de decisiones. Toda la información será centralizada en la plataforma Smart City, la cual almacenará, procesará y analizará los datos recopilados.	Implementación de 3 tótems sensores de micro movilidad.	Se establece como requerimiento en el Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, la cantidad de 20 tótems que identifiquen, registren y muestren las velocidades de los vehículos de micro movilidad concientizando e informando a los conductores. Como parte de la primera etapa, se toman en cuenta 3 vías en las cuales la presencia y flujo de dichos vehículos es mayor y recurrente.
	m) Placas de Iluminación para Cruce Peatonal	Las líneas marcadas en los pasos de cebra requieren un mantenimiento constante por lo mismo que son trazadas manualmente, algunas de ellas no llegándose a notar en tardes horas de la noche por lo que una mejora sería la implementación de algún método que resalte de forma prolongada la zona por la cual deben cruzar los peatones.	Al igual que los semáforos de piso, estas placas facilitarán el acceso visual de los cruces transitables para personas, generando concientización de peatones sobre el paso de cebra mejorando la educación vial, además de reducir los accidentes por cruces prohibidos. Si bien es cierto, se consideraron solo ciertos cruces para la instalación de estas placas para la primera etapa, fueron seleccionados en base a la concurrencia de peatones diaria.	Implementación de 40 placas de iluminación para cruce peatonal.	Dentro del Informe N° 091-2020-SMUSV-GSC/MM, se menciona el requerimiento de 960 placas de iluminación peatonal en base a la cantidad de cruces ubicados en Miraflores. No obstante, como parte de la primera etapa del proyecto, se identificaron 3 intersecciones que cuentan con la mayor afluencia de peatones diariamente y con regular desgaste de las líneas que indican la zona de cruce. Por ello, se consideran 31 líneas ubicadas en los pasos de cebra de las intersecciones en mención para la instalación de las placas, siendo propuestas 2 por línea a excepción de 2 de las 3 intersecciones, las cuales cuentan con varias marcas en el cruce, planteando 1 placa por línea, de forma intercalada sumando en total 40 placas a instalar.

De Compatibilidad

- La solución deberá garantizar la total compatibilidad entre todos los elementos (Hardware y Software) que sirven de soporte a la vertical de Gestión de la Movilidad o Smart Mobility. El proveedor será responsable del dimensionamiento y arquitectura necesaria.
- Toda integración, cambio o sustitución que resulten necesarios, derivados de la no compatibilidad de los sistemas ofertados con los existentes, o por obsolescencia tecnológica, deberán ser analizados con la entidad a fin de realizar todas las tareas oportunas para conseguir el correcto funcionamiento del entorno final requerido y garantizar la menor pérdida posible de los servicios que se presta.
- La Municipalidad será responsable de las coordinaciones para la integración con las diferentes bases de datos de entidades públicas y/o plataformas concesionadas que presten servicio al distrito. Por ejemplo: Sistema de Bicicletas CityBike, scooter Movo, Parques Privados Los Portales.
- La Municipalidad será responsable si el modo Cloud requiera un pago como servicio para su funcionamiento de la plataforma de Gestión Inteligente
- [El contratista debe gestionar los APIs, licencias y herramientas necesarias para implementar la integración de la plataforma de administración de video \(VMS\), actualizada o reemplazada, con la plataforma de gestión inteligente.](#)
- [Asimismo, la permisología para acceder a las bases de datos externas como la RENIEC, estará a cargo de la entidad.](#)

De Hardware

- Se debe considerar que todo el hardware deberá llevar incorporado la última versión de software publicado por el fabricante, siempre que sea compatible con los sistemas técnicos de la entidad local. De no serlo, deberá llevar la versión estable más reciente con la que se tenga compatibilidad.
- Los elementos suministrados deberán ser conformes con las normas aplicadas para su entorno de utilización.
- El suministro incluye todo el hardware, software, accesorios, licencias y materiales que sean necesarios para la implantación de los elementos suministrados, así como, para su utilización y corrección de incidencias, hasta como mínimo el final del periodo del servicio.
- Todos los elementos suministrados deben ser totalmente compatibles, integrables y funcionales entre sí.
- La alimentación de energía de todo elemento suministrado deberá ser compatible con la tensión de alimentación existente en el entorno en el que tienen que operar.
- Los equipos a suministrar y entregar deberán ser nuevos.
- Aquellos elementos hardware que requieran ser instalados en exteriores, o en interiores en los que las condiciones existentes requieran de una protección ante el polvo y el agua, deberán contar con los grados de protecciones IP e IK adecuados, de la norma IEC 60529 o equivalentes, y para el entorno en el que deberán operar, teniendo en cuenta las condiciones especiales de la ubicación en la que se instalen como, por ejemplo, por proximidad al mar, sobre sistemas embarcados, instalación en elementos sujetos a condiciones extremas (playas, parques, papeleras, contenedores de basura, etc.).
- Aquellos elementos hardware a instalar en el proyecto, y que cuenten con capacidad de gestión remota, deberán contar también con capacidad de acceso a través de puerto local, garantizando las labores de mantenimiento, actualización de firmware, etc.

De Software

6.1 Generales

- Para aquellas soluciones de software que requieran ser instalados en las

infraestructuras de la entidad local, se deberá garantizar su funcionamiento sobre equipos cliente con los sistemas operativos implantados en la Municipalidad. Los sistemas destinados a funcionar sobre explorador soportarán los navegadores más extendidos en el mercado en sus tres últimas versiones en el momento de la entrega de los desarrollos.

- Los servicios que incorpore el software se deberán ofrecer bajo tecnología de servidor de aplicaciones libre (ej.: Apache, Tomcat, Jboss...), si bien los servicios se deben poder ejecutar bajo cualquier otro servidor de aplicaciones.
- La solución tecnológica diseñada para la Plataforma de Gestión Inteligente deberá preferiblemente estar basada en software libre, de fuentes abiertas, minimizando en la medida de lo posible los futuros costes asociados a su eventual licenciamiento.
- Cualquier solución de software que implique interacción con el ciudadano, o los usuarios finales, requerirá de una fase de diseño y “prototipado” previo a su desarrollo definitivo. La estructura y organización de los contenidos se definirá durante la etapa de diseño, siendo finalmente consensuado con la Municipalidad.
- Las subidas a producción se realizarán en el horario que la Municipalidad estime menos impactante sobre sus labores diarias.
- Los sistemas deberán cumplir los requisitos técnicos que marca la Ley de Gobierno Digital y de Protección de Datos.
- Las aplicaciones deben permitir acceso concurrente desde varios tipos de dispositivos al mismo tiempo.
- El Proyecto debe considerar la entrega de una guía de estilos y diseño de las páginas web, aplicaciones móviles y de cada una de las aplicaciones a desarrollar. Esta guía de estilos y diseño deberá seguir la identidad visual de la municipalidad local, que será proporcionada a los responsables de TI durante la etapa de diseño. Será preciso que dicha guía sea validada por la entidad local antes de poder implementar y aplicar esa línea de diseño a las distintas soluciones.
- Se debe considerar implementar un entorno de desarrollo propio, y un entorno de integración, donde se realizarán todas las pruebas de las soluciones a implantar previo a la instalación en los entornos de producción de la entidad local. El entorno de desarrollo será propiedad y responsabilidad del proveedor.
- La solución deberá garantizar en todo momento la calidad de los productos desarrollados antes de su correcta entrega para la puesta en servicio en el entorno de producción de la municipalidad.
- La sencillez de manejo del entorno deberá ser uno de los principales pilares en el diseño y construcción de las soluciones software destinados a funcionar sobre explorador. La organización de la información, así como la interfaz gráfica que la compone deberán ser intuitiva y eficaces a la hora de gestionar la información que contenga.
- La “Plataforma de Gestión Inteligente” deberá ser desarrollada como aplicación web en modo Responsive Web Design, siendo capaz de adaptarse de manera óptima al tamaño y formato de pantalla del dispositivo del usuario, bien sea de escritorio o móvil.
- Los interfaces utilizarán preferiblemente tecnologías de última generación Open Source.
- De ser el caso, las aplicaciones móviles deberán estar disponibles, al menos, para los dos sistemas operativos móviles más utilizados (actualmente, Android e IOS), en sus dos últimas versiones.
- De ser el caso, las aplicaciones móviles deberán seguir las especificaciones proporcionadas por W3C - Mobile Web Best Practices relativas a usabilidad y accesibilidad.

6.2 Funcionalidades

- Las funcionalidades descritas para la vertical de Gestión de la Movilidad, deberá estar operativa en el momento de la entrega final de cada solución, pudiéndose comprobar su correcto funcionamiento. Para ello el contratista deberá presentar un plan de implementación y verificación que deberá ser previamente analizado y aprobado por los especialistas de la Municipalidad.

6.3 Licencias y Software de Fuentes Abiertas

- En el caso de que alguna de las funcionalidades y prestaciones de los elementos suministrados para el desarrollo de la solución, necesitará licencias de algún tipo para ser utilizadas durante la implantación o la garantía, dichas licencias deberán estar incluidas en la solución y serán suministradas como parte de la misma. [Por tanto, estas licencias se proporcionarán sin coste adicional y estarán vigentes hasta el final del plazo de garantía de la solución.](#)
- El número de licencias incluidas como parte de la solución deberán ser suficientes para las necesidades de la entidad local, siendo responsabilidad del proveedor, dimensionar el número de las mismas para cada elemento software y usuario que deba hacer uso de la misma, con los permisos establecidos en cada uno de los roles que se defina en los elementos software afectados.
- Para aquellos casos donde se utilicen aplicaciones basadas en software de fuentes abiertas para el desarrollo de alguna de Vertical, la solución deberá basarse en un software estable, robusto, ampliamente utilizado y con un gran respaldo por una comunidad de usuarios y desarrolladores que garantice su evolución y viabilidad futura.

6.4 Nuevos desarrollos

Cualquier pieza de software que se desarrolle específicamente para alguno de las verticales que componen la solución, deberá cumplir los siguientes requerimientos.

- Deberá seguir la legislación vigente que corresponda, así como las recomendaciones internacionales y estándares de usabilidad y accesibilidad.
- Se deberá alcanzar al menos la aplicación de una normativa técnica y estándar internacional.
- Deberá cumplir las recomendaciones del World Wide Web Consortium (W3C) en materia de accesibilidad web para las personas con limitaciones funcionales: "Pautas de Accesibilidad para el Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0".
- Se deberán usar lenguajes o tecnologías de desarrollo estándares, de fácil mantenimiento, de amplia difusión y multiplataforma, evitando el uso de desarrollos específicos, siempre que sea posible.
- De preferencia deberá desarrollarse en fuentes abiertas permitiendo su reutilización y distribución entre Administraciones.
- Cualquier pieza de código adicional que deba ser desarrollado para la "Plataforma de Gestión Inteligente" se entregará siguiendo los estándares de calidad y documentación adecuados.

6.5 De alta disponibilidad

- Las soluciones a implementar que den respuesta a los requerimientos técnicos deberán estar operativas cuando sea necesario, y preparadas para manejar de manera eficiente los fallos que puedan afectar a su disponibilidad.
- El Sistema que se implemente deberá estar disponible 24 horas al día, durante 365 días al año.

6.6 De entrega y aceptación

- La solución deberá ser una solución llave en mano, por tanto, incluirá todos los elementos hardware y software necesarios para la puesta en marcha y funcionamiento de la solución completa para la Plataforma de Gestión Inteligente y la vertical de Gestión de la Movilidad o Smart Mobility.
- El plazo de implementación del proyecto deberá ser de 12 meses, contados a partir de la firma del contrato.
- Para formalizar la entrega de los diferentes elementos y servicios objeto de la solución, se deberán redactar las correspondientes actas, las mismas, deberán ser presentadas para su firma y sellado de los representantes de la Municipalidad.
- El contenido de las actas e información asociada deberá ser previamente revisado y consensuado con la Municipalidad (podrán incluir, entre otros, resultados de pruebas, fotos generales y de detalle, esquemas, etiquetados inventarios de las instalaciones, geo-referenciación de dispositivos instalados, etc.).
- La Municipalidad previa a la aceptación de los entregables, realizará, bien directamente o por terceros, todas las comprobaciones necesarias con el fin de asegurar que las entregas realizadas cumplen con los requerimientos solicitados. Estas comprobaciones serán acompañados del proveedor.

6.7 De la Gestión del Proyecto

- El proyecto deberá considerar para su ejecución, un Jefe de Proyecto como interlocutor con la municipalidad de Miraflores. Dada la complejidad del proyecto, la jefatura del proyecto deberá estar dedicada a tiempo completo al mismo. De igual forma para la ejecución del proyecto se debe considerar un equipo de trabajo formado como mínimo por dos personas para las labores de gestión y soporte a la coordinación entre las diferentes áreas de la Municipalidad afectadas de alguna forma con la implementación, realizar el seguimiento y control y los informes de desempeño. Al igual que la jefatura del proyecto, el soporte al mismo deberá estar dedicado en exclusiva al proyecto. Se recuerda asimismo que de forma periódica se deberán realizar distintas reuniones de seguimiento. Así mismo, y de forma frecuente se deberán realizar distintas reuniones de distinta naturaleza en las oficinas de la municipalidad vinculadas a la ejecución de los trabajos o coordinación y gestión de los mismos.
- El Jefe de Proyecto deberá realizar un seguimiento continuo de la evolución del proyecto y asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que convoque la Municipalidad.
- Para llevar a cabo el presente proyecto, se debe considerar seguir las recomendaciones y buenas prácticas plasmadas por el PMI (Project Management Institute), en la última edición de su libro PMBOK.
- Al comienzo de los trabajos, en la reunión de lanzamiento del proyecto, se deberá presentar una propuesta de gestión del proyecto, que incluya al menos: mecanismos de gestión y coordinación, mecanismos de control y de aseguramiento de la calidad, recursos humanos destinados a la gestión del proyecto, roles y responsabilidades. Esta propuesta deberá ajustarse a las necesidades reales del proyecto.
- Asimismo, al comienzo de los trabajos o en la reunión de lanzamiento del proyecto, la Municipalidad definirá el plazo en el cual deberá presentarse un plan de proyecto, que podrá ser, según la Municipalidad, un plan por el proyecto global, o para cada Vertical que se describe en los apartados siguientes. Este plan deberá ajustarse a las condiciones y requisitos de los equipos en forma aislada y en forma centralizada.
- Se deberá presentar planificación de fechas de las tareas y dependencias

entre las mismas, en formato GANTT y en formato compatible con MS Project.

- Se deberá presentar lista de riesgos identificados y las actuaciones previstas para su mitigación y/o contención y/o respuesta.
- A lo largo de toda la ejecución del proyecto, se deberá mantener convenientemente actualizada la información contenida en el plan de proyecto, especialmente, la planificación del proyecto, el estado de los distintos entregables y los riesgos identificados.

6.8 De la información y documentación

- Durante la ejecución del proyecto se deberá facilitar a los responsables designados por Municipalidad la información y documentación que éstos soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollarán los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.
- Como parte de los planes de gestión y supervisión, el equipo del proyecto deberá generar la documentación de los trabajos realizados, de acuerdo con los criterios que establezca en cada caso la persona a cargo del proyecto.
- Toda la documentación generada antes, durante y posterior a la ejecución del proyecto será propiedad exclusiva de la Municipalidad de Miraflores, sin que el proveedor pueda conservarla, ni obtener copia de la misma o facilitarla a terceros sin la expresa autorización por escrito de la persona a cargo del proyecto por parte de la municipalidad.
- Toda documentación como: especificaciones técnicas, informes, diagramas, planos, dibujos y cualquier otro documento relativo a la solución que se presente, deberán ser entregados en español.
- La documentación entregada seguirá el procedimiento de gestión de la documentación de la Municipalidad de Miraflores, el mismo que deberá ser entregado en la etapa de planificación del proyecto.
- El proyecto contempla que deberá enviarse regularmente durante la implementación del proyecto en la frecuencia especificada por la Municipalidad de Miraflores, un informe de seguimiento cuyo formato será definido por el proveedor del proyecto y el responsable de la Municipalidad. Estos informes permitirán conocer los aspectos más relevantes del estado del mismo basado, al menos, en su planificación actualizada, su estado (entregas, tareas e hitos) y principales riesgos en cada periodo de seguimiento.
- El proyecto contempla mantener convenientemente actualizados todos los entregables del proyecto a lo largo de la implementación del mismo, incluso aquellos aceptados previamente en hitos intermedios, garantizando que su contenido se deberá mantener actualizado, válido, completo y consistente con el resto de entregables. Deberá, por ello, incorporar todas aquellas modificaciones o actualizaciones que les fuesen de aplicación, consecuencia de trabajos posteriores a la entrega de cada versión. Las nuevas versiones habrán de ser igualmente aprobadas por la Municipalidad de Miraflores. La entrega final de un proyecto, actuación o Vertical engloba la totalidad de entregables del mismo en su última versión, es decir, una vez aceptados todos ellos por la Municipalidad de Miraflores.
- El proyecto contempla que toda la documentación deberá ser entregada en soporte digital y, a petición de la Municipalidad, en papel. La Municipalidad de Miraflores definirá los formatos (PDF, HTML, etc.) y procedimientos de entrega de la documentación. Esta documentación no podrá contener ningún tipo de rectificación o tachón, siendo esto motivo suficiente para su devolución y no contabilizando como entregada hasta que no se reciba la

documentación correcta. La documentación no podrá ser elaborada a mano, con la única excepción de los datos que deban ser recabados en el momento de la entrega del equipamiento y durante la realización de las pruebas de aceptación de los diferentes Verticales.

- Se entregará un CD/DVD/USB o dispositivo de almacenamiento equivalente con la recopilación de toda la información final del proyecto, incluyendo además cualquier otra información relacionada con el proyecto como por ejemplo actas de reuniones, especificaciones concretas, etc.

6.9 De los estándares

- La solución para la “Plataforma de Gestión Inteligente” deberá estar basado en estándares no propietarios que aseguren la posibilidad de desarrollos posteriores e integración con otros sistemas.
- Para la Vertical de Gestión de la Movilidad o Smart Mobility, así como para cualquier otro sistema que se desee integrar, se deberá seguir las normas técnicas de interoperabilidad que procedan, generadas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-178 Ciudades Inteligentes y/o similar.

6.10 Del Suministro de energía para los diferentes sistemas a instalar

- El Contratista deberá contemplar el acondicionamiento de las instalaciones eléctricas en caso de que sea necesaria la instalación de nuevos elementos o sustitución de elementos actuales incluyendo las licencias necesarias, cumpliendo las medidas de seguridad y salud que determine la normativa vigente, los posibles requerimientos de aceptación técnica de las actuaciones realizadas, así como cualquier otro requerimiento que marque la normativa contenida en el Código Nacional de Electricidad (CNE) y/o la Norma Técnica Peruana (NTP)
- El proyecto deberá garantizar la correcta manipulación y/o modificación que se pueda realizar en los tableros eléctricos existentes, en caso de necesidad de actuar sobre ellos para obtener los objetivos solicitados. De esta forma se garantiza el idóneo estado resultante del tablero eléctrico, cumpliendo con los criterios de estanqueidad y seguridad vigentes.
- Para todos los sistemas objeto del proyecto a instalar en la vía pública que requieran de toma de corriente, ésta se proporcionará, bien mediante conexionado a la red eléctrica de la entidad local, mediante batería, o mediante batería y panel solar, o una combinación de las tres, siendo este el resultado de una evaluación que se realizara durante la planificación del proyecto. Si por motivos de normativa, o imposibilidad técnica, no fuera posible utilizar alguno de los medios indicados, el proveedor deberá resolver el suministro de energía por cualquier otro método consensuado con la Municipalidad de Miraflores.
- Para todos aquellos elementos cuyo suministro eléctrico se realice mediante conexionado a la red de baja tensión de la Municipalidad, el contratista deberá realizar todas las actuaciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos instalados.
- El contratista deberá presentar previo a cualquier instalación, un informe justificativo de que las actuaciones o tareas a realizar siguen la normativa vigente (CNE y NTP).
- El contratista deberá realizar toda la instalación eléctrica aportando todos los medios materiales y accesorios necesarios, para realizar la conexión a la red, bajo el estricto cumplimiento de la normativa existente (CNE y NTP),
- En caso de que la solución ofrecida tenga algún elemento cuya alimentación esté basada en batería, el contratista deberá garantizar que dicho elemento permite una sustitución sencilla de la batería. Las baterías se consideran elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware.

- En caso de que la solución ofrecida tenga algún elemento cuya alimentación esté basada en panel solar (o similar), el contratista deberá aportar todos los elementos necesarios para su instalación en altura con el fin de evitar al máximo el vandalismo. Los equipos necesarios para esta solución se consideran elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware.

6.11 De las Integraciones

- Para las integraciones con aplicaciones y/o servicios relacionados con la Gestión de la Movilidad, ya implantados en la Municipalidad, se requerirán que ésta última proporcione las APIs de conexión a las mismas (web services, cadenas de conexión a las bases de datos, ficheros de datos, etc) o mecanismo similar, debiendo proporcionarse acompañadas de la información suficiente (descripción de campos, documentación de soporte etc.) para su correcto uso. En caso de que estas APIs no puedan ser provistas por la Municipalidad, el contratista deberá facilitar información detallada de los mecanismos de integración de la plataforma que faciliten la futura integración de servicios y/o aplicaciones por parte de la Municipalidad.
- Las integraciones de la Vertical de Gestión de la Movilidad o Smart Mobility, así como cualquier otro sistema deberá desarrollarse sobre las APIs, servicios web o mecanismo similar que proporcionen los aplicativos a integrar. En caso de que por requerimientos especiales de la integración a acometer (por ejemplo, por necesidad de procesamiento en tiempo real) resulte más conveniente el empleo de otras alternativas, la misma deberá ser revisada en conjunto con la municipalidad.
- Los datos integrados en las distintas soluciones deberán poder estar disponibles para su uso por parte de otras verticales si así se requiere.
- La solución deberá contemplar el uso de procesos de extracción eficientes para cada subconjunto de datos en cuanto a, por ejemplo, reducir el tiempo empleado en extraer y cargar la información (ventana de carga), minimizar el impacto de las extracciones en los sistemas origen (programando, si fuese necesario, las extracciones en horarios en los que el impacto sea nulo o mínimo), preservar la consistencia e integridad de la información durante la carga, etc.
- La solución deberá incluir el desarrollo de procesos no intrusivos en los sistemas origen, para evitar interferencias en la operación o caídas en el rendimiento de los mismos.
- La solución deberá incluir la identificación, establecimiento y documentación de los criterios de calidad y las políticas de los procesos de extracción, transformación y carga: los protocolos de actuación ante valores no válidos, duplicados, pérdidas de referencias de integridad, datos incompletos, identificación de patrones, unicidad de criterios de transformación (por ej.: tipologías, formatos, etc.), criterios de reutilización, buenas prácticas, etc.
- La solución deberá garantizar la transformación de los datos extraídos para convertirlos en información preparada para su posterior explotación. Entre dichas transformaciones estarán las necesarias para la validación, filtrado y limpieza de los datos, decodificaciones, renombrados, gestión y limpieza de sus claves, etc.
- La solución deberá garantizar el mapeado de todos los flujos de datos desde el sistema origen, así como todo el conjunto de transformaciones efectuadas sobre los mismos. Esta información se entregará junto con las pruebas de integración de cada uno de los sistemas integrados en el proyecto.
- La solución deberá garantizar las pruebas necesarias (funcionales, integración, rendimiento, etc.) para asegurar el correcto funcionamiento de los procesos de extracción, transformación y carga implementados (ej: procesos ETL procesos ESB u otros) que den respuesta a las necesidades temporales de los datos.

- La solución deberá garantizar la utilización de herramientas o instrumentos de control y auditoría (logs, monitorización, etc.) para todo el proceso de extracción, transformación y carga que permitan hacer una detección temprana y gestión eficaz de los errores que se pudieran darse durante el mismo y de las medidas correctoras/mitigadoras que sean de aplicación en cada caso para minimizar el impacto del fallo.
- El contratista deberá asegurar que previo al desarrollo de cualquier integración se deberá realizar un análisis funcional y técnico detallado del proceso, considerándose esta documentación y su aprobación por parte de la Municipalidad, como requisito previo para comenzar los trabajos de integración.

COMPONENTE 2 - ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA SOLUCIÓN DE SMART MOBILITY

Una gestión segura y eficiente del tráfico en el distrito de Miraflores requiere de una plataforma inteligente de movilidad (Smart Mobility) cuyo objetivo final sea el de abarcar todas las funcionalidades de una aplicación de control y gestión de tráfico global y unificada, con el fin de mejorar el nivel servicio, y aumentar la seguridad y confort del ciudadano.

Por ello, la plataforma de movilidad deberá ser una solución de control del tránsito en la ciudad, que permita de modo centralizado gestionar y monitorizar los dispositivos disponibles en la ciudad (reguladores semafóricos, video detectores), integrando la gestión de infracciones (foto-rojo y exceso de velocidad), e incluyendo un sistema avanzado de detección y resolución de incidencias en toda la ciudad lo cual garantice automatizar y unificar la operación ante eventos. La implantación de este software de gestión centralizado deberá disponer de facilidades para la integración con la Plataforma de Gestión Inteligente. Estas facilidades deberán permitir:

- Disponer de cuadros de mando Integrales del tráfico con indicadores y medidas de tránsitos que permitan la monitorización de los parámetros de tráfico urbano en tiempo real
- Compartir datos y facilitar su representación con objeto de publicar analíticas de datos para estadísticas
- Permitir el acceso al almacenamiento de datos históricos para su uso posterior con fines analíticos y de optimización de las aplicaciones

DESARROLLO DE LAS COMPONENTES

COMPONENTE 1 - ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN INTELIGENTE PARA DISTRITO DE MIRAFLORES PLATAFORMA DE GESTION INTELIGENTE

La Plataforma de Gestión Inteligente de Ciudad (en adelante Plataforma) incluye los sistemas, tecnologías y herramientas que buscan la optimización del uso de la información disponible pero dispersa en los distintos ámbitos de un territorio o ciudad. Para ello se utilizan técnicas avanzadas de obtención y explotación de la información, aprovechando las capacidades de las tecnologías de IoT (Internet de las Cosas) y Big Data. El resultado es un mayor conocimiento de la realidad de la ciudad y, en consecuencia, una mejora en el proceso de toma de decisiones por parte de la administración, así como una mejor provisión de información y servicios al ciudadano.

La implantación de una Plataforma de estas características tiene múltiples impactos en la ciudad y los ciudadanos y visitantes, entre las que cabe destacar la optimización del gasto público, la mejora medioambiental, el aumento de la calidad de vida, la mejora de los servicios

públicos, la cooperación ciudadana y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, entre otras.



1. Características de la Plataforma

La Plataforma deberá ser transversal y deberá facilitar el desarrollo de soluciones Smart que mejoren la eficiencia de los procesos y la prestación de servicios públicos en las diversas áreas de gobierno municipal. Para ello, la Plataforma debe actuar como el cerebro de la ciudad, centralizando y almacenando información de los distintos servicios urbanos y actuando en tiempo real ante distintos tipos de eventos. De esta manera, los ciudadanos pueden disfrutar de una ciudad más segura y sostenible.

Para ello la Plataforma deberá contar con una serie de capacidades y características que permitan dar respuesta a las necesidades de la ciudad en ámbitos de interoperabilidad, analítica, independencia del proveedor y servicios inteligentes. En los siguientes apartados se desarrollarán algunas de las más importantes.

1.1. Características generales

Entre las características generales que la Plataforma debe cumplir, se resaltan las siguientes:

Gestión de la información de manera integral

La Plataforma deberá ser capaz de gestionar la información de forma integral, ya sea de los servicios verticales o (información específica de los servicios) o información cruzada entre los distintos verticales. Toda la información deberá poder ser procesada, independientemente de la fuente de la que provenga

(enfoque Big Data), y deberá también poder publicada para que, tanto ciudadanos como emprendedores, puedan hacer uso de ella (Open Data).

Cuadro de mando

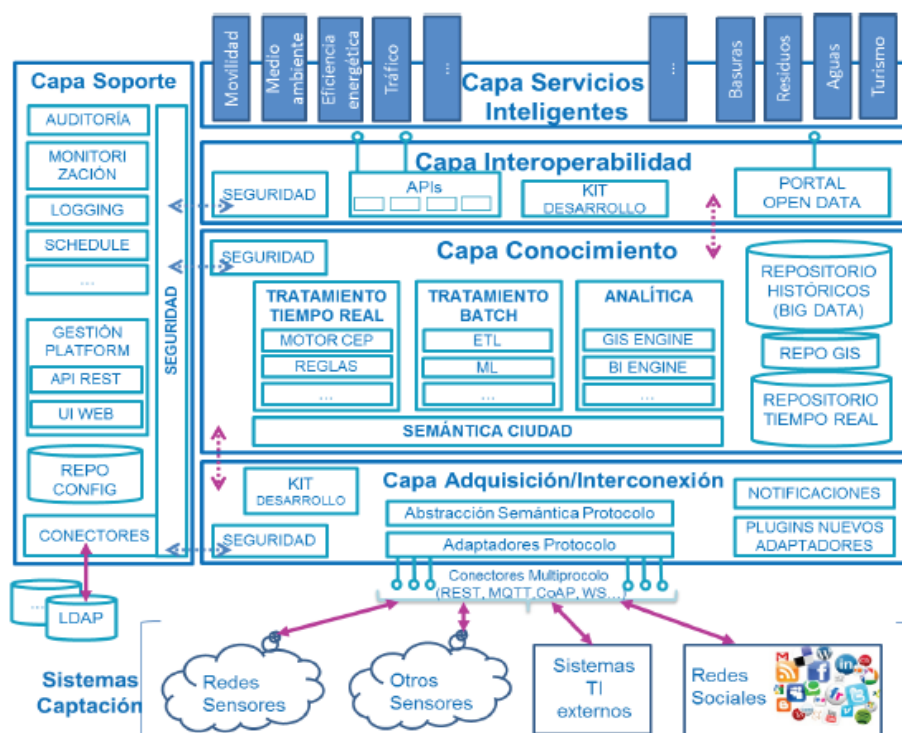
La Plataforma deberá incluir un cuadro de mando integral, es decir, un visor holístico que actúe como un módulo de visualización avanzada. Deberá permitir la gestión óptima de información procedente de diferentes orígenes de datos existentes, lo que posibilite comprender los acontecimientos de manera sencilla e intuitiva, aportando posibilidad de profundizar en los detalles y apoyando la toma de decisiones.

Ecosistema

La Plataforma deberá contar con un ecosistema que permita la implantación rápida y ágil de soluciones inteligentes en los diversos ámbitos de servicio público, fomentando además la participación ciudadana y el desarrollo del tejido empresarial local. De la misma manera, la Plataforma debe aprovechar el ecosistema de las Comunidades Open Source para ser capaz de evolucionar al ritmo del mercado.

Alineación con AENOR/UNE/ITU o Similar

La norma UNE 178104 o similar, como modelo de referencia de Sistemas de Gestión de Ciudad y que ha sido elevada a la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU como estándar a seguir, establece un modelo de capas para las Plataformas Smart como el que aparece a continuación.



Esquema referencial de procesos de una plataforma de gestión centralizada

La Plataforma de Gestión Inteligente a implantar deberá estar alineada con el modelo de plataforma para ciudad inteligente estandarizado por AENOR/UNE o similar, contemplando todas las capas y componentes de plataforma que dan cobertura a los requisitos funcionales y técnicos del distrito.

1.2. Características técnicas

Solución abierta

Para garantizar la mejora continua de la Plataforma de Gestión Inteligente y su evolución sin quedar ligados a ningún paradigma tecnológico o a restricciones de diseño e implementación específicos, se deberán adoptar soluciones abiertas, basadas en estándares ampliamente conocidos y utilizando modelos de desarrollo flexibles. Por lo tanto, la Plataforma de Gestión Inteligente deberá apoyarse en los principales **estándares** y **tecnologías Open Source**, asegurando así su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo:

- Java u otra como Plataforma base sobre la que se construye la plataforma, que debe ser ampliamente conocido frente a otras tecnologías menos extendidas, asegurando así su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo. Previo al desarrollo de los software de la solución propuesta, el contratista deberá proponer el diseño, arquitectura y los lenguajes open source a utilizar, para la aprobación de la entidad
- **Servicios REST** como APIS Web provistas por la Plataforma. Los Servicios REST son la evolución de Servicios SOA y se han convertido en estándar en la Web 2.0 para el acceso a la información (Google, Facebook, Twitter...).
- **JSON** (JavaScript Object Notation) como formato de texto para intercambio de información entre sistemas, muy ligero y adecuado para dispositivos estilo móvil, Tablet.
- **Hadoop u otra tecnología Open Source para Big Data, en su última versión estable; que asegure su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo**

La arquitectura deberá tener un diseño multicapa, abierto y basado en estándares conocidos y consolidados en el mercado. La interfaz gráfica deberá ser independiente del modelo “core” que implementa los procesos de negocio y éstos, a su vez, deben ser independientes de la base de datos subyacente. La plataforma deberá ser instalada en modo **on-premise**, también podrá ofrecer una solución en modo **Cloud** y su despliegue podrá estar disponible de forma remota, distribuida y deslocalizada.

El desarrollo de los aplicativos deberá cumplir las características de interoperabilidad con otros sistemas, por lo cual deberá ceder los derechos de uso y códigos fuente por la versión desarrollada.

El licenciamiento de software para la versión adquirida correspondiente, deberá ser de tipo perpetua, no se permitirá OEM.

Modularidad, adaptabilidad y evolución

A nivel técnico, la Plataforma deberá disponer de un diseño multicapa que permita la reutilización de Verticales y la evolución de cada uno de los módulos de forma independiente. A nivel funcional, la Plataforma deberá tener un enfoque modular, limitando el impacto y facilitando la tarea de integración de nuevas funcionalidades, o la retirada de las que han quedado obsoletas.

Escalabilidad horizontal

La Plataforma deberá permitir una escalabilidad horizontal sin que se vea afectada la arquitectura de la solución, permitiendo que el volumen de almacenamiento y el procesamiento de datos puedan crecer según las necesidades de la demanda. Esto implica que se pueda iniciar el despliegue de la Plataforma con una pequeña

prueba de valor y que el proyecto vaya creciendo en función de las necesidades de la ciudad.

Frente al tradicional concepto de requerir máquinas cada vez más potentes o con mayores capacidades (escalabilidad vertical) para obtener incrementos de procesamiento cada vez menores (crecimiento logarítmico), la plataforma deberá permitir también mejorar sus capacidades de procesamiento de manera lineal mediante la inclusión de nuevas máquinas. Además, estas máquinas añadidas de forma horizontal no deberían requerir ser de elevadas características técnicas, permitiendo conseguir este crecimiento mediante la instalación de lo conocido como “commodity hardware”.

Seguridad y privacidad

La seguridad de la plataforma deberá considerarse un requisito de máxima prioridad, debiendo permitir una operación segura. Esto implicará la autenticación de los dispositivos conectados, la implementación de protocolos seguros de transferencia de información, y la restricción en el acceso a la plataforma.

La privacidad de la información y la operación de los servicios en manos de los usuarios, deberá estar garantizada por políticas de acceso de modo que nadie pueda tener acceso a información no autorizada.

Multidispositivo e Interfaz de Usuario

La Plataforma deberá permitir el acceso a la información en modo web y a través de múltiples dispositivos sin que ello afecte a la calidad de la visualización ni a la cantidad de información disponible. Esto incluye ordenador, smartphone, tableta táctil, etc. y los sistemas operativos soportados por dichos dispositivos: plataformas Windows (Windows XP en adelante, Windows Mobile, etc.), Android, iPhone OS, etc.

Semántica ligera

La Plataforma deberá hacer uso de una semántica ligera con un modelo de datos en ontologías. Esto permite establecer un modelo de datos de Smart City, un “lenguaje” inicial que facilita la gestión y la flexibilidad a la hora de extender el proyecto e incluir nuevas capacidades y funcionalidades.

El desarrollo de los aplicativos deberá cumplir las características de Interoperatividad completa con otros sistemas, por lo cual deberá ceder los derechos de uso, códigos o licencias de uso perpetuo por la versión desarrollada.

2. Componentes de la Plataforma

La Plataforma de Gestión Inteligente deberá contar con los Componentes necesarios para que sobre ellos se construyan los distintos verticales de negocio. Cada uno de estos Componentes dotará a la plataforma de las capacidades necesarias, incluyendo:

- **Insertión de datos a través de fuentes heterogéneas que incluyan:** sensores, dispositivos, redes sociales, atención ciudadana, bases de datos externas...
- **Comunicación:** que permitirá la transmisión segura de la información y el uso de distintas redes de comunicación tanto abiertas (GPRS, LoRa, Wifi...), como propietarias (Sigfox...), posibilitando elegir la mejor tecnología en función de las características de cada vertical.
- **Procesamiento avanzado:** enfoque Big Data para el procesamiento de grandes volúmenes de información utilizando técnicas analíticas que

permitirán geo-referenciación y la implementación de sistemas predictivos.

- **Disponibilidad de la información:** utilizando un enfoque Open Data, la información podrá ser accesible tanto para los usuarios como los administradores. Esto incluye:
 - Confección de informes de forma sencilla y flexible.
 - Monitorización en tiempo real o cerca al real para la emisión de alertas/actuaciones en el seguimiento de la ciudad.
- **Integración:** Deberá ser de fácil integración e interoperabilidad con sistemas externos y verticales funcionales con enfoque semántico. De este modo se manejarán ontologías que representen la información que procesan los distintos sistemas conectados en un modelo semántico que la haga comprensible entre ellos. La publicación y suscripción a la información deberá realizarse mediante conectores que estructuren y compartan la información siguiendo estándares abiertos.

3. Servicios funcionales

Teniendo en cuenta las características anteriores, la Plataforma de Gestión Inteligente deberá proveer los siguientes servicios funcionales.

3.1. Servicios de Administración y Gestión de la Plataforma

La Plataforma deberá proporcionar servicios básicos propios de la operativa, control, configuración y gestión de la plataforma, como son la gestión de usuarios, el acceso, auditoría, seguridad, supervisión y monitorización, ayuda, etc. Deberá ofrecer también a los gestores un portal de “acceso unificado” a las distintas funcionalidades autorizadas según los roles asignados en cada caso.

La Plataforma deberá poder administrarse y gestionarse desde una consola web centralizada. Para ello, dispondrá de una interfaz multidispositivo, en entorno web, sin requerimientos adicionales de instalación. La interfaz deberá ser personalizable, intuitiva y de fácil uso, y permitir a los gestores, de forma autónoma y sin necesidad de mayores conocimientos, gestionar los dispositivos y orígenes de datos integrados en la plataforma, generar información tabulada, gráficas, mapas y visualizaciones (indicadores, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.) y ponerla a disposición de otros gestores o de los servicios avanzados. La interfaz deberá también integrar el acceso a funcionalidades incluidas en los servicios básicos y avanzados de la Plataforma y debe permitir una evolución fácil y sencilla para adaptar o incorporar nuevas funcionalidades.

La Plataforma deberá disponer de mecanismos que garanticen la confidencialidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad de la información gestionada por la misma. Para ello, deberá:

- Permitir definir y gestionar políticas de seguridad de acceso/aportación de contenidos y consumo de servicios de la Plataforma.
 - Deberá proveer de un módulo centralizado que integre la gestión y administración de usuarios, roles y permisos, garantizando la privacidad y seguridad a nivel de acceso a datos, acceso a elementos de la Plataforma (indicadores, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.) y ejecución de funcionalidades y servicios de la misma.
 - Deberá considerar diferentes tipos de acceso según sean individuos, dispositivos o aplicaciones los que consuman servicios o información de la misma, según sean usuarios internos o externos, etc. Para ello, deberá contemplar la

identificación contra un directorio de LDAP (Active Directory 2003 o superior y OpenLDAP al menos) valorándose la opción de múltiples repositorios LDAP y posibilidades de identificación a través de otros mecanismos como usuario/contraseña, tokens, OAuth, certificados electrónicos etc. y disponer de capacidad para extenderse y adaptarse con facilidad a otro tipo de soluciones avanzadas basadas, por ejemplo, en técnicas biométricas.

- Deberá gestionar la autenticación y autorización, controlando el acceso autorizado a la Plataforma y a todos los elementos a los que se acceda a través de esta.
- Deberá garantizar confidencialidad en la comunicación entre los usuarios y la Plataforma, en el acceso a los datos y el consumo de servicios, de modo que cada rol sólo pueda ver los datos a los que tiene acceso y realizar actuaciones debidamente autorizadas.

3.2. Servicio de Integración e Interoperabilidad

Este servicio garantizará cobertura a las necesidades de captación y normalización de la información gestionada en la Plataforma de Gestión Inteligente, tanto para su integración y puesta a disposición de los distintos servicios autorizados, como para su **interoperabilidad con otras plataformas**. La Plataforma de Gestión Inteligente deberá estar preparada para recibir grandes volúmenes de datos heterogéneos, tanto estructurados como no estructurados, y establecer las reglas de tratamiento y almacenamiento que posibiliten la puesta a disposición de los datos al resto de componentes de la Plataforma, para una gestión integral de los mismos.

El contratista deberá elaborar un informe de los equipos existentes a utilizar previa validación del área usuaria y supervisión.

La Plataforma de Gestión Inteligente, deberá poder estandarizar y normalizar los distintos contenidos y fuentes de datos, tanto internas como externas, que la alimentan, canalizando la captura de la información y la emisión de órdenes hacia los actuadores o dispositivos:

- Internet de las Cosas (IoT): red de sensores, actuadores y dispositivos del ámbito de la ciudad.
- Indicadores de Gestión y otras fuentes de datos (Servicios Municipales, Redes Sociales, etc.).

La Plataforma de Gestión Inteligente también deberá ser la encargada de suministrar los datos al resto de elementos que se integren en el proyecto y, en aquellos casos en los que se establezca incluir a los ciudadanos.

La Plataforma deberá disponer de capacidad para la gestión de dispositivos, tanto actuales como futuros, de forma individual y masiva, permitiendo también el tratamiento y explotación de datos tanto en tiempo real como por lotes (batch), optimizando en cada caso las necesidades de cálculo, almacenamiento y memoria.

La Plataforma deberá facilitar el desarrollo o integración de aplicaciones en todos los niveles (servicios verticales actuales o futuros, Sistemas Municipales, desarrolladores externos...). Todo ello, de acuerdo a los mecanismos y procedimientos indicados para definir las autorizaciones de acceso a los contenidos de la Plataforma. Para ello, dispondrá de integradores o conectores que suministren, de forma fácil y sencilla, los distintos contenidos normalizados a través de una API pública, implementada sobre estándares de comunicación

(Web Service, REST, etc.) que permita que estas aplicaciones utilicen y se integren con funcionalidades de la Plataforma.

La normalización de datos deberá permitir realizar las siguientes tareas:

- Recoger la información proveniente de los sensores/actuadores a través de la red de comunicaciones.
- Recoger información de los sistemas de gestión de las verticales que se integren mediante las interfaces que expongan dichos sistemas.
- Recoger información de otros sistemas que aporten valor añadido a la gestión integrada de servicios.
- Proporcionar información a otros sistemas municipales para la mejora de la experiencia de gestión.
- Enviar comandos de actuación sobre aquellos dispositivos susceptibles de realizar acciones dentro de la red de sensores/actuadores.
- Normalizar la información recibida de los sensores y sistemas de gestión verticales de tal manera que se unifiquen los datos enviados hacia los niveles superiores de la Plataforma.
- Normalizar la interfaz de envío de mensajes de actuación hacia los equipos actuadores de la red y a los sistemas de gestión verticales actuales para la interacción de los niveles superiores hacia dichos elementos.

Para ello, la Plataforma deberá disponer de capacidad de interoperabilidad con otras plataformas en base a:

- Un **SDK** (Kit de Desarrollo Software) disponible para los principales sistemas operativos, incluyendo Windows, Mac y Linux.
- **APIs en distintos lenguajes**, incluyendo Java, C, iOS, Javascript, NodeJS, Arduino, Python y .NET.
- **Políticas de seguridad** integrada en el acceso a través de la API, SDK, Open Data, etc.
- **Integración con protocolos estandarizados** de mensajería abierta, contando con diferentes gateways que habiliten la comunicación con los principales protocolos utilizados en el mundo IoT:
 - **HTTP REST**: actualmente considerado el protocolo estándar de comunicación entre sistemas empresariales.
 - **MQTT**: actualmente considerado el protocolo estándar de comunicación en el ámbito IoT, permitiendo comunicaciones bidireccionales de baja latencia entre dispositivo y sistema, habilitando escenarios de sensor-actuador comunicándose a través de la Plataforma.
 - **Websockets**: protocolo que combina las capacidades de HTTP y MQTT: baja latencia y bidireccional, aprovechando el puerto 80 de las comunicaciones HTTP. Esto hace que sea “firewall-friendly” ya que utiliza los canales de comunicación preparados para la comunicación web.
- **Integración con otros protocolos**, como FI-WARE NGSI-10, HL7...
- Capacidad para utilizar **distintas redes** en función de las necesidades específicas de la vertical Gestión de la Movilidad u cualquier otro sistema que más adelante se integre :
 - Fibra Óptica
 - GPRS
 - Sigfox
 - LoRa

- NB-IoT
- LTE-M

3.3. Servicio de Almacenamiento

En cuanto a los datos, la Plataforma deberá tener un enfoque Big Data contemplando el almacenamiento, tratamiento y explotación de grandes volúmenes de información en tiempo real y de información histórica, de información estructurada y no estructurada, de información transaccional y analítica.

Los requerimientos de almacenamiento de la Plataforma podrán variar según necesidades de disponibilidad, volumen y tipo de contenido. La Plataforma deberá estar construida sobre un conjunto limitado y optimizado de sistemas de almacenamiento de datos para favorecer su mantenimiento y evolución y la transferencia de conocimiento. Para ello, deberá habilitar una capa de abstracción en el acceso a la información, permitiendo por un lado el uso de lenguajes de consulta estándar, y por otro la capacidad de consultar a la Plataforma de manera agnóstica al repositorio que contenga la información.

La solución deberá proporcionar mecanismos de backup, redundancia y seguridad de acceso autorizado para garantizar el almacenamiento, disponibilidad, trazabilidad y seguridad de los datos.

3.4. Servicio de Análisis

La Plataforma deberá proporcionar un sistema integral de gestión de información con herramientas sencillas para manejar grandes conjuntos de datos de fuentes diversas, con un gran número de variables y en condiciones de tiempo real, obteniendo indicadores de servicio de alto valor añadido. Este sistema deberá dar respuesta a las necesidades de obtención de información y facilitar el conocimiento, medida y optimización de los procesos en un marco de gestión integrada del distrito que permita:

- Gestionar el conocimiento de los diferentes servicios verticales integrados.
- Realizar análisis de datos y predicciones según los datos almacenados.
- Encontrar patrones de comportamiento en los sucesos del distrito.
- Realizar simulaciones de situaciones que puedan darse en el distrito.

Para ello, deberá incluir mecanismos y técnicas de análisis de información, de integración e interpretación, de predicción y simulación de estrategias, de implementación de reglas y políticas de gestión que permitan poner a disposición de los servicios avanzados de la Plataforma los recursos y estructuras que faciliten la gestión, seguimiento, control y soporte a la toma de decisiones sobre los Servicios Verticales, la gestión global del distrito y los Servicios Municipales. Además, debe proporcionar un repositorio estructurado que almacene los objetos generados (plantillas, consultas, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.).

Para obtener la información y presentar los resultados, la Plataforma proveerá de una interfaz intuitiva y gráfica, apoyada en un sistema de visualización de datos geográficos con altas capacidades de interacción que facilite la toma de decisiones estratégicas y operativas de los diferentes ámbitos de gestión.

Además, esta capacidad de análisis deberá ser fácilmente escalable y adaptable a las necesidades futuras.

4. **Gestión de Servicios Verticales: Centro Integral de Gestión**

La Plataforma deberá tener un alto grado de evolución y desarrollo de Verticales para que, tras una fase inicial de implantación y un breve periodo de adaptación a las especificaciones de la Municipalidad, se disponga de plena capacidad operativa para iniciar la integración de servicios verticales a modo de centro integral de gestión urbana.

El centro integral de gestión urbana, como solución del ámbito de las Smart Cities, constituye un conjunto de productos y Componentes tecnológicos que facilitan y aceleran la construcción de los nuevos sistemas y soluciones digitales que dan respuesta al reto de la transformación inteligente de la gestión de las ciudades.

La gestión de los servicios verticales se vehicula como una solución a modo de **Centro Integral de Gestión**, que, gracias a las capacidades de la Plataforma de Gestión Inteligente, permitirá cubrir las siguientes funcionalidades:

- La monitorización en tiempo de real de todos los eventos que está ocurriendo en el distrito (IoT)
- La analítica en tiempo real de dicha información que permite predecir comportamientos (Analítica)
- La analítica que mediante escenarios de what-if, permite fijar objetivos de optimización en verticales actuando sobre el conjunto de verticales de manera conjunta (Gestión Holística)
- La toma de decisiones dependiendo de dichos eventos en tiempo real (Reglas CEP)
- Dotar de una herramienta no técnica para la gestión del distrito (Gestión visual integrada e indicadores)
- Gestionar el histórico y el tiempo real con indicadores (KPIs para la toma de decisión)
- Incluir capacidades de actuación y operación (Operación)
- Dotar de capacidades para la gestión integrada de varios verticales (Cross-Domain Intelligence)
- Dotar de capacidades de comparativa por Indicadores (Benchmarking)
- Planificación de la gestión mediante analítica y simulación de escenarios (Analítica predictiva)
- Capacidad de gestionar y planificar eventos complejos

Esta herramienta permite dar respuestas a las necesidades presentes y futuras en la gestión de las ciudades, combinando las capacidades integradoras de la plataforma ciudad, junto con un enfoque no técnico para la gestión del distrito de Miraflores (Gestión visual integrada e indicadores) y de manera disruptiva las capacidades de planificación de la gestión urbana mediante analítica y simulación de escenarios.

Para ello, la herramienta dispone de 4 perfiles diferenciados en la gestión y provisión de servicios:

- Ciudadano/Turista
- Gestor de servicios o áreas de la ciudad
- Alcalde
- Planificador de la gestión urbana

Tecnologías del centro de gestión integral de los servicios verticales

El Centro Integral de Gestión Urbana se desarrolla sobre tecnologías abiertas, de amplia difusión, que facilitan un mantenimiento y evolución sencillo, y se sustenta sobre la Plataforma, que ha de estar totalmente alineada con las recomendaciones de la norma

AENOR AEN/CTN 178 o similar, suponiendo una garantía de interoperabilidad futura en el ecosistema de Smart Cities.

La pieza fundamental sobre la que se articula la solución es la plataforma que ha de permitir:

- La integración de los diferentes sistemas y servicios de este proyecto, así como otras fuentes de datos susceptibles de aportar valor.
- La categorización semántica de esa información.
- Su almacenamiento histórico
- El análisis conjunto de toda la información de fuentes diversas
- El pronóstico de comportamientos e incidencias
- La operación integral desde un centro de mando y control unificado.

La plataforma deberá permitir catalogar la información mediante ontologías, esto será, mediante el significado de las palabras, no mediante palabras claves. Una ontología define formalmente un conjunto común de términos que se usan para describir y representar un dominio. Las ontologías pueden utilizarse para reforzar servicios avanzados tales como una búsqueda más afinada, agentes inteligentes y gestión del conocimiento.

La solución precisa de la plataforma ciudad, aprovechando sus APIs, protocolos y frameworks, y sobre ella se desarrollan el resto de plug-ins, conectores e interfaces, todos ellos en lenguaje Java u otro que permita la continuidad del proyecto y sus desarrollos futuros de manera independiente. Previo al desarrollo de los software de la solución propuesta, el contratista deberá proponer el diseño, arquitectura y los lenguajes open source a utilizar, para la aprobación de la entidad

Detalle de funcionalidades

La herramienta ha de proveer una serie de características básicas:

- Visión unificada del distrito: Basado en la gestión de indicadores segmentados por ámbito de servicio
- Gestión Unificada de los verticales: Mediante un visor único se podrán consultar los estados de cada uno de las áreas del distrito.
- Operación de los verticales de manera centralizada: En función de los niveles de integración con los sistemas verticales, desde la herramienta se permitirá la operación integrada de los diferentes servicios verticales del distrito.
- Percepción ciudadana: Inclusión del ciudadano como un sensor más, mediante la integración y categorización de sus opiniones en portales de participación y redes sociales.
- Previsión y gestión de eventos planificados: Apoyando la gestión en la coordinación de eventos programados, y la afectación de los mismos a los diferentes servicios de la ciudad, de una manera más eficiente y ordenada.
- Analítica en la toma de decisiones: Análisis de históricos con el fin de realizar previsiones y ayudar a la toma de decisiones basado en antecedentes.
- Simulación de escenarios: Basado en el análisis histórico, con el fin de apoyar en la toma de decisiones.
- Chatbots: Inclusión de Chatbot para la interacción con la plataforma de manera dinámica.

a. Perfiles y acceso

El acceso a la solución deberá hacerse mediante un login que en función del perfil de usuario nos permitirá acceder a un contenido u otro y adecuará el contenido de la solución al perfil correspondiente.

b. Gestión por ámbitos

La solución deberá segmentar la información por zonas. Por defecto la aplicación ofrece información agregada a todo el ámbito del distrito, pero podemos filtrar todas las funcionalidades a información agregada únicamente por distrito.

La solución deberá de permitir segmentar la información por ámbitos o servicios verticales del distrito, pudiendo consultar cada uno de ellos de manera sectorial y permitiendo que se muestre de una manera clara y rápida información contextual de cada uno de ellos, de manera integrada mediante un mapa de estado por colores. Y en el que podemos clicar para ver que alertas/incidencias que se observen.

La solución deberá de permitir mostrar la percepción ciudadana mediante el análisis de redes sociales, buzones de sugerencias y quejas, etc., y su categorización.

c. Gestión del espacio público

Mediante el análisis en background de toda la información gestionada la solución es capaz de predecir incidentes y sugerir actuaciones que contribuyan a evitarlos o mitigarlos.

Ejemplo: Existe un evento planificado y conocido (mediante una solicitud de ocupación de vía pública), este evento generará una necesidad de planificación de actuaciones previas y posteriores a su realización, que permita mejorar la gestión del uso del espacio público.

Además pulsando sobre una de las sugerencias se podrá obtener mayor información de detalle de la incidencia / sugerencia ofrecida y actuar o no sobre ella.

d. Timeline

La solución deber permitir la visualización de las Actividades / Alertas que están ocurriendo en tiempo real, hayan sido planificadas o no, permitiendo acceder a información específica de las mismas y operar sobre ellas.

e. Análisis cruzado o escenarios de what - if

La solución deberá permitir cruzar información de varios verticales entre si, definiendo protocolos que faciliten optimizar la gestión de algún aspecto del distrito, y almacenarlo para su futura aplicación reiterada en función del contexto.

Se podrá seleccionar, por ejemplo, actuaciones sobre un ámbito o servicio del distrito para que la solución analice y efectúe un pronóstico del comportamiento futuro de este ámbito y de las dependencias o afectaciones que generará en otros ámbitos de servicio. La solución permitirá almacenar el protocolo optimizado para su posterior aplicación, o definirlo como el protocolo a aplicar por defecto.

f. Sistemas TI de gestión vertical

En cualquier caso, se deberá poder monitorizar y operar independientemente sobre cualquiera de los verticales o servicios del distrito (aquellos sistemas integrados con la plataforma en el marco de este proyecto).

g. Vista del alcalde

La solución deberá disponer de una vista de la información agregada del distrito de Miraflores, como cuadro de mando de información agregada que permite monitorizar el estado del distrito en tiempo real, para que el Alcalde o autoridad principal conozca de un vistazo la situación actual de la Municipalidad.

h. KPIs

Por defecto la solución deberá mostrar información agregada del distrito, pudiendo segmentarla por áreas o servicios, a modo de KPIs, que permitan conocer el estado de las incidencias y su resolución. La solución también ha de disponer de un filtrado por zonas.

En caso de existir alertas, debido a que uno o varios de estos indicadores superen el valor umbral determinado, se mostrará mediante un código de color y el número de indicadores en ese estado. El detalle de los indicadores en cualquier estado y en tiempo real, se mostrará al pulsar sobre estos campos.

Del mismo modo, la percepción ciudadana obtenida de diversas fuentes sociales, podrá ser agregada y mostrada como un indicador “citizen as a sensor”, permitiendo mostrar el resultado de la percepción del ciudadano respecto a los diferentes ámbitos de gestión del distrito.

i. Timeline social

Se debe incluir una monitorización de las redes sociales que incluya tanto los contenidos que se están publicando en redes sociales respecto a los parámetros de filtro del distrito de palabras clave que mencionen a Miraflores o a las cuentas institucionales.

Se ha de permitir filtrar por las diferentes redes sociales escuchadas: Facebook, twitter, google+, linkedin, Instagram,...etc.

También se podrá filtrar por la información institucional que se está generando desde los organismos públicos, tanto en información, respuesta o dinamización de las redes sociales.

Todos ellos categorizados y permitiendo mostrar unos u otros mediante un filtro.

j. Benchmarking ciudad

La solución ha de incorporar comparativas, en determinados parámetros que se desee monitorizar, entre Municipalidades del mismo rango, en función de población, PIB, etc.

k. Campañas

La solución deberá permitir identificar el grado de consecución de los objetivos marcados en las Campañas Municipales que se desee monitorizar, así como acceder al detalle contextual de las mismas.

l. Monitor de éxito de procedimientos de optimización de servicios

Permite identificar el grado de consecución de los objetivos marcados en los procedimientos en curso de optimización de servicios. También deberá permitir acceder al detalle o información contextual de las mismas.

m. Monitor de crisis (COVID-19 o similares)

Se deberá desarrollar, sobre el centro de gestión integral de los servicios verticales, el cuadro de mando necesario que permita gestionar en base a datos los diferentes protocolos de actuación que se definan para las fases de retorno a la normalidad de los servicios del distrito de Miraflores después de cualquier tipo de crisis (Ejem: COVID-19).

Para ello se deberá aportar una solución capaz de utilizar la experiencia pasada para mejorar la toma de decisiones futura a través de la detección temprana de riesgos y amenazas, la respuesta coordinada para establecer prioridades en el corto y medio plazo y finalmente la simulación de protocolos de recuperación que permitan activar los mecanismos correctos para una transición, progresiva, viable y segura a la normalidad.

Características mínimas:

- Capacidad de autoaprendizaje: utiliza la experiencia pasada para mejorar la toma de decisiones futura.
- Capacidad de integración con otros sistemas: aportará una visión holística para ayudar a la toma de decisiones a partir de una amplia gama de sistemas y a coordinación de múltiples organizaciones.
- Robusta y redundante: garantizando la continuidad de los servicios esenciales ante los impactos de las distintas fases de una crisis (Ejem: COVID-19).
- Ágil y flexible: proporcionará diferentes alternativas para utilizar los recursos de una manera diferente en función de las casuísticas particulares de cada fase de la crisis.
- Adaptación y transformación: dispondrá de la habilidad de adaptar su funcionalidad en respuesta a cambios de contexto.

Como mínimo se deberán al menos contemplar el análisis, estudio y definición funcional de cuadros de mando que contemplen las siguientes variables:

- Disponibilidad recursos sanitarios: tasa hospitalización, ocupación, UCIs disponibles, test realizados, test disponibles, etc.
- Casos confirmados, activos, nuevos casos

- Recuperados
- N° muertes

5. Verificación de la Plataforma

Al objeto de verificar la correcta instalación y funcionamiento de la Plataforma, una vez desplegada se realizará un “Proyecto Piloto” por el contratista con la colaboración del personal especializado de la Municipalidad.

El proyecto deberá incluir al menos:

1. La conexión de al menos dos fuentes de datos diversas de sistemas disponibles para verificar la capacidad de incorporación de datos a la Plataforma.
2. La visualización de datos en mapas y la elaboración de informes, indicadores y un cuadro de mando que permita verificar las capacidades analíticas y de gestión de la Plataforma.
3. La integración con los servicios horizontales de forma completa o, al menos, registro de datos y simulación de funcionalidades.
4. La puesta a disposición de los contenidos para el gobierno del distrito, a través de la demostración y simulación de mecanismos y procesos necesarios para verificar su funcionamiento hasta la puesta en marcha definitiva.

6. Despliegue de la Plataforma

La Plataforma ha de ser independiente de la infraestructura de despliegue, su arquitectura se deberá basar en tecnologías abiertas. [Fundamentalmente en tecnología Java \(sobre Spring\) u otro que asegure su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo, y Node.js \(además del uso de Bases de Datos como MongoDB, Elasticsearch\)](#)

La plataforma deberá poder desplegarse en cualquier sistema operativo que soporte la ejecución de la máquina virtual Java (Windows, Linux, MacOS, Unix,...) o bien sobre contenedores Docker o sobre Kubernetes. Se valorará especialmente un despliegue basado en contenedores.

Uso de contenedores y plataforma de gestión de contenedores.

El despliegue de la plataforma se deberá realizar en modalidad On Premise, valorándose de manera especial un despliegue basado en contenedores Docker usando un software open source que ofrezca diferentes herramientas para ejecutar contenedores en entornos productivos (tipo Rancher o similar).

Esta modalidad de despliegue en contenedores tipo Rancher ha de permitir:

- gestionar todos los verticales desplegados de la plataforma desde un entorno web centralizado sabiendo el estado de cada uno
- simplificar a los equipos de DevOps el test, despliegue y gestión de sus aplicaciones.
- Conocer las dependencias entre todos los componentes de manera visual
- Garantizar que la Vertical correspondiente a este proyecto siempre se ejecutará y se escalará de forma automática (por ejemplo cuando la carga de una vertical o componente llega al 70%).

COMPONENTE 2 - ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA SOLUCIÓN DE SMART MOBILITY

1 MÓDULO DE GESTIÓN SEMAFÓRICA

La solución deberá permitir la gestión semafórica desde intersecciones aisladas hasta una gran red semafórica centralizada de hasta 500 intersecciones, a través de equipos electrónicos de última generación y apoyándose en software avanzado, siendo capaz de optimizar la red viaria del distrito mediante algoritmos basados en ingeniería de tráfico, permitiendo una explotación óptima adaptada a la demanda y a los cambios por la evolución en el tiempo.

La solución deberá considerar la interoperación de todos los elementos desplegados en campo para este módulo, y así dotar a al sistema de gestión semafórica de funcionalidades de alto nivel para mejorar el tráfico y el transporte del distrito.

Se buscará a través de la solución a ser implementada lo siguiente:

- Mejorar los tiempos de recorrido
- Minimizar las paradas
- Mejorar las opciones y experiencia de viaje de los usuarios.
- Mejorar la seguridad vial.
- Reducir la congestión y el consumo de combustible.
- Aumentar la capacidad de las vías minimizando costes
- Reducción de emisiones contaminantes.

1.1. Requisitos funcionales del módulo

Funcionamiento de las intersecciones:

Para subsanar los cambios dentro de la movilidad del distrito, el sistema de Gestión Semafórica deberá permitir la evaluación tanto del funcionamiento de las intersecciones, como de las rutas de coordinación:

- Análisis de las intersecciones
- Distribución de movimientos permitidos (Fases)
- Matriz de grupos incompatibles
- Gestión de grupos semafóricos.
- Gestión de áreas y subáreas

1.2. Funcionalidades del módulo

El módulo de gestión semafórica contendrá las siguientes funcionalidades:

Gestión de Planes Horarios:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir la creación y modificación de planes horarios en las intersecciones según días y horas tipo como pueden ser días laborables, días festivos, primer día de fin de semana, etc.

Análisis de las intersecciones:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir al operador de software realizar una gestión y actuación completa sobre las intersecciones permitiendo:

- **Revisión general de la estructura:** Observar la estructura semafórica.
- **Movimientos permitidos:** Observar que todos los movimientos permitidos de la intersección se realizan correctamente, evitando la aparición de bloqueos dentro de la intersección
- **Análisis de repartos:** Observar el tiempo de verde que se otorga a cada fase.
- **Análisis de las colas:** Observar en cada acceso, que el último vehículo ubicado en la cola en el momento en que el semáforo se pone en verde puede atravesar la intersección durante la fase verde

- **Bloqueo entre cruces:** Observar si la longitud de la cola entre cruces, se observará si la longitud de cola durante la fase roja crece demasiado y llega hasta el cruce situado aguas arriba.
- **Análisis de pasos peatonales:** Observar el tiempo dedicado a los pasos peatonales.
- **Transitorios:** Observar los transitorios entre fase y fase, prestando especial atención a los despejes rojo-rojo.

Análisis de las Rutas de Coordinación:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir crear rutas de coordinación con los siguientes objetivos:

- Favorecer la fluidez del tráfico a lo largo de vías con gran volumen de vehículos.
- Corredores con presencia de transporte público y corredores estratégicos para la movilidad de la zona.
- Establecer desfases entre intersecciones semafóricas.
- Planes de desfase con el objetivo de optimizar la fluidez del tráfico, para cada ruta el tiempo medio de recorrido, la velocidad media global, el número paradas y el tiempo total utilizado en las paradas.

Control Semafórico:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá contar con las siguientes características técnicas relacionadas al Control Semafórico:

- Monitorización en tiempo real de todos los parámetros del funcionamiento del sistema de regulación semafórico.
- Herramienta de planificación global de la movilidad urbana.
- Algoritmos de gestión: Planificación Horaria, Selección Vectorial, Generación Dinámica e I-Generación.
- Actuación total sobre todos los elementos del sistema en tiempo real.

Información al usuario:

El sistema deberá contar con las siguientes características técnicas sobre los servicios de información al usuario de centro de control:

- Control integral de la señalización variable con la gestión de todos los parámetros de señalización
- Gestión avanzada de planes de señalización
- Motor de inferencia para la generación de señalizaciones automáticas
- Establecimiento programado de planes, por eventos o de manera manual

Modos de actuación de la regulación semafórica:

El módulo deberá conectar con el centro de control para la transmisión de datos.

Entre los modos de actuación de la regulación semafórica se deberán encontrar los siguientes:

- Tiempos fijos: Suministra las fases de movimiento en un orden predeterminado, usando tiempos preestablecidos. Estos tiempos están programados en el plan de tráfico operativo.
- Semiactuado: En este modo de funcionamiento, el tiempo total del ciclo es fijo, permitiendo la entrada de fases demandadas
- Totalmente actuado: En este modo de funcionamiento, el tiempo de fase puede ampliarse mediante extensiones estando sujetas a los tiempos mínimos y máximos, permitiendo la entrada de fases demandadas.
- Micro-regulación: Adaptación dinámica del regulador de forma local mediante la gestión de los grupos semafóricos en función de la información recibida de los detectores y de su propia programación, es decir, auto-adaptación en tiempo real a las exigencias.
- Emergencia: Se puede definir una fase de emergencia, en el que el regulador cambiará inmediatamente cuando se active la demanda asociada, respetándose los tiempos mínimos.

1.3. Intersección Segura

El objetivo del regulador deberá ser el restringir ciertos movimientos de fase con el objetivo de garantizar la seguridad de las secuencias de tráfico tanto vehicular como peatonal. Las restricciones que deben tenerse en cuenta son:

- Exigir que una fase en particular siga siempre a otra
- Exigir que una fase en particular siempre preceda a otra
- Prohibir determinadas secuencias de fases e indicar la secuencia alternativa para implementar una fase.
- Prohibir determinadas presencias en los movimientos de fases

Dependiendo del método de control (modo de funcionamiento local o centralizado), los efectos de los detectores de vehículos sobre el regulador semafórico deberán poder ser restringidos.

Las capacidades del regulador semafórico deberán proporcionar movimientos de fases alternativos estando sujetos a los siguientes requerimientos:

- Cuando una demanda por cambio de fase viole algún requerimiento de ingeniería de tráfico en la intersección, el regulador no deberá permitir que el cambio ocurra directamente y reinterpretará la demanda en términos de introducir una fase intermedia, para posteriormente aplicar la fase solicitada. Este modo de actuación permite presentar la fase solicitada a través de una secuencia aceptable.
- Cuando el regulador presente la fase intermedia se permitirá que la operación continúe como si la demanda por esta fase hubiera sido activada por los detectores.
- El regulador podrá servir demandas provenientes de la acción de “pase de peatón” o cualquier otro dispositivo externo que solicite una demanda específica, como parte de la secuencia que permite implementar la fase deseada.
- El regulador deberá poder implementar un conjunto único de secuencias de fases prohibidas o alternativas para cada modo de operación según se indica a continuación:
 - Coordinación sin cables (Prohibir cambios)
 - Manual (Prohibir cambios)
 - Emergencia (Secuencia alternativa)
 - Actuado por vehículos (Secuencias alternativas)

1.4. Estructuras semafóricas

La operatividad del módulo deberá estar basada en su modo de funcionamiento en el concepto de etapas. Todas las temporizaciones y demandas deberán estar basadas en el concepto de etapas, mientras que la filosofía de control deberá estar diseñada para seleccionar la duración de las mismas y para dar derecho de paso a fases de una forma óptima.

El regulador deberá permitir controlar un mínimo de 4 grupos de aspectos o etapas, cualquiera de los cuales pueda ser controlado de acuerdo a:

- Demandas o extensiones desde detectores de vehículos
- Dependencia de la demanda
- Duración fija

Cada grupo de aspectos o etapa deberá ser capaz de controlar:

Movimientos vehiculares: Para controlar los aspectos rojo, amarillo y verde del semáforo. El aspecto verde puede ser una flecha de giro a la izquierda, giro a la derecha o continuar recto, según sea necesario o de acuerdo con el método de control.

Movimientos de peatones: Para controlar los aspectos peatonales y los indicadores de espera asociados.

Movimientos vehiculares controlados por flechas verdes: Los aspectos que a continuación van a ser descritos, solamente serán tenidos en cuenta cuando funcionen de forma totalmente separada de las etapas rojo, amarillo o verde.

- Aspecto de giro a la izquierda: El regulador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando giro a la izquierda.
- Aspecto de giro a la derecha: El regulador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando giro a la derecha.
- Aspecto de siga recto: El regulador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando siga recto.

Etapas vacías (sin aspectos asociados a ellas): Deberá proporcionar esta facilidad con el fin de no asociar aspectos únicos a un movimiento de tráfico. Este tipo de etapas son necesarios para proporcionar las condiciones de cambios de fase a pesar de no haber aspectos luminosos asociados exclusivamente con dicha etapa.

Se deberán asignar “timers” a etapas para controlar los siguientes periodos tiempo de cada etapa:

- Tiempo mínimo de verde
- Entreverde
- Tiempo de extensión
- Duración máxima de verde
- Entreverde vehicular
- Ámbar
- Apagado
- Ámbar intermitente

1.5. Requisitos de adquisición de datos

El objetivo de esta sección es la de especificar la comunicación entre el centro de control (servidor módulo de Gestión Semafórica) y los equipos de campo encargados de la regulación semafórica. El Módulo de Gestión Semafórica deberá utilizar protocolos normalizados, libres y abiertos.

Se deberá utilizar el protocolo abierto definido en la norma AENOR (UNE 135401-4:200), o similar dicho standard facilitará la interoperabilidad entre distintos fabricantes evitando las posibles restricciones que pudiera existir en un protocolo propietario para no limitar al mercado.

El protocolo definido en esta norma es el denominado protocolo UNE tipo M, por lo que los controladores semafóricos para posibilitar la gestión y control centralizada desde la plataforma deben tener integrado este protocolo abierto para comunicaciones IP además de permitir una red de comunicaciones (conexión TCP/IP, ethernet 10/100).

Todas las funcionalidades referidas a continuación deberán estar definidas en la norma, siendo las básicas, pero no las únicas para la gestión del tráfico urbano.

Funcionalidades disponibles

Desde el módulo de gestión semafórica, son requeridas las siguientes funcionalidades para la gestión del tráfico urbano:

- Sensores: Grupos de tráfico semafórico y detectores
- Funcionalidad: Modos de funcionamiento, estados y alarmas
- Comunicaciones: Local y centro de control

- Se deberá considerar la sincronización horaria para que todos los controladores estén sincronizados respecto a la misma referencia de tiempo:
 - Reloj GPS (local)
 - Centro de Control (protocolo de comunicaciones)
 - Sincronización externa

1.6. Requisitos de Integración

Para ofrecer una solución completa e integral, el Módulo de Gestión Semafórica deberá transmitir los datos relacionados al tráfico del distrito a la Plataforma de Gestión Inteligente con el fin de que esta información pueda ser explotada por los diferentes verticales. Por ello el sistema de Gestión Semafórica deberá permitir la interacción con la Plataforma (así como con otros sistemas externos) con interfaces como:

- Servicio C2C: gestiona la interacción con otros Centros de Control. DATEX II (DATEX II, estándar europeo que define el intercambio de datos relacionados con el tráfico: estados- alarmas, información de punto de medida y señalización de mensajería variable)
- WEB Server: proporciona un mecanismo de comunicación con terceros a través de Web Services.
- Websites externas: existe la posibilidad de recopilar información de webs externas.
- La integración con la Plataforma deberá permitir:
 - Un Cuadro de Mando Integral de los cruces de la Municipalidad con indicadores de los parámetros generados por los controladores de tráfico y los algoritmos del Sistema de Gestión Centralizada.
 - Configurar actuaciones en caso de alertas asociadas a los distintos servicios monitorizados.
 - Establecer niveles de aviso en función de parámetros determinados para los servicios: Detección de congestión, colas, tiempos de cruce, etc.
 - Enviar datos al sistema de cuadro de mandos para disponer de indicadores.
 - Generar informes periódicos de la zona de actuación, a partir de la información recibida en tiempo real de los distintos sensores.
 - Disponer de informes específicos por zonas, por eventos y por periodos de tiempo. De forma aislada y comparada entre diferentes criterios de selección.

1.7. Equipos de campo

Como parte del proyecto se considerará la centralización de 34 intersecciones, en las cuales se realizará el cambio del controlador de tráfico que permitirá la centralización, funcionamiento mediante sistema autoadaptativo y recolección de información por medio de instalación de cámaras de tráfico, información que será enviada en tiempo real a la central de tráfico, adicionalmente se asignó alrededor de 17 intersecciones en las cuales se harán cambio de semáforos peatonales y vehicular estos se indican a continuación:

Tabla N° 1.01: Relación de intersecciones a centralizarse en el Distrito de Miraflores.

N°	CODIGO	INTERSECCION	Distrito
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República	Miraflores

2	C2	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz	Miraflores
3	C3	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores	Miraflores
4	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa	Miraflores
5	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco	Miraflores
6	C6	Av. José Larco - Ca. Schell	Miraflores
7	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides	Miraflores
8	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	Miraflores
9	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning	Miraflores
10	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	Miraflores
11	C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz	Miraflores
12	C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica	Miraflores
13	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto	Miraflores
14	C14	Av. 28 De Julio - Jr. Ramon Ribeyro	Miraflores
15	C15	Av. José Pardo - Ca. Atahualpa	Miraflores
N°	CODIGO	INTERSECCION	Distrito
16	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo	Miraflores
17	C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre	Miraflores
18	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi	Miraflores
19	C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez	Miraflores
20	C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz	Miraflores
21	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma	Miraflores
22	C22	Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa	Miraflores
23	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez	Miraflores
24	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya	Miraflores
25	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín	Miraflores
26	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)	Miraflores
27	C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo	Miraflores
28	C28	Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar	Miraflores
29	C29	Av. Paseo de la República - Ca. Schell	Miraflores
30	C30	Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco	Miraflores

31	C31	Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa	Miraflores
32	C32	Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa	Miraflores
33	C33	Ca. Schell - Ca. Los Pinos	Miraflores
34	C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar	Miraflores

Imagen N° 1.01 Ubicaciones de las 34 Intersecciones centralizadas.



Elaboración: Propia

De las 34 intersecciones mencionadas anteriormente en el cuadro N° 1.01 se harán cambio de equipo semafórico en 17 intersecciones:

Tabla N° 1.02: Relación de cruces con cambio de equipos semafóricos

N°	Código	Intersección	distrito
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República	Miraflores
2	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa	Miraflores
3	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco	Miraflores
4	C6	Av. José Larco - Ca. Schell	Miraflores
5	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides	Miraflores
6	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	Miraflores
7	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning	Miraflores
8	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	Miraflores
9	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto	Miraflores

N°	Código	Intersección	distrito
10	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo	Miraflores
11	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi	Miraflores
12	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma	Miraflores
13	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez	Miraflores
14	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya	Miraflores
15	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín	Miraflores
16	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)	Miraflores
17	C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar	Miraflores

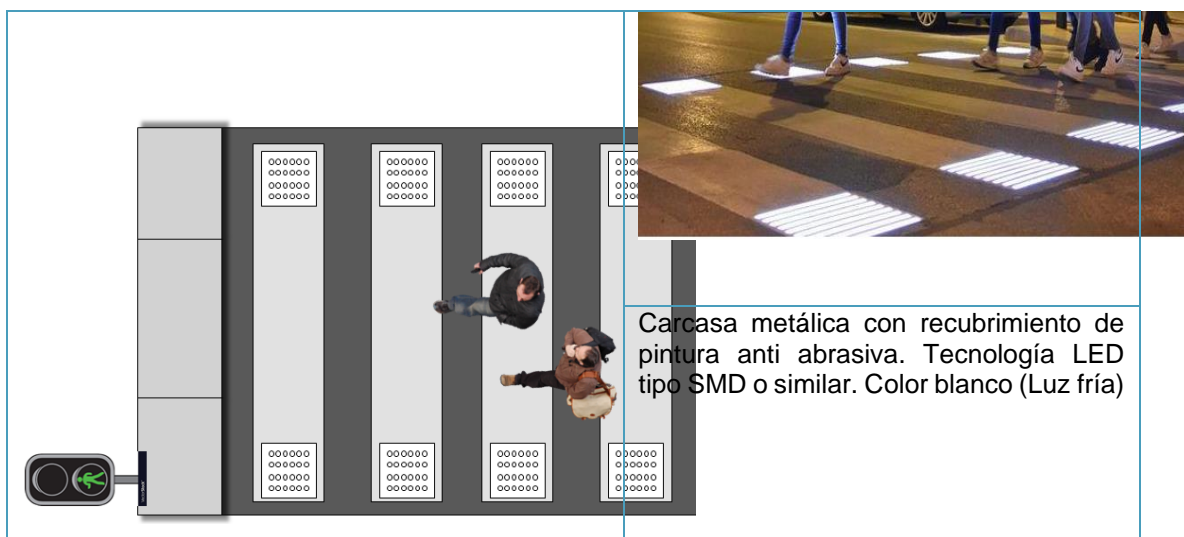
Cabe indicar que los cruces mencionados, son cruces actualmente semaforizados, a los cuales se les realizará el cambio de controlador de tráfico con la finalidad de realizar su centralización.

De igual forma, se instalarán placas de iluminación en algunos cruces indicados por la Municipalidad. Este tipo de placas de iluminación complementan la seguridad vial del peatón resaltando durante las noches el camino que deben seguir para cruzar durante la calzada y señalando a los conductores el punto donde deben detenerse.

Este tipo de Placas de iluminación se instalarán en la calzada específicamente en las líneas que corresponden al cruce peatonal dos por cada línea blanca del cruce peatonal. A continuación, se indican los cruces:

Tabla N° 1.03: Relación de cruces con placas de iluminación

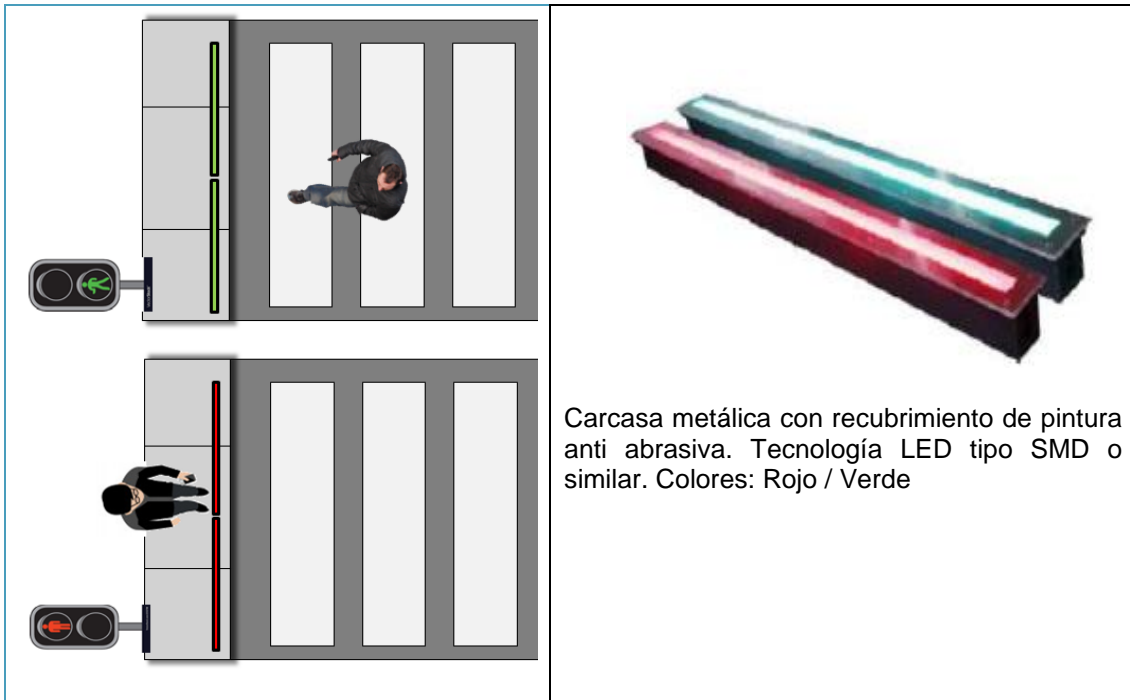
N°	INTERSECCION	CALLES
C04	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa	Av. José Larco
C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	Av. Armendáriz
C08	Av. José Larco - Av. 28 de Julio	Av. José Larco



Asimismo, se instalarán semáforos de piso (zombis) al inicio de la ceбра peatonal, en ambos sentidos de cruce del peatón, los que se indican a continuación:

Tabla 1.04: Relación de cruces con semáforos de piso (zombies)

N°	INTERSECCION
C07	Av. Benavides - Av. Jose Larco
C25	Av. Diagonal - Ca. Berlin
C04	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa
C06	Av. Jose Larco - Ca. Schell
C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz
C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto
C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz

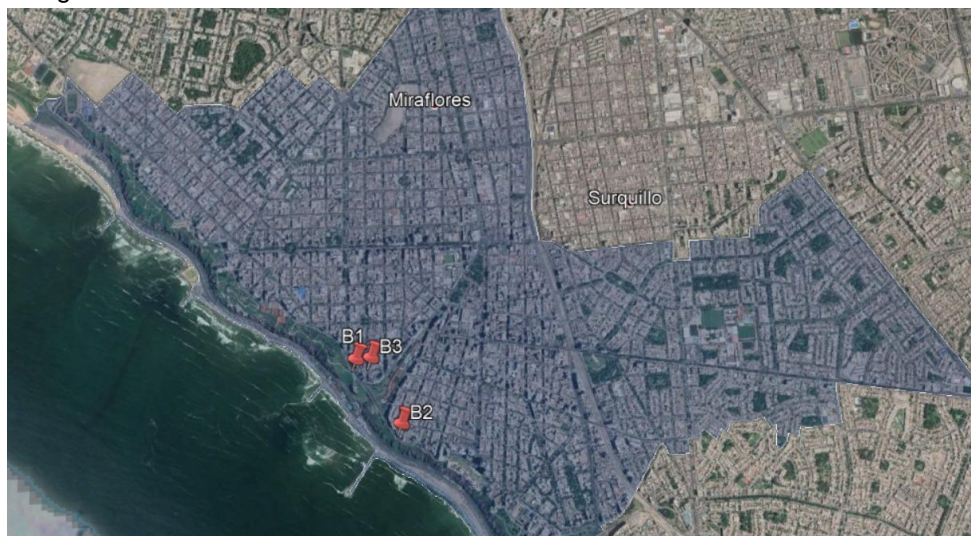


Asimismo, se instalarán botoneras de sensor NFC, para ser utilizadas por las personas con capacidad reducida o personas de la tercera edad, los que se indican a continuación:

Tabla 1.05: Relación de cruces con botoneras de sensor NFC

N°	VIA	CANTIDAD
1	Venecia con Malecón Cisneros	2
2	Porta con Malecón de la Reserva	2
3	Cruce Venecia con Bolognesi	2
4	Puente de madera	4

Imagen N° 1.02 Ubicación de cruces con botineras de sensor NFC



Elaboración: Propia

También se contempla la instalación de los sensores de ambiente para semáforo, los cuales tendrán como finalidad poder identificar el grado de contaminación del lugar y reportar a la centran de tráfico dichos índices, los que se indican a continuación:

Tabla 1.06: Relación de puntos con sensor de ambiente para semáforo

N°	SENSOR DE AMBIENTE PARA SEMÁFORO
1	Paradero Av. Larco 7
2	Paradero Av. Benavides 7 (paradero ISIL)
3	Paradero Av. Angamos Oeste 7 (hacia Sta Cruz)
4	Paradero Av. Angamos Oeste 120 (hacia Via Expresa)
5	Paradero Av. Diagonal 4
6	Paradero Av. Ricardo Palma Ovalo Miraflores
7	Av. Vasco Nuñez de Balboa (altura de la Av. Reducto)
8	Petit Thouars con Aramburu
9	Bolognesi con Av. Pardo
10	Benavides con Roosevelt

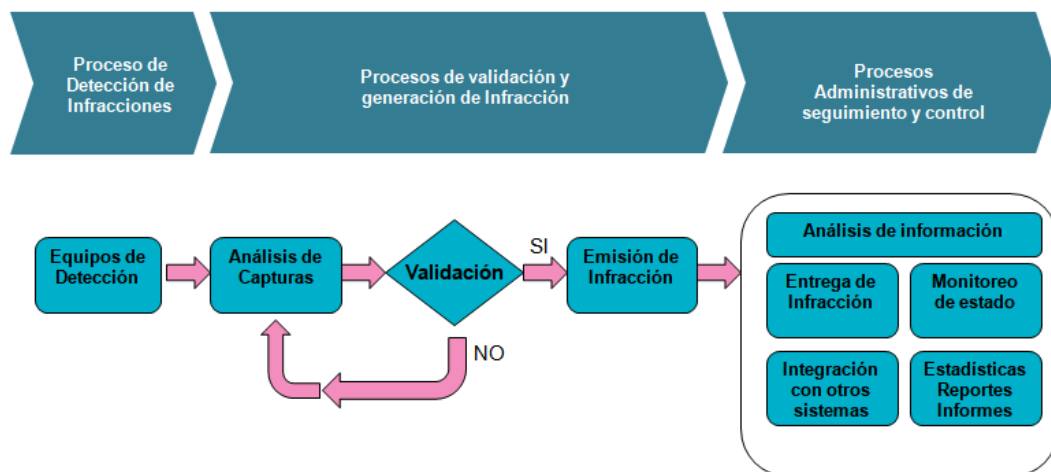
Imagen N° 1.03 Ubicación de Sensor de ambiente para semáforo



Elaboración: Propia

2 MÓDULO DE GESTION DE INFRACCIONES DE TRÁFICO (SISTEMA MGI)

El Módulo de Gestión de Infracciones (o MGI) será el conjunto de sistemas y equipos encargados de recibir la información de los equipos de campo para llevar a cabo su procesado, almacenamiento, generación de las correspondientes infracciones y notificación de las mismas a los infractores.



Para reducir riesgos en seguridad del software, el contratista deberá establecer los procedimientos de control correspondientes.

El centro de control contará con un completo Modulo de Gestión de Infracciones (MGI), que deberá cubrir la gestión integral del ciclo sancionador ante infracciones de:

- **Control de paso de semáforo rojo y detección de giros prohibidos** en cruces controlados: El sistema de foto-multa estará basado en la infracción por violación de la luz roja de los semáforos, en cada una de las vías de entrada y en cada una de las intersecciones definidas. Adicionalmente será capaz de detectar giros prohibidos en las intersecciones controladas. El objetivo de este sistema es el de concienciar a los conductores de la necesidad de respetar los semáforos y giros con el fin de mejorar la seguridad vial de los peatones y evitar colisiones de vehículos. Los equipos de campo, foto rojo serán ubicados en las siguientes vías:

Tabla 1.07: Relación de puntos con sistema de foto rojo.

N°	VIA / CRUCE
1	Av. La Paz
2	Av. Larco cruce con Juan Fanning (sobre Larco para giro izquierda prohibido a Fanning)
3	Cruce Av. Ramirez Gastón con Av. La Merced (sobre la Av. Benavides giro de Ramirez Gaston hacia ovalo Higuereta)
4	Cruce Av. Benavides con Av. La Merced (sobre la Av. Benavides giro izquierda hacia Paseo de la Republica)
5	Av. Benavides con Grimaldo del Solar
6	Av. Benavides Cdra 3
N°	VIA / CRUCE

7	Av. Ejercito Cdra 4
8	Av. 28 de julio con Auxiliar Paseo de la Republica (altura puente)
9	Puente Junin con auxiliar paseo de la republica
10	Avenida Angamos Cdra 3
11	General Varela hacia Av. Angamos
12	Av. Ricardo Palma - Ca. Arias Araguez
13	Av. Roca y Bologna - Av. Tomas Marsano
14	Ca. Venecia - Av. Grau
15	Av. Benavides - Ca. Los Pinos
16	Av. Ejercito-Ca. Toribio Pacheco
17	Av. Jose Pardo- Ca. Atahulpa
18	Av. Ricardo Palma - Av. Casimiro Ulloa
19	Av. Ejercito - Ca. Torre Ugarte

Imagen N° 1.04 Ubicación de puntos de Sistema de Foto Rojo



Elaboración: Propia

- **Cinemómetros para detección de exceso puntual de velocidad o de velocidad media en tramo:** Adicionalmente al sistema de foto-multas en las intersecciones de la ciudad, se implementará también un sistema de fiscalización por control de la velocidad instantánea y velocidad media con el fin de mejorar las condiciones circulatorias y la seguridad vial que estará integrado en la aplicación software MGI del Centro de Control.

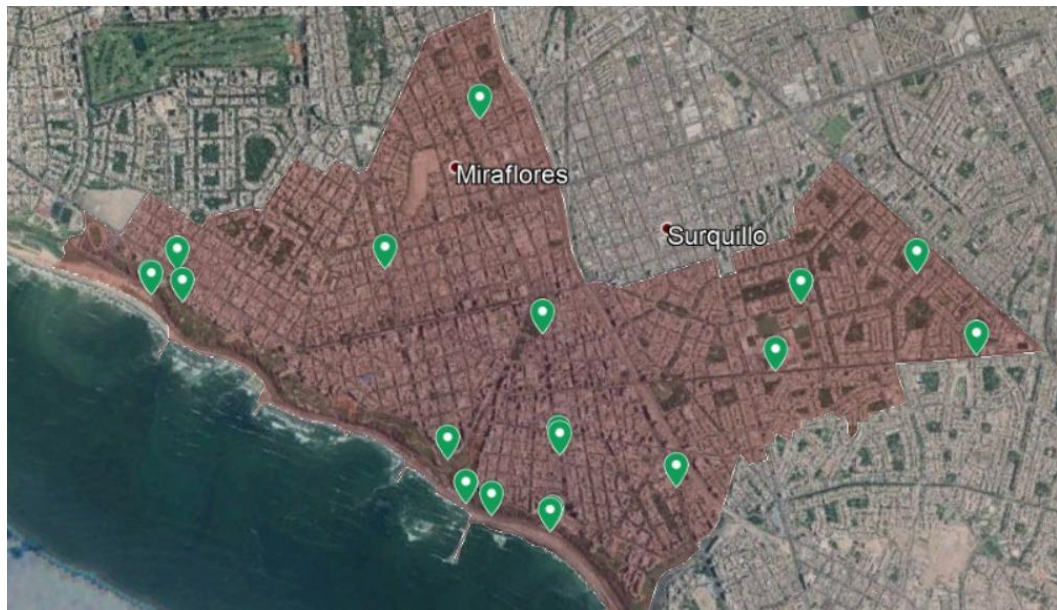
Los equipos de campo para el control de velocidad considerados en el Proyecto se encuentran ubicados sobre las siguientes vías:

Tabla 1.08: Relación de puntos con equipos de control de velocidad

N°	Vía	Cdra.
1	Av. Larco	10
2	Malecón de la Reserva	-
3	Av. Reducto	13
4	Malecón de la Marina	8
5	Playa Redondo	
6	Playa Makaha	
7	Av. Benavides	29
8	Av. Petit Thouars	46
9	Av. Ricardo Palma	15
10	Av. Manuel Villarán	4
11	Av. Del Ejercito	9
12	Subida Bonilla	
13	Pasando Bonilla	
14	Av. Comandante Espinar	4
15	Av. Larco	4
16	Av. Benavides	15

Cabe indicar que en algunos puntos se instalaran en ambos sentidos, siendo un total de 19 equipos

Imagen N° 1.05 Ubicación de equipos de control de velocidad



Elaboración: Propia

- **Monitorización de vehículos que transportan mercancías peligrosas:** El sistema será capaz de detectar y comunicar alarmas de detecciones de vehículos que transporten mercancías peligrosas para su seguimiento por el núcleo urbano y, en caso que se detecte circulación por vías prohibidas, se generará la correspondiente infracción.
- **Monitorización de vehículos pesados:** Para determinados tramos o rutas restringidas a la circulación (total o parcial) de vehículos pesados el sistema deberá identificar estos vehículos y generar la correspondiente infracción en caso que se incumpla la restricción de circulación. Las reglas de sanción (tipos o clases de vehículos) deberán ser configurables, así como el calendario con las franjas horarias de aplicación. La clasificación de los vehículos podrá realizarse mediante cotejado de matrícula (local o en centro de control) o bien mediante la clasificación en campo del vehículo (visión artificial, radar u otras técnicas).
- **Monitorización de Vías y Carriles de uso exclusivo para transporte público.** El sistema deberá identificar a los vehículos que invadan estos carriles reservados sin autorización, generando la correspondiente papeleta de infracción asociada. Para determinar si procede infracción o no el sistema deberá cotejar la placa de matrícula con (a) listas de Vehículos Transporte Público y (b) Listas de Autorizados (Vehículos Emergencias)
 - El sistema deberá incorporar un calendario configurable con las franjas horarias de aplicación de las restricciones
 - El sistema central debe proporcionar una interfaz para la consulta y administración de las listas se están almacenadas en el propio sistema, y/o implementar los servicios correspondan

para su consulta online a otros sistemas (Ej: Consorcios de Transporte).

- El sistema deberá contemplar también el acceso a zonas reguladas mediante instalación con bolardos retractiles y/o equipos de lectura de matrícula. En este caso desde centro de control se tendrá que:
 - Recopilar los tránsitos generado por los equipos de lectura de matrícula, cotejándolos con las listas de autorizados (Ej.: residentes, vehículos de emergencia, etc.) para generar en centro de control la correspondiente denuncia en caso de un acceso no autorizado.
 - Mantener actualizada las listas blancas de los puntos de acceso con pilonas para que de forma automática se realice la apertura para los vehículos autorizados.
 - Gestionar de forma automática (mediante algún plan preestablecido) o forzada la apertura o cierre de los bolardos
 - El sistema deberá incorporar un calendario configurable con las franjas horarias de aplicación de las restricciones.
- El sistema deberá controlar también la aplicación de Restricción Vehicular en Episodios de Alta Contaminación. Para ello el sistema deberá:
 - Proporcionar una interfaz de usuario para definir los distintos escenarios que contemple la normativa y asignar a cada escenario las restricciones que apliquen en cada caso.
 - Para cada restricción se debe poder configurar las reglas de restricción, las franjar horarias de aplicación, y las excepciones.
 - Para cada vehículo que incumpla la restricción se generará una única infracción al día. El sistema debe implementar un control de duplicados

Para lo cual el proyecto contempla la ubicación de cámaras de sensor de reconocimiento de placas, en las siguientes vías del proyecto:

Tabla 1.09: Relación de puntos a instalar cámaras de sensor de reconocimiento de placas

N°	CRUCE	CDRA	CAMARAS
1	Av. Larco	10	2
2	Av. Reducto	13	1
3	Playa Redondo		2
4	Playa Makaha		2
5	Av. Benavides	29	2
6	Av. Angamos Oeste	4	2
7	Av. Petit Thouars	46	1
8	General Ernesto Montagne	2	1
9	Castro Iglesias	6	1
10	Av. Roca y Bologna	12	1
11	Av. Roca y Bologna	5	1

12	Calle Domingo Orue	4	1
13	Av. Manuel Villaran	4	1
14	Av. Gral. Cordova	5	1
15	Av. La Paz	1	1
16	Av. Bolognesi	3	1
17	Av. Bolognesi	6	1
18	Av. Andres A. Cáceres	3	1
19	Av. Manuel Villaran	3	1

N°	CRUCE	CDRA	CAMARAS
20	Av. Larco cruce con Juan Fanning		1
21	Cruce Av. Ramirez Gaston con Av. La Merced		1
22	Cruce Av. Benavides con Av. La Merced		1
23	Av. Benavides (ingreso y salida de Ovalo Higuiereta)		2
24	Av. Reducto Cdra 9 N-S y S-N		2
25	Av. Villaran	1	1
26	Av. Benavides con Grimaldo del Solar		1
27	Av. Benavides Cdra 3		1
28	Av. Ejercito Cdra 4		1
29	Av. 28 de julio con Auxiliar Paseo de la Republica (altura puente)		2
30	Puente Junin con auxiliar paseo de la republica		1
31	Avenida Angamos Cdra 3		1
32	General Varela hacia Av. Angamos		1
33	Av. Ricardo Palma - Ca. Arias Araguez		1
34	Av. Roca y Bologna - Av. Tomas Marsano		1
35	Av. Republica Panama - Av. Alfredo Benavides		1
36	Ca. Venecia - Av. Grau		1
37	Av. Benavides - Ca. Los Pinos		1
38	Av. Ejercito-Ca. Toribio Pacheco		1
39	Av. Jose Pardo- Ca. Atahulpa		1
40	Av. Ricardo Palma - Av. Casimiro Ulloa		1
41	Av. Ejercito - Ca. Torre Ugarte		1
42	Av. Jose Larco Cdra. 8		1
			50

Cabe indicar que de los 50 equipos LPR, 20 son para el sistema de fotorrojo.

Imagen N° 1.06: Ubicación de puntos a instalar cámaras de sensor de reconocimiento de placas



Elaboración: Propia

El sistema deberá cubrir el ciclo completo de la infracción incorporando un backoffice, que permita la integración con los actuales sistemas de gestión de sanciones, y la emisión de boletines de denuncia, constituyéndose en un sistema de gestión de infracciones global.

Deberá estar basado en una arquitectura distribuida, escalable y estándares abiertos que permita la optimización de las integraciones con los equipos de campo y con el resto de los elementos implicados.

2.1. Requisitos funcionales de la solución

A continuación, se describe la funcionalidad que se espera en este Módulo de Gestión de Infracciones:

Proceso de Captación de la Infracciones

Las infracciones registradas por los equipos deberán estar constituidas por un fichero de texto con los datos de la infracción y una o varias imágenes, empaquetados y encriptados en un archivo que se enviará automáticamente desde los equipos en campo a un servidor FTP del centro de control, donde quedarán almacenados temporalmente en un repositorio hasta que sean procesados por el Modulo de Recepción de Infracciones (IR).

Para un mayor control del proceso de recolección de infracciones, el Repositorio temporal de Infracciones deberá estar organizado de tal forma que cada equipamiento disponga de su carpeta individual de descarga. Así mismo el módulo

de recepción de infracciones (IR) dispondrá de un procesador individual para cada equipamiento, que ejecute barridos de periodicidad configurable realizando para cada fichero de infracción que encuentre en la carpeta individual el siguiente procedimiento:

1. Descriptación y desempaquetado del fichero y lectura de los datos de infracción (contenidos en el fichero de texto), realizando una serie de comprobaciones:
 - a) Verificación de la localización, número de serie y modelo del equipamiento
 - b) Verificación de la integridad de las imágenes y, en el caso de equipos que requieran certificación metrológica, se verificará la validez de certificado en el momento de la infracción.
 - c) Verificación de los umbrales: de velocidad en el caso de los radares o de tiempo en el caso de los foto-rojo. Se verificará también que la medida esté dentro del rango válido y sea consecuente (caso de velocidad) con los límites de la vía en ese punto.
 - d) Verificación de fechas futuras (previene de infracciones invalidas por errores de sincronización horaria de los equipamientos) y comprobación de infracción duplicada.
2. Una vez pasadas todas las comprobaciones se realizará el registro en BBDD de los datos de la infracción y el registro del fichero de infracción en el repositorio del sistema (Almacén de ficheros de infracción). En este almacén se mantendrá el fichero encriptado evitando así el acceso no autorizado al contenido de las infracciones.
3. Finalmente se realiza el borrado del fichero de infracción del servidor FTP, a fin de evitar duplicidades.

El módulo de Recepción de Infracciones (IR) presentará una arquitectura modular y escalable, que permita ampliar la capacidad de carga al tiempo que mantiene la eficiencia, al permitir el reparto de la carga en varios módulos que puedan estar o no en la misma instancia/servidor.

Procesado de la infracción

El procesado de la infracción deberá permitir realizar las siguientes acciones:

1. **Validación de los datos de la infracción:** Mostrar al operador una pantalla que permite comprobar la siguiente información:
 - Fecha y hora de la infracción
 - Naturaleza y lugar de la infracción
 - Equipo que ha detectado la infracción y datos relevantes de éste, como la caducidad del certificado metrológico si aplica.
 - Imagen(es) del vehículo que ha cometido la infracción
 - Matrícula reconocida por el OCR

En esta fase se deberá permitir que en caso de que el OCR no hubiese identificado correctamente la placa, el operador pueda introducir o corregir manualmente la misma. Tras validar los datos el operador podrá rechazar la infracción o bien validarla para dar paso al siguiente proceso de validación. En caso de que el operador decida el rechazo de la misma será obligatorio introducir el motivo de dicho rechazo (imposibilidad de reconocer la matrícula, aparición de múltiples vehículos en la fotografía, etc.), de forma que quede

registrado en el sistema tanto el motivo del rechazo como el operador que llevó a cabo la validación. De esta forma es posible realizar una auditoría del proceso y revisar las infracciones rechazadas.

Para facilitar el trabajo de los operadores el sistema dispondrá de herramientas para el tratamiento de imágenes de forma que se permita modificar el contraste, brillo, etc., garantizando una correcta identificación visual de la matrícula. El visor también proporcionará herramientas de recorte y selección para:

- Seleccionar la foto que se imprimirá en el expediente (Boletín)
- Recortar una zona de interés (matrícula, zoom del vehículo)
- Ocultar áreas de la foto (como por ejemplo rostros) por cuestiones de privacidad.

2. **Validación de los datos del vehículo:** Una vez confirmada la placa de matrícula, el sistema deberá consultar de forma automática dicha placa en el Registro Único de Vehículos o entidad que corresponda (A través del módulo correspondiente), con el fin de obtener todos los datos de disponibles del vehículo.

Estos datos son lo que se mostrarán al operador junto con la imagen del vehículo, para que pueda validarlos. Los datos a validar serán:

- Tipo de vehículo: automóvil, camión, motocicleta, etc.
- Marca, modelo, color, fecha de inscripción vehicular y número de chasis
- Uso de vehículo: público, privado, etc.
- Otros datos: medidas; cilindrada, potencia, peso, etc.

En caso no exista coincidencia (caso por ejemplo de vehículos extranjeros) el operador deberá poder introducir manualmente los datos, quedando registrados estos en base de datos. Estos datos podrán ser reutilizados en futuras infracciones para ese mismo número de matrícula. En caso de incongruencia de los datos, o imposibilidad de completado, el operador podrá optar por rechazar la infracción, quedando registrado el motivo de rechazo y el identificador operador.

3. **Validación de los datos del propietario/conductor:** Con los datos de vehículos confirmados, el sistema deberá mostrar los datos del propietario de vehículo (obtenidos del registro de vehículos), para que el operador pueda verificarlos o, si no están disponibles, pueda complementarlos. Los datos de conductor complementados quedarán igualmente registrados en la BBDD de MGI, disponibles para futuras infracciones (evitando así que el operador tenga que volver a introducirlos). Los datos que se deben validar del conductor serán los imprescindibles para cumplir los requisitos legales establecidos y poder emitir correctamente el boletín de denuncia, según los requisitos establecidos. Entre los datos que se toman en consideración se encuentran los siguientes:

- Nombre, apellidos, fecha de nacimiento, género y nacionalidad
- Dirección / Localidad / Distrito / Provincia
- Tipo de utilización del vehículo: titular/propietario, conductor habitual, conductor ocasional
- Licencia (Nº De Licencia, Tipo, Fecha de expiración)

Igual que en pasos anteriores de validación, en caso de incongruencia de los datos, o imposibilidad de completado, el operador podrá optar por rechazar la infracción, quedando registrado el motivo de rechazo y el identificador operador.

4. **Generación de la Papeleta de infracción:** Una vez validada la infracción en todas las verificaciones anteriores, el sistema deberá proceder a la generación de la multa, en la que se mostrará al operador un borrador de la papeleta de infracción, a fin de que pueda verificar su correcta composición. En este punto aún se podrá acceder a las otras validaciones, con objeto de modificar o incorporar información pendiente. Una vez el operador valide la papeleta presentada, el sistema generará la papeleta definitiva, incluyendo las marcas de agua, la firma digital y bloqueando cualquier la edición sobre la misma.

Tratamiento múltiple de infracciones

El sistema deberá disponer de un modo de procesado de infracciones que permita seleccionar mediante un filtro qué infracciones va a tratar, siendo posible seleccionarl as por diferentes criterios: equipo detector de la infracción, rangos de fechas, otros... Las infracciones que cumplan los criterios seleccionados serán mostradas automáticamente al operador una tras otra. Además, a la hora de procesar las infracciones será posible seleccionar de qué parte del proceso se encarga cada operador, de forma tal que un operador no tenga por qué realizar la validación del ciclo completo de la infracción, sino encargarse únicamente de una de ellas (validación de datos de infracción, validación de datos del vehículo, validación de datos del conductor o generación del boletín de denuncia), dejando en manos de otros operadores la realización de demás partes del proceso.

Consulta Avanzada de infracciones

Deberá proporcionar el detalle de infracción con todos sus datos integrados. El sistema deberá permitir realizar la búsqueda de infracciones mediante un filtro flexible con múltiples criterios:

- Identificador de una infracción.
- Estado de una infracción.
- Matrícula del vehículo infractor.
- Equipo que ha detectado la infracción.
- Ubicación de la infracción (Localización, Punto de Control, Área y/o Ruta)
- Fecha de la infracción.
- Tipo de infracción.
- Velocidad (para las infracciones correspondientes)
- Cod. Remesa de Exportación
- Código de Agente (Validador)
- Código o Número de Expediente

El listado de infracciones resultante de aplicar el filtro deberá contemplar, al menos, las siguientes columnas:

1. Identificador de la infracción
2. Fecha de Infracción
3. Estado
4. Matricula de vehículo infractor
5. Velocidad
6. Equipo que ha detectado la infracción
7. Localización
8. Remesa de exportación
9. Código o Número de Expediente.
10. Código de Agente (Validador)
11. Fecha de Procesado
12. Fecha de Generación de la Papeleta.

13. Autoridad Legal responsable de la tramitación

Deberá ser posible acceder al detalle completo de la infracción que presenta todos sus datos de manera integrada:

- **Infracción.** Deberá mostrar todos los datos disponibles de la infracción, tanto los registrados en el momento de la infracción y contenidos en el fichero de texto adjuntado por el equipamiento, como los datos generados como consecuencia de flujo de procesado de la infracción.
- **Vehículo.** Deberá presentar todos los datos del vehículo obtenidos del Registro Único de Vehículos, así como los datos cumplimentados manualmente por el operador. En este apartado se listarán también las alertas que el vehículo pueda tener por estar en una lista de vehículos buscados.
- **Conductor.** De la misma forma que en vehículos, se deberán mostrar todos los datos del conductor obtenidos del Registro Único de Vehículos o de la entidad correspondiente, así como los datos complementados manualmente por el operador.
- **Histórico.** Se deberá mostrar un histórico completo de la evolución de la infracción con:
 1. Estado de la infracción (Ej: Registrada, Validada Infracción, Validado Vehículo, Validado Conductor, Descartada, etc).
 2. Fecha en la que se produjo el cambio de estado
 3. Operador (o módulo si se trata de una operación de sistema) que realizó la operación asociada al cambio de estado (validación, firmado, envío, notificación, etc).
- **Ficheros Asociados.** Se deberá mostrar en forma de árbol el listado completo de fichero asociados a la infracción, los cuales pueden ser:
 1. Fichero encriptado de Infracción. Con acceso a su contenido:
 - a. Fichero de datos
 - b. Imágenes
 2. Recorte de Imagen de la matrícula
 3. Imagen seleccionada para el expediente
 4. Papeleta o notificación asociada.
 5. Otros documentos

Monitorización Estado General del Sistema y los Equipamientos de Campo

En la pantalla principal de la aplicación se deberá disponer de un panel (dashboard, configurable por perfil y/o rol) desde el que se pueda observar un resumen del estado del sistema en su conjunto, con las siguientes características funcionales:

- **Árbol de Mantenimiento,** donde se pueda ver la jerarquía de todos los elementos del sistema puntos de control, localizaciones, equipamientos, rutas, áreas, etc. Desde el árbol se podrá acceder a las pantallas de detalle correspondientes de cada equipo particular.
- **Mapa,** donde de forma georeferenciada, y actualizada en tiempo real se pueda ver toda la información disponible de cada equipamiento: configuración básica, estados, alarmas, últimos datos recibidos, etc.
- **Últimas infracciones.** Listado de las últimas infracciones recibidas por el sistema.
- **Estado de Procesamiento.** resumen del estado de procesamiento de las infracciones.

- **Últimas infracciones por equipo**, listado de todos los equipos, junto con la última infracción recibida, que facilite la rápida identificación de incidencias en los equipos.

Se deberá permitir ver los equipos que se encuentran dados de alta en el sistema, así como consultar su estado y alarmas, contemplando al menos la siguiente información por equipo:

- **Nº de Serie.** Número único de identificación del equipo.
- **Tipo.** Se representará mediante un icono particular para cada tipo de equipo (LPR, Radar, Foto Rojo, Bolardos, etc.)
- **Modelo y localización**
- **Estado:** Activo, comunica, alarmas
- **Certificado:** Para los equipos que requieren de certificación, aquí se muestra la fecha de caducidad del certificado vigente

Administración de Entidades del Sistema

Se entiende por entidad a la representación lógica y/o física de un objeto del mundo real, que tendrán asociadas un conjunto de propiedades que las describen. Entre las entidades administrables del MGI se deberá contar al menos con las siguientes:

Equipamientos

Los equipamientos es la entidad que representa a los equipos físicos instalados en el terreno. El MGI deberá contar con una pantalla dedicada a administrar la configuración de los equipamientos situados en campo que deberá permitir al menos:

1. **Listado:** Se presentará inicialmente una tabla con todo el equipamiento registrado en el sistema que no haya sido previamente dado de baja. El listado podrá ordenarse ascendente o descendente por cualquiera de sus columnas que serán como mínimo:

- **Tipo:** indicará el tipo de equipamiento instalado sobre el terreno.
- **Estado:** indicará el estado operativo del equipamiento o si está dado de baja.
- **Comunicaciones:** indicará si el equipo tiene activas las comunicaciones.
- **Alarmas:** indicará el nivel de la alarma de mayor gravedad que presenta el equipamiento.
- **Certificados:** cuando aplica representará la fecha de caducidad, junto una representación con colores de la proximidad a la fecha de caducidad

Para realizar una búsqueda, o restringir el número de registros a mostrar en el listado, se tendrán que rellenar los campos pertinentes que aparecerán en el filtro de búsqueda tal y como se indica a continuación.

2. **Filtro** para búsquedas introduciendo los parámetros de consulta para filtrar el listado de equipamiento. Los criterios que podrán aplicarse, serán como mínimo:

- **Id.:** se mostrará en el listado el equipamiento cuyo identificador coincida con el indicado.
- **Nº Serie:** se mostrarán los equipamientos cuyo número de serie coincida con el indicado en el formulario. Este campo debe permitir el uso de comodines.
- **Alias:** se mostrarán los equipamientos cuyo alias coincida con el indicado. Se puede utilizar el carácter asterisco (*) para realizar búsquedas similares.
- **Tipo:** se mostrará un combo con el listado de tipos de equipamiento registrados en el sistema. Acompañado al nombre que identifica cada tipo de equipamiento, se asocia un icono que lo identifica.
- **Modelo:** se mostrará un combo con el listado de modelos de equipamiento registrados en el sistema. Se mostrarán los registros asociados al modelo o modelos seleccionados.

- **Estado:** se mostrará un combo con el listado de estados a los que podrá estar asociado un equipamiento. Mediante una opción “BAJA”, se mostrará en el listado el conjunto de equipamientos que hayan sido dados de baja.
- **Vía:** se mostrará un combo con el listado de vías registradas en el sistema y en las que están situados los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados a la vía seleccionada.
- **Desde Km/Nº:** se mostrarán los equipamientos cuyo punto kilométrico se sitúe desde el definido en adelante. Es un campo de tipo numérico.
- **Hasta Km/Nº:** se mostrarán los equipamientos cuyo punto kilométrico se sitúe desde el definido hacia atrás. Es un campo de tipo numérico.
- *Se podrán utilizar los dos campos anteriormente citados, para definir los límites entre los que se sitúa el equipamiento.*
- **Área:** se mostrará un combo con el listado de áreas registradas en el sistema, y en la cual se sitúan los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados al área seleccionada.
- **Ruta:** se mostrará un combo con el listado de rutas registradas en el sistema, y en la cual se sitúan los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados a la ruta seleccionada.

3. **Detalle:** Al seleccionar uno de los registros de equipamiento del listado deberá desplegarse el panel de detalle con los datos referentes al equipamiento que se seleccione y permitiendo la modificación de los datos recogidos para este equipamiento. Este panel de detalle se compondrá al menos de las siguientes áreas diferenciadas:

- **Datos Básicos:** mostrará los parámetros que definen un equipamiento. Al menos contendrá:
 - **Equipo:** Id.Equipo, NºSerie, Alias, Tipo, Modelo, Estado y Centro de Control
 - **Operativa:** Tratamiento de infracciones, tratamiento de datos de tráfico, comunica y exportación de datos.
 - **Localización**
- **Datos Avanzados:**
 - **Propiedades:** Dentro del apartado de Propiedades se mostrará en forma de árbol jerarquizado el conjunto de propiedades que definan el equipamiento. Algunas de las propiedades que se podrán visualizar, serán, entre otras, la *Localización*, *Límite de velocidad*, *Sensores*, *Carriles*, *Cámaras*, etc.
 - **Localizaciones:** Dentro de la pestaña Localizaciones, en la pantalla de Detalle del equipamiento seleccionado, se mostrará el listado

de localizaciones disponibles para asociar el equipamiento seleccionado, debiendo permitirse además añadir o eliminar una localización de esta lista. Durante este proceso, se autocompletará de forma automática el campo *Localización* del formulario de Detalle del equipamiento seleccionado, con el nombre de la localización y un enlace. Al pulsar en el enlace, se accederá a la pantalla de Detalle de la pantalla de Localizaciones. Esta ventana se compondrá de al menos dos pestañas, que mostrarán los distintos aspectos que definen una localización:

- **Operativa:** Dentro del apartado de Operativa, se mostrará de forma gráfica el estado y las opciones de operación del equipamiento en el terreno. En la cabecera se mostrará la información referente al equipamiento seleccionado. Los datos que aparecerán al menos deberán ser: Id.Equipamiento, Modelo, N°Serie, Instalación y estado de las comunicaciones.
- **Documentos:** se mostrará el conjunto de documentos asociados a dicho equipamiento. Estos se distribuirán en una estructura de carpetas y archivos. Se incorporará un visor de documentos básicos. Se debe permitir también la administración de los ficheros/carpetas (carga, descarga, borrado, cambio de carpeta)

Para guardar los cambios realizados en la configuración se pulsará el botón correspondiente, que estará situado en la barra de herramientas El diseño de la pantalla de administración de entidades permitirá expandir o colapsar el filtro, el listado y/o el detalle, mediante los controles correspondientes que aparecerán en las diferentes secciones.

Localizaciones

Las localizaciones son entidades lógicas y/o físicas, que representan la ubicación de los equipamientos en el terreno. El MGI deberá contar con una pantalla dedicada a administrar la configuración de las localizaciones de los equipamientos que deberá permitir al menos:

- **Realizar filtro de búsqueda:** permitirá introducir los parámetros de consulta para filtrar el listado de localizaciones. Inicialmente, el listado de localizaciones mostrará todas las localizaciones registradas en el sistema, y que no se hayan dado previamente de baja. En el caso en que el usuario tenga un centro de control asignado, el listado mostrará únicamente las localizaciones de los equipamientos registradas en dicho centro de control.

- **Mostrar listado:** mostrará una tabla con el listado de las localizaciones registradas en el sistema, filtrados según los criterios seleccionados en el filtro de búsqueda. En la sección de Listado aparecerá la lista de localizaciones que cumplen con los criterios de filtrado escogidos una vez que se aplique. Por defecto, el listado mostrará todas las localizaciones registradas en el sistema que cumplan con los criterios de filtrado establecidos. Esta lista podrá ser ordenada de forma ascendente o descendente por campos de tipo numérico o fecha (o en el caso de campos de tipo texto, de forma alfabética de la A-Z, o de la Z-A).
- **Mostrar Detalle:** deberá mostrar los datos referentes a la localización seleccionada. Dispondrá al menos de los siguientes parámetros:
 - **Identificador:** identificador de la localización
 - **Alias:** designación de la localización.
 - **Tipo:** define el tipo de localización seleccionada
 - **Estado:** define el estado operacional de la localización
 - **Tipo de vía:** define el tipo de vía en la que se encuentra el equipamiento asignado a la localización seleccionada.
- **Vía:** define el nombre de la vía en que se encuentra el equipamiento asignado a la localización seleccionada. El contenido del combo variará en función del *tipo de vía* seleccionada.
- **Km/Nº:** define el punto kilométrico en la que se localiza el equipamiento sobre la vía. En el caso que sea una calle, se define con el número de la calle.
- **Sentido:** define el sentido de la vía en el que circulan los vehículos, y que será controlado por el equipamiento asignado a la localización.
- **Carril:** indica el número del carril para la vía seleccionada, que será controlado por el equipamiento asignado a la localización.
- **Autoridad Legal:** muestra el listado de las autoridades legales asociados a una localización, es decir a las autoridades a las que llegarán los boletines de denuncia,
- **Mapa:** mostrará la representación geográfica del equipamiento seleccionado. Dentro de la pestaña de Mapa, en la pantalla de Detalle de la localización seleccionada, se mostrará la ubicación física del equipamiento. Las coordenadas asociadas equipamiento se podrán asignar en el de formulario de detalle de la localización, o en el caso en que sean desconocidas, el usuario podrá seleccionar su ubicación utilizando la pestaña del Mapa mediante los controles específicos implementados para este fin.

Puntos de Control

Los puntos de control serán la entidad que representarán agrupaciones lógicas de un grupo de localizaciones. Desde esta funcionalidad se deberá administrar la configuración de los puntos de control de la aplicación y deberá contener las siguientes funciones:

- **Filtro de búsqueda:** permitirá introducir los parámetros de consulta para filtrar el listado de puntos de control. Al menos, se podrá filtrar por:
 - **Identificador**

- **Alias.** Se permitirá el uso de comodines
 - **Estado:**
 - **Vía** en la que se ubica el punto de control
- **Listado:** deberá presentar una tabla con el listado de los puntos de control registrados en el sistema, filtrados según los criterios seleccionados en el filtro de búsqueda. Por defecto, el listado mostrará todos los puntos de control registrados en el sistema, y que cumplen con los criterios de filtrado establecidos. Esta lista podrá ser ordenada de forma ascendente o descendente por campos de tipo numérico o fecha (o en el caso de campos de tipo texto, de forma alfabética de la A-Z, o de la Z-A). Para ello, bastará pulsar sobre la cabecera de la columna, en el campo que será la base para ordenar el conjunto de puntos de control.
 - **Detalle:** deberá mostrar los datos referentes al punto de control seleccionado. presentará al menos los siguientes datos:
 - **Punto de Control:**
 - **Id.:** identificador del punto de control, el cual lo identificará del resto de puntos de control ya creados. Es un campo de tipo numérico, y obligatorio.
 - **Alias:** designación del punto de control. Es un campo de tipo texto, y obligatorio.
 - **Estado:** define el estado operacional del punto de control seleccionado. Se muestra un combo con el listado de estados disponibles para un punto de control (*Operativo, No Operativo, Baja*). Es un campo de tipo combo, y obligatorio.
 - **Código:** define el código asignado al punto de control.
 - **Referencia:** define la referencia asignada al punto de control.
 - **Centro Control:** este parámetro solo será visible en caso de que el usuario no tenga un centro de control asignado. En caso contrario, el centro de control coincidirá con el asignado al usuario.
 - **Ubicación:**
 - **Tipo de vía:** define el tipo de vía en la que se encuentra localizado el punto de control.
 - **Vía:** define el nombre de la vía en que se encuentra el punto de control. El contenido del combo variará en función del *tipo de vía* seleccionada.
 - **País:** define el país en el que se encuentra el punto de control.
 - **Composición de la vía:** describe la composición de la vía en el punto de control. La composición de la vía incluye el número de calzadas y carriles, así como el sentido de cada uno de ellos.
 - **Punto de referencia:** define el punto de referencia asociado al punto de control (texto libre).
 - **Sección:** define la sección asociada al punto de control (texto libre).
 - **Orientación de la vía:** define la orientación de la vía en el punto de control.
 - **Localizaciones:** mostrará las localizaciones asociadas al punto de control seleccionado, así como el listado de las localizaciones disponibles, que se pueden asociar al punto de control seleccionado. Se deberá permitir al menos realizar las siguientes funciones:

- **Incidencias:** muestra las incidencias asociadas al punto de control seleccionado. Se permitirá realizar al menos las siguientes operaciones:
 - **Alta incidencia:** permitirá crear una nueva incidencia. Se mostrará una ventana con un formulario para dar de alta la incidencia con al menos los siguientes campos:
 - **Desde:** se indicará la fecha de inicio en que se registran las incidencias para el punto de control escogido. Se seleccionará mediante un calendario, que aparecerá debajo del campo a rellenar. Será un campo obligatorio.
 - **Hasta:** se indicará la fecha de fin en para el registro de incidencias, para el punto de control escogido. Se seleccionará mediante un calendario, que aparecerá debajo del campo a rellenar. Será un campo obligatorio.
 - **Comentarios:** guardará la descripción de la incidencia. Será un campo de tipo texto (texto libre), y obligatorio.
 - **Modificar incidencia:**
 - **Eliminar incidencia:**
 - **Copiar a:** permitirá copiar la incidencia seleccionada a otro punto de control.
- **Mapa:** Será la representación geográfica del punto de control por la que se mostrará la localización en el campo del punto de control seleccionado. Las coordenadas asociadas al punto de control podrán asignarse en el de formulario de detalle de un punto de control, o en el caso en que sean desconocidas, el usuario podrá seleccionar la ubicación del punto de control utilizando la pestaña del Mapa. Se dispondrá de un botón para guardar los cambios.

Tramos y Rutas

Los tramos y rutas son relaciones lógicas que se definen como la conexión entre dos o más puntos de control. La funcionalidad que se requiere deberá comprender al menos lo siguiente:

- **Listado:** mostrará una tabla con el listado de los tramos y rutas registrados en el sistema.
- **Detalle:** mostrará los datos referentes al tramo seleccionado. Además, permitirá modificar los datos recogidos para este tramo. Al menos mostrara los siguientes parámetros:
 - **Id tramo:** identificador del tramo, el cual lo identificará del resto de tramos ya creados. Será un campo tipo numérico y obligatorio.
 - **Alias:** designación del tramo, será un campo de tipo texto y obligatorio.
 - **Habilitado:** indicará si el tramo seleccionado está habilitado.
 - **Longitud.**
 - **Reversible:** indicará si el tramo seleccionado es reversible, o no.
 - **Ctrol. Horario:** indica si el tramo seleccionado aplica control por franjas horarias
- **Características del tramo o de cada segmento de la ruta:**
 - **Velocidad:** define el límite de velocidad máximo de la vía en el tramo seleccionado.

- **Umbral de velocidad:** nivel de tolerancia superior sobre la velocidad máxima de la vía, en el tramo seleccionado.
- **T. Viaje:** define el tiempo de viaje máximo en el que se espera que un vehículo recorra y abandone el tramo seleccionado.
- **Umbral de tiempo:** nivel de tolerancia superior aplicado sobre el tiempo de viaje

Áreas

Las áreas deberán ser relaciones lógicas de un grupo de puntos de control cuya finalidad será conectar varios puntos de control, de tal forma que el conjunto de dichos puntos forme un contexto determinado. Existirá un regulador de área que determinará, en función del área definida, el control de accesos. La pantalla consta de dos secciones:

- **Listado:** mostrará una tabla con el listado de las áreas registradas en el sistema. Asimismo, contendrá una barra de herramientas para la creación y el borrado de entidades. El listado a presentar podrá acotarse aplicando de forma independiente alguno de los siguientes criterios de filtrado: Identificador de área, Alias, Tipo de área (contexto), prioridad, centro de control o control horario.
- **Detalle:** mostrará los datos referentes al área seleccionada:
 - **Puntos de control:** Desde el botón correspondiente se podrán añadir nuevos puntos de control en el área seleccionada. Aparecerá una ventana emergente con una lista de los puntos de control que podrán asignarse. De la misma forma, se podrá desasignar un punto de control, seleccionando el punto de control de la lista, y pinchando en el botón correspondiente.
 - **Mapa:** El mapa será una representación gráfica de los puntos de control situados en un área geográfica determinada.

Administración de Certificados

El sistema dispondrá de un listado de certificados de todo el equipamiento que lo requiera, almacenando de cada uno al menos el tipo de certificado, que será seleccionable desde una lista que igualmente será configurable, el equipamiento particular para el que se expidió el certificado, así como la validez y caducidad del mismo. Desde la lista de certificados, los administradores podrán acceder a la pantalla de detalles de un determinado certificado, donde se pueden ver los datos básicos del mismo, y en función de su estado, el tipo de localización y los permisos del usuario.

Administración de Calendarios

Tipos de Día

El sistema deberá permitir Desde la pantalla de Tipos de día se crearán y gestionarán los tipos de día que se puedan dar de alta en el sistema, en relación al control de acceso y la gestión de infracciones, como, por ejemplo: Laborables (de lunes a viernes), Festivo (domingo y festivos), No laborable (sábados, domingos y festivos), etc. El sistema mostrará una tabla "Listado" en el que aparecerán todos los tipos de día dados de alta en el sistema que podrá ordenarse de forma ascendente o descendente pulsando sobre la cabecera de la columna cuyo campo será la base para ordenar el conjunto de tipos de días. En esta ventana podrán crearse nuevos y eliminar tipos de día existentes.

Calendarios

La funcionalidad de Calendario permitirá editar el calendario para un año determinado, de tal forma que se pueda asociar un tipo de día a una fecha concreta, y planificar episodios de restricción vehicular, de control de accesos, etc. Desde esta funcionalidad, se administrarán los siguientes elementos:

- Listar los calendarios registrados en el sistema
- Visualización anual de los calendarios registrados
- Edición los calendarios registrados en el sistema

Administración y Gestión de Listas Negras

El sistema deberá ser capaz de gestionar listas de vehículos en búsqueda (lista negra de vehículos) de forma que en el momento de recepción de una transito se comprueba si el vehículo se encuentra en alguna de ellas. En caso afirmativo el sistema emite automáticamente una alerta advirtiendo al operador que se ha detectado un vehículo en estado de búsqueda. De esta forma es posible alertar en caso de que se identifique un vehículo que se encuentra en búsqueda por parte de la policía, o bien vehículos que tienen pendientes otras infracciones.

El sistema debe proporcionar una interfaz para la administración y gestión de estas listas negras, con al menos la siguiente funcionalidad:

- Creación, visualización, modificación y eliminación de listas
- Asignación, consulta y eliminación de vehículos en las listas

Administración y Gestión de Listas de Autorizados (blancas)

Para las funcionalidades de monitorización de vías y carriles de uso exclusivo, de acceso a zonas reguladas y de restricción vehicular en episodios de contaminación el sistema deberá proporcionar una interfaz para la administración y gestión de listas de vehículos autorizados, con al menos la siguiente funcionalidad:

- Creación, visualización, modificación y eliminación de listas
- Asignación, consulta y eliminación de vehículos en las listas

2.2. Requisitos de instalación

Módulo de Gestión de Infracciones (MGI): El Centro de Control contará con el equipamiento hardware / software para la plataforma que garantice la alta disponibilidad de los servicios que gestiona. Dicha plataforma se alojará en un centro de datos seguro que será accesible de forma remota y segura, previa identificación de los usuarios.

El MGI deberá ser capaz de integrarse con una serie de servicios de bases de datos existentes que permitan la obtención de la información de vehículos y conductores propietarios de los mismos del registro único vehicular. Se deberán considerar al menos 2 integraciones necesarias que van a permitir la obtención de todos los datos y registros necesarios mediante servicios web (webservice) para la emisión automatizada de las papeletas de infracciones:

1. Integración con la Base de Datos del Registro de Vehículos
2. Integración con el servicio de multas electrónicas para la notificación de las infracciones detectadas.

Adicionalmente será también requerida la implementación del envío de una notificación informativa de la infracción por los siguientes medios electrónicos

- Por correo electrónico a la dirección del titular del vehículo.

3 MÓDULO DE INFORMACIÓN DE FLUJO VEHICULAR Y TIEMPOS DE RECORRIDO

A parte de la detección de incidencias propias basada en los dispositivos controlados por el propio sistema, se dispondrá de un módulo encargado de la detección automática de incidencias por visión, permitiendo visualizar los datos de tráfico, la información, estados y alarmas generadas.

El sistema representará los equipos de videodetección de forma gráfica sobre un mapa, haciendo referencia al punto en el que se encuentran instalados, mediante un icono identificativo y que, a su vez, informará del estado de funcionamiento mediante un código de colores establecido (coherente con el del resto de equipos controlados).

El sistema de gestión centralizada deberá tratar las alarmas y avisos de los videodetectores representando:

- Estado y datos de las cámaras del sistema de detección.
- Estado del servidor encargado de realizar el análisis de las imágenes.
- Consulta de las alarmas de los dispositivos asociados al sistema de detección.

Las alarmas gestionadas y proporcionadas por los sistemas de detección, dependerán del fabricante, debiendo estas ser integradas en la plataforma de gestión de la movilidad.

En cuanto a parámetros y medidas, los videodetectores serán capaces de recoger datos de tráfico (volumen, velocidad, ocupación, clasificación,...), seguimiento del flujo de tráfico, cálculo de tiempo de recorridos, detección y seguimiento de movimiento y estacionamiento de vehículos en las intersecciones con semáforos, etc.

Automatismos

El módulo de videodetección también tendrá asociadas una serie de actuaciones automáticas. Estas actuaciones consisten en:

- Enclavamiento múltiple de las cámaras en la que se haya detectado la incidencia y cámaras cercanas.
- Ejecución programada de un conjunto de acciones ordenadas en planes o macrocomandos.

3.1. License Plate Recognition (LPR)

El módulo de reconocimiento de placas de matrícula de vehículos será otro medio no intrusivo de obtener información del estado del tráfico y medidas de aforos basado en visión por computador que deberá poder integrarse en la plataforma de gestión centralizada.

Desde el análisis de las imágenes que se recibirán de las cámaras específicas de este sistema se obtendrán datos de tiempo del tránsito de cada vehículo por cada uno de los puntos de control por los que circule, lo que posibilitará la obtención de medidas de velocidad puntual de cada recorrido concreto de un vehículo y esta información se procesará, asociada al tramo de vía que corresponda en cada caso para pasar a formar parte de los promedios de velocidad de cada sección de vía que se usarán posteriormente para calcular el tiempo de recorrido de en cada tramo.

El sistema representará los equipos de lectura de matrículas de forma gráfica sobre un mapa, haciendo referencia al punto en el que se encuentran instalados,

mediante un icono identificativo y que, a su vez, informará del estado de funcionamiento mediante un código de colores establecido (coherente con el del resto de equipos controlados).

La información proporcionada por los equipos deberá ser de dos tipos:

a) Modo monitor

Permite consultar los últimos tránsitos detectados, así como comprobar en tiempo real los nuevos tránsitos según van siendo detectados. La información es mostrada en una ventana donde se muestra la siguiente información:

- Listado con últimos vehículos detectados, indicando para cada uno de ellos, matrícula, fecha y hora en la que el vehículo fue detectado, y la nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula reconocida del último vehículo detectado.

b) Modo supervisor

Mostrará la información de los últimos vehículos detectados en un tramo de vía seleccionado, así como la evolución del tiempo de recorrido y velocidad media de los vehículos a lo largo de la última hora en el tramo controlado. La información disponible en la plataforma deberá incluir al menos la siguiente información:

- Listado con los últimos vehículos que han sido detectados entre los puntos considerados para ofrecer información de tiempos de recorrido, esto es, que han sido detectados por los dos sistemas de reconocimiento que están configurados como inicio y fin de un itinerario. Para cada uno de los vehículos detectados, se deberá mostrar:
 - La matrícula del vehículo reconocida por el sistema.
 - La fecha y hora de paso por el punto inicial del trayecto.
 - La fecha y hora de paso por el punto final del trayecto.
 - El tiempo empleado para recorrer la distancia que separa ambos puntos.
 - La velocidad media a la que ha realizado el recorrido.
 - La nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado en el punto de paso inicio del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto de inicio del trayecto.
- Imagen general del último vehículo detectado a su paso por el punto final del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto final del trayecto.
- Tiempo de recorrido estimado para el trayecto considerado.
- Gráfica de evolución de tiempos de recorrido y velocidades medias en la última hora.

3.2. Gestión de tiempos de recorrido

El tiempo de recorrido, o de viaje, es la única variable común a diferentes medios de transporte, que permite comparar con un criterio objetivo, el rendimiento de un desplazamiento, ayudando al conductor a conocer cuantitativamente el estado de la vía. Esta información permitirá al usuario tomar decisiones sobre la ruta a tomar en su desplazamiento. Por ello, el sistema dispondrá de algoritmos de tráfico para ofrecer automáticamente la información relevante sobre los recorridos, pudiendo notificarse estos datos a través del módulo de señalización quien podrá definir un conjunto de rutas que irán desde el panel hasta las salidas más próximas. La ruta

estará formada por tramos de comportamiento de tráfico homogéneo y el tiempo de recorrido total será la suma de los distintos tramos en que se divida la ruta.

Adquisición de datos

En el cálculo de tiempos de recorrido, el sistema puede contar igualmente, con los datos aportados por los Lectores de Matrícula (LPR) y videodetectores. La actualización de los datos vendrá dada en función del período de integración de los datos de tráfico.

Representación gráfica

El sistema deberá gestionar todos los datos relativos a las rutas (PK de inicio y fin, lista de tramos que la integran, tiempo de recorrido, etc.), así como cualquier información relevante para la supervisión y control de los cálculos llevados a cabo desde los algoritmos. Por tanto, desde la aplicación de gestión de tráfico deberá ser posible tanto la consulta de los tiempos de recorrido calculados, como la activación de los mismos para su señalización automática en los Paneles de Mensaje Variable predeterminados para señalar la duración estimada en recorrer cada tramo.

A través del interfaz gráfica, el sistema deberá presentar el tiempo de recorrido desde un punto de origen determinado a distintos destinos, o en aquellos casos en los que sea posible alcanzar un destino por varios itinerarios, el tiempo de recorrido necesario para alcanzar el destino por cada uno de los itinerarios posibles.

El sistema también deberá contar con la elaboración de índices de fiabilidad del tiempo estimado, de forma que el operador del sistema considere si es oportuna la activación/desactivación de la señalización. El sistema deberá dejar de enviar la señalización de tiempos de recorrido a los paneles, si se detecta que el índice de fiabilidad desciende por debajo de un umbral determinado.

De este modo, los operadores del centro de control serán capaces de al menos de:

- Poder comprobar visualmente en la aplicación centralizada los tiempos de recorridos establecidos en cada panel
- Activar o desactivar el envío de los tiempos de recorrido a cada panel
- Visualizar en tiempo real la propuesta de tiempos de recorrido sin necesidad que esta información se esté mostrando en los paneles
- Observar desde una misma ventana, el nivel de servicio de los puntos de medida que conforman cada una de las rutas de tiempos de recorrido, de forma que resulte rápido e intuitivo conocer el estado general de una ruta.
- Mapas donde visualizar los datos ofrecidos.

La necesaria integración de los sistemas de reconocimiento de matrículas, junto con el Módulo de Ingeniería de Tráfico y el Gestor de Señalización, permitirán al sistema ofrecer un mecanismo fiable de información mediante la señalización de tiempos de viaje en los Paneles de Mensajes Variable.

Generación de informes

El sistema reportará al módulo de gestión de informes los históricos de los valores de los tiempos de recorrido mostrados en los paneles, de forma que permitirá conocer su evolución. El módulo de gestión de

informes permitirá obtener informes gráficos sobre los tiempos de recorrido.

4 EQUIPOS DE CAMPO

El proyecto contempla la ubicación de cámaras de tráfico con la finalidad de poder captar los flujos vehiculares en los cruces principales:

Tabla 1.10: Relación de puntos a instalar cámaras de tráfico

N°	INTERSECCION	N° cámaras
C01	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República	4
C02	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz	3
C03	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores	3
C06	Av. José Larco - Ca. Schell	2
C07	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides	3
C08	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	3
C09	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning	3
C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	3
C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz	2
C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica	4
C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto	4
C14	Av. 28 De Julio - Jr. Ramón Ribeyro	3
C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo	4
C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre	3
C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi	3
C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez	3
C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz	3
C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín	2
C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)	2
C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo	3
C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar	2

De la misma forma, el proyecto contempla la instalación de sensores de ocupación vehicular, para el parqueo rotativo de vehículos que se estacionen en la vía pública por tiempos prolongados, así como la rotación de los mismos. Los puntos a colocar los equipos son:

Tabla 1.11: Relación de puntos a instalar sensores de ocupación vehicular

N°	VIA	CUADRA	ESTACIONAMIENTOS
1	Ca. Berlín	4	63
		5	
		6	
2	Ca. Bellavista	1 / 2	40
		3	3
3	Av. La Mar	5 / 6 / 7 / 8 / 9	122
4	Av. Benavides	15	5
5	Av. Benavides	22	5
6	Ca. Encinas	1	10
7	Paula Camino		2

Imagen Nª 1.07: Ubicación de puntos a instalar sensores de ocupación

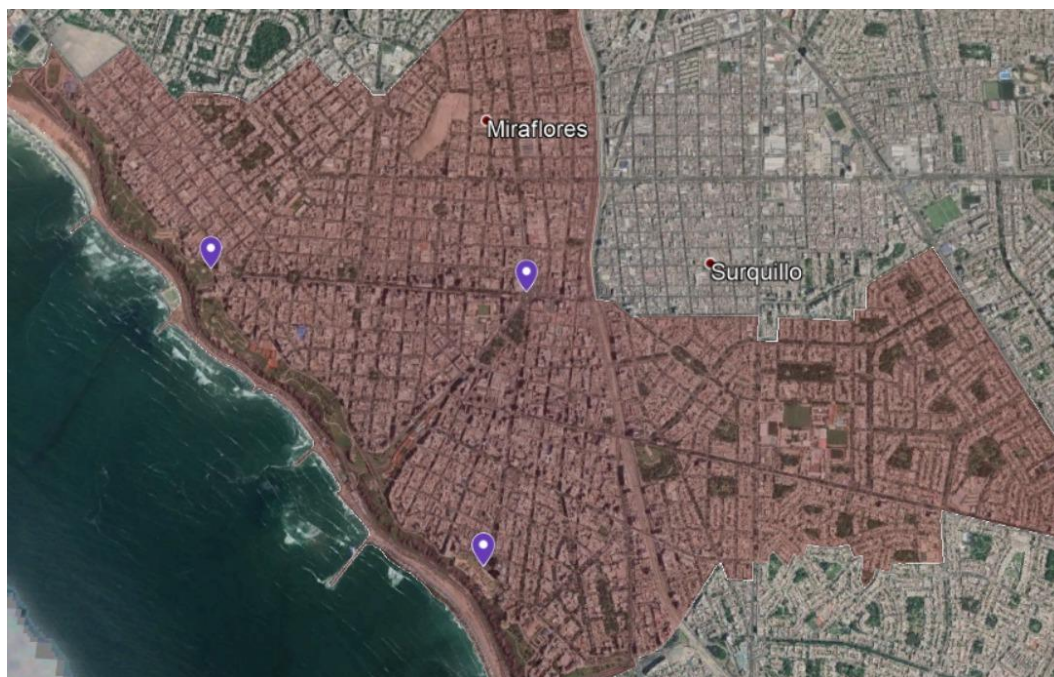


Elaboración: Propia

Con respecto a la Micromovilidad se instalará Tótem de sensor de vehículos para la identificación y conteo de bicicletas en los siguientes puntos:

Tabla 1.12: Relación de puntos a instalar tótem de micromovilidad

N º	TRAMO	CANTIDAD
1	Malecón Grau	1
2	Malecón Larcomar	1
3	Altura Ovalo Miraflores	1



Elaboración: Propia

El proyecto contempla también la instalación de dos paneles de mensajería variable móviles, los cuales serán ubicados de acuerdo a la necesidad determinada por la Municipalidad.

5 REQUERIMIENTOS GENERALES

5.1. CAPACITACIÓN

El contratista deberá realizar, para la Plataforma de Gestión Inteligente y para la Vertical de Gestión de la Movilidad o Smart Mobility al menos, una sesión de capacitación para el perfil de usuario y una sesión para el perfil de administrador, que cubra la utilización, administración y mantenimiento de la solución implementada.

La duración mínima de la capacitación para cada uno de las verticales y para cada tipo de perfil será de al menos de 4 horas. El número de sesiones de capacitación debe entenderse como un mínimo siendo el contratista el que deberá proponer el plan de capacitación más adecuado para conseguir el mayor grado de independencia de los técnicos de la Municipalidad en la gestión y uso de las soluciones implementadas para los diferentes perfiles implicados.

El contratista propondrá y justificará, para revisión y validación de la Municipalidad, el número de sesiones en las que impartir la totalidad de horas de capacitación de cada vertical, número de asistentes, tipología de contenidos a impartir, etc. La Municipalidad requerirá al contratista los cambios que considere necesarios en cuanto a la distribución de horas y estructura final de las sesiones para asegurar el cumplimiento de los objetivos pretendidos en cada caso.

La capacitación, deberá tener en cuenta el nivel de conocimiento previo de los usuarios, desarrollando tanto la capacitación específica como la documentación adecuada y adaptada a los asistentes, con el fin de que los técnicos de la Municipalidad, alcancen la mayor autonomía posible.

Esta capacitación deberá garantizar que los usuarios administradores puedan realizar todas las tareas de administración, gestión y explotación de los diferentes sistemas

instalados de modo que sean autónomos en el uso, configuración y mantenimiento. De igual forma, los perfiles usuarios deberán adquirir las competencias suficientes para la utilización de las herramientas implantadas.

Las sesiones de capacitación se realizarán previsiblemente en las instalaciones de la Municipalidad no obstante, podrán realizarse en las instalaciones del contratista. En el caso de que se realicen en las instalaciones de la Municipalidad, será ésta la que proporcione las aulas, y equipamiento necesario para la impartición de la capacitación (ordenadores, proyector y/o pizarra digital, etc.). El contratista deberá realizar las tareas de coordinación y soporte que correspondan, que permitan garantizar la correcta configuración de los equipos a utilizar en las sesiones de capacitación.

La Municipalidad de acuerdo con el contratista, determinarán las fechas de impartición de cada capacitación solicitada, dentro del periodo de la vigencia del contrato.

El horario de capacitación se adaptará a las necesidades de la Municipalidad y se planificará en el tiempo de manera que coincida, preferiblemente, con el periodo inmediatamente anterior o posterior a la puesta en marcha de cada uno de las verticales.

El contratista junto con la Municipalidad deberá realizar las labores de convocatoria (mailing, confirmación de asistencia, etc.) para las diferentes sesiones de capacitación.

Para el desarrollo de la capacitación exigida, el contratista desarrollará y pondrá a disposición de los asistentes a las jornadas, la documentación necesaria para el seguimiento de las mismas (manuales de uso, información técnica necesaria etc.). Se deberán generar, al menos, los siguientes entregables:

- Plan de capacitación en el que se especifique los contenidos a impartir. La planificación deberá ser acorde a las entregas de los diferentes componentes objeto de la licitación, con el fin de asegurar la rápida integración de los nuevos servicios en la dinámica de la Municipalidad
- Documentación de la capacitación, la cual podrá ser documentos y entregables del proyecto, u otro documento hecho a medida.
- Lista de asistentes a las sesiones de capacitación debidamente firmadas por cada uno de ellos.
- Cuestionario de evaluación de la sesión de capacitación.
- Adicionalmente el contratista elaborará cualquier otro material de apoyo que se considere que facilite la capacitación requerida, como puedan ser presentaciones (en formato .ppt o en vídeo) o documentación adicional de apoyo.

Todo el material que se genere para la capacitación será facilitado en formato digital, pudiendo solicitarse al contratista que se almacene en algún sistema, para permitir el acceso de todos los usuarios.

Para dar por realizada la capacitación, el contratista deberá entregar a la Municipalidad un acta en la que se especifique los contenidos impartidos, el material que se ha entregado y el listado de asistentes, así como la documentación que acredite la asistencia de los mismos (acta de asistencia al curso firmada por los asistentes), así como la evaluación por parte de los beneficiarios de la capacitación recibida (cuestionarios de evaluación de la capacitación).

En la siguiente tabla se indica el número mínimo de sesiones que el contratista deberá impartir, así como número de usuarios estimados que asistirán.

COMPONENTES	PERFIL	NUMERO DE SESIONES	USUARIOS ESTIMADOS
Transversal: Plataforma de Gestión Inteligente	Usuario	2	10
	Administrador	2	10
Vertical : Smart Mobility (Gestión de la Movilidad)	Usuario	2	10
	Administrador	2	10

Una vez realizada la capacitación, el contratista deberá realizar una (1) sesión de refuerzo para poder aclarar dudas o refrescar conceptos a los diferentes perfiles de usuario de cada componente.

5.2. GARANTIAS

5.2.1. Garantías sobre el software

El contratista deberá garantizar el software ofertado y suministrado en el marco de este proyecto y efectuar las configuraciones que precise para su correcta instalación y funcionamiento en el entorno tecnológico de la Municipalidad, durante un periodo de dos (2) años a partir de la conformidad de la prestación principal.

5.2.2. Garantías sobre el hardware

La garantía de todo el hardware suministrado en el marco de este proyecto será la ofrecida por el fabricante. Y no deberá ser menor a dos (2) año brindados a partir de la conformidad de la prestación principal.

1.1. SEMAFORIZACION

El presente capítulo denominado “**Mejoramiento de la Semaforización**” comprende la metodología empleada para las propuestas de los dispositivos de tránsito en las treinta y cuatro (34) intersecciones.

A modo de resumen, este capítulo brinda información de la situación actual y propuesta con respecto a los temas involucrados en el capítulo.

Dicho capítulo contempla la información recopilada y analizada por cruce.

1.2. METODOLOGÍA

1.2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está comprendida en las 34 intersecciones que comprenden el estudio, siendo estos los cruces que van ser administrados y centralizados desde un centro de Control y Gestión de Tránsito.

1.2.1.1. Intersecciones a centralizar

Estas intersecciones están distribuidas en el distrito de Miraflores, perteneciente a Lima Metropolitana.

Imagen N°2.01 Ubicaciones de las 34 Intersecciones



Fuente: Elaboración Propia

Los cruces que serán centralizados, tienen en común ser vías de alto tránsito vehicular que durante las horas punta se encuentran congestionadas, dichos cruces son los más conflictivos. A continuación, mencionaremos en la siguiente tabla los cruces a ser centralizados.

Tabla Nº2.01 Ubicaciones de las Intersecciones

N°	CÓDIGO	INTERSECCION	Distrito
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República	Miraflores
2	C2	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz	Miraflores
3	C3	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores	Miraflores
4	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa	Miraflores
5	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco	Miraflores
6	C6	Av. José Larco - Ca. Schell	Miraflores
7	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides	Miraflores
8	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	Miraflores
9	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning	Miraflores
10	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	Miraflores
11	C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz	Miraflores
12	C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica	Miraflores
13	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto	Miraflores
14	C14	Av. 28 De Julio – Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro	Miraflores
15	C15	Av. José Pardo - Ca. Atahualpa	Miraflores
16	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo	Miraflores
17	C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre	Miraflores
18	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi	Miraflores
19	C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez	Miraflores
20	C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz	Miraflores
21	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma	Miraflores
22	C22	Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa	Miraflores
23	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez	Miraflores
24	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya	Miraflores
25	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín	Miraflores
26	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)	Miraflores
27	C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo	Miraflores
28	C28	Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar	Miraflores

29	C29	Av. Paseo de la República - Ca. Schell	Miraflores
30	C30	Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco	Miraflores
31	C31	Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa	Miraflores
32	C32	Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa	Miraflores
33	C33	Ca. Schell - Ca. Los Pinos	Miraflores
34	C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar	Miraflores

Fuente: Elaboración Propia

1.2.1.2. Ejes viales

De estas intersecciones a centralizar se agruparon en ocho (8) ejes viales, que serán sincronizados.

Los ejes son los que se indican:

Tabla N°2.02 Ubicaciones de los ejes viales

No	Ejes Viales	Distrito
1	Av. José Pardo	Miraflores
2	Av. Comandante Espinar	Miraflores
3	Av. José Larco	Miraflores
4	Av. Ricardo Palma	Miraflores
5	Av. 28 de Julio	Miraflores
6	Av. Paseo de la República	Miraflores
7	Av. Benavides	Miraflores
8	Av. Diagonal	Miraflores

Imagen N°2.02 Ubicaciones de los ejes viales



Imagen N°2.03 Ubicaciones de las 34 Intersecciones según ejes viales



Fuente: Elaboración Propia

1.3. IDENTIFICACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Tabla N°2.03 – Lista de intersecciones semaforizadas

N°	CÓDIGO	INTERSECCION	Distrito
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República	Miraflores
2	C2	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz	Miraflores
3	C3	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores	Miraflores
4	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa	Miraflores
5	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco	Miraflores
6	C6	Av. José Larco - Ca. Schell	Miraflores
7	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides	Miraflores
8	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	Miraflores
9	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning	Miraflores
10	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz	Miraflores
11	C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz	Miraflores
12	C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica	Miraflores
13	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto	Miraflores
14	C14	Av. 28 De Julio – Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro	Miraflores
15	C15	Av. José Pardo - Ca. Atahualpa	Miraflores
16	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo	Miraflores
N°	CÓDIGO	INTERSECCION	Distrito
17	C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre	Miraflores
18	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi	Miraflores
19	C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez	Miraflores
20	C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz	Miraflores
21	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma	Miraflores
22	C22	Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa	Miraflores
23	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez	Miraflores

24	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya	Miraflores
25	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín	Miraflores
26	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)	Miraflores
27	C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo	Miraflores
28	C28	Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar	Miraflores
29	C29	Av. Paseo de la República - Ca. Schell	Miraflores
30	C30	Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco	Miraflores
31	C31	Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa	Miraflores
32	C32	Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa	Miraflores
33	C33	Ca. Schell - Ca. Los Pinos	Miraflores
34	C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar	Miraflores

Fuente: Elaboración Propia

1.4. INVENTARIO SEMAFÓRICO

1.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

El inventario semafórico de la situación actual corresponde a las treinta y cuatro (34) intersecciones identificadas como semaforizadas.

Tabla N°2.04 – Inventario semafórico de la situación actual

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS																ESTRUCTURAS												Controlador	Controlador Adosado	Caja de Paso CE-1	Caja de Paso CE-2	Caja de Paso CE-3	Kit Pozo Tierra	Suministro de Energía	Interconectado	Observación	
			CICLO VIA		PEATONAL		VEHICULAR				FLECHA				Pulsador	Aero Contador	POSTE CIRCULAR						POSTE CUADRADA																	
			Pe d	Ad os	Ped	Ados	Aére o	Pedes tal	Adosado	Aére o	Ad	Pe d	Pesca nte	Bande ra			Pastoral h=10m	Pastoral h=4m	Pedestal h=8m	Pedestal del controlador	Bande ra	Semiport ico	Portico	Pedestal	Pedestal del controlador															
1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1B	2B	1B	2B	Portico	Pedestal	Pedestal del controlador																	
2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L	3L	1L	3L	1L	3L	3L	1B	2B	1B	2B	Portico	Pedestal	Pedestal del controlador																	
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República						6					5	1						6			1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	7	-	-	1	No			
2	C2	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz				4		4	5				1										3						4	1	1			5		1	1	Si		
3	C3	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores				2		6	4				1	1									3					1	1	1			5		1	1	Si			
4	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa		2			2		2														2					1	2				3				Si			
5	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco		2	4		2		3		1				1								2					1	3		1	1		4			1	Si		
6	C6	Av. José Larco - Ca. Schell	1	1	2		4		2		2												2					1	4		1	1		5			1	Si		
7	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides		2	5		5		7																		2		1	3		1	1		4			1	Si	
8	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio	1	1	3		3		2		3												2					1	7		1	1		5			1	Si		
9	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning		2	4		4		6														3					1		2	2		1	1		6			1	No
10	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz			4		2		4				2		1														2	3		1	1		4			1	No	
11	C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz				5		3	3				1										2					2			3	1	1		4		1	1	Si	
12	C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica				2		10	10				2		1								6					6			2	1	1		9		1	1	Si	
13	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto				10			8									2									4			10	1	1		14		1	1	Si		
14	C14	Av. 28 De Julio – Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro				2		8	7				1										4					4			2	1	1		6		1	1	Si	

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS															ESTRUCTURAS											Controlador	Controlador Adosado	Caja de Paso CE-1	Caja de Paso CE-2	Caja de Paso CE-3	Kit Pozo Tierra	Suministro de Energía	Interconectado	Observación				
			CICLO VIA		PEATONAL		VEHICULAR				FLECHA			Pulsador	Aero Contador	POSTE CIRCULAR						POSTE CUADRADA																			
			Ped	Ados	Ped	Ados	Aéreo	Pedestal	Adosado	Aéreo	Ad	Ped	Pescante			Bandeira		Pastoral h=10m	Pastoral h=4m	Pedestal h=8m	Pedestal del controlador	Bandeira		Semiportico		Portico	Pedestal	Pedestal del controlador													
			1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C			1C	1C					1C	1C	1C	1C													1B	2B	1B	2B
			2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L			3L	1L					3L	1L	3L	3L													1B	2B	1B	2B
15	C15	Av. José Pardo - Ca. Atahualpa					8	6											3								3			1	1	1				5			1	No	
16	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo						4				4				2					4										1					7			1	No	
17	C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre				2		6	6										3							3				1					4				No		
18	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi			8			2				3										2	4		1						1	2			6			1	No		
19	C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez				2		2	6										3								3			1					4			1	Si		
20	C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz				1		5	6										3								3				1	1	1			5			1	Si	
21	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma								7						2							4		1							1				9			1	Si	
22	C22	Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa								8						1							8		1														Si		
23	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez			3		1		2				2						1											1	3		1	1		4			1	Si	
24	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya			2		2		2		2								1											1	4		1	1		4		1	1	No	
25	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín			4		6		3		2								1											1	4		1	1		4				Si	
26	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)			1		1		2		2		1						1											1	3		1	1		3			1	Si	
27	C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo					8		6										1								3			2		1	1		5			1	No		
28	C28	Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar			2		4		6										3								3			2		1	1		6			1	No		
29	C29	Av. Paseo de la República - Ca. Schell				6		4	8										4								4			4	1	1			8			1	No		

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS																	ESTRUCTURAS												Controlador	Controlador Adosado	Caja de Paso CE-1	Caja de Paso CE-2	Caja de Paso CE-3	Kit Pozo Tierra	Suministro de Energía	Interconectado	Observación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			CICLO VIA		PEATONAL				VEHICULAR						FLECHA					Pulsador	Aero Contador	POSTE CIRCULAR							POSTE CUADRADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Ped	Ados	Ped		Ados		Aéreo		Pedestal		Adosado		Aéreo		Ad		Ped			Pescante	Banderas		Pastoral h=10m	Pastoral h=4m	Pedestal h=8m	Pedestal del controlador	Banderas		Semiportico										Portico	Pedestal	Pedestal del controlador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C			1B	2B	1B	2B	Pastoral h=10m	Pastoral h=4m	Pedestal h=8m	Pedestal del controlador	1B	2B													1B	2B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L	3L	4L	1L	3L	1L	3L			3L	1B	2B	1B	2B	Pastoral h=10m	Pastoral h=4m	Pedestal h=8m	Pedestal del controlador	1B													2B	1B	2B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
30	C30	Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco				6		6	6				4																5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Fuente: Elaboración Propia

1.4.2. SITUACIÓN PROPUESTA

El inventario semafórico de la situación propuesta corresponde a las treinta y cuatro (34) intersecciones que conforman el **Expediente Técnico**.

Tabla N°2.05 – Inventario semafórico de la situación propuesta

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS																				Controlador	UPS	POZO A TIERRA	REGULADOR DE VOLTAJE	PLACAS DE ILUMINACION CRUCERO PEATONAL	SEMAFORO A NIVEL (ZOMBI)	CÁMARAS DE TRÁFICO	Interconectado	Observación						
			CICLOVI A		PEATONAL				VEHICULAR						FLECHA																	ESTRUCTURAS					
			Ped	Ados	Ped		Ados		Aéreo		Pedestal		Adosado		Aéreo		Ad		Ped	Semiportico		Pórtico										Pedestal	Pedestal del controlador				
			1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1B	2B																
			2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L	3L	4L	1L	3L	1L	3L	3L																	
1	C1	Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República							12											6	-				1	0					4	Si					
2	C2	Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz																						1	0					3	Si						
3	C3	Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores																						1	0					3	Si						
4	C4	Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa				2			2															1	0			18	2		Si						
5	C5	Av. José Larco - Av. Diez Canseco				2		4	3															1	0						Si						
6	C6	Av. José Larco - Ca. Schell				1		5	2		2													1	0				6	2	Si						
7	C7	Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides				3		7																1	0				8	3	Si						
8	C8	Av. José Larco - Av. 28 De Julio				3		3																1	0			8		3	Si						
9	C9	Av. José Larco - Ca. Juan Fanning				2		6																1	0					3							
10	C10	Av. José Larco - Av. Armendáriz				3		3																1	0			14	6	3	Si						
11	C11	Av. 28 de Julio - Av. La Paz																						1	0				4	2	Si						
12	C12	Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica																						1	0					4	Si						
13	C13	Av. 28 De Julio - Av. Reducto				10																		1	0				2	4	Si						
14	C14	Av. 28 De Julio – Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro																						1	0					3	Si						
15	C15	Av. José Pardo - Ca. Atahualpa																						1	0						Si						

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS																				ESTRUCTURAS					Controlador	UPS	POZO A TIERRA	REGULADOR DE VOLTAJE	PLACAS DE ILUMINACION CRUCERO PEATONAL	SEMAFORO A NIVEL (ZOMBI)	CÁMARAS DE TRÁFICO	Interconectado	Observación
			CICLOVI A		PEATONAL				VEHICULAR						FLECHA																					
			Ped	Ados	Ped		Ados		Aéreo		Pedestal		Adosado		Aéreo		Ad		Ped	Semiportico		Pórtico	Pedestal	Pedestal del controlador												
			1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1B				2B											
			2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L	3L	4L	1L	3L	1L	3L	3L																
16	C16	Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo							4					4						4					1	0						4	Si			
17	C17	Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre																							1	0						3	Si			
18	C18	Av. José Pardo - Ca. Bolognesi					4			4	6										3					1	0						3	Si		
19	C19	Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez																							1	0							3	Si		
20	C20	Av. Ricardo Palma - Av. La Paz																							1	0							3	Si		
21	C21	Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma								12											6					1	0							Si		
22	C22	Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa																			4					1	0							Si		
23	C23	Av. Diagonal - Ca. José Gálvez					1			3															1	0								Si		
24	C24	Av. Diagonal - Ca. Olaya					1			3															1	0								Si		
25	C25	Av. Diagonal - Ca. Berlín					2			8															1	0							6	2	Si	
26	C26	Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)					1			1															1	0							2	Si		
27	C27	Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo																							1	0							3	Si		
28	C28	Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar																							1	0								Si		
29	C29	Av. Paseo de la República - Ca. Schell																							1	0								Si		
30	C30	Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco																							1	0								Si		
31	C31	Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa																							1	0								Si		
32	C32	Av. Ricardo Palma - Ca. Casimiro Ulloa																							1	0								Si		

N°	Código	Intersección	SEMÁFOROS																				Controlador	UPS	POZO A TIERRA	REGULADOR DE VOLTAJE	PLACAS DE ILUMINACION CRUCERO PEATONAL	SEMAFORO A NIVEL (ZOMBI)	CÁMARAS DE TRÁFICO	Interconectado	Observación		
			CICLOVI A		PEATONAL				VEHICULAR						ESTRUCTURAS																		
			Ped	Ados	Ped		Ados		Aéreo		Pedestal		Adosado		Aéreo		Ad		Ped	Semiportico		Pórtico										Pedestal	Pedestal del controlador
			1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1B	2B												
			2L	2L	1L	2L	1L	2L	3L	4L	3L	4L	1L	3L	4L	1L	3L	1L	3L	3L													
33	C33	Ca. Schell - Ca. Los Pinos																					1	0						Si			
34	C34	Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar				1		5																1	0					2	Si		

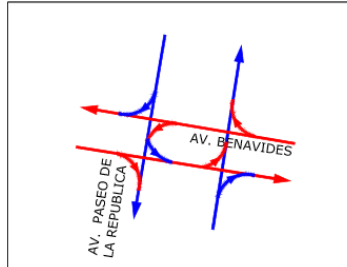
Fuente: Elaboración Propia

1.5. FASES

1.5.1. SITUACIÓN ACTUAL

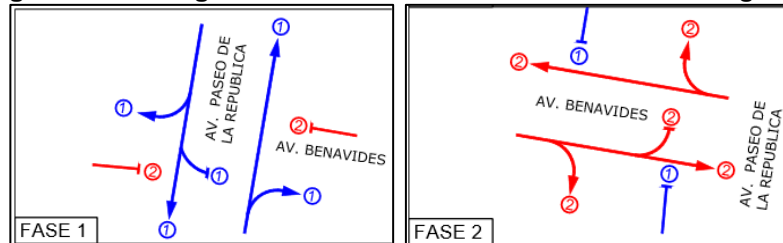
- **C1: Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República**

Imagen N°2.07 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C1”



Fuente: Elaboración Propia

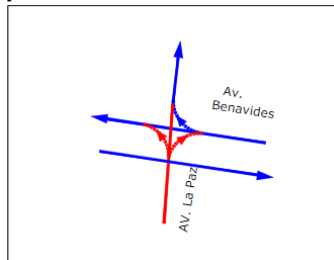
Imagen N°2.08 Diagrama de fases de la intersección con código “C1”



Fuente: Elaboración Propia

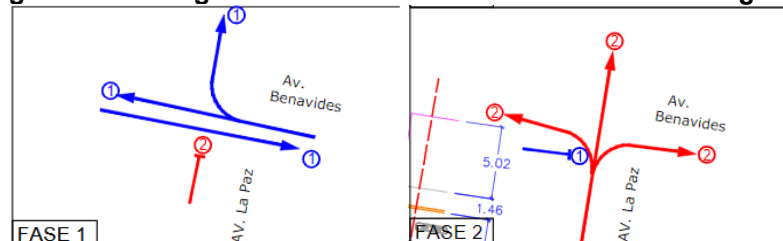
- **C2: Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz**

Imagen N°2.09 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C2”



Fuente: Elaboración Propia

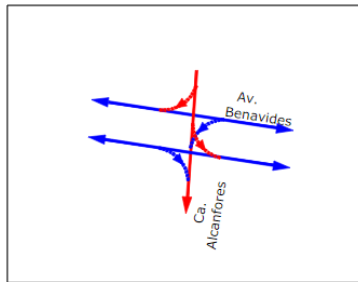
Imagen N°2.10 Diagrama de fases de la intersección con código “C2”



Fuente: Elaboración Propia

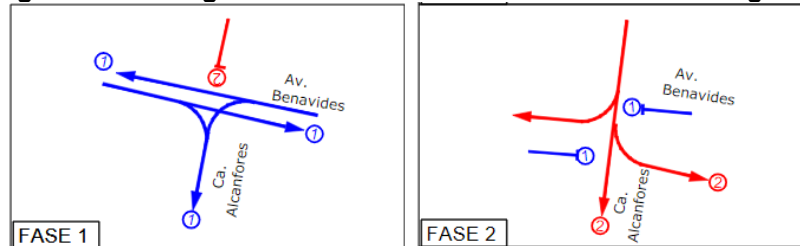
- **C3: Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**

Imagen N°2.11 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C3”



Fuente: Elaboración Propia

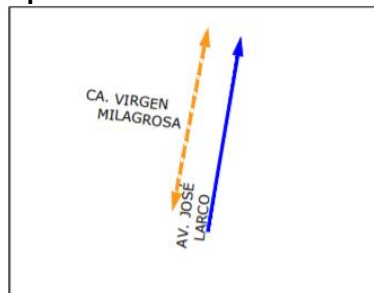
Imagen N°2.12 Diagrama de fases de la intersección con código "C3"



Fuente: Elaboración Propia

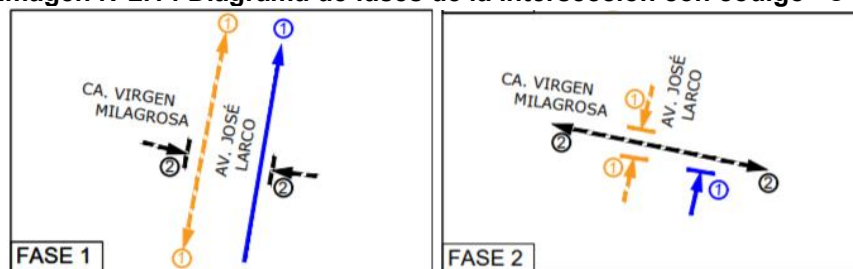
▪ **C4: Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa**

Imagen N°2.13 Tiempo de ciclo de la intersección con código "C4"



Fuente: Elaboración Propia

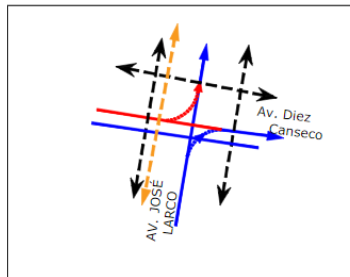
Imagen N°2.14 Diagrama de fases de la intersección con código "C4"



Fuente: Elaboración Propia

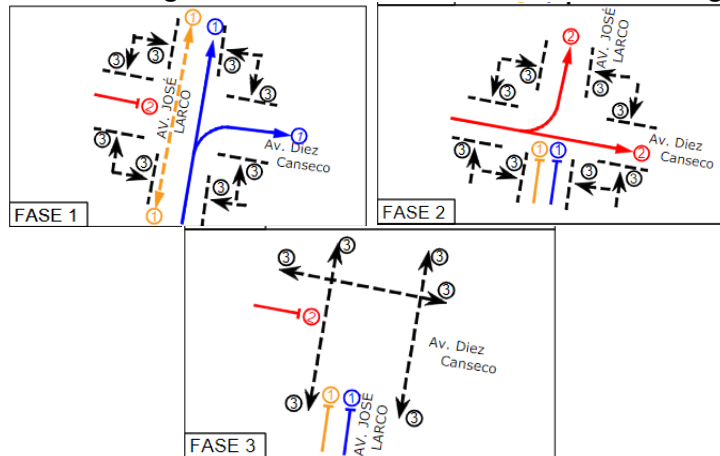
▪ **C5: Av. José Larco - Av. Diez Canseco**

Imagen N°2.15 Tiempo de ciclo de la intersección con código "C5"



Fuente: Elaboración Propia

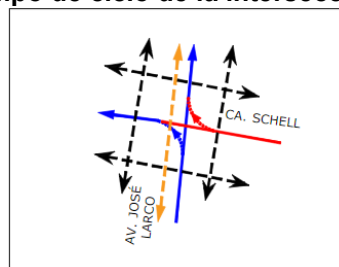
Imagen N°2.16 Diagrama de fases de la intersección con código “C5”



Fuente: Elaboración Propia

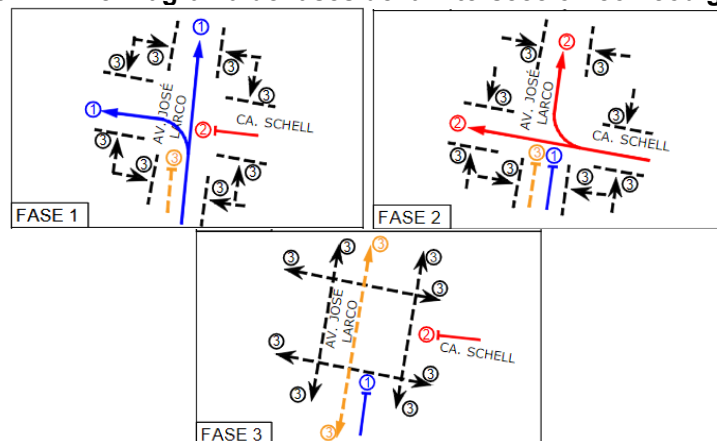
▪ **C6: Av. José Larco - Ca. Schell**

Imagen N°2.17 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C6”



Fuente: Elaboración Propia

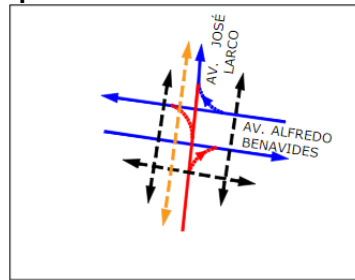
Imagen N°2.18 Diagrama de fases de la intersección con código “C6”



Fuente: Elaboración Propia

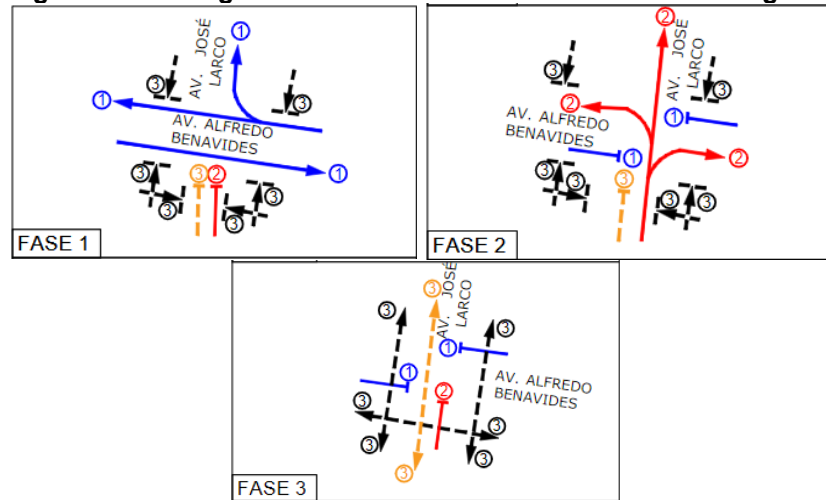
- **C7: Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides**

Imagen N°2.19 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C7”



Fuente: Elaboración Propia

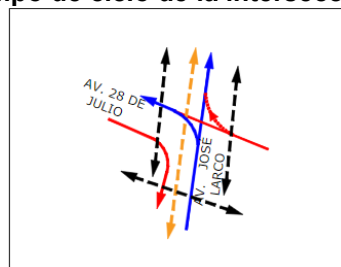
Imagen N°2.20 Diagrama de fases de la intersección con código “C7”



Fuente: Elaboración Propia

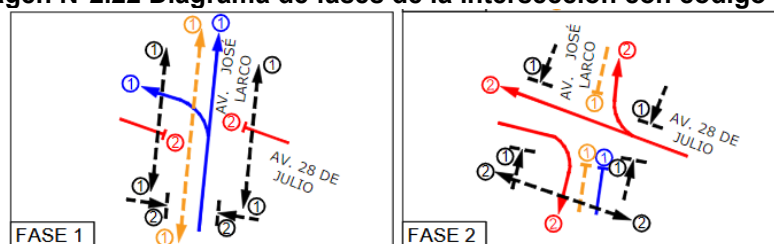
- **C8: Av. José Larco - Av. 28 De Julio**

Imagen N°2.21 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C8”



Fuente: Elaboración Propia

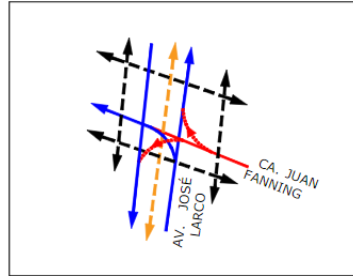
Imagen N°2.22 Diagrama de fases de la intersección con código “C8”



Fuente: Elaboración Propia

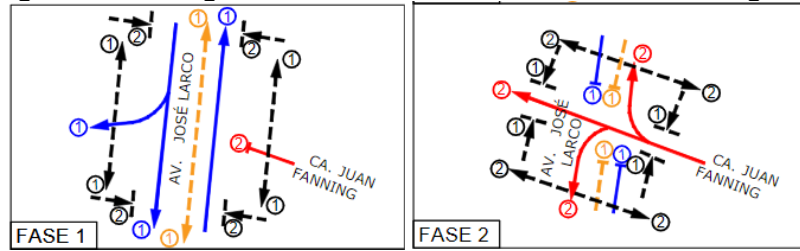
- **C9: Av. José Larco - Ca. Juan Fanning**

Imagen N°2.23 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C9”



Fuente: Elaboración Propia

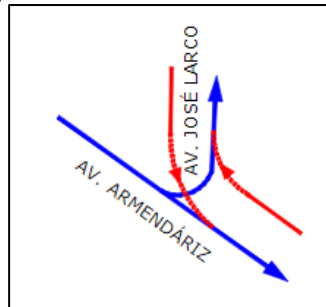
Imagen N°2.24 Diagrama de fases de la intersección con código “C9”



Fuente: Elaboración Propia

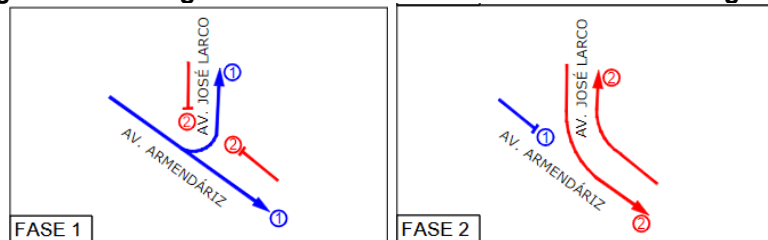
- **C10: Av. José Larco - Av. Armendáriz**

Imagen N°2.25 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C10”



Fuente: Elaboración Propia

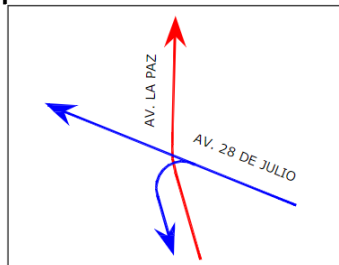
Imagen N°2.26 Diagrama de fases de la intersección con código “C10”



Fuente: Elaboración Propia

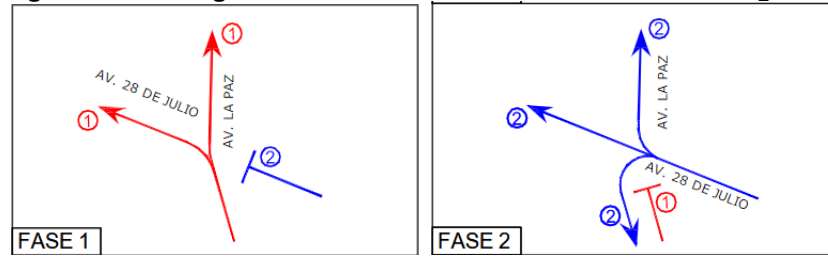
- **C11: Av. 28 de Julio - Av. La Paz**

Imagen N°2.27 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C11”



Fuente: Elaboración Propia

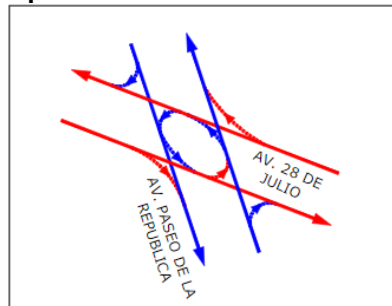
Imagen N°2.28 Diagrama de fases de la intersección con código “C11”



Fuente: Elaboración Propia

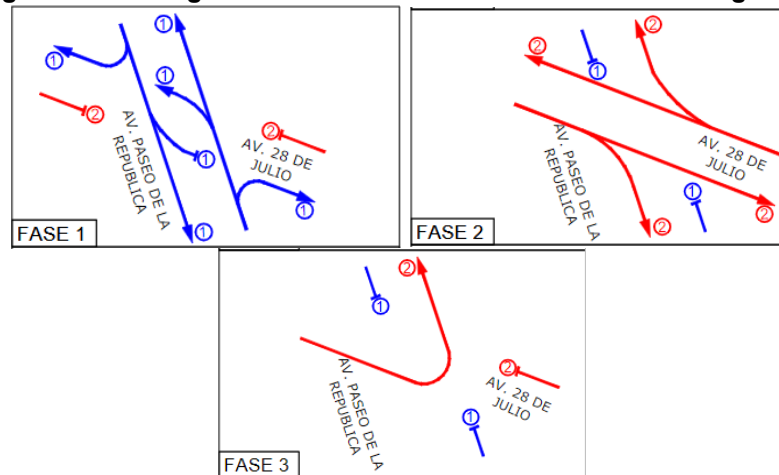
▪ **C12: Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica**

Imagen N°2.29 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C12”



Fuente: Elaboración Propia

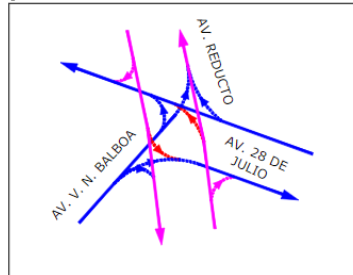
Imagen N°2.30 Diagrama de fases de la intersección con código “C12”



Fuente: Elaboración Propia

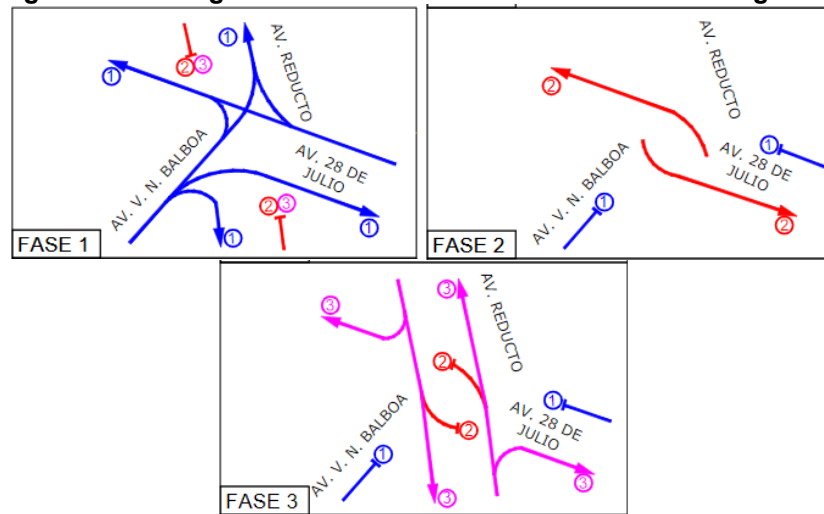
- **C13: Av. 28 De Julio - Av. Reducto**

Imagen N°2.31 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C13”



Fuente: Elaboración Propia

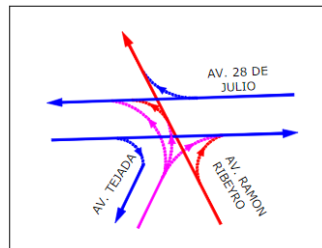
Imagen N°2.32 Diagrama de fases de la intersección con código “C13”



Fuente: Elaboración Propia

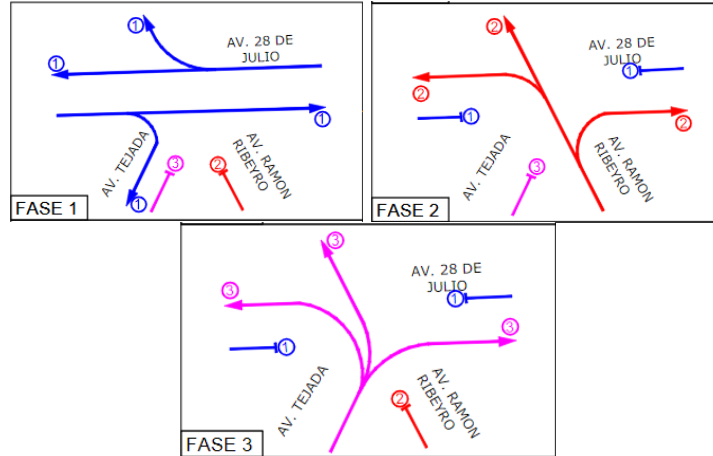
- **C14: Av. 28 De Julio – Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro**

Imagen N°2.33 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C14”



Fuente: Elaboración Propia

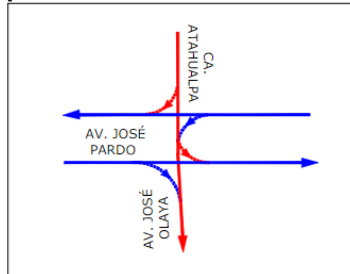
Imagen N°2.34 Diagrama de fases de la intersección con código “C14”



Fuente: Elaboración Propia

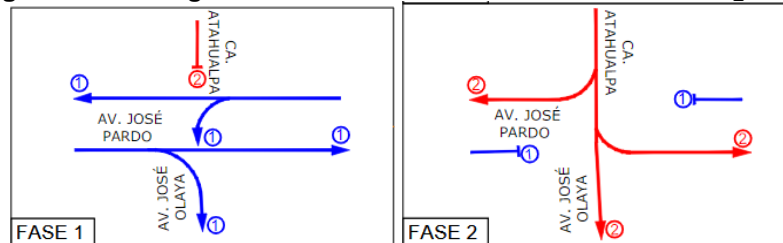
▪ **C15: Av. José Pardo - Ca. Atahualpa**

Imagen N°2.35 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C15”



Fuente: Elaboración Propia

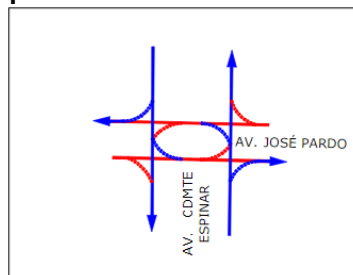
Imagen N°2.36 Diagrama de fases de la intersección con código “C15”



Fuente: Elaboración Propia

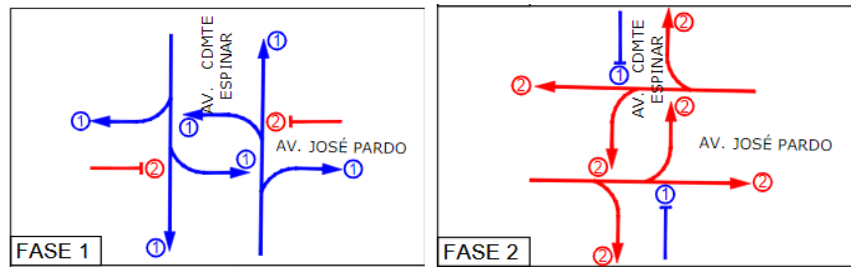
▪ **C16: Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo**

Imagen N°2.37 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C16”



Fuente: Elaboración Propia

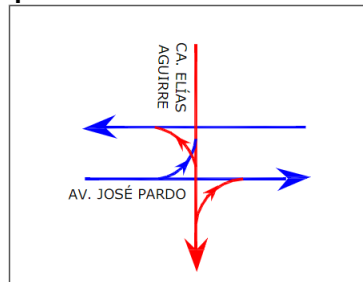
Imagen N°2.38 Diagrama de fases de la intersección con código “C16”



Fuente: Elaboración Propia

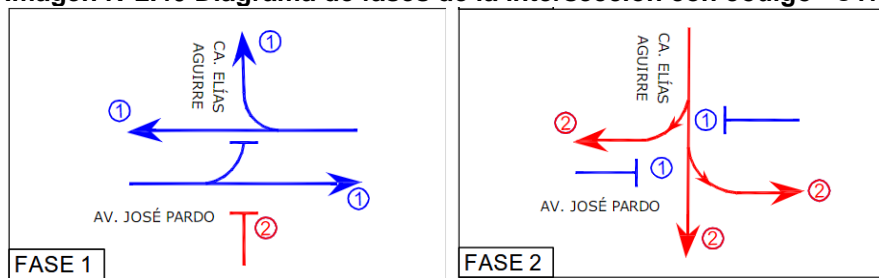
▪ **C17: Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre**

Imagen N°2.39 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C17”



Fuente: Elaboración Propia

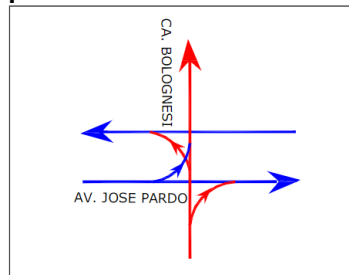
Imagen N°2.40 Diagrama de fases de la intersección con código “C17”



Fuente: Elaboración Propia

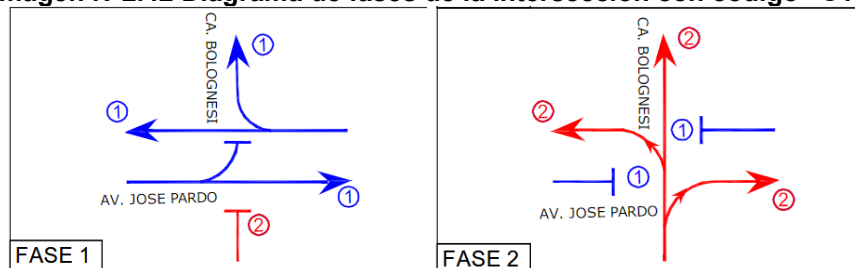
- **C18: Av. José Pardo - Ca. Bolognesi**

Imagen N°2.41 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C18”



Fuente: Elaboración Propia

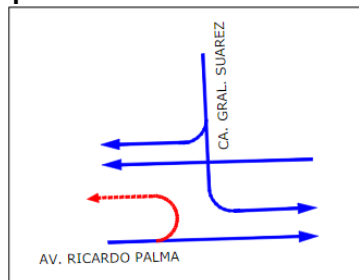
Imagen N°2.42 Diagrama de fases de la intersección con código “C18”



Fuente: Elaboración Propia

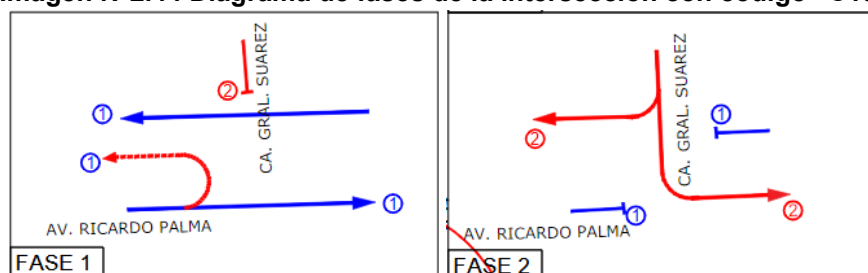
- **C19: Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez**

Imagen N°2.43 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C19”



Fuente: Elaboración Propia

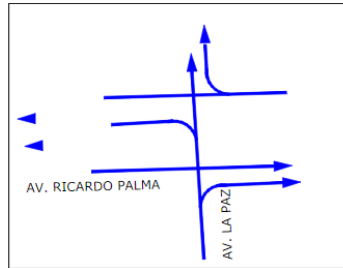
Imagen N°2.44 Diagrama de fases de la intersección con código “C19”



Fuente: Elaboración Propia

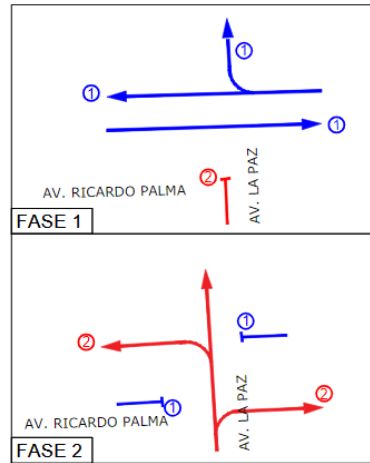
- **C20: Av. Ricardo Palma - Av. La Paz**

Imagen N°2.45 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C20”



Fuente: Elaboración Propia

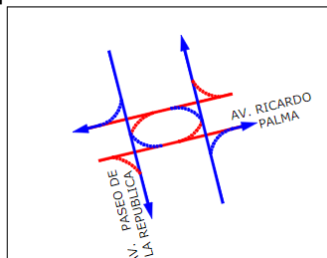
Imagen N°2.46 Diagrama de fases de la intersección con código “C20”



Fuente: Elaboración Propia

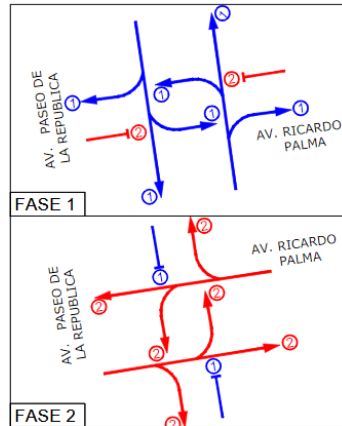
- **C21: Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma**

Imagen N°2.47 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C21”



Fuente: Elaboración Propia

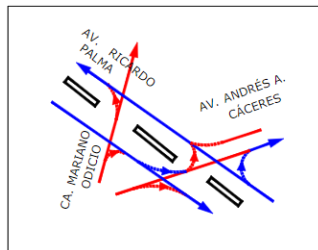
Imagen N°2.48 Diagrama de fases de la intersección con código “C21”



Fuente: Elaboración Propia

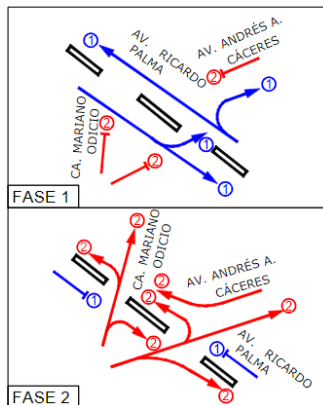
- **C22: Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa**

Imagen N°2.49 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C22”



Fuente: Elaboración Propia

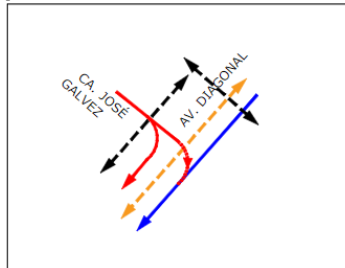
Imagen N°2.50 Diagrama de fases de la intersección con código “C22”



Fuente: Elaboración Propia

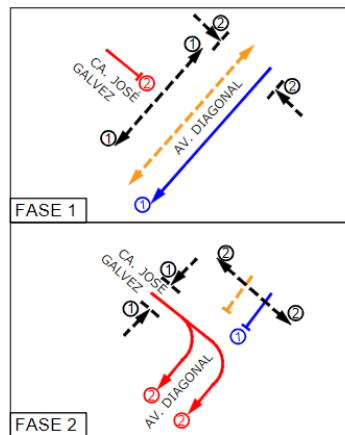
- **C23: Av. Diagonal - Ca. José Gálvez**

Imagen N°2.51 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C23”



Fuente: Elaboración Propia

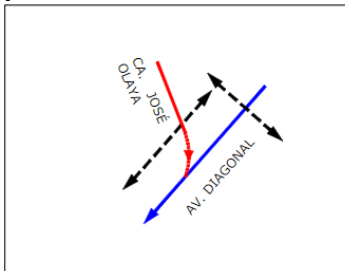
Imagen N°2.52 Diagrama de fases de la intersección con código “C23”



Fuente: Elaboración Propia

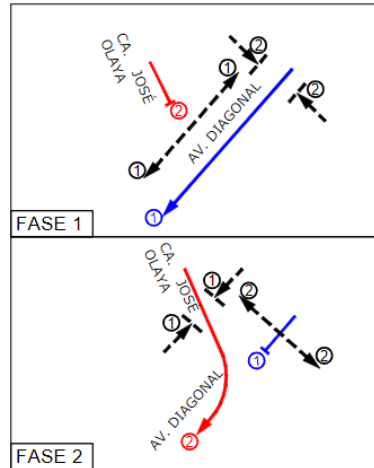
- **C24: Av. Diagonal - Ca. Olaya**

Imagen N°2.53 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C24”



Fuente: Elaboración Propia

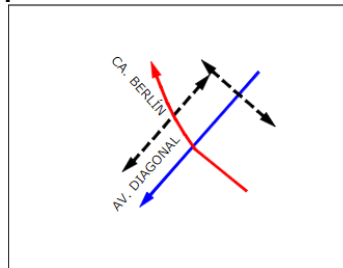
Imagen N°2.54 Diagrama de fases de la intersección con código “C24”



Fuente: Elaboración Propia

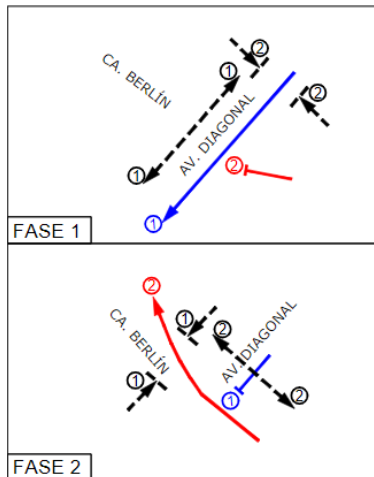
- **C25: Av. Diagonal - Ca. Berlín**

Imagen N°2.55 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C25”



Fuente: Elaboración Propia

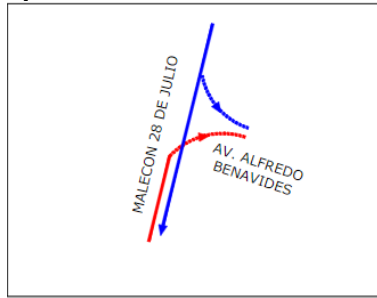
Imagen N°2.56 Diagrama de fases de la intersección con código “C25”



Fuente: Elaboración Propia

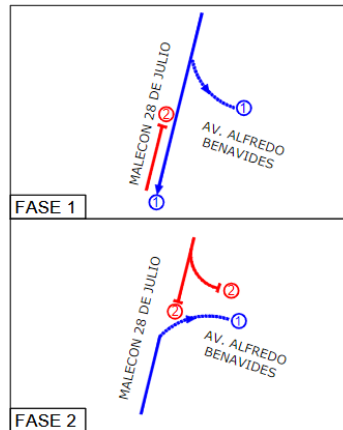
- **C26: Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)**

Imagen N°2.57 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C26”



Fuente: Elaboración Propia

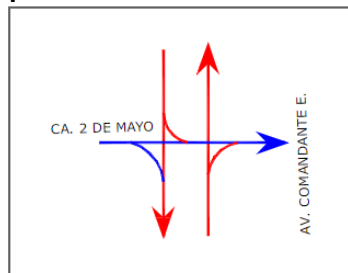
Imagen N°2.58 Diagrama de fases de la intersección con código “C26”



Fuente: Elaboración Propia

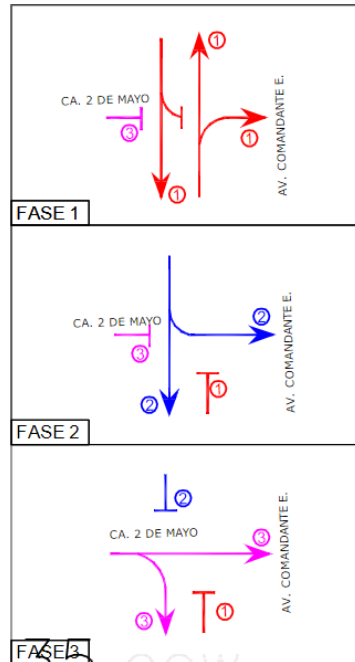
- **C27: Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo**

Imagen N°2.59 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C27”



Fuente: Elaboración Propia

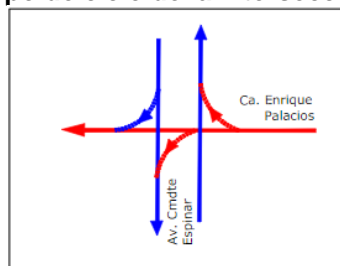
Imagen N°2.60 Diagrama de fases de la intersección con código “C27”



Fuente: Elaboración Propia

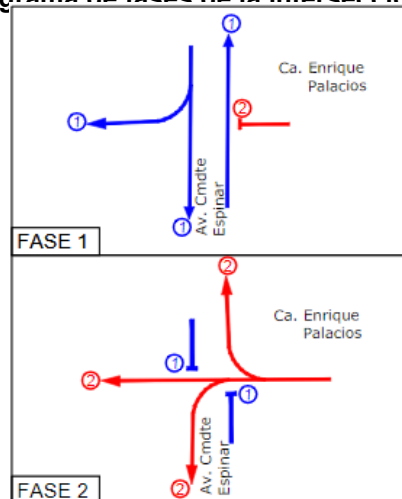
- **C28: Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar**

Imagen N°2.61 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C28”



Fuente: Elaboración Propia

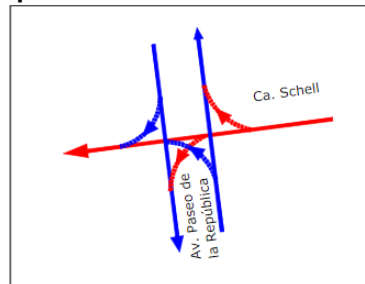
Imagen N°2.62 Diagrama de fases de la intersección con código “C28”



Fuente: Elaboración Propia

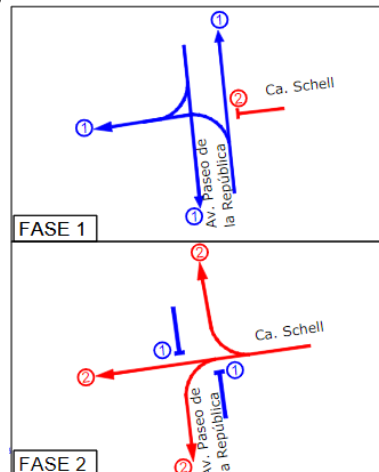
- **C29: Av. Paseo de la República - Ca. Schell**

Imagen N°2.63 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C29”



Fuente: Elaboración Propia

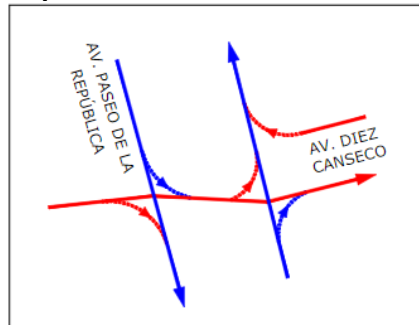
Imagen N°2.64 Diagrama de fases de la intersección con código “C29”



Fuente: Elaboración Propia

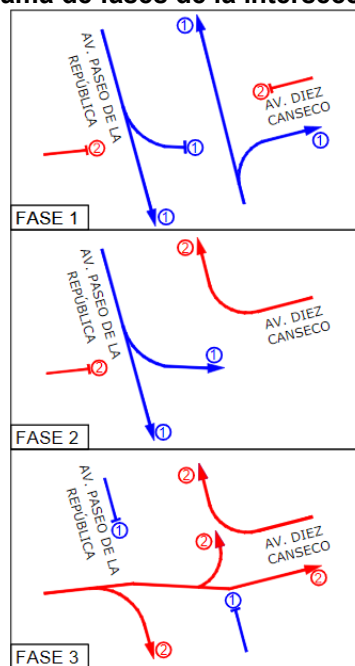
- **C30: Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco**

Imagen N°2.65 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C30”



Fuente: Elaboración Propia

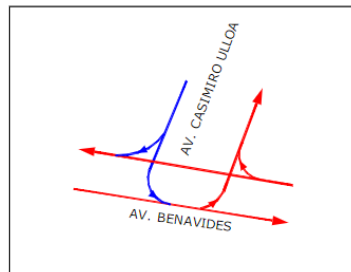
Imagen N°2.66 Diagrama de fases de la intersección con código “C30”



Fuente: Elaboración Propia

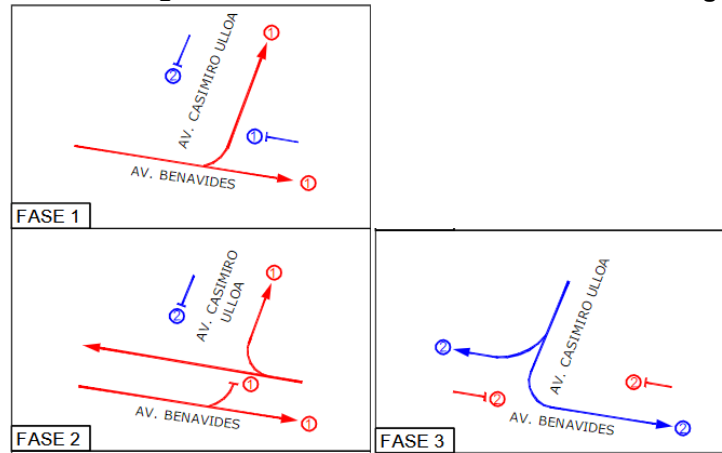
- **C31: Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa**

Imagen N°2.67 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C31”



Fuente: Elaboración Propia

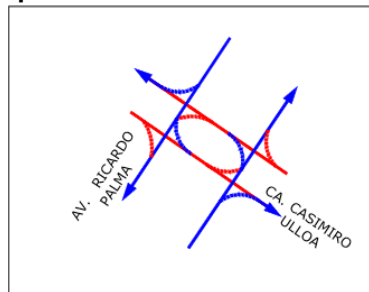
Imagen N°2.68 Diagrama de fases de la intersección con código “C31”



Fuente: Elaboración Propia

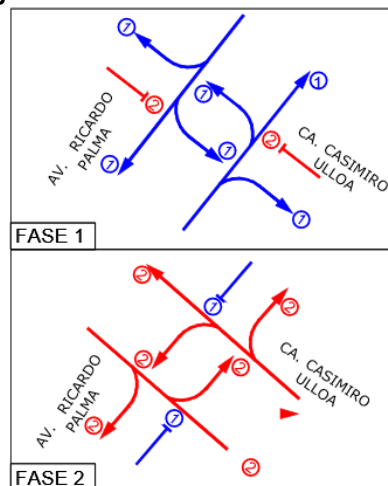
▪ **C32: Av. Ricardo Palma - Ca. Casimiro Ulloa**

Imagen N°2.69 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C32”



Fuente: Elaboración Propia

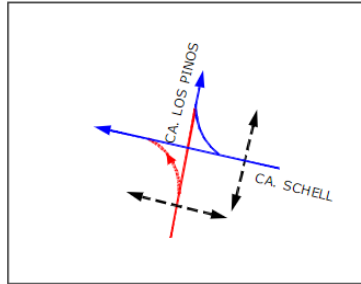
Imagen N°2.70 Diagrama de fases de la intersección con código “C32”



Fuente: Elaboración Propia

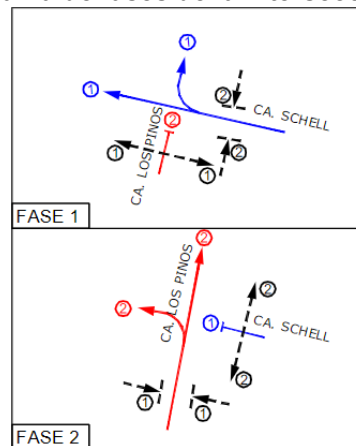
- **C33: Ca. Schell - Ca. Los Pinos**

Imagen N°2.71 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C33”



Fuente: Elaboración Propia

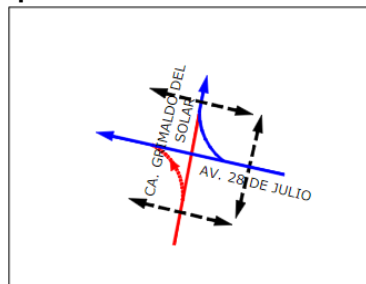
Imagen N°2.72 Diagrama de fases de la intersección con código “C33”



Fuente: Elaboración Propia

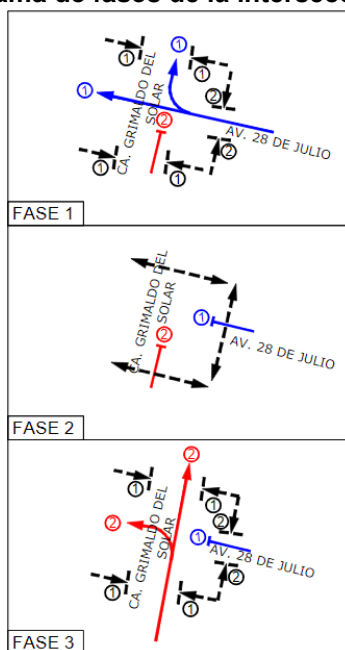
- **C34: Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar**

Imagen N°2.73 Tiempo de ciclo de la intersección con código “C34”



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°2.74 Diagrama de fases de la intersección con código “C34”



Fuente: Elaboración Propia

1.6. TIEMPOS DE CICLO

1.6.1. SITUACIÓN ACTUAL

El tiempo de ciclo de la situación actual corresponde a las treinta y cuatro (34) intersecciones identificadas como semaforizadas.

▪ **C1: Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República**

Imagen N°2.75 Esquema de movimientos de la intersección con código “C1”

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Alfredo Benavides			Fase 02 Av. Alfredo Benavides (giro a la izquierda)			Fase 03 Av. Paseo de la República			Fase 04 Av. Alfredo Benavides (giro a la izquierda)		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	53	3	-	18	-	-	31	3	-	12	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C2: Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz**

Imagen N°2.76 Esquema de movimientos de la intersección con código “C2”

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Benavides			Fase 02 Av. La Paz		
			V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	50	3	-	64	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C3: Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**

Imagen N°2.77 Esquema de movimientos de la intersección con código “C3”

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01			Fase 02			Fase 03		
			Av. Alfredo Benavides			Av. Alfredo Benavides (giro a la izquierda)			Ca. Alcanfores		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	50	3	2	15	-	-	45	3	2

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C4: Av. José Larco - Ca. Virgen Milagrosa**

Imagen N°2.78 Esquema de movimientos de la intersección con código "C4"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01			Fase 02		
			Av. Larco			Peatonal Av. Larco		
			V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	84	3	-	53	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C5: Av. José Larco - Av. Diez Canseco**

Imagen N°2.79 Esquema de movimientos de la intersección con código "C5"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01			Fase 02			Fase 03			Fase 04		
			Av. Larco			Av. Larco			Peatonal Av. Larco			Av. Diez Canseco		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	21	-	-	71	3	-	30	-	-	12	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C6: Av. José Larco - Ca. Schell**

Imagen N°2.80 Esquema de movimientos de la intersección con código "C6"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01			Fase 02			Fase 03		
			Av Larco			Ca. Schell			Peatonal		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	51	3	-	51	3	-	30	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C7: Av. José Larco - Av. Alfredo Benavides**

Imagen N°2.81 Esquema de movimientos de la intersección con código "C7"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Alfredo Benavides			Fase 02 Av Larco			Fase 03 Peatonal		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			45	3	2	50	3	2	29	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C8: Av. José Larco - Av. 28 De Julio**

Imagen N°2.82 Esquema de movimientos de la intersección con código "C8"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av.Larco y Av. 28 de Julio			Fase 02 Av Larco			Fase 03 Peatonal			Fase 03 Av. 28 de Julio		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			35	3	-	15	3	-	28	-	-	48	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C9: Av. José Larco - Ca. Juan Fanning**

Imagen N°2.83 Esquema de movimientos de la intersección con código "C9"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av Larco			Fase 02 Ca. Juan Fanning		
			V	A	RR	V	A	RR
			63	3	2	35	3	2

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C10: Av. José Larco - Av. Armendáriz**

Imagen N°2.84 Esquema de movimientos de la intersección con código "C10"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Almendariz			Fase 02 Av Larco			Fase 03 Peatonal		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			60	3	-	39	3	-	15	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C11: Av. 28 de Julio - Av. La Paz**

Imagen N°2.85 Esquema de movimientos de la intersección con código "C11"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. 28 de Julio			Fase 02 Av. La Paz		
			V	A	RR	V	A	RR
			85	3	2	25	3	2

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C12: Av. 28 De Julio - Av. Paseo De La Republica**

Imagen N°2.86 Esquema de movimientos de la intersección con código "C12"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Paseo de la Republica			Fase 02 Av. 28 de Julio			Fase 03 Av. 28 de Julio			Fase 04 Av. 28 de Julio			Fase 05 Av. 28 de Julio		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			28	3	-	15	3	-	45	3	-	30	3	-	10	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C13: Av. 28 De Julio - Av. Reducto**

Imagen N°2.87 Esquema de movimientos de la intersección con código "C13"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Reducto			Fase 02 Av. 28 de Julio Av. Basco Nunez B.			Fase 03 Av Reducto (giro a la izquierda)			Fase 04 Peatonal		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			28	3	2	38	3	2	31	3	2	25	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C14: Av. 28 De Julio -Av. Tejada - Jr. Ramon Ribeyro**

Imagen N°2.88 Esquema de movimientos de la intersección con código "C14"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. 28 de Julio			Fase 02 Jr. Ramon Ribeyro			Fase 03 Av Tejada		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
			55	3	-	33	3	-	33	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C15: Av. José Pardo - Ca. Atahualpa**

Imagen N°2.89 Esquema de movimientos de la intersección con código "C15"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Jose Pardo (giro a la izquierda)			Fase 02 Av. Jose Pardo			Fase 03 Ca. Atahualpa		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	17	-	-	66	3	1	31	3	1

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C16: Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo**

Imagen N°2.90 Esquema de movimientos de la intersección con código "C16"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Jose Pardo			Fase 02 Av. Jose Pardo (giro a la izquierda)			Fase 03 Av Cmdte. Espinar			Fase 04 Av Cmdte. Espinar (giro a la izquierda)		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
110	1	0	32	3	-	13	-	-	12	3	-	47	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C17: Av. José Pardo - Ca. Elías Aguirre**

Imagen N°2.91 Esquema de movimientos de la intersección con código "C17"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Jose Pardo			Fase 02 Av. Jose Pardo (giro a la izquierda)			Fase 03 Ca. Elías Aguirre		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	55	3	-	12	3	-	38	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C18: Av. José Pardo - Ca. Bolognesi**

Imagen N°2.92 Esquema de movimientos de la intersección con código "C18"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Jose Pardo			Fase 02 Av. Jose Pardo (giro a la izquierda)			Fase 03 Ca. Bolognesi		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	64	3	-	14	3	-	36	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C19: Av. Ricardo Palma - Ca. Gral. Suárez**

Imagen N°2.93 Esquema de movimientos de la intersección con código "C19"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Ricardo Palma			Fase 02 Ca. Gral. Suarez			Fase 03 Peatonal		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	73	3	-	34	3	-	27	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C20: Av. Ricardo Palma - Av. La Paz**

Imagen N°2.94 Esquema de movimientos de la intersección con código "C20"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Ricardo Palma			Fase 02 Av. La Paz		
			V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	85	3	2	45	3	2

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C21: Av. Paseo de la República - Av. Ricardo Palma**

Imagen N°2.95 Esquema de movimientos de la intersección con código "C21"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Ricardo Palma			Fase 02 Av. Paseo de la Republica		
			V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	102	3	-	32	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C22: Av. Ricardo Palma - Andrés A. Cáceres- Jr. Ochoa**

Imagen N°2.96 Esquema de movimientos de la intersección con código "C22"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Ricardo Palma			Fase 02 Av. Andres A. Caceres Av. Ricardo Palma			Fase 03 Ca. Esperanza			Fase 04 Ca. Ochoa		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
138	1	0	62	3	-	36	3	-	13	3	-	15	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C23: Av. Diagonal - Ca. José Gálvez**

Imagen N°2.97 Esquema de movimientos de la intersección con código "C23"

Plan				

T. Ciclo (s)		Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Diagonal			Fase 02 Ca. Jose Galvez		
			V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	82	3	3	46	3	3

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C24: Av. Diagonal - Ca. Olaya**

Imagen N°2.98 Esquema de movimientos de la intersección con código "C24"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Diagonal			Fase 02 Peatonal			Fase 03 Ca. Jose Olaya		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
125	1	0	55	3	-	27	-	-	37	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C25: Av. Diagonal - Ca. Berlín**

Imagen N°2.99 Esquema de movimientos de la intersección con código "C25"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Diagonal			Fase 02 Peatonal			Fase 03 Ca. Berlin		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	44	3	1	33	-	-	55	3	1

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C26: Av. Alfredo Benavides - Malecón 28 De Julio (Bajada Balta)**

Imagen N°2.100 Esquema de movimientos de la intersección con código "C26"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Malecon 28 de Julio			Fase 02 Av. Malecon 28 de Julio (Peatonal)			Fase 03 Av. Malecon 28 de Julio		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
135	1	0	71	3	-	18	-	-	40	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C27: Av. Cmdte. Espinar - Ca. 2 de Mayo**

Imagen N°2.101 Esquema de movimientos de la intersección con código "C27"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Cmdte. Espinar			Fase 02 Cmdte. Espinar (giro a la izquierda)			Fase 03 Ca. Dos de Mayo		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
110	1	0	37	3	-	12	-	-	55	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C28: Ca. Enrique Palacios - Av. Cmdte. Espinar**

Imagen N°2.102 Esquema de movimientos de la intersección con código "C28"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Cmdte. Espinar			Fase 02 Ca. Enrique Palacios		
			V	A	RR	V	A	RR
90	1	0	46	3	-	38	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C29: Av. Paseo de la República - Ca. Schell**

Imagen N°2.103 Esquema de movimientos de la intersección con código "C29"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Paseo de la Republica			Fase 02 Av. Paseo de la Republica			Fase 03 Ca. Schell			Fase 04 Jr Felix Olcay Ca. Schell		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
122	1	0	42	3	-	15	-	-	47	3	-	13	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C30: Av. Paseo de la República - Av. Diez Canseco**

Imagen N°2.104 Esquema de movimientos de la intersección con código "C30"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Paseo de la Republica			Fase 02 Av. Paseo de la Republica Av. Diez Canseco			Fase 03 Av Diez Canseco		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	27	3	-	41	3	-	43	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C31: Av. Alfredo Benavides - Av. Casimiro Ulloa**

Imagen N°2.105 Esquema de movimientos de la intersección con código "C31"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Alfredo Benavides			Fase 02 Av. Alfredo Benavides			Fase 03 Av Casimiro Ulloa		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	28	-	-	42	3	-	34	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C32: Av. Ricardo Palma - Ca. Casimiro Ulloa**

Imagen N°2.106 Esquema de movimientos de la intersección con código "C32"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. Ricardo Palma			Fase 02 Ca. Casimiro Ulloa		
			V	A	RR	V	A	RR
106	1	0	58	3	-	42	3	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C33: Ca. Schell - Ca. Los Pinos**

Imagen N°2.107 Esquema de movimientos de la intersección con código "C33"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. 28 de Julio			Fase 02 Peatonal			Fase 03 Ca. Grimaldo del Solar		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
140	1	0	60	3	-	37	3	-	37	-	-

Fuente: Elaboración Propia

▪ **C34: Av. 28 de Julio - Ca. Grimaldo del Solar**

Imagen N°2.108 Esquema de movimientos de la intersección con código "C34"

T. Ciclo (s)	Plan	Desfase Absoluto	Fase 01 Av. 28 de Julio			Fase 02 Peatonal			Fase 03 Ca. Grimaldo del Solar		
			V	A	RR	V	A	RR	V	A	RR
120	1	0	75	3	-	14	-	-	25	3	-

Fuente: Elaboración Propia

1.6.2. SITUACIÓN PROPUESTA

Cabe indicar que el alcance del referido Expediente no contempla la modificación de los actuales tiempos de ciclo y planes horarios, debido a que con la instalación de las cámaras de tráfico se realizará en meses posteriores la evaluación de tráfico vehicular en los cruces

del Proyecto por parte de la Municipalidad.

1.7. MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEMAFORIZACIÓN

1.7.1. SITUACIÓN ACTUAL

- **C1: Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la Republica**

La **Av. Alfredo Benavides** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 03 carriles por sentido y tiene un separador central, mientras que la **Av. Paseo de la Republica** es una vía de doble sentido N-S y S-N que tiene separador central y cada lado de la vía cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Seis (06) postes tipo **pastorales**, los cuales se ubican en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado Norte de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y un semáforo vehicular adosado 1C-3L.
- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en la infraestructura vial (isla canalizadora) de la **Av. Paseo de la Republica** lado sur de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado 1C-3L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-1L, y con (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Dos (02) postes en la esquina S-O de la intersección, los mismos que tienen instalados (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, con (01) semáforo vehicular adosado 1C-3L.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico, ubicado en la esquina N-E de la intersección.

Además, presenta señalización vertical, las cuales se detallan a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-10 “Prohibido Voltear en U”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-29 “Prohibido el Uso de Bocina”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Tres (03) señales preventivas **P-48 “Zona de Preferencia de Peatones”**.
- Tres (03) señales informativas **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento en estado regular.

- **C2: Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz**

La **Av. Alfredo Benavides** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 03 carriles y tiene un separador central, mientras que la **Av. La Paz** es una vía de sentido S-N que tiene 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se ubican en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, y un (01) semáforo vehicular adosado 1C-3L, y dos (02) semáforos peatonales adosados 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y un (01) semáforo peatonal adosado 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y un (01) semáforo peatonal adosado 1C-2L con contador peatonal.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, el cual se ubica en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina S-E, donde está instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Dos (02) postes en la esquina S-O, donde está instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal para cada poste.
- Un (01) poste en la esquina N-O, donde está instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador vehicular.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en la esquina N-E de la intersección.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**.

- Una (01) señal preventiva **P-D “Espacio”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento en estado regular.

- **C03: Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**

La **Av. Alfredo Benavides** es una vía de sentido doble sentido E-O y O-E que cuenta con 03 carriles y con separador central, mientras que el **Ca. Alcanfores** es una vía de sentido S-N central y cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se ubican en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular aéreo flecha adosado 1C-1L y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Un (01) poste tipo **pedestal**, el cual se ubica en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E, donde está instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y un (01) semáforo peatonal adosado 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Por otro lado, se identificó ocho (08) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Tres (03) señales reglamentarias **R-27 “Prohibido Estacionar”**.

- Dos (02) señales preventivas **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.
- Una (01) señal preventiva **P-D “Espacio”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado bueno.

- **C-4: Av. José Larco – Ca. Virgen Milagrosa**

La Av. José Larco es una vía de sentido S-N que posee 03 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la Ca. Virgen milagrosa es una vía exclusiva para peatones.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con dos (02) contadores vehiculares.

Dos (02) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la **Av. José Larco** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la **Av. José Larco** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y dos (02) semáforos ciclistas adosados de 1C-2L.

Por otro lado, se identificó una (01) señal vertical, la cual se indica a continuación:

- Una (01) señal reguladora **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-5 Av. José Larco – Av. Diez Canseco**

La Av. José Larco es una vía de sentido S-N que posee 03 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la Av. Diez Canseco es una vía de sentido O-E y cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado tres (03) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con dos (02) contadores vehiculares, con un (01) semáforo vehicular aéreo flecha 1C-1L, con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L. Además, cuenta con un (01) controlador adosado.

Tres (03) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal de 1C-1L, con un semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-3L, y un (01) semáforo ciclista adosado de 1C-2L.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reguladora **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-42 “Ciclovia”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-6: Av. José Larco – Ca. Schell**

La **Av. José Larco** es una vía de sentido S-N que cuenta con 03 carriles, mientras que la **Ca. Schell** es una vía de sentido E-O y cuenta con 03 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semaforicos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con dos (02) contadores vehiculares, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L. Además, cuenta con un (01) controlador adosado.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal de 1C-1L, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo ciclista pedestal de 1C-2L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y un (01) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó siete (07) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-42 “Ciclovía”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-17 “Prohibido Circulación de Vehículos Automotores”**.
- Una (01) señal **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

• **C-7: Av. José Larco – Av. Alfredo Benavides**

La Av. José Larco es una vía de sentido S-N que posee 03 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la Av. Alfredo Benavides es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 03 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado tres (03) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con tres (03) contadores vehiculares, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L. Además, cuenta con un (01) controlador adosado.

Dos (02) postes tipo **semipórtico**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con tres (03) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.

Tres (03) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal de 1C-1L, con un semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó nueve (09) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-42 “Ciclovía”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-6 “Prohibido Girar a la Izquierda”**
- Dos (02) señales reglamentarias **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal preventiva **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-8: Av. José Larco – Av. 28 de Julio**

La **Av. José Larco** es una vía de sentido S- N que posee 03 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-s y S-N, mientras que la **Av. 28 de Julio** es una vía de doble sentido E-O y O-E que posee 02 carriles por sentido y cuenta con una ciclovía de doble sentido E-O y O-E.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con dos (02) contadores vehiculares, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L.

Además, cuenta con un (01) controlador adosado.

Siete (07) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal de 1C-1L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Larco** lado Sur de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo ciclista pedestal de 1C-2L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L

Por otro lado, se identificó diez (10) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-42 “Ciclovía”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal reguladora **R-30 “Velocidad máxima permitida 45 Km/h”**
- Una (01) señal preventiva **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**
- Dos (02) señales informativas **I-20 “Paradero de Buses”**.

- Dos (02) señales “**Bandera Informativa**”

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-9: Av. José Larco – Ca. Juan Fanning**

La **Av. José Larco** es una vía de doble sentido S-N y N-S que posee 03 carriles para el sentido S-N y posee 02 carriles para el sentido N-S y cuenta con una ciclovía de sentido N-S y S-N, mientras que la **Ca. Juan Fanning** es una vía de sentido E-O que cuenta con dos 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Dos (02) postes tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Norte, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con un (01) contador vehicular, con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L. Además, cuenta con un (01) controlador adosado.
- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Sur, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con un (01) contador vehicular, y con un (01) semáforo ciclista adosado 1C-2L.

Un (01) poste tipo **semipórtico**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con un (01) contador vehicular, con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.

Dos (02) poste tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó diez (06) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**.

- Una (01) señal reglamentaria **R-6 “Prohibido Girar a la Izquierda”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Prohibición de Paraderos de Buses”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-19 “Prohibido Camiones”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-10: Av. José Larco – Av. Armendáriz**

La **Av. José Larco** es una vía de doble sentido S-N y N-S que cuenta con 03 carriles para el sentido S-N y posee 02 carriles para el sentido N-S y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la **Av. Armendáriz** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 02 carriles para el sentido E-O y cuenta con 03 carriles para el sentido O-E.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Dos (02) postes tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. Armendáriz** lado Este, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste pórtico en la **Av. José Larco** lado Este, el mismo que tiene instalado tres (03) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L. Además, cuenta con un (01) controlador adosado.

Tres (03) postes tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la **Av. Armendáriz** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó seis (06) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Prohibido Estacionar Zona de Remolque”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-19 “Prohibido Camiones”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-27A “Prohibido Estacionar”**.
- Una (01) señal **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-11: Av. 28 de Julio – Av. La Paz**

La **Av. 28 de Julio** es una vía de sentido E-O que cuenta con 02 carriles, mientras que la **Av. La Paz** es una vía de sentido S-N que cuenta con 02.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Dos (02) postes tipo **semipórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Tres (03) postes tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la **Av. 28 de Julio** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Por otro lado, se identificó una (01) señal vertical, la cual se indica a continuación:

- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-12: Av. 28 de Julio – Av. La Paseo de la Republica**

La **Av. 28 de Julio** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 02 carriles por sentido, mientras que la **Av. Paseo de la Republica** es una vía de doble sentido S-N y N-S que cuenta con 03 carriles por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Seis (06) postes tipo **semipórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado flecha de 1C-1L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Dos (02) postes tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Por otro lado, se identificó cinco (05) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-10 “Prohibido Giro en U”**.
- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Prohibido Estacionar Zona de Remolque”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-6 “Señal de Prohibido Voltear a la Izquierda”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-13: Av. 28 de Julio – Av. La Reducto**

La Av. 28 de Julio es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 03 carriles por sentido, así mismo; la Av. Reducto es una vía de doble sentido S-N y N-S que posee 03 carriles por sentido con separador central y cuenta con una ciclovía central de doble sentido N-S y S-N, mientras que la Av. Vasco Núñez de Balboa es una vía de sentido O-E que posee 03 carriles y una ciclovía de doble sentido E-O y O-E.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **semipórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Dos (02) postes en la rotonda central de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular.
- Dos (02) postes en la rotonda central de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo vehicular adosado flecha de 1C-3L.

Diez (10) postes tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la **Av. Reducto** lado N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina de la **Av. 28 de Julio** lado N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina de la **Av. 28 de Julio** lado S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Reducto** lado S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Reducto** lado S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Dos (02) postes en la **Av. Vasco Núñez de Balboa** lado N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Dos (02) postes en la **Av. 28 de Julio** lado S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Reducto** lado N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en la esquina de la Av. 28 de Julio y la Av. Vasco Núñez de Balboa lado Oeste de la intersección.

Por otro lado, se identificó siete (07) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Tres (03) señales preventivas **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Tres (03) señales **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-14: Av. 28 de Julio –Av. Tejada - Jr. Ramón Castilla**

La **Av. 28 de Julio** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 02 carriles por sentido, así mismo; el **Jr. Ramón Castilla** es una vía de sentido S-N que cuenta con 02 carriles y la **Av. Tejada** es una vía de doble sentido S-N y N-S que cuenta con 01 carril por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **semipórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Tejada** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Dos (02) postes tipo **pedestales**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Dos (01) postes en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en la esquina N-O de la intersección.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-19 “Prohibido Circulación de Vehículos de Carga”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-15: Av. José Pardo – Ca. Atahualpa**

La **Av. José Pardo** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 02 carriles por sentido y cuenta con separador central, mientras que la **Ca. Atahualpa** es una vía de sentido N-S que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina n-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, y dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Un (01) poste tipo **pedestal**, el cual se ubicará en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico, ubicado en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-01 “Pare”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-16: Av. Cmdte. Espinar – Av. José Pardo**

La **Av. Cmdte. Espinar** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con 03 carriles por sentido y cuenta con separador central, mientras que la **Av. José Pardo** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con 02 carriles por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **bandera**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreos de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreos de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-4L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Cmdte. Espinar** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreos de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-4L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreos de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico, ubicado en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección.

Por otro lado, se identificó cuatro (04) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal preventiva **P-D “Espacio”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de buses”**.

- Una (01) señal informativa **I-21 “Movilidad Reducida”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-17: Av. José Pardo – Ca. Elías Aguirre**

La **Av. José Pardo** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Elías Aguirre** es una vía de sentido N-S que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosado de 1C-2L con contador vehicular.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosado de 1C-2L con contador vehicular.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosado de 1C-2L con contador vehicular.

Un (01) poste tipo **pedestal**, el cual se ubicará en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-18: Av. José Pardo – Ca. Bolognesi**

La **Av. José Pardo** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Bolognesi** es una vía de sentido S-N que cuenta con 03 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Dos (02) postes tipo **pastoral**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con dos (02) semáforos vehiculares adosados de 1C-3L.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este de la intersección.

Por otro lado, se identificó dos (02) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de buses”**.
- Una (01) señal informativa **I-21 “Movilidad Reducida”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-19: Av. Ricardo Palma – Ca. Gral. Suarez**

La **Av. Ricardo Palma** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 03 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Gral. Suarez** es una vía de sentido S-N que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular.
- Un (01) poste en la **Av. Ricardo Palma** lado Sur de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Un (01) poste tipo **pedestal**, el cual se ubica en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado con contador peatonal.

Por otro lado, se identificó cuatro (04) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-9 “Giro Solamente en U”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionarse”**.
- Una (01) señal preventiva **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-20: Av. Ricardo Palma – Ca. La Paz**

La **Av. Ricardo Palma** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 03 carriles por sentido, mientras que la **Av. La Paz** es una vía de sentido S-N que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Un (01) poste tipo **pedestal**, el cual se ubica en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado la esquina S-E de la intersección.

Por otro lado, se identificó cinco (05) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Paradero Prohibido”**
- Dos (02) señales reglamentarias **R-29 “Prohibido el Uso de la Bocina”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-21: Av. Ricardo Palma – Av. Paseo de la Republica**

La **Av. Ricardo Palma** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 03 carriles por sentido, mientras que la **Av. Paseo de la Republica** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 02 carriles de doble sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la Republica** lado N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-4L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-4L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este la esquina de la intersección.

Por otro lado, se identificó cuatro (04) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el Uso de la Bocina”**.
- Dos (02) señales informativas **I-20 “Paradero de buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-22: Av. Ricardo Palma – Av. Andrés A. Cáceres – Jr. Ochoa**

La **Av. Ricardo Palma** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Av. Andrés Avelino Cáceres** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles de doble sentido, así mismo el Jr. Ochoa es una vía de sentido N-S y posee 01 carril.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Ocho (08) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Dos (02) postes en el separador central de la **Av. Andrés A. Cáceres** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular aéreo adosado de 1C-4L.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en la **Av. Ricardo Palma** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular aéreo adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo vehicular aéreo adosado de 1C-3L.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico, ubicado en la esquina N-O de la intersección.

Por otro lado, se identificó dos (02) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-52 “Prohibido la Carga y Descarga”**

- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-23: Av. Diagonal – Ca. José Gálvez**

La **Av. Diagonal** es una vía de sentido N-S que posee 04 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la **Ca. José Gálvez** es una vía de sentido O-E que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. Diagonal** lado Sur, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular. Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Tres (03) postes tipo **pedestal**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la **Av. Diagonal** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con (02) semáforos vehiculares adosados de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, las cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.
- Una (01) señal **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-24: Av. Diagonal – Ca. José Olaya**

La **Av. Diagonal** es una vía de sentido N-S que cuenta con 03 carriles, mientras que la **Ca. José Olaya** es una vía de sentido N-S que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. Diagonal** lado Sur, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular. Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la **Av. Diagonal** lado Norte, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la **Av. Diagonal** lado Norte, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó una (01) señal vertical, el cual se indica a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-29 “Prohibido el uso de la bocina”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-25: Av. Diagonal – Ca. Berlín**

La **Av. Diagonal** es una vía de sentido N-S que posee 03 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido N-S y S-N, mientras que la **Ca. Berlín** es una vía de sentido O-E que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en la **Av. Diagonal** lado Sur, el mismo que tiene instalado tres (03) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con dos (02) contadores vehiculares, y con dos (02) semáforos vehiculares adosados. Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la **Av. Diagonal** lado Norte, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó seis (06) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-19 “No Camiones”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-5 “Giro Solamente a la Izquierda”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-1 “Pare”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.
- Dos (02) señales **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-26: Av. Alfredo Benavides – Malecón 28 de Julio**

La **Av. Alfredo Benavides** es una vía de sentido O-E que cuenta con 03 carriles, mientras que el **Malecón 28 de Julio** es una vía de sentido N-S que cuenta con 03 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Un (01) poste tipo **pórtico**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste pórtico en el **Malecón 28 de Julio** lado Sur, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (02) semáforos vehiculares adosados. Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, el cual se encuentra ubicado en el siguiente punto:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en el separador central lateral de la **Av. Malecón de 28 de Julio** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Malecón Balta** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L.
- Un (01) poste en la **Av. Malecón Balta** lado Oeste, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó cinco (05) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-44 “Paradero Prohibido”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-03 “Señal de Dirección Obligada”**.
- Dos (02) señales preventivas **P-47 “Trabajo en la vía”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-27: Av. Cmdte. Espinar – Ca. 2 de Mayo**

La **Av. Cmdte. Espinar** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 03 carriles, mientras que la **Ca. 2 de Mayo** es una vía de sentido O-E que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.

Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Dos (02) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central lateral de la **Av. Cmdte. Espinar** lado Sur, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal flecha de 1C-3L.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**
- Dos (02) señales preventivas **P-47 “Trabajo en la vía”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-28: Av. Cmdte. Espinar – Ca. Enrique Palacios**

La **Av. Cmdte. Espinar** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 03 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Enrique Palacios** es una vía de sentido E-O que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semaforicos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la **Av. Cmdte. Espinar** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-1L. Además, cuenta con (01) controlador adosado.

Dos (02) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó cinco (06) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-27 “Prohibido Estacionar”**.
- Dos (02) señales preventivas **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.
- Una (01) señal preventiva **P-3B “Curva y Contra- Curva Pronunciada a la Izquierda”**
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-29: Av. Cmdte. Espinar – Ca. Schell**

La **Av. Paseo de la República** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Schell** es una vía de sentido E-O que cuenta con 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Norte de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular.
- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Por otro lado, se identificó dos (02) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales preventivas **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-30: Av. Paseo de la República – Av. Diez Canseco**

La **Av. Paseo de la República** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Av. Diez Canseco** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central en el lado Este de la intersección y posee 02 carriles por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cinco (05) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Diez Canseco** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Norte de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Cinco (05) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Diez Canseco** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado, ubicado la esquina S-E de la intersección.

Por otro lado, se identificó dos (02) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales informativas **I-20 “Paradero de Buses”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-31: Av. Alfredo Benavides – Av. Casimiro Ulloa**

La **Av. Alfredo Benavides** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Av. Casimiro Ulloa** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Tres (03) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la **Av. Alfredo Benavides** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L, con un (01) semáforo vehicular adosado flecha 1C-1L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Alfredo Benavides** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular.

- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular.

Tres (03) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Alfredo Benavides** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la **Av. Casimiro Ulloa** lado Norte de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.

Por otro lado, se identificó siete (07) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-44 “Paradero Prohibido”**.
- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Dos (02) señales preventivas **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.
- Una (01) señal informativa **I-20 “Paradero de Buses”**.
- Dos (02) señales **“Bandera Informativa”**

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C32: Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa**

La **Av. Ricardo Palma** es una vía de doble sentido N-S y S-N que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido, mientras que la **Ca. Casimiro Ulloa** es una vía de doble sentido E-O y O-E que cuenta con separador central y posee 02 carriles por sentido.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **bandera**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Norte de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-4L, y con un semáforo vehicular aéreo de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Ca. Casimiro Ulloa** lado Este de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L y un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L y un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-3L.
- Un (01) poste en el separador central de la **Ca. Casimiro Ulloa** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular aéreo de 1C-3L y dos (02) semáforos vehiculares adosados de 1C-3L.

Seis (06) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Ca. Casimiro Ulloa** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en el separador central de la **Ca. Casimiro Ulloa** lado Oeste de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L con contador peatonal, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.

Una (01) estructura para controlador tipo pedestal, el cual se ubica en:

- Un (01) poste pedestal que cuenta con (01) controlador de tráfico, ubicado en la esquina S-E de la intersección.

Por otro lado, se identificó tres (03) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Una (01) señal reglamentaria **R-02 “Ceda el Paso”**
- Una (01) señal reglamentaria **R-06 “Prohibido voltear a la izquierda”**
- Una (01) señal preventiva **P-48 “Zona de Presencia de Peatones”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-33: Av. Schell – Ca. Los Pinos**

La **Ca. Schell** es una vía de sentido O-E que cuenta con 03 carriles, mientras que la **Ca. Los Pinos** es una vía de sentido S-N y posee 03 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Dos (02) postes tipo **semipórtico**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular, y con un (01) semáforo vehicular adosado de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L con contador vehicular. Además, cuenta con un (01) controlador de tráfico y un (01) UPS adosado.

Tres (03) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Dos (02) postes en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-1L.

Por otro lado, se identificó cuatro (04) señales verticales, los cuales se indican a continuación:

- Dos (02) señales reglamentarias **R-48 “Zona de Carga y Descarga”**.

- Una (01) señal reglamentaria **R-27 “Prohibido Estacionar”**
- Una (01) señal informativa **I-7 “Estacionamiento de Taxis”**.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

- **C-34: Av. 28 de Julio – Ca. Grimaldo del Solar**

La **Av. 28 de Julio** es una vía de sentido E-O que posee 02 carriles y cuenta con una ciclovía de doble sentido E-O y O-E, mientras que la **Ca. Grimaldo del Solar** es una vía de sentido S-N y posee 02 carriles.

En lo que respecta a los dispositivos de control de tránsito, actualmente el cruce cuenta con equipos semafóricos distribuidos de la siguiente manera:

Cuatro (04) postes tipo **pedestal**, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con dos (02) semáforos peatonales adosados de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-E de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo peatonal pedestal de 1C-2L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección, el mismo que tiene instalado un (01) semáforo vehicular pedestal de 1C-3L, y con un (01) semáforo peatonal adosado de 1C-2L con contador peatonal. Además, cuenta con un controlador de tráfico adosado.

Asimismo, presenta señalización horizontal en el pavimento de estado regular.

1.7.2. SITUACIÓN PROPUESTA

- **C1: Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República**

Se propone instalar seis (06) postes tipo **semipórtico** los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Norte de la intersección.

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección. Además, se le instalará un controlador de tráfico adosado.
- Un (01) poste en la infraestructura vial (isla canalizadora) de la **Av. Paseo de la República** lado S-E de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Sur de la intersección.
- Un (01) poste en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección.

Se propone el cambio de doce (12) semáforos vehiculares (1C-3L) tipo led ubicados en los semipórticos, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) sobre el puente en la Av. Benavides (Este-Oeste) cruzando Auxiliar **Av. Paseo de la Republica** (Sur-Norte).
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina S-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina N-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina S-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) sobre el puente en la Av. Benavides (Este-Oeste) cruzando Auxiliar **Av. Paseo de la Republica** (Norte - Sur).

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 6.00 m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 161.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Paseo de la República – Ca. Schell**, en sentido N-S de la **Av. Paseo de la República**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 91.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Paseo de la República**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 6.00 m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 56.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av.**

Alfredo Benavides – Av. Casimiro Ulloa, en sentido E-O de la Av. Paseo de la República.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 152.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. Alfredo Benavides**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semaforicos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Alfredo Benavides - Av. Paseo de la República** con código **C1**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C2: Av. Alfredo Benavides - Av. La Paz**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico, en una estructura para controlador tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina N-E de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 62.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. La Paz**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 92.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. Alfredo Benavides**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 97.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**, en sentido O-E de la **Av. Alfredo Benavides**.

Así mismo, en la intersección **Av. Alfredo Benavides - Av. La Paz** con código **C2**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C3: Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico, en una estructura para controlador tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 120.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Ca. Alcanfores**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 96.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Alfredo Benavides – Av. La Paz**, en sentido E-O de la **Av. Alfredo Benavides**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 147.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Larco – Av. Alfredo Benavides**, en sentido O-E de la **Av. Alfredo Benavides**.

Así mismo, en la intersección **Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores** con código **C3**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C4: Av. José Larco – Ca. Virgen Milagrosa**

Se propone instalar dos (02) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Larco** lado sur de la intersección.

Así también, se propone instalar dieciocho (18) placas de iluminación de cruce peatonal, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dieciocho (18) placas de iluminación ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Larco** lado Sur de la intersección.

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Además, se propone el cambio de dos (02) semáforos vehiculares (1C-3L) y dos (02) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en el pórtico ubicado sobre la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en el lado Oeste de la intersección.

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en el lado Este de la intersección.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Ca. Virgen Milagrosa** con código **C4**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C5: Av. José Larco – Av. Diez Canseco**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Se propone el cambio de tres (03) semáforos vehiculares (1C-3L) y seis (06) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Tres (03) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicados en el pórtico de la Av. José Larco lado Norte de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en el en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en el pórtico lado Norte de la intersección

La intersección no contempla el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Av. Diez Canseco** con código **C5**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C6: Av. José Larco – Ca. Schell**

Se propone instalar dos (06) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Larco** lado Sur de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Ca. Schell** lado Este de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Ca. Schell** lado Oeste de la intersección.

Además, se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Se propone el cambio de cuatro (04) semáforos vehiculares (1C-3L) y seis (06) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led ubicados en los siguientes puntos:

- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicados en el pórtico de la Av. José Larco lado Norte de la intersección.
- Un (01) semáforo vehicular pedestal (1C-3L) ubicado en la esquina N-O de la intersección.
- Un (01) semáforo vehicular pedestal (1C-3L) ubicado en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en la esquina N-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y con un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) al pórtico lado Norte de la intersección.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 155.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Larco – Av. Alfredo Benavides**, en sentido S-N de la **Av. José Larco**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 99.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Ca. La Schell**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Av. Ca. Schell** con código **C6**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C7: Av. José Larco – Av. Alfredo Benavides**

Se propone instalar dos (06) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Larco** lado Sur de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Alfredo Benavides** lado Este de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Alfredo Benavides** lado Oeste de la intersección.

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Se propone el cambio de diez (10) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en un semiportico en la esquina N-O de la intersección.
- Tres (03) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en un semiportico en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la **Av. Alfredo Benavides** lado S-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 142.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. José Larco**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 148.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Alfredo Benavides – Ca. Alcanfores**, en sentido E-O de la **Av. Alfredo Benavides**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 143.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. Alfredo Benavides**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Av. Alfredo Benavides** con código **C7**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C8: Av. José Larco – Av. 28 de Julio**

Se propone instalar ocho (08) placas de iluminación de cruce peatonal, los cuales se encuentran ubicados en:

- Ocho (08) placas de iluminación ubicados en el cruce peatonal de la **Av. 28 de Julio** lado Este de la intersección.

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Se propone el cambio de seis (06) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales están ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en un pedestal en la esquina N-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en un pedestal en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la Av. José Larco lado S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en un pedestal en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la esquina lado S-E de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 84.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. José Larco**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 146.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. 28 de Julio**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 119.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. 28 de Julio**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Av. 28 de Julio** con código **C8**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C9: Av. José Larco – Ca. Juan Fanning**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.

Se propone el cambio de ocho (08) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales están ubicados en:

- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en el pórtico de la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados(1C-2L) ubicados en el semiportico en la esquina N-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado ubicados en la esquina S-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado ubicados en la esquina S-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 114.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Av. José Larco**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 93.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. José Larco**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 76.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Ca. Fanning**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Ca. Juan Fanning** con código **C9**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C10: Av. José Larco – Av. Armendáriz**

Se propone instalar dos (06) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Larco** lado Norte de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Armendáriz** lado Este de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Armendáriz** lado Oeste de la intersección.

Así también, se propone instalar diez (10) placas de iluminación de cruce peatonal, los cuales se encuentran ubicados en:

- Diez (10) placas de iluminación ubicados en el cruce peatonal de la **Av. José Armendáriz** lado Oeste de la intersección.

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico adosado, en una estructura tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. Armendáriz** lado Este de la intersección.

Se propone el cambio de seis (06) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado ubicados en la esquina N-O de la intersección.

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la Av. José Larco lado N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicado en ambos extremos del pórtico lado Este de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado la **Av. Armendáriz** lado Oeste de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 129.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Av. José Larco**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 85.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. Armendáriz**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 134.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. Armendáriz**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. José Larco – Av. Armendáriz** con código **C10**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C11: Av. 28 de Julio – Av. La Paz**

Se propone instalar cuatro (04) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. La Paz** lado Sur de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. 28 de Julio** lado Este de la intersección.

Además, se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina N-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 88.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. La Paz**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 96.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. 28 de Julio**.

Asimismo, en la intersección **Av. 28 de Julio – Av. La Paz** con código **C11**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C12: Av. 28 de Julio – Av. Paseo de la República**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 130.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Av. Paseo de la República**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 123.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Paseo de la República**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 114.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. 28 de Julio**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 79.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. 28 de Julio – Av. Reducto**, en sentido O-E de la **Av. 28 de Julio**.

Asimismo, en la intersección **Av. 28 de Julio – Av. Paseo de la República** con código **C12**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C13: Av. 28 de Julio – Av. Reducto**

Se propone instalar dos (02) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Vasco Núñez de Balboa** lado S-O de la intersección.

Además, se propone instalar un (01) controlador de tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la **Av. 28 de Julio** lado Oeste de la intersección.

Se propone el cambio de diez (10) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) ubicados en la esquina S-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) ubicados en la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) ubicados en la esquina N-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) ubicados en la esquina de la intersección **Av. 28 de Julio** con **Av. Vasco Núñez de Balboa**.
- Dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) ubicados en la esquina de la intersección **Av. Vasco Núñez de Balboa** con **Av. Reducto**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 146.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Av. Reducto**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 156.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Reducto**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 65.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. 28 de Julio – Av. Paseo de la República**, en sentido E-O de la **Av. 28 de Julio**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 180.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. Vasco Núñez de Balboa**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. 28 de Julio – Av. Reducto** con código **C13**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C14: Av. 28 de Julio – Av. Tejada – Jr. Ramón Castilla**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina N-O de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 93.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Tejada**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 88.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. 28 de Julio**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 106.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. 28 de Julio**.

Asimismo, en la intersección **Av. 28 de Julio – Jr. Ramón Castilla** con código **C14**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C15: Av. José Pardo – Jr. Ca. Atahualpa**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. José Pardo – Jr. Ca. Atahualpa** con código **C15**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C16: Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo**

Se propone instalar cuatro (04) postes tipo **semipórtico** los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este de la intersección. Además, se le instalará un controlador de tráfico adosado.

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Jorge Chávez** lado Sur de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección. Además, se le instalará un controlador adosado.

Se propone el cambio de ocho (08) semáforos vehiculares (1C-3L) tipo led ubicados en los semiporticos, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo vehicular aéreo (1C-3L) y un (01) semáforo vehicular adosado (1C-3L) ubicados en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) semáforo vehicular aéreo (1C-3L) y un (01) semáforo vehicular adosado (1C-3L) ubicados sobre el separador central lado sur de la **Av. Jorge Chávez**.
- Un (01) semáforo vehicular aéreo (1C-3L) y un (01) semáforo vehicular adosado (1C-3L) ubicados sobre el separador central lado Oeste de la **Av. José Pardo**.
- Un (01) semáforo vehicular aéreo (1C-3L) y un (01) semáforo vehicular adosado (1C-3L) ubicados sobre el separador central lado Este de la **Av. José Pardo**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 105.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Cmdte. Espinar – Ca. 2 de Mayo**, en sentido N-S de la **Av. Cmdte. Espinar**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 99.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Cmdte. Espinar**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 105.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Pardo – Ca. Bolognesi**, en sentido E-O de la **Av. José Pardo**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 93.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. José Pardo**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo** con código **C16**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C17: Av. José Pardo – Jr. Ca. Elías Aguirre**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en el separador central de la Av. José Pardo lado Oeste de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 103.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Ca. Elías Aguirre**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 111.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Ca. José Pardo**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 105.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Pardo – Ca. Bolognesi**, en sentido O-E de la **Av. José Pardo**.

Asimismo, en la intersección **Av. José Pardo – Jr. Ca. Elías Aguirre** con código **C17**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

• **C18: Av. José Pardo – Ca. Bolognesi**

Se propone instalar tres (03) postes tipo **semipórtico** los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Dos (02) postes en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este y de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Oeste de la intersección, los mismos que permitirán instalar dos (02) semáforos vehiculares aéreos de 1C-3L.

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en el separador central de la **Av. José Pardo** lado Este de la intersección.

Se propone el cambio de seis (06) semáforos vehiculares (1C-3L) ubicados en semipórticos y ocho (08) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina N-O de la intersección.

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicados en la esquina S-E de la intersección.
- Cuatro (04) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicados sobre el separador central lado Este de la **Av. José Pardo**.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicado sobre el separador central lado Oeste de la **Av. José Pardo**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 99.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Ca. Bolognesi**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 94.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Pardo – Av. Grau**, en sentido E-O de la **Av. José Pardo**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 97.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. José Pardo – Av. Jorge Chávez**, en sentido O-E de la **Av. José Pardo**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Cmdte. Espinar - Av. José Pardo** con código **C16**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C19: Av. Ricardo Palma – Ca. Gral. Suarez**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 75.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido N-S de la **Ca. Gral. Suarez**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 60.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Ricardo Palma – Av. La Paz**, en sentido O-E de la **Av. Ricardo Palma**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 88.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Av. Ricardo Palma**.

Asimismo, en la intersección **Av. Ricardo Palma – Ca. Gral. Suarez** con código **C19**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C20: Av. Ricardo Palma – Av. La Paz**

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-E de la intersección.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 90.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. La Paz**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 42.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido E-O de la **Av. Ricardo Palma**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 68.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Ricardo Palma – Ca. Gral. Suarez**, en sentido O-E de la **Av. Ricardo Palma**.

Asimismo, en la intersección **Av. Ricardo Palma – Ca. Gral. Suarez** con código **C19**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C21: Av. Ricardo Palma - Av. Paseo de la República**

Se propone instalar seis (06) postes tipo **semipórtico** los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Norte de la intersección.
- Un (01) poste en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección.

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Paseo de la República** lado Sur de la intersección.
- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Oeste de la intersección.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección.

Se propone instalar un (01) controlador de Tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección.

Se propone el cambio de doce (12) semáforos vehiculares (1C-3L) tipo led ubicados en los semiporticos de los semáforos como se describe a continuación:

- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina N-E de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicado sobre el puente **Ricardo Palma** (Este-Oeste) después del cruce con la **Av. Paseo de la Republica** (Sur-Norte).
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) sobre el separador central lado Este de la **Av. Ricardo Palma**.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) en la esquina N-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) ubicado sobre el puente **Ricardo Palma** (Oeste-Este) después del cruce con la **Av. Paseo de la Republica** (Norte-Sur).
- Dos (02) semáforos vehiculares aéreos (1C-3L) sobre el separador central lado Oeste de la **Av. Ricardo Palma**.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Ricardo Palma - Av. Paseo de la República** con código **C21**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

• **C22: Av. Ricardo Palma - Av. Andrés A. Cáceres – Jr. Ochoa**

Se propone instalar cuatro (04) postes tipo **semipórtico** los cuales se ubicarán en los siguientes puntos:

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Andrés A. Cáceres** lado Este de la intersección.

- Un (01) poste en el separador central de la **Av. Ricardo Palma** lado Este de la intersección. Además, se propone instalar un controlador de tráfico adosado.
- Un (01) poste en la isla canalizadora de la **Av. Ricardo Palma** lado Oeste de la intersección. Además, se propone instalar un controlador de tráfico adosado.
- Un (01) poste en la esquina N-O de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Ricardo Palma - Av. Andrés A. Cáceres – Jr. Ochoa** con código **C22**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C23: Av. Diagonal – Ca. José Gálvez**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para controlador tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. Diagonal** lado Sur de la intersección.

También, se propone el cambio de cuatro (04) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led ubicados en pedestales, los cuales se encuentran en:

- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en la esquina N-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) ubicado en la Av. Diagonal lado Este.

La intersección no contempla el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Diagonal – Ca. José Gálvez** con código **C23**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C24: Av. Diagonal – Ca. José Olaya**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico, en una estructura para controlador tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. Diagonal** lado sur de la intersección.

Se propone el cambio de cuatro (04) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led ubicados en **pedestales**, los cuales se describen a continuación:

- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en el lado derecho de la Av. Diagonal lado Norte de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) en el lado izquierdo de la Av. Diagonal lado Norte de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en el lado derecho de la Ca. José Olaya lado Oeste de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en el lado izquierdo de la Ca. José Olaya lado Oeste de la intersección.

La intersección no contempla el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Diagonal – Ca. José Olaya** con código **C24**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

• **C25: Av. Diagonal – Ca. Berlín**

Se propone instalar cuatro (06) semáforos a nivel zombie, los cuales se encuentran ubicados en:

- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Av. Diagonal** lado Norte de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Ca. Berlín** lado Este de la intersección.
- Dos (02) semáforos ubicados en el cruce peatonal de la **Ca. Berlín** lado Oeste de la intersección.

Se propone el cambio de diez (10) semáforos peatonales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) ubicado en el lado izquierdo de la **Av. Diagonal**.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en la esquina N-O de la intersección.

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) y dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicados en el lado derecho de la **Av. Diagonal**.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) en la esquina S-O de la intersección.
- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) ubicado en un pórtico en el lado Sur de la **Av. Diagonal**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 223.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Diagonal – Ca. José Olaya**, en sentido N-S de la **Av. Diagonal**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 97.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Ca. Schell – Psje. Los Pinos**, en sentido O-E de la **Av. Diagonal**.

Además, se propone instalar un (01) controlador de tráfico, en una estructura para controlador tipo **pórtico** existente, ubicado en la **Av. Diagonal** lado sur de la intersección.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Diagonal – Ca. Berlín** con código **C24**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, líneas de cruce de ciclovía y flechas.

- **C26: Av. Alfredo Benavides – Malecón 28 de Julio**

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 105.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Ca. José Gálvez – Ca. Bajada Balta**, en sentido N-S de la **Av. Malecón 28 de Julio**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 101.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido S-N de la **Av. Malecón 28 de Julio**.

Además, se propone instalar un (01) controlador de tráfico, en una estructura para controlador tipo **pórtico** existente, ubicado en el separador central de la **Av. Malecón 28 de Julio** lado Sur de la intersección.

Se propone el cambio de dos (02) semáforos peatonales pedestales (1C-2L) tipo led, los cuales se encuentran ubicados en:

- Un (01) semáforo peatonal pedestal (1C-2L) en el lado izquierdo del Malecón 28 de julio antes de cruzar la **Av. Alfredo Benavides**.

- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en el lado Derecho de la bajada balta antes de cruzar la **Av. Alfredo Benavides**.

La intersección no contempla el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Asimismo, en la intersección **Av. Alfredo Benavides – Malecón 28 de Julio** con código **C26**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C27: Av. Cmdte. Espinar – Ca. 2 de Mayo**

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 89.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Cmdte. Espinar – Ca. Enrique Palacios** en sentido N-S de la **Av. Cmdte. Espinar**.

Se permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 98.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, sobre la próxima estructura ubicada en el cruce de la **Av. Cmdte. Espinar – Av. José Pardo** en sentido S-N de la **Av. Cmdte. Espinar**.

Se ubicará un (01) poste bandera para cámara sensor de 6m que permitirá instalar una (01) cámara de tráfico aproximadamente de 77.00 m antes de la intersección desde la línea de parada, en sentido O-E de la **Ca. 2 de Mayo**.

Además, se propone instalar un (01) controlador de tráfico, en una estructura para controlador tipo **semipórtico** existente, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Cmdte. Espinar – Ca. 2 de Mayo** con código **C27**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C28: Ca. Enrique Palacios – Av. Cmdte. Espinar**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para controlador tipo **semipórtico** existente, ubicado en la **Av. Cmdte. Espinar** lado Oeste de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Ca. Enrique Palacios – Av. Cmdte. Espinar** con código **C28**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C29: Av. Paseo de la República – Av. Schell**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para controlador tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-E de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Paseo de la República – Av. Schell** con código **C29**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C30: Av. Paseo de la República – Av. Diez Canseco**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico, en una estructura para controlador tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-E de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Paseo de la República – Av. Diez Canseco** con código **C30**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C31: Av. Alfredo Benavides – Av. Casimiro Ulloa**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para controlador tipo **semipórtico** existente, ubicado en el separador central de la **Av. Alfredo Benavides** lado Oeste de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Alfredo Benavides – Av. Casimiro Ulloa** con código **C31**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C32: Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico en una estructura tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina S-E de la intersección.

Asimismo, en la intersección **Av. Ricardo Palma – Ca. Casimiro Ulloa** con código **C32**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

- Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal, y flechas.

- **C33: Ca. Schell – Ca. Los Pinos**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para controlador tipo **semipórtico** existente, ubicado en la esquina S-O de la intersección.

Así mismo, en la intersección **Ca. Schell – Ca. Los Pinos** con código **C33**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

- **C34: Av. 28 de Julio – Ca. Grimaldo del Solar**

Se propone instalar un (01) controlador de tráfico adosado, en una estructura para tipo **pedestal** existente, ubicado en la esquina N-O de la intersección.

Se propone el cambio de seis (06) semáforos peatonales adosados (1C-2L) tipo led ubicados en los pedestales de los semáforos tal como se detalla a continuación:

- Dos (02) semáforos peatonales adosados (1C-2L) en la esquina N-E de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en la esquina N-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en la esquina S-O de la intersección.
- Un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L), y con un (01) semáforo peatonal adosado (1C-2L) en la esquina S-E de la intersección.

La intersección contempla también el cambio del cableado para los equipos semafóricos peatonales y vehiculares.

Así mismo, en la intersección **Av. 28 de Julio – Ca. Grimaldo del Solar** con código **C34**, en lo que respecta a la señalización horizontal se propone:

Línea de carril, línea de pare, línea de cruce peatonal y flechas.

1.8. PLANES HORARIOS

Los planes horarios no sufrirán modificación en cuanto a su programación en esta etapa del proyecto, debido a que con la captación de flujos por parte de las cámaras de tráfico se podrá realizar un posterior análisis de planes horarios por parte de la Municipalidad.

1.9. CONCLUSIONES

- Las 34 intersecciones desarrolladas como parte del Estudio están distribuidas en los principales ejes del Distrito de Miraflores, los mismas que estarán sincronizados en una central de tráfico.
- Los tiempos de ciclo actual de los 34 cruces semaforizados inmersos en el Proyecto son tiempos fijos, lo cual conlleva a serios problemas de congestión que se acrecientan durante las horas punta, por lo que con el cambio de controladores e instalación de cámaras de tráfico se busca poder contar con información constante del comportamiento de los flujos vehiculares.
- La instalación de controladores de tráfico centralizados e instalación de cámaras de tráfico, permitirá el almacenamiento de datos de flujos vehiculares, y un ajuste a posterior de los tiempos de ciclos y planes horarios de los cruces involucrados por parte de la Municipalidad.
- La instalación de semáforos de piso (zombis) y placas de Iluminación para cruce peatonal permitirá una mayor seguridad y protección al peatón que circula por los cruces del Proyecto.

1.10.

RECOMENDACIONES

Luego de lo evaluado en el presente expediente se recomienda:

- La sincronización de todos los cruces semaforizados en el distrito de Miraflores, con la finalidad de lograr un mayor sincronismo entre los principales ejes.
- La evaluación de los cruces que actualmente no se encuentren semaforizados, cuyos flujos vehiculares y peatonales sean considerables y puedan originar conflictos y retrasos en la circulación de las principales vías del distrito.
- El incremento paulatino de equipos de campo como semáforos de ciclistas, semáforos de piso y placas de iluminación en los cruces del distrito, con la finalidad de asegurar una mayor seguridad al peatón.
- Se recomienda la implementación de planes horarios y planes dinámicos a lo largo del día, como resultado del conteo de las cámaras de tráfico.

01. INTANGIBLE

01.01. SW/HW PLATAFORMA CIUDAD E INTEGRACIÓN DE VERTICALES

01.01.01. SW/HW Plataforma Ciudad e Integración de Verticales

La Plataforma de Gestión Inteligente de Ciudad ofertada por el postor (en adelante Plataforma) debe incluir los sistemas, tecnologías y herramientas para la optimización del uso de la información disponible pero dispersa en los distintos ámbitos de un territorio o ciudad. Para ello debe utilizar técnicas avanzadas de obtención y explotación de la información, aprovechando las capacidades de las tecnologías de IoT (Internet de las Cosas) y Big Data. El resultado debe ser un mayor conocimiento de la realidad de la ciudad de Miraflores y, en consecuencia, una mejora en el proceso

de toma de decisiones por parte de la administración de la Municipalidad de Miraflores (MDM), así como una mejor provisión de información y servicios al ciudadano. La implantación de esta Plataforma deberá tener múltiples impactos en la ciudad y los ciudadanos y visitantes, entre las que cabe destacar la optimización del gasto público, la mejora medioambiental, el aumento de la calidad de vida, la mejora de los servicios públicos, la cooperación ciudadana y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, entre otras.



11.6 SOFTWARE (SW) DE LA PLATAFORMA E INTEGRACIÓN DE VERTICALES

A) Características de la Plataforma

La Plataforma deberá ser transversal y deberá facilitar el desarrollo de soluciones Smart que mejoren la eficiencia de los procesos y la prestación de servicios públicos en las diversas áreas de gobierno municipal. Para ello, la Plataforma debe actuar como el cerebro de la ciudad, centralizando y almacenando información de los distintos servicios urbanos y actuando en tiempo real ante distintos tipos de eventos. De tal manera que los ciudadanos y visitantes puedan disfrutar de una ciudad más segura y sostenible.

Para ello la Plataforma deberá contar con una serie de capacidades y características que permitan dar respuesta a las necesidades de la ciudad en ámbitos de interoperabilidad, analítica, independencia del proveedor y servicios inteligentes. En los siguientes apartados se desarrollarán algunas de las más importantes que debe cumplir.

a) Características generales

Entre las características generales que la Plataforma debe cumplir, se resaltan las siguientes:

Gestión de la información de manera integral

La Plataforma deberá gestionar la información de forma integral, ya sea de los servicios verticales o (información específica de los servicios) o información cruzada entre los distintos verticales. Toda la información deberá poder ser procesada, independientemente de la fuente de la que provenga (enfoque Big Data), y deberá también ser publicada para que, tanto ciudadanos como emprendedores, puedan hacer uso de ella (Open Data).

Cuadro de mando integral

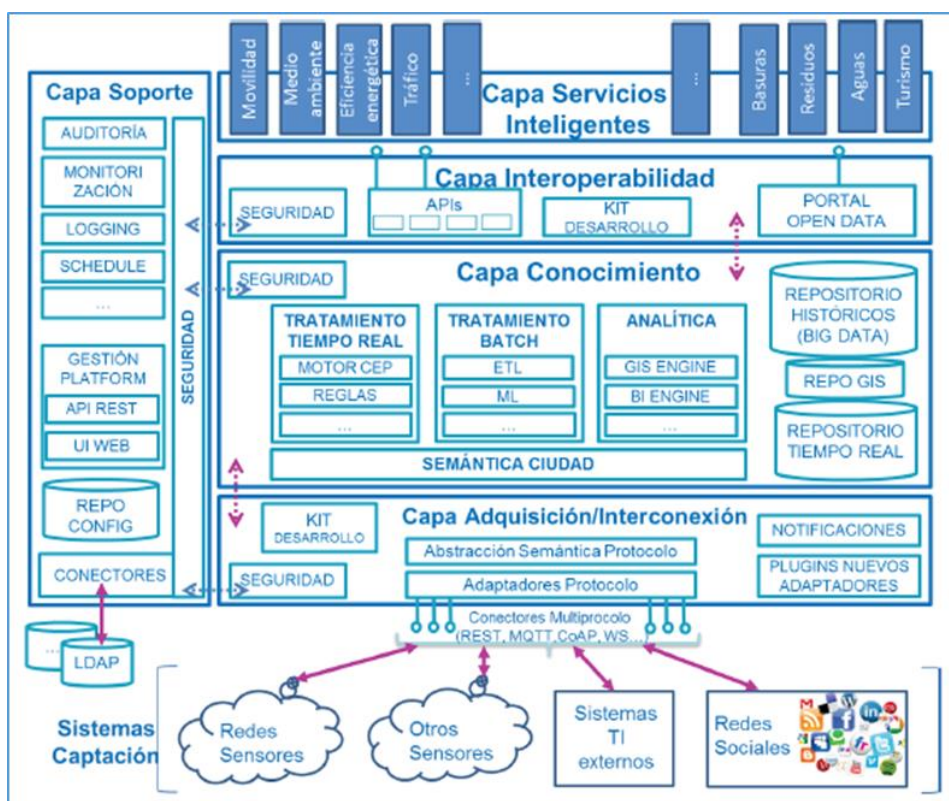
La Plataforma deberá incluir un cuadro de mando integral, es decir, un visor holístico que actúe como un módulo de visualización avanzada. Deberá permitir la gestión óptima de información procedente de diferentes orígenes de datos existentes, para comprender los acontecimientos de manera sencilla e intuitiva, profundizando en los detalles y apoyando la toma de decisiones.

Ecosistema

La Plataforma deberá contar con un ecosistema que permita la implantación rápida y ágil de soluciones inteligentes en los diversos ámbitos de servicio público, fomentando además la participación ciudadana y el desarrollo del tejido empresarial local. De la misma manera, la Plataforma debe aprovechar el ecosistema de las Comunidades Open Source para ser capaz de evolucionar al ritmo del mercado.

Alineación con UNE/ITU o Similar

La norma UNE 178104 o similar, como modelo de referencia de Sistemas de Gestión de Ciudad y que ha sido elevada a la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU como estándar a seguir, establece un modelo de capas para las Plataformas Smart como el que aparece a continuación.



Esquema referencial de procesos de una plataforma de gestión centralizada

La Plataforma de Gestión Inteligente a implantar deberá estar alineada con el modelo de plataforma para ciudad inteligente estandarizado por UNE o similar, contemplando todas las capas y componentes de plataforma que dan cobertura a los requisitos funcionales y técnicos del distrito.

b) Características técnicas

Solución abierta

Para garantizar la mejora continua de la Plataforma de Gestión Inteligente y su evolución sin quedar ligados a ningún paradigma tecnológico o a restricciones de diseño e implementación específicos, se deberán adoptar soluciones abiertas, basadas en estándares ampliamente conocidos y utilizando modelos de desarrollo flexibles. Por lo tanto, la Plataforma de Gestión Inteligente deberá desarrollarse con los principales **estándares** y **tecnologías Open Source**, asegurando así su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo:

- Java u otra como Plataforma base sobre la que se construye la plataforma, que debe ser ampliamente conocido frente a otras tecnologías menos extendidas, asegurando así su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo. Previo al desarrollo de los software de la solución propuesta, el contratista deberá proponer el diseño, arquitectura y los lenguajes open source a utilizar, para la aprobación de la entidad
- **Servicios REST** como APIS Web provistas por la Plataforma. Los Servicios REST son la evolución de Servicios SOA y se han convertido en estándar en la Web 2.0 para el acceso a la información (Google, Facebook, Twitter...). Se deberá usar la última versión estable.
- **JSON** (JavaScript Object Notation) como formato de texto para intercambio de información entre sistemas, muy ligero y adecuado para dispositivos estilo móvil, Tablet.
- **Hadoop u otra tecnología Open Source para Big Data**, en su última versión estable; que asegure su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo

La arquitectura deberá tener un diseño multicapa, abierto y basado en estándares conocidos y consolidados en el mercado. La interfaz gráfica deberá ser independiente del modelo “core” que implementa los procesos de negocio y éstos, a su vez, deben ser independientes de la base de datos subyacente. La plataforma deberá ofrecer un acceso en modo **Cloud** y su despliegue deberá estar disponible de forma remota, distribuida y deslocalizada, pero también podrá ser instalada en modo **on-premise**.

Modularidad, adaptabilidad y evolución

A nivel técnico, la Plataforma deberá disponer de un diseño multicapa que permita la reutilización de Verticales y la evolución de cada uno de los módulos de forma independiente. A nivel funcional, la Plataforma deberá tener un enfoque modular, limitando el impacto y facilitando la tarea de integración de nuevas funcionalidades, o la retirada de las que han quedado obsoletas.

Escalabilidad horizontal

La Plataforma deberá permitir una escalabilidad horizontal sin que se vea afectada la arquitectura de la solución, permitiendo que el volumen de almacenamiento y el procesamiento de datos puedan crecer según las necesidades de la demanda. Esto implica que se pueda iniciar el despliegue de la Plataforma con una pequeña prueba de valor y que el proyecto vaya creciendo en función de las necesidades de la ciudad.

Frente al tradicional concepto de requerir máquinas cada vez más potentes o con mayores capacidades (escalabilidad vertical) para obtener incrementos de procesamiento cada vez menores (crecimiento logarítmico), la plataforma deberá permitir también mejorar sus capacidades de procesamiento de manera lineal mediante la inclusión de nuevas máquinas. Además, estas máquinas añadidas de forma horizontal no deberían requerir ser de elevadas características técnicas, permitiendo conseguir este crecimiento mediante la instalación de lo conocido como “commodity hardware”.

Seguridad

La seguridad de la plataforma deberá considerarse como un requisito de máxima prioridad, debiendo permitir una operación segura. Deberá permitir la autenticación de los dispositivos conectados, la implementación de protocolos

seguros de transferencia de información, y la restricción en el acceso a la plataforma.

Para el caso de consultas de acceso a ciudadanos y visitantes deberá usar mecanismos de autenticación pregunta-respuesta (captchas).

La plataforma deberá contar con mecanismos de auditoría a través de log de transacciones que permitan verificar las operaciones realizadas por el operador de la solución.

La plataforma deberá contar con certificados de seguridad que permitan cifrar la información que viaja entre los extremos. Dichos certificados deberán tener una vigencia mínima de tres (03) años; contados a partir del día siguiente de la aceptación de la implementación de la Plataforma.

Privacidad

La privacidad de la información y la operación de los servicios en manos de los usuarios, deberá estar garantizada por políticas de acceso de modo que nadie pueda tener acceso a información no autorizada.

Multidispositivo e Interfaz de Usuario

La Plataforma deberá permitir el acceso a la información en modo web y a través de múltiples dispositivos sin que ello afecte la calidad de la visualización ni la cantidad de información disponible; utilizando diseño responsivo. Esto incluye dispositivos tales como computadoras personales, Smartphones, tabletas táctiles, etc. y los sistemas operativos soportados por dichos dispositivos: plataformas Windows (Windows 7 en adelante, Windows Mobile, etc.), Android, iPhone OS, etc.

El diseño de interfaz de usuario de la Plataforma deberá ser amigable, intuitivo, adaptable, personalizable y con ayuda en línea. Deberá considerar el uso del logo institucional proporcionado por la MDM.

Semántica ligera

La Plataforma deberá hacer uso de una semántica ligera con un modelo de datos en ontologías. Esto permite establecer un modelo de datos de Smart City, un “lenguaje” inicial que facilita la gestión y la flexibilidad a la hora de extender el proyecto e incluir nuevas capacidades y funcionalidades.

Base de datos

El contratista deberá entregar el modelo de datos lógico, físico y diccionario de datos de la Plataforma.

Programación y código fuente

Para los formularios de registro, los campos obligatorios deben mostrarse resaltados o con un indicador visible.

Deberá contar con un control de errores y excepciones. Los mensajes emergentes deben usarse de forma obligatoria para los mensajes de validación, advertencia y éxito de una operación.

Los reportes, mínimo 5 por módulo, deberán ser elaborados por el contratista en coordinación con la MDM permitiendo su exportación a Excel y PDF.

La conexión a la base de datos debe estar configurada en el Servidor de Aplicaciones.

La plataforma deberá usar parámetros para su funcionamiento, evitando el uso de código duro ("hardcode").

El código fuente de la Plataforma deberá estar debidamente documentado (JavaDoc) y la IDE a utilizar deberá autogenerar el Javadoc final del proyecto. Todas las clases, interfaces, funciones y procedimientos deben tener su respectiva descripción.

Calidad

Las pruebas funcionales de la Plataforma deberán ser realizadas con los usuarios designados por la MDM y los resultados deberán ser consignados en Actas de Conformidad verificándose su correcto funcionamiento.

En las pruebas de estrés de la plataforma se aceptarán métricas de saturación máxima de acuerdo a la arquitectura a implementar y el dimensionamiento de la carga realizada por el contratista; Los niveles de aceptación por servidor será de 70% de saturación en CPU y memoria. El contratista deberá entregar la configuración de las pruebas de estrés ejecutadas.

Arquitectura de Software

El contratista deberá proporcionar documentación técnica de la Arquitectura de Software de la Plataforma.

B) Componentes de la Plataforma

La Plataforma de Gestión Inteligente deberá contar con los Componentes necesarios para que sobre ellos se construyan los distintos verticales de negocio. Cada uno de estos Componentes dotará a la plataforma de las capacidades necesarias, incluyendo:

- **Inserción de datos a través de fuentes heterogéneas que incluyan:** sensores, dispositivos, redes sociales, atención ciudadana, bases de datos externas. Deberá permitir la inserción de datos tales como imágenes, sonidos, datos georreferenciales entre otros necesarios para la solución.
- **Comunicación:** la plataforma debe realizar la transmisión segura de la información y el uso de distintas redes de comunicación tanto abiertas (GPRS, LoRa, Wifi...), como propietarias (Sigfox...), posibilitando elegir la mejor tecnología en función de las características de cada vertical.
- **Procesamiento avanzado:** Debe tener un enfoque Big Data para el procesamiento de grandes volúmenes de información utilizando técnicas analíticas que permitirán geo-referenciación y la implementación de sistemas predictivos.
- **Disponibilidad de la información:** Debe utilizar un enfoque Open Data, la información deberá ser accesible tanto para los usuarios como los administradores. Esto incluye:
 - Confección de informes de forma sencilla y flexible. Los indicadores y el método de cálculo serán brindados por el contratista el cual deberá contar con la aprobación de la MDM antes de su implementación.

- Monitorización en tiempo real o cerca al real (5 seg de actualización como máximo) para la emisión de alertas/actuaciones en el seguimiento de la ciudad.
- **Integración:** Deberá ser de fácil integración e interoperabilidad con sistemas externos y verticales funcionales con enfoque semántico. De este modo se manejarán ontologías que representen la información que procesan los distintos sistemas conectados en un modelo semántico que la haga comprensible entre ellos. La publicación y suscripción a la información deberá realizarse mediante conectores que estructuren y compartan la información siguiendo estándares abiertos.

C) Servicios funcionales

Teniendo en cuenta las características anteriores, la Plataforma de Gestión Inteligente deberá proveer los siguientes servicios funcionales.

Servicios de Administración y Gestión de la Plataforma

La Plataforma deberá proporcionar servicios básicos propios de la operativa, control, configuración y gestión de la plataforma, como son la gestión de usuarios, el acceso, auditoría, seguridad, supervisión y monitorización, ayuda, etc., Deberá ofrecer también a los gestores un portal de “acceso unificado” a las distintas funcionalidades autorizadas según los roles asignados en cada caso.

La Plataforma deberá administrarse y gestionarse desde una consola web centralizada. Para ello, dispondrá de una interfaz multidispositivo, en entorno web, responsivo, sin requerimientos adicionales de instalación. La interfaz deberá ser personalizable, intuitiva y de fácil uso, y permitir a los gestores, de forma autónoma y sin necesidad de mayores conocimientos, gestionar los dispositivos y orígenes de datos integrados en la plataforma, generar información tabulada, gráficas, mapas y visualizaciones (indicadores, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.) y ponerla a disposición de otros gestores o de los servicios avanzados. La interfaz deberá también integrar el acceso a funcionalidades incluidas en los servicios básicos y avanzados de la Plataforma y debe permitir una evolución fácil y sencilla para adaptar o incorporar nuevas funcionalidades.

La Plataforma deberá disponer de mecanismos que garanticen la confidencialidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad de la información gestionada por la misma. Para ello, el contratista deberá:

- Definir y gestionar políticas de seguridad de acceso/aportación de contenidos y consumo de servicios de la Plataforma:
 - Implementar un módulo centralizado que integre la gestión y administración de usuarios, roles y permisos, garantizando la privacidad y seguridad a nivel de acceso a datos, acceso a elementos de la Plataforma (indicadores, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.) y ejecución de funcionalidades y servicios de la misma.

- Deberá considerar diferentes tipos de acceso según sean individuos, dispositivos o aplicaciones los que consuman servicios o información de la misma, según sean usuarios internos o externos, etc. Para ello, deberá contemplar la identificación contra un directorio de LDAP (Active Directory 2012 o superior y OpenLDAP al menos) valorándose la opción de múltiples repositorios LDAP y posibilidades de identificación a través de otros mecanismos como usuario/contraseña, tokens, OAuth, certificados electrónicos etc. y disponer de capacidad para extenderse y adaptarse con facilidad a otro tipo de soluciones avanzadas basadas, por ejemplo, en técnicas biométricas. Deberá gestionar la autenticación y autorización, controlando el acceso autorizado a la Plataforma y a todos los elementos a los que se acceda a través de esta.
- Deberá garantizar confidencialidad en la comunicación entre los usuarios y la Plataforma, en el acceso a los datos y el consumo de servicios, de modo que cada rol sólo pueda ver los datos a los que tiene acceso y realizar actuaciones debidamente autorizadas.

Servicio de Integración e Interoperabilidad

Este servicio garantizará cobertura a las necesidades de captación y normalización de la información gestionada en la Plataforma de Gestión Inteligente, tanto para su integración y puesta a disposición de los distintos servicios autorizados, como para su **interoperabilidad con otras plataformas**. La Plataforma de Gestión Inteligente deberá estar configurada por el contratista para recibir grandes volúmenes de datos heterogéneos, tanto estructurados como no estructurados, y establecer las reglas de tratamiento y almacenamiento que posibiliten la puesta a disposición de los datos al resto de componentes de la Plataforma, para una gestión integral de los mismos.

La Plataforma de Gestión Inteligente, deberá estandarizar y normalizar los distintos contenidos y fuentes de datos, tanto internas como externas, que la alimentan, canalizando la captura de la información y la emisión de órdenes hacia los actuadores o dispositivos:

- Internet de las Cosas (IoT): red de sensores, actuadores y dispositivos del ámbito de la ciudad.
- Indicadores de Gestión y otras fuentes de datos (Servicios Municipales, Redes Sociales, etc.).

La Plataforma de Gestión Inteligente también deberá ser configurada por el contratista para encargarse de suministrar los datos al resto de elementos que se integren en el proyecto y, en aquellos casos en los que se establezca incluir a los ciudadanos.

La Plataforma deberá ser configurada por el contratista para la gestión de dispositivos, tanto actuales como futuros, de forma individual y masiva, permitiendo también el tratamiento y explotación de datos tanto en tiempo real como por lotes (batch), optimizando en cada caso las necesidades de cálculo, almacenamiento y memoria.

La Plataforma deberá permitir a través de aplicaciones, protocolos conocidos y/o tecnologías estándares, la integración de la plataforma de Video Vigilancia, la plataforma de gestión de tránsito, los dispositivos y software de parqueo rotativo, además debe soportar la integración de dispositivos medioambientales, dispositivos de medición volumétrica, sensores de ocupación, sensores de caudal, sensores de consumo de energía, y en general cualquier dispositivo y/o software IoT.

La Plataforma deberá facilitar el desarrollo o integración de aplicaciones en todos los niveles (servicios verticales actuales o futuros, Sistemas Municipales, desarrolladores externos...). Todo ello, de acuerdo a los mecanismos y procedimientos configurados por el contratista para definir las autorizaciones de acceso a los contenidos de la Plataforma. Para ello, la plataforma deberá disponer de integradores o conectores que suministren, de forma fácil y sencilla, los distintos contenidos normalizados a través de una API pública, implementada sobre estándares de comunicación (Web Service, REST, etc.) que permita que estas aplicaciones utilicen y se integren con funcionalidades de la Plataforma.

El contratista deberá configurar la normalización de datos para realizar las siguientes tareas:

- Recoger la información proveniente de los sensores/actuadores a través de la red de comunicaciones.
- Recoger información de los sistemas de gestión de las verticales que se integren mediante las interfaces que expongan dichos sistemas.
- Recoger información de otros sistemas que aporten valor añadido a la gestión integrada de servicios.
- Proporcionar información a otros sistemas municipales para la mejora de la experiencia de gestión.
- Enviar comandos de actuación sobre aquellos dispositivos susceptibles de realizar acciones dentro de la red de sensores/actuadores.
- Normalizar la información recibida de los sensores y sistemas de gestión verticales de tal manera que se unifiquen los datos enviados hacia los niveles superiores de la Plataforma.
- Normalizar la interfaz de envío de mensajes de actuación hacia los equipos actuadores de la red y a los sistemas de gestión verticales actuales para la interacción de los niveles superiores hacia dichos elementos.

La Plataforma deberá disponer de capacidad de interoperabilidad con otras plataformas en base a:

- Un **SDK** (Kit de Desarrollo Software) disponible para los principales sistemas operativos, incluyendo Windows, Mac y Linux.
- **APIs en distintos lenguajes**, incluyendo Java, C, iOS, Javascript, NodeJS, Arduino, Python y .NET.

- **Políticas de seguridad** integradas y configuradas en el acceso a través de la API, SDK, Open Data, etc.
- **Integración con protocolos estandarizados** de mensajería abierta, contando con diferentes gateways que habiliten la comunicación con los principales protocolos utilizados en el mundo IoT:
 - **HTTP REST:** actualmente considerado el protocolo estándar de comunicación entre sistemas empresariales.
 - **MQTT:** **actualmente** considerado el protocolo estándar de comunicación en el ámbito IoT, permitiendo comunicaciones bidireccionales de baja latencia entre dispositivo y sistema, habilitando escenarios de sensor-actuador comunicándose a través de la Plataforma.
 - **Websockets:** protocolo **que** combina las capacidades de HTTP y MQTT: baja latencia y bidireccional, aprovechando el puerto 80 de las comunicaciones HTTP. Esto hace que sea “firewall-friendly” ya que utiliza los canales de comunicación preparados para la comunicación web.
- **Integración con otros protocolos**, como FI-WARE NGSI-10, HL7...
- Capacidad **para** utilizar **distintas redes** en función de las necesidades específicas de las verticales u otros sistemas a ser integrados
 - Fibra Óptica:
 - GPRS
 - Sigfox
 - LoRa
 - NB-IoT
 - LTE-M

Servicio de Almacenamiento

En cuanto a los datos, la Plataforma deberá tener un enfoque Big Data contemplando el almacenamiento, tratamiento y explotación de grandes volúmenes de información en tiempo real y de información histórica, de información estructurada y no estructurada, de información transaccional y analítica.

Los requerimientos de almacenamiento de la Plataforma podrán variar según necesidades de disponibilidad, volumen y tipo de contenido. La Plataforma deberá estar construida sobre un conjunto limitado y optimizado de sistemas de almacenamiento de datos para favorecer su mantenimiento y evolución y la transferencia de conocimiento. Para ello, deberá habilitar una capa de abstracción en el acceso a la información, permitiendo por un lado el uso de lenguajes de consulta estándar, y por otro la capacidad de consultar a la Plataforma de manera agnóstica al repositorio que contenga la información.

La solución deberá proporcionar mecanismos de backup, redundancia y seguridad de acceso autorizado para garantizar el almacenamiento, disponibilidad, trazabilidad y seguridad de los datos. El contratista deberá implementar el backup y redundancia de la plataforma en los servidores ofertados, de acuerdo a políticas de backup y redundancia mínima de acuerdo a estándares.

Servicio de Análisis

La Plataforma deberá proporcionar un sistema integral de gestión de información con herramientas sencillas para manejar grandes conjuntos de datos de fuentes diversas, con un gran número de variables y en condiciones de tiempo real, obteniendo indicadores de servicio de alto valor añadido. Este sistema deberá dar respuesta a las necesidades de obtención de información y facilitar el conocimiento, medida y optimización de los procesos en un marco de gestión integrada del distrito que permita:

- Gestionar el conocimiento de los diferentes servicios verticales integrados.
- Realizar análisis de datos y predicciones según los datos almacenados.
- Encontrar patrones de comportamiento en los sucesos del distrito.
- Realizar simulaciones de situaciones que puedan darse en el distrito.

Para ello, el contratista deberá implementar los mecanismos y técnicas de análisis de información, de integración e interpretación, de predicción y simulación de estrategias, de implementación de reglas y políticas de gestión que permitan poner a disposición de los servicios avanzados de la Plataforma los recursos y estructuras que faciliten la gestión, seguimiento, control y soporte a la toma de decisiones sobre los Servicios Verticales, la gestión global del distrito y los Servicios Municipales. Además, el contratista debe configurar un repositorio estructurado que almacene los objetos generados (plantillas, consultas, informes, memorias y estadísticas, cuadros de mando, etc.).

Para obtener la información y presentar los resultados, la Plataforma deberá proveer un sistema de visualización de datos geográficos con una interfaz intuitiva y gráfica con capacidades de interacción que facilite la toma de decisiones estratégicas y operativas de los diferentes ámbitos de gestión. Además, esta capacidad de análisis deberá ser fácilmente escalable y adaptable a las necesidades futuras.

Gestión de Servicios Verticales: Centro Integral de Gestión

La Plataforma deberá poder adaptarse y desarrollar Verticales para que, tras una fase inicial de implantación realizada por el contratista, y un periodo de adaptación a las especificaciones de la Municipalidad, se disponga de plena capacidad operativa para iniciar la integración de servicios verticales a modo de centro integral de gestión urbana.

El centro integral de gestión urbana, como solución del ámbito de las Smart Cities, deberá contar con un conjunto de productos y Componentes tecnológicos que faciliten y aceleren la construcción de nuevos sistemas y soluciones digitales que den respuesta al reto de la transformación inteligente de la gestión de las ciudades.

La gestión de los servicios verticales se vehicula como una solución a modo de **Centro Integral de Gestión**, por lo que la plataforma debe cubrir las siguientes funcionalidades:

- La monitorización en tiempo real de todos los eventos que está ocurriendo en el distrito (IoT)
- La analítica en tiempo real de dicha información que permite predecir comportamientos (Analítica)
- La analítica que mediante escenarios de what-if, permite fijar objetivos de optimización en verticales actuando sobre el conjunto de verticales de manera conjunta (Gestión Holística)
- La toma de decisiones dependiendo de dichos eventos en tiempo real (Reglas CEP)
- Dotar de una herramienta no técnica para la gestión del distrito (Gestión visual integrada e indicadores)
- Gestionar el histórico y el tiempo real con indicadores (KPIs para la toma de decisión)
- Incluir capacidades de actuación y operación (Operación)
- Dotar de capacidades para la gestión integrada de varios verticales (Cross-Domain Intelligence)
- Dotar de capacidades de comparativa por Indicadores (Benchmarking)
- Planificación de la gestión mediante analítica y simulación de escenarios (Analítica predictiva)
- Capacidad de gestionar y planificar eventos complejos

Este sistema debe dar respuestas a las necesidades presentes y futuras en la gestión de las ciudades, combinando las capacidades integradoras de la plataforma ciudad, junto con un enfoque no técnico para la gestión del distrito de Miraflores (Gestión visual integrada e indicadores) y de manera disruptiva brindar las capacidades de planificación de la gestión urbana mediante analítica y simulación de escenarios.

Para ello, la herramienta debe disponer de 4 perfiles diferenciados en la gestión y provisión de servicios:

- Ciudadano/Turista: En donde se permita la visualización de la información de la ciudad de una manera accesible para el ciudadano
- Gestor de servicios o áreas de la ciudad: Permitirá un visionado de aquella información relativa a un servicio de la ciudad, en función del perfilado del usuario, verá sólo su dominio de actividad
- Alcalde: Permitirá una visión ejecutiva de la ciudad para su consulta desde dispositivos móviles
- Planificador de la gestión urbana: Permitirá una visión global de la ciudad, con información de todos los ámbitos de gestión integrados, con el fin de mejorar la toma de decisión integrada y la planificación de la gestión de la ciudad

a) Tecnologías del centro de gestión integral de los servicios verticales

La plataforma de Centro Integral de Gestión Urbana debe estar desarrollada sobre tecnologías abiertas, de amplia difusión, y que sea de fácil mantenimiento y de evolución sencillo, y se debe sustentar sobre la Plataforma, que ha de estar totalmente alineada con las recomendaciones de la norma UNE/CTN 178 o similar, suponiendo una garantía de interoperabilidad futura en el ecosistema de Smart Cities.

La plataforma deberá tener implementadas las siguientes funcionalidades:

- la integración de los diferentes sistemas y servicios de este proyecto, así como otras fuentes de datos susceptibles de aportar valor.
- La categorización semántica de esa información.
- Su almacenamiento histórico
- El análisis conjunto de toda la información de fuentes diversas
- El pronóstico de comportamientos e incidencias
- La operación integral desde un centro de mando y control unificado.

El contratista deberá catalogar la información mediante ontologías, esto será, mediante el significado de las palabras, no mediante palabras claves. Una ontología define formalmente un conjunto común de términos que se usan para describir y representar un dominio. Las ontologías pueden utilizarse para reforzar servicios avanzados tales como una búsqueda más afinada, agentes inteligentes y gestión del conocimiento.

La solución precisa de la plataforma ciudad, aprovechando sus APIs, protocolos y frameworks, y sobre ella se desarrollan el resto de plug-ins, conectores e interfaces, [todos ellos en lenguaje Java u otro que permita la continuidad del proyecto y sus desarrollos futuros de manera independiente. Previo al desarrollo de los software de la solución propuesta, el contratista deberá proponer el diseño, arquitectura y los lenguajes open source a utilizar, para la aprobación de la entidad](#)

b) Detalle de funcionalidades

El contratista debe implementar las siguientes características:

- Visión unificada del distrito: Basado en la gestión de indicadores segmentados por ámbito de servicio
- Gestión Unificada de los verticales: Mediante un visor único se podrán consultar los estados de cada uno de las áreas del distrito.
- Operación de los verticales de manera centralizada: En función de los niveles de integración con los sistemas verticales, desde la herramienta se permitirá la operación integrada de los diferentes servicios verticales del distrito.
- Percepción ciudadana: Inclusión del ciudadano como un sensor más, mediante la integración y categorización de sus opiniones en portales de participación y redes sociales.
- Previsión y gestión de eventos planificados: Apoyando la gestión en la coordinación de eventos programados, y la afectación de los mismos a los diferentes servicios de la ciudad, de una manera más eficiente y ordenada.
- Analítica en la toma de decisiones: Análisis de históricos con el fin de realizar previsiones y ayudar a la toma de decisiones basado en antecedentes.
- Simulación de escenarios: Basado en el análisis histórico, con el fin de apoyar en la toma de decisiones.

- Chatbots: Inclusión de Chatbot para la interacción con la plataforma de manera dinámica.

Perfiles y acceso

El acceso a la solución deberá hacerse mediante un login (integrado al Active Directory de la MDM) que en función del perfil de usuario nos permitirá acceder a un contenido u otro y adecuará el contenido de la solución al perfil correspondiente.

Gestión por ámbitos

La plataforma deberá segmentar la información por zonas. Por defecto la aplicación deberá ofrecer información agregada a todo el ámbito del distrito, pero debe poder filtrar todas las funcionalidades a información agregada por distrito o por zona.

La solución deberá segmentar la información por ámbitos y servicios verticales del distrito, pudiendo consultar cada uno de ellos de manera sectorial y permitiendo que se muestre de una manera clara y rápida información contextual de cada uno de ellos, de manera integrada mediante un mapa de estado por colores. Y en el que podemos clicar para ver que alertas e incidencias que se observen.

La solución deberá mostrar la percepción ciudadana mediante el **análisis de redes sociales**, buzones de sugerencias y quejas, etc., y su categorización.

Gestión del espacio público

Mediante el análisis en background de toda la información gestionada la solución debe ser capaz de predecir incidentes y sugerir actuaciones que contribuyan a evitarlos o mitigarlos.

Ejemplo: Existe un evento planificado y conocido (mediante una solicitud de ocupación de vía pública), este evento generará una necesidad de planificación de actuaciones previas y posteriores a su realización, que permita mejorar la gestión del uso del espacio público.

Además pulsando sobre una de las sugerencias se podrá obtener mayor información de detalle de la incidencia o sugerencia ofrecida y actuar o no sobre ella.

Timeline

La solución deberá permitir la visualización de las Actividades y Alertas que están ocurriendo en tiempo real, hayan sido planificadas o no, permitiendo acceder a información específica de las mismas y operar sobre ellas.

Análisis cruzado o escenarios de what - if

La solución deberá permitir cruzar información de varios verticales entre si, definiendo protocolos que faciliten optimizar la gestión de algún aspecto del distrito, y almacenarlo para su futura aplicación reiterada en función del contexto.

Se deberá permitir seleccionar por ejemplo, actuaciones sobre un ámbito o servicio del distrito para que la solución analice y efectue un pronóstico del comportamiento futuro de este ámbito y de las dependencias o afectaciones que generará en otros ámbitos de servicio. La solución deberá permitir almacenar el protocolo optimizado para su posterior aplicación.

Sistemas TI de gestión vertical

En cualquier caso, se deberá permitir monitorizar y operar independientemente sobre cualquiera de los verticales o servicios del distrito (aquellos sistemas integrados con la plataforma en el marco de este proyecto).

Vista del alcalde

El contratista deberá implementar una vista de la información agregada del distrito de Miraflores, como cuadro de mando de información agregada que permite monitorizar el estado del distrito en tiempo real, para que el Alcalde o autoridad principal conozca de un vistazo la situación actual de la Municipalidad.

KPIs

Por defecto la solución deberá mostrar información agregada del distrito, pudiendo segmentarla por áreas y servicios, a modo de KPIs, que permitan conocer el estado de las incidencias y su resolución. La solución también ha de filtrar por zonas configuradas por el contratista en coordinación con la MDM.

En caso de existir alertas, debido a que uno o varios de estos indicadores superen el valor umbral determinado, se debe mostrar mediante un código de color y el número de indicadores en ese estado, el detalle de los indicadores en cualquier estado y en tiempo real, se deberá mostrar al pulsar sobre estos campos.

Del mismo modo, la percepción ciudadana obtenida de diversas fuentes sociales, debe ser agregada y mostrada como un indicador “citizen as a sensor”, mostrando el resultado de la percepción del ciudadano respecto a los diferentes ámbitos de gestión del distrito.

Timeline social

Se debe incluir una monitorización de las redes sociales que incluya tanto los contenidos que se están publicando en redes sociales respecto a los parámetros de filtro del distrito de palabras clave que mencionen a Miraflores o a las cuentas institucionales.

Se deberá permitir filtrar por las diferentes redes sociales escuchadas: Facebook, twitter, google+, linkedin, Instagram,...etc.

También se deberá permitir filtrar por la información institucional que se está generando desde los organismos públicos, tanto en información, respuesta o dinamización de las redes sociales.

Todos ellos categorizados y mostrando unos u otros mediante un filtro.

Benchmarking ciudad

La solución deberá incorporar comparativas, en determinados parámetros que se desee monitorizar, entre Municipalidades del mismo rango, en función de población, PIB, etc.

Campañas

La solución deberá permitir identificar el grado de consecución de los objetivos marcados en las Campañas Municipales que se desee monitorizar, así como acceder al detalle contextual de las mismas.

Monitor de éxito de procedimientos de optimización de servicios

Deberá permitir identificar el grado de consecución de los objetivos marcados en los procedimientos en curso de optimización de servicios. También deberá permitir acceder al detalle o información contextual de las mismas.

Monitor de crisis (COVID-19 o similares)

El contratista deberá desarrollar, sobre el centro de gestión integral de los servicios verticales, el cuadro de mando necesario para gestionar, en base a datos, los diferentes protocolos de actuación que se definan para las fases de retorno a la normalidad de los servicios del distrito de Miraflores después de cualquier tipo de crisis (Ejem: COVID-19).

Para ello el contratista deberá implementar una solución capaz de utilizar la experiencia pasada para mejorar la toma de decisiones futura a través de la detección temprana de riesgos y amenazas, la respuesta coordinada para establecer prioridades en el corto y medio plazo y finalmente la simulación de protocolos de recuperación que permiten activar los mecanismos correctos para una transición, progresiva, viable y segura a la normalidad

Características mínimas:

- Capacidad de autoaprendizaje: utiliza la experiencia pasada para mejorar la toma de decisiones futura.
- Capacidad de integración con otros sistemas: aportará una visión holística para ayudar a la toma de decisiones a partir de una amplia gama de sistemas y a coordinación de múltiples organizaciones.
- Robusta y redundante: garantizando la continuidad de los servicios esenciales ante los impactos de las distintas fases de una crisis (Ejem: COVID-19).
- Ágil y flexible: deberá proporcionar diferentes alternativas para utilizar los recursos de una manera diferente en función de las casuísticas particulares de cada fase de la crisis.
- Adaptación y transformación: deberá disponer de la habilidad de adaptar su funcionalidad en respuesta a cambios de contexto.

Como mínimo el contratista deberán realizar el análisis, estudio, definición funcional e implementación de cuadros de mando que contemplen las siguientes variables:

- Disponibilidad recursos sanitarios: tasa hospitalización, ocupación, UCIs disponibles, test realizados, test disponibles, etc.
- Casos confirmados, activos, nuevos casos
- Recuperados
- Nº muertes

D) Verificación de la Plataforma

Para verificar la correcta instalación y funcionamiento de la Plataforma, una vez desplegada, se deberá realizar las pruebas de funcionamiento, a cargo del contratista con la colaboración y aprobación del personal especializado de la Municipalidad de Miraflores.

Las pruebas de funcionamiento deberán incluir al menos:

1. La conexión de todas las fuentes de datos de los sistemas implementados por el contratista, para verificar la capacidad de incorporación de datos a la Plataforma.
2. La visualización de datos en 02 mapas como mínimo y la elaboración de informes, indicadores y un cuadro de mando que permita verificar las capacidades analíticas y de gestión de la Plataforma.
3. La integración con los servicios horizontales de forma completa O al menos, registro de datos y simulación de funcionalidades.
4. La puesta a disposición de los contenidos para el gobierno del distrito, a través de la demostración y simulación de mecanismos y procesos necesarios para verificar su funcionamiento hasta la puesta en marcha definitiva.

E) Despliegue de la Plataforma

La Plataforma ha de ser independiente de la infraestructura de despliegue, su arquitectura se deberá basar en tecnologías abiertas, **fundamentalmente en tecnología Java (sobre Spring) u otro que asegure su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo el tiempo, y Node.js (además del uso de Bases de Datos como MongoDB, Elasticsearch).**

Todas las licencias o suscripciones necesarias para implementar la Plataforma serán asumidas por el contratista. Con una duración mínima de 3 años contados a partir de la conformidad de implementación de la plataforma.

Sistema Operativo

El contratista deberá implementar toda la plataforma bajo sistema operativo basado en Linux empresarial, no comunitaria, en su última versión estable. Incluye instalación, configuración y puesta en operación de todos los servidores necesarios en coordinación con la MDM.

El contratista deberá entregar el diseño de la arquitectura e inventario de servidores implementados, en coordinación con la MDM.

Servidor de Aplicaciones:

El contratista deberá implementar la solución sobre servidores de aplicaciones en modo clúster, no standalone. Debe implementar la última versión estable en coordinación con la MDM.

Plataforma de virtualización:

El contratista deberá implementar la arquitectura de servidores sobre una plataforma de virtualización de tipo empresarial, no comunitaria. Con las siguientes características mínimas:

- Creación de servidores virtuales en Linux empresarial 64 bits.
- Servidores con 115 CPU virtuales.
- Asignación de Memoria de hasta 358GB de RAM virtual.
- Asignación de almacenamiento en la forma de discos virtuales con thin-provisioning.
- En caso de fallo del servidor físico, las máquinas virtuales afectadas se deben reiniciar automáticamente en otros servidores de producción con capacidad adicional.

- Se debe integrar con el software de respaldo mediante APIs para realizar el respaldo de las máquinas virtuales.
- Migración en caliente de máquinas virtuales en funcionamiento desde un servidor físico sin paradas, con integridad completa de las transacciones y sin pérdida de servicio.
- Debe unificar la gestión de todos los servidores físicos y máquinas virtuales de la solución desde una única consola.
- Desde la consola de gestión se debe configurar y gestionar el movimiento de máquinas virtuales entre servidores físicos, la gestión de Alta Disponibilidad y administración unificada de los host físicos y virtuales.

Base de Datos

El contratista deberá implementar la solución sobre Bases de Datos de tipo empresarial, no comunitaria.

Las bases de datos a implementar por el contratista deberán ser de propósito específico de acuerdo a los datos a administrar.

➤ On premise.

El despliegue de la plataforma se deberá realizar en modalidad On Premise.

Esta modalidad de despliegue ha de permitir:

- Gestionar todos los verticales desplegados de la plataforma desde un entorno web centralizado sabiendo el estado de cada uno
- Simplificar a los equipos el test, despliegue y gestión de sus aplicaciones.
- Conocer las dependencias entre todos los componentes de manera visual.

Garantizar que los verticales siempre se ejecutarán y se podrán escalar (por ejemplo, cuando la carga de una vertical o componente llega al 70%)

12.4 HARDWARE (HW) DE LA PLATAFORMA E INTEGRACIÓN DE VERTICALES

➤ Infraestructura de la Plataforma

El equipamiento suministrado e instalado para la plataforma deberá disponer de las capacidades de almacenamiento, procesamiento y licenciamiento suficientes como para poder efectuar la gestión de la totalidad de los casos de uso verticales propuestos dentro del alcance del proyecto y la información generada por los mismos. Por ello, sus capacidades deberán estar debidamente dimensionadas para asegurar la correcta gestión.

El equipamiento propuesto deberá ser de tecnología convergente o hiperconvergente o superior, las especificaciones solicitadas a validarse serán las mínimas, se aceptarán mejoras a las especificaciones técnicas, siempre que cumpla la funcionalidad requerida y que no signifiquen un costo adicional para la entidad. En caso que se proponga tecnología convergente, los servidores físicos podrán ser tipo blade. El contratista deberá realizar el análisis de las capacidades de almacenamiento, procesamiento, memoria, red y video necesarios para efectuar la gestión de la totalidad de los sistemas propuestos dentro del alcance del proyecto, de acuerdo a las políticas definidas del área usuaria, con un 20% como mínimo de crecimiento adicional de la plataforma.

Cada uno de los servidores debe tener como mínimo:

N°	Características	Características técnicas mínimas
1	Arquitectura	Blade o nodo
2	Procesador	Procesadores: 2 mínimo instalados Número de núcleos: 8 por procesador Velocidad básica del reloj: 3 GHz Velocidad BUS de sistema: 9.6 GT/s
3	Memoria caché	27 MB mínimo
4	Velocidad de bus	2666 MHz mínimo
5	Memoria RAM	256 GB mínimo, 2666 MHz (4 módulos de 64 GB c/u)
6	Ranuras de expansión	16 slot de memoria como mínimo
7	Disco	Cantidad: 02 en RAID 1 Capacidad por disco: 300GB, que permitan su retiro y reemplazo en caliente sin afectar la operatividad del sistema.
8	Puertos	02 puertos de 16 Gbps mínimo, en FC o CNA, para conexión al storage.
9	Puertos de red	02 puertos Ethernet de 10 Gigabit/s (Gbe) como mínimo.
10	Administración Remota	Debe permitir el acceso de hasta tres sesiones en simultáneo Implementación de servidor Control de energía Revisión del estado del servidor Acceso vía: web y línea de comandos Puerto dedicado.

- Deben trabajar en arquitecturas de alta disponibilidad. Se deberá implementar alta disponibilidad de fuente de energía y conectividad, el esquema de la arquitectura será propuesto por el contratista y deberá ser aprobado por la entidad antes de su entrega
- La plataforma dispondrá de procesadores de 3.0GHz con mínimo 8 núcleos por procesador, de última generación x86/64 bits o equivalente.

- La plataforma dispondrá de módulos de 64 GB DDR4 2666MHZ de memoria RAM cada módulo para la realización fluida de los procesos a los que según su función en la solución estuviera dedicado, aunque dispondrá de capacidad para poder efectuar una ampliación de la misma.
- La solución de almacenamiento deberá implementar discos de al menos 2TB, en SSD y/o HDD, para las labores de arranque e instalación de aplicaciones.
- Estará equipado, con una tarjeta gráfica independiente, con la memoria RAM necesaria y adecuada a los procesos gráficos a los que dicho elemento tuviera que dar respuesta según su función dentro de la arquitectura planteada.
- Incluirá, al menos los puertos necesarios tanto de fibra, como de cobre, para poder realizar las conexiones con el resto de los elementos de la solución planteada y aquellos ya existentes en el CPD que se estime oportuno para el perfecto funcionamiento general.
- Incluirá fuentes de alimentación redundantes.
- Dispondrá de un sistema de refrigeración que permita el funcionamiento del servidor en las condiciones del CPD en el que se instalen.
- Ofrecerá funcionalidades de gestión remota, con funcionalidades avanzadas que permitan gestionar el equipo individualmente mediante interfaz gráfica. Se deberá permitir la obtención valores tales como temperatura, estado de los ventiladores, estado de las tensiones, consumo del servidor (en vatios). Además, se proporcionará funcionalidad para el encendido y apagado remotos.
- Si el servidor en cuestión se utilizase también como unidad de almacenamiento por la solución ofertada, deberá contar con flexibilidad de configuración del nivel de RAID, al menos, RAID 1, 5 y 6 y, si dicha funcionalidad fuese crítica, sus discos tendrán la capacidad de poder ser sustituidos en caliente dentro de cada RAID.
- Sistema de virtualización de infraestructura (VMWare o similar con soporte del fabricante)

Los servidores en clúster o utilizados para un mismo propósito, deberán ser iguales y deberán tener la misma configuración de procesadores, por razones de homogeneidad de la solución, pudiendo intercambiar entre ellos los elementos redundantes.

Solución de Almacenamiento (Storage)

Cada unidad de almacenamiento debe contar con las siguientes características:

- Deberá contar con bahías que puedan reemplazarse en caliente y soportar, al menos, discos tanto de tecnología SATA como SSD.
- Dispondrá de la capacidad de ampliación de la caché interna.
- Deberá incluir Fuentes de alimentación redundantes con voltaje de entrada 110 – 240 Vac, 60 Hz para conexión interna en el servidor
- Deberá contar con flexibilidad de configuración del nivel de RAID, al menos, RAID 1, 5 y 6 y los discos tendrán la capacidad de poder ser sustituidos en caliente dentro de cada RAID.

- Deberá disponer de mecanismos de prevención y reemplazo ante el fallo individual de un disco, a modo de hotspare o equivalente, de forma que un disco de spare pueda servir para reemplazar un disco de cualquier RAID-group de la misma tecnología. Estos discos hotspare deberá aportarlos el adjudicatario, al margen de la capacidad total ofrecida por el sistema.
- Admitirá, al menos, los siguientes protocolos: Fibre Channel y iSCSI, opcionalmente NFS y CIFS
- En caso de gestionar LUNs, permitirá hacerlo en caliente dentro de la red de almacenamiento.
- En caso de disponer de controladoras deben tener capacidad de sustitución en caliente, sin que ello provoque interrupción del servicio.
- Actualización de firmware sin interrupción del sistema.
- Ofrecerá funcionalidades de gestión remota, con funcionalidades avanzadas que permitan gestionar el equipo individualmente mediante interfaz gráfica.

N°	Características	Requerimientos técnicos mínimos
1	Fuente de Poder	Redundantes (Configuración N+1) con voltaje de entrada 100 - 230 Vac, 60 Hz para conexión interna en el servidor
2	Ventiladores	Redundantes (Configuración N+1), soporta voltaje de entrada 110 - 240 Vac, 60 Hz para conexión interna en el servidor
3	Tecnología	Fibre Channel
4	Velocidad de transferencia	16 Gb/s como mínimo, desde cada uno de los controladores del sistema de almacenamiento a las interfaces de los servidores.
5	Número de controladoras activas y redundantes entre si	2 controladores con por lo menos 128 GB de memoria caché en cada uno, no deberá estar basada en disco o módulos flash
6	Replicación remota soportada	El arreglo de discos deberá replicar remotamente entre arreglo de discos similares, sin la intervención de servidores o dispositivos externos.
7	Tipo de discos soportados	SAS de 10Krpm, 15krpm; NL SAS o SATA de 7.2Krpm y discos de estado sólido (SSD)
8	Puertos de FC	<p>04 puertos de fibra canal como mínimo, por controlador. Cada puerto debe ser de 16 Gbps o superior</p> <p>Cada uno de los puertos fibra canal indicados debe poder conectarse en modalidad FC-switch (SAN) y tener la capacidad de conectarse directa o a través de la SAN con los servidores.</p> <p>Cada uno de los puertos fibra canal indicados debe incluir un cable de fibra LC-LC de un mínimo de 5 metros de longitud, compatible con la solución. Incluir todos los accesorios necesarios para interconectar los 4 puertos fibra canal con los dos servidores.</p>
9	Memoria cache	La memoria cache deberá tener una batería de respaldo en cada controlador que permita preservar la información en memoria cache, en caso de falla no planeada del fluido eléctrico u otro mecanismo de protección de la memoria cache (mínimo 72 horas).
10	Mantenimiento microcódigo de las controladoras	Los procesos de upgrade de microcódigo del arreglo de discos deben realizarse sin interrumpir el funcionamiento.
11	Escalabilidad	Capacidad de escalar con gabinetes de expansión adicionales.

12	Niveles de RAID o similar en VRAID	El sistema de almacenamiento de discos magnéticos debe Incluir la capacidad de definir arreglos de tipo RAID 1, RAID 5, RAID6 o similar en VRAID, como mínimo.
13	Capacidad total instalada en el almacenamiento	Debe implementar discos SSD y/o HDD en RAID 6
14	Conectividad de gabinetes de discos	Cada controlador (2 en total) debe tener conexiones redundantes hacia cada uno de los gabinetes de discos.
15	Conectividad	El sistema de almacenamiento debe contar con licenciamiento perpetuo para la conexión del total de servidores soportados.
16	Licenciamiento de software de administración	Se debe incluir la licencia perpetua de software de administración, de interface gráfica. Esta licencia deberá administrar el sistema de almacenamiento sin limitar el número de servidores a conectar a este, ni la cantidad de discos soportados por el arreglo. Debe tener también la capacidad de monitorear el nivel de rendimiento o performance del sistema de almacenamiento.
17	Sistemas Operativos	<p>El arreglo de discos ofertado debe incluir las licencias necesarias que permitan la conectividad de servidores operando con sistemas operativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows Server 2016 Data Center R2 o superior - Red Hat Enterprise Linux (RHEL) - SUSE Linux Enterprise Server (SLES) - Oracle Linux <p>Y los siguientes software de virtualización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VMware - Hyper-v
18	Funcionalidades requeridas en el software de administración	<p>Definir arreglos RAID de discos físicos sin interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento de discos magnéticos o su similar en VRAID.</p> <p>Asignar y desasignar discos lógicos (LUNs) entre los servidores de plataforma soportada, sin interrumpir el funcionamiento del servidor de almacenamiento.</p> <p>Expandir en línea (sin interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento de discos magnéticos) la capacidad de discos lógicos (LUNs) previamente definidos.</p>

		Incrementar en línea (sin interrumpir el funcionamiento del sistema de almacenamiento) el número de disk driver (discos magnéticos físicos) que conforman un arreglo externo RAID previamente definido.
19	Software de aprovisionamiento	Se deberá de incluir la capacidad de realizar Thin Provisioning a los diferentes volúmenes del arreglo de discos; esta licencia deberá de cubrir la capacidad máxima del arreglo de discos solicitados.
20	Software de optimización de datos	Se deberá de incluir la licencia de software que permite el movimiento de datos de manera automática (autotiering) entre los diferentes tipos de discos soportados por el arreglo de disco; esta licencia deberá de cubrir la capacidad máxima del arreglo de discos. Esta licencia deberá de cubrir la capacidad máxima del arreglo de discos. La característica de autotiering será opcional si el contratista suministra una plataforma all flash.
21	Software de fail over y balanceo de carga (conectividad de servidores al arreglo de discos)	Se debe incluir el software que permita la funcionalidad de fail over y balanceo de carga para servidores en conectividad al arreglo de discos, de requerir una licencia esta debe incluir a la totalidad de servidores soportados por el sistema de almacenamiento.
22	Conectividad	Se deberán de incluir (02) switches SAN FC de 16Gbps con 8 puertos activos y licenciados respectivamente, rackeable. Estos deberán de tener la capacidad de crecer hasta 24 puertos cada switch SAN.
23	Servicios de notificación de eventos	Debe notificar de forma automática (a través de internet utilizando protocolo TCP/IP) los eventos hacia el centro de soporte del fabricante.

Teniendo en cuenta unas volumetrías generales, para esta sección se estiman como mínimos necesarios los siguientes valores:

Campo	Volumetría
CPUs	12 procesadores
RAM	1536 Gb RAM (24 módulos de 64GB)
Almacenamiento	24 TB en SSD (en RAID 6) y 48TB en HDD o SSD (en RAID 6)

Así mismo, se utilizará la seguridad perimetral existente para gestionar los accesos hasta la plataforma.

El Contratista o proveedor presentará el protocolo de pruebas para la plataforma, el cual será revisado y validado por el área respectiva de la Municipalidad, antes de su aplicación en las pruebas de recepción

Cabe indicar que el personal mínimo que participará en el desarrollo y en la implementación de la Plataforma Ciudad Inteligente se encuentra indicado en el Capítulo X denominado Anexos del presente expediente técnico.

Unidad de medida

La unidad de Medida será por Monto Global (Glb).

Condición o forma de pago

El pago se hará por unidad de medida global (glb) previa validación de los protocolos respectivos.

01.02. PLATAFORMA SMART MOBILITY - GESTIÓN DE LA MOVILIDAD (VERTICAL)

Para una gestión segura y eficiente del tráfico en el distrito de Miraflores, el contratista debe implementar una plataforma inteligente de movilidad (Smart Mobility) cuyo objetivo final sea el de abarcar todas las funcionalidades de una aplicación de control y gestión de tráfico global y unificada, con el fin de mejorar el nivel servicio, y aumentar la seguridad y confort del ciudadano.

Por ello, la plataforma de movilidad deberá ser una solución de control del tránsito en la ciudad, que permita de modo centralizado gestionar y monitorizar los dispositivos disponibles en la ciudad (controladores semafóricos, videodetectores), integrando la gestión de infracciones (LPR, foto-rojo), e incluyendo un sistema avanzado de detección y resolución de incidencias en toda la ciudad lo cual garantice automatizar y unificar la operación ante eventos. La implantación de este software de gestión centralizado deberá disponer de facilidades para la integración con la Plataforma de Gestión Inteligente. Estas facilidades deberán permitir:

- Disponer de cuadros de mando Integrales del tráfico con indicadores y medidas de tránsitos que permitan la monitorización de los parámetros de tráfico urbano en tiempo real.
- Compartir datos y facilitar su representación con objeto de publicar analíticas de datos para estadísticas.
- Permitir el acceso al almacenamiento de datos históricos para su uso posterior con fines analíticos y de optimización de las aplicaciones.



Por lo tanto, la plataforma inteligente de movilidad, en adelante Smart Mobility, deberá garantizar la gestión integrada y centralizada de al menos los siguientes módulos:

- Módulo de gestión de tráfico
- Módulo de gestión de infracciones

A) Requisitos generales de la solución

Arquitectura y Modularidad

El sistema de gestión centralizada Smart Mobility deberá estar compuesto por una serie de módulos que se puedan ser instalados, desinstalados y personalizados, dependiendo de las necesidades del proyecto, de forma totalmente independiente sin afectar al resto de módulos.

La arquitectura deberá tener un diseño multicapa, abierto y basado en estándares conocidos y consolidados como el Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos OSI

Escalabilidad y Mantenibilidad

Para garantizar la mejora continua de la solución y su evolución se deberá considerar la utilización de modelos de desarrollo flexibles, debiendo la plataforma Smart Mobility apoyarse en las principales Metodologías iterativas e incrementales, metodologías ágiles como Scrum y tecnologías del sector de la movilidad, asegurando así su extensibilidad y mantenibilidad a lo largo del tiempo.

Protocolos

La plataforma Smart Mobility deberá tolerar y ser compatible con los protocolos de comunicación de los equipos de campo sin ser necesario incluir módulos conversores de protocolos adicionales.

A continuación, se detalla una serie de protocolos para los cuales la solución deberá garantizar su compatibilidad:

- Protocolos standard entre Centro de Control y equipos de campo
 - OPC (OLE for Process Control)
 - Ethernet TCP/IP / Modbus TCP
 - SNMP (Protocolo simple de administración de red)
 - NTCIP (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol)
 - AENOR PNE135411-5-2

B) Requisitos de instalación

La plataforma Smart Mobility deberá estar disponible para un acceso en modo Cloud o en modo On-Premise. Estando su despliegue disponible de forma remota, distribuida y deslocalizada mediante el acceso securizado a una interfaz web.

Requisitos de Hardware

El equipamiento suministrado e instalado para la plataforma deberá disponer de las capacidades de almacenamiento, procesamiento y licenciamiento suficientes. Por ello, sus capacidades deberán estar debidamente dimensionadas para asegurar la correcta gestión.

Para cada uno de los servidores de aplicación que compongan la plataforma Smart Mobility, se establece que:

- Deben trabajar en arquitecturas de alta disponibilidad, de tecnología convergente o hiperconvergente o superior. Se debe implementar alta disponibilidad de fuente de energía y conectividad. Las capacidades mínimas de esta tecnología integral, deberán ser la suma de las capacidades de los requerimientos descritos en las presentes EE.TT.
- Dispondrá de procesadores con velocidad mínima de 3.0 Ghz, 8 núcleos por procesador y cache L3 igual o mayor a 27 MB, de última generación x86/64 bits o equivalente.
- Incluirá mínimo 128 GB de memoria RAM, necesaria para la realización fluida de los procesos a los que según su función en la solución estuviera dedicado, aunque dispondrá de capacidad para poder efectuar una ampliación de la misma.
- Utilizará, siempre que sea posible, discos SSD de al menos capacidad suficiente para las labores de arranque e instalación de aplicaciones.
- Estará equipado, con una tarjeta gráfica independiente, con la memoria RAM necesaria y adecuada a los procesos gráficos a los que dicho elemento tuviera que dar respuesta según su función dentro de la arquitectura planteada.
- Incluirá, al menos los puertos necesarios tanto de fibra, como de cobre, para poder realizar las conexiones con el resto de los elementos de la solución planteada.
- Incluirá fuentes de alimentación redundantes con voltaje de entrada 100 - 230 Vac, 60 Hz para conexión interna.
- Ofrecerá funcionalidades de gestión remota, con funcionalidades avanzadas que permitan gestionar el equipo individualmente mediante interfaz gráfica. Se permitirá obtener valores tales como temperatura, estado de los ventiladores, estado de las tensiones, consumo del servidor (en vatios). Además, se proporcionará funcionalidad para el encendido y apagado remotos.

- Si el servidor en cuestión se utiliza también como unidad de almacenamiento por la solución ofertada, deberá contar con flexibilidad de configuración del nivel de RAID, al menos, RAID 1 y 5 y, si dicha funcionalidad fuese crítica, sus discos deberán tener la capacidad de poder ser sustituidos en caliente dentro de cada RAID.
- Sistema de virtualización de infraestructura (VMWare o similar con soporte del fabricante)

Los servidores en clúster o utilizados para un mismo propósito, deberán ser iguales y deberán tener la misma configuración de procesadores, por razones de homogeneidad de la solución, pudiendo intercambiar entre ellos los elementos redundantes.

Sobre el almacenamiento propuesto, se deberán incluir el número necesario de sistemas de acuerdo a al diseño de la solución (SAN y/o NAS), donde cada uno de ellos:

- Deberá contar con bahías intercambiables en caliente y soportar, al menos, discos tanto de tecnología SATA como SSD.
- Dispondrá de la capacidad de ampliación de la caché interna.
- Deberá incluir fuente de alimentación redundante.
- Deberá contar con flexibilidad de configuración del nivel de RAID, al menos, RAID 1 y 5 y los discos tendrán la capacidad de poder ser sustituidos en caliente dentro de cada RAID.
- Deberá disponer de mecanismos de prevención y reemplazo ante el fallo individual de un disco, a modo de hotspare o equivalente, de forma que un disco de spare pueda servir para reemplazar un disco de cualquier RAID-group de la misma tecnología. Estos discos hotspare deberá aportarlos el adjudicatario, al margen de la capacidad total ofrecida por el sistema.
- En caso de disponer de controladoras deben tener capacidad de sustitución en caliente, sin que ello provoque interrupción del servicio.
- Actualización de firmware sin interrupción del sistema.
- Ofrecerá funcionalidades de gestión remota, con funcionalidades avanzadas que permitan gestionar el equipo individualmente mediante interfaz gráfica.

Teniendo en cuenta unas volumetrías generales, para esta sección se estiman como mínimos necesarios los siguientes valores:

Campo	Volumetría
Cores	115
RAM	384 GB de RAM (6 módulos de 64 GB c/u)
Almacenamiento	12 TB en RAID 6

Se presentan requisitos en forma de núcleos virtuales porque la suscripción de núcleos queda determinada por el software de virtualización a utilizar, el cual será determinado y presentado a la Municipalidad en la fase de diseño del proyecto.

C) Módulo de Información de Flujo Vehicular y Tiempos de Recorrido

A continuación, se describen los diferentes sistemas de adquisición de datos de tráfico que el contratista deberá integrar en la plataforma centralizada para su procesamiento y gestión:

➤ **Módulo de video detección**

A parte de la detección de incidencias propias basada en los dispositivos controlados por el propio sistema, se debe disponer de un módulo encargado de la detección automática de incidencias por visión, permitiendo visualizar los datos de tráfico, la información, estados y alarmas generadas.

El sistema debe representar a los equipos de videodetección de forma gráfica sobre un mapa, haciendo referencia al punto en el que se encuentran instalados, mediante un icono identificativo y que, a su vez, informará del estado de funcionamiento mediante un código de colores establecido (coherente con el del resto de equipos controlados).

El sistema de gestión centralizada deberá tratar las alarmas y avisos de los videodetectores representando:

- Estado y datos de las cámaras del sistema de detección.
- Estado del servidor encargado de realizar el análisis de las imágenes.
- Consulta de las alarmas de los dispositivos asociados al sistema de detección.

Las alarmas gestionadas y proporcionadas por los sistemas de detección, dependerán del fabricante, debiendo estas ser integradas en la plataforma de gestión de la movilidad.

En cuanto a parámetros y medidas, los videodetectores serán capaces de recoger datos de tráfico (volumen, velocidad, ocupación, clasificación), seguimiento del flujo de tráfico, cálculo de tiempo de recorridos, detección y seguimiento de movimiento y estacionamiento de vehículos en las intersecciones con semáforos, etc.

Automatismos

El módulo de videodetección también debe tener asociado una serie de actuaciones automáticas. Estas actuaciones consisten en:

- Enclavamiento múltiple de las cámaras en la que se haya detectado la incidencia y cámaras cercanas.
- Ejecución programada de un conjunto de acciones ordenadas en planes o macro comandos.

➤ **Requisitos técnicos de la Solución**

a) Suministro e Instalación de Cámara de Tráfico en Poste Metálico o Semipórtico

Descripción

Las cámaras deberán ser utilizadas para medir los datos del tránsito a partir de bucles virtuales simulados mediante las imágenes constituyendo un sistema de detección basado en visión artificial.

Las aplicaciones básicas que deberán realizarse a partir del sistema de detección basado en visión artificial serán los siguientes:

- Regulación del tránsito- Control de luces de tránsito.
- Detección de giro a izquierda.
- Detección de carril de bus.
- Control de accesos.
- Calculo de Flujo de Tráfico
- Cálculo de Tiempo de Ocupación
- Cálculo de longitud de colas.
- Transmitir secuencias de video en tiempo real y de manera continua, hasta la plataforma de gestión de tráfico.
- Transmisión de imágenes y secuencia de video a través de TCP/IP en forma MPEG4 o H264.

Estas operaciones deberán poder realizarse mediante el procesador del controlador al cual se conectarán las salidas de los bucles virtuales simulados por el equipo de visión artificial.

Las cámaras deberán instalarse a una distancia entre 60 y 100 m de la línea de parada con el fin de que los datos de Flujo de Tránsito y tiempo de Ocupación se midan suficientemente lejos del cruce para ser utilizados en el algoritmo de selección de planes o cálculo de planes del sistema de centralización al que posteriormente se conecte el controlador.

En el caso en que la intersección anterior esté situada a una distancia inferior a 130 metros se deberá utilizar el poste semiportico de dicho cruce para colocar la cámara, la misma que deberá ser enlazada al controlador de tráfico que corresponda mediante un cable TP.

La conexión entre la unidad de visión artificial y el controlador se realizará mediante un cable de [1x3x0.5mm2 TP](#).

A través de esta conexión se deberán poder transmitir las salidas de las espiras virtuales y las imágenes de la cámara.

Especificaciones técnicas de la cámara

- Deberá tener un sensor para optimizar la calidad de la imagen.
- Deberá tener como mínimo 4 espiras virtuales (bucles virtuales) como mínimo para cada sensor.
- Sensor deberá poderse gestionar de manera centralizada para la configuración y verificación de la performance, utilizando imágenes JPEG.
- Resolución mínima de la imagen deberá ser 480x640 píxeles.
- Uso en condición climatológica (-35 to +80°C).
- Alojamiento impermeable IP-67.
- El sistema deberá poder transmitir video en un formato estándar MPEG4 o H264 en tiempo real hasta (>25 fps).
- El equipamiento externo se compondrá de materiales de alta calidad, que son resistentes a los rayos UV.
- Su conexión deberá ser referido a tierra con conectores metálicos.
- Bajo consumo de potencia, no mayor a 9 watts.

Equipamiento additional

- Soporte de montaje flexible en brazo de poste (grado de rotación completo).
- Deberá tener un programa de configuración web o IDE que corra bajo el sistema operativo Windows o Linux, el cual deberá permitir ajustar el tamaño y posición de las espiras virtuales.
- Deberá tener un Interfaz en el gabinete del controlador para la integración con el mismo que permita realizar las siguientes funciones:
- Deberá poder activar las entradas de las señales de los bucles virtuales del controlador en un mínimo de 4 señales por cámara, dependiendo de la cantidad de carriles de la vía.
- Enviar imágenes de video comprimidas a un dispositivo remoto a través de una salida Ethernet en formato MPEG4 o H264.
- La distancia de las cámaras al controlador deberá poder ser de hasta 300 metros sin que afecte a la transmisión de datos y video.

Requerimientos

- Cámara y detección integrada en una caja.
- El sistema deberá detectar la presencia de los vehículos con una exactitud del 90% en condiciones no extremas meteorológicas, tanto de día como de noche.
- Integración entre detector de imagen y video para la simulación de lazos.
- Vida útil de más de 10 años.
- El software deberá permitir como mínimo la estructuración, añadir, cambiar, suprimir y combinarse (la función lógica Y/O) hasta 8 lazos virtuales por cámara.
- Deberá ser capaz de detectar las características del tránsito vehicular simultáneamente en 4 carriles como mínimo.
- Apta para el funcionamiento a 6 metros del nivel de la superficie.
- Las cámaras de tráfico deberán transmitir el video en un formato estándar MPEG4 o H264 que permita en un futuro poder almacenar dicho video en la plataforma de gestión de tráfico.

b) Interfaz para Cámara de Tráfico

Descripción

- En el armario de control de los semáforos se deberá instalar una interfaz de control e integración de las cámaras de tráfico. La función de la interfaz será generar las espiras de detección, asociar las salidas resultantes y establecer la comunicación con una red TCP/IP para la gestión y supervisión.
- Deberá contar con una herramienta de gestión y configuración gráfica capaz de conectarse a las cámaras a través de TCP/IP desde cualquier punto de la Red.
- El dispositivo deberá poder ser instalado en bastidor o en un riel DIN de inserción de montaje. Incluye como mínimo un puerto RJ45 para la comunicación TCP/IP. Que se podrá utilizar para la conexión remota para una conexión local provisional con el PC (portátil).
- La tarjeta interfaz deberá proporcionar un mínimo de 4 espiras de detección optoaisladas por cada sensor.
- La tarjeta interfaz deberá contar con indicadores de estado los cuales permitirán la identificación de las cámaras, las espiras configuradas y la detección de los vehículos.
- El voltaje de alimentación de la interfaz de cámara de tráfico deberá ser de 220VAC / 60Hz pudiendo utilizar una fuente externa AC/DC como parte de la solución.

c) License Plate Recognition (LPR)

El contratista deberá implementar el módulo de reconocimiento de placas de matrícula de vehículos, el cual será otro medio no intrusivo de obtener información del estado del tráfico y medidas de aforos basado en visión por computador que deberá poder integrarse en la plataforma de gestión centralizada.

Desde el análisis de las imágenes que se recibirán de las cámaras específicas de este sistema se obtendrán datos de tiempo del tránsito de cada vehículo por cada uno de los puntos de control por los que circule, lo que posibilitará la obtención de medidas de velocidad puntual de cada recorrido concreto de un vehículo y esta información se procesará, asociada al tramo de vía que corresponda en cada caso para pasar a formar parte de los promedios de velocidad de cada sección de vía que se usarán posteriormente para calcular el tiempo de recorrido de en cada tramo.

El sistema representará los equipos de lectura de matrículas de forma gráfica sobre un mapa, haciendo referencia al punto en el que se encuentran instalados, mediante un icono identificativo y que, a su vez, informará del estado de funcionamiento mediante un código de colores establecido (coherente con el del resto de equipos controlados).

La información proporcionada por los equipos deberá ser de dos tipos:

Modo monitor

Permite consultar los últimos tránsitos detectados, así como comprobar en tiempo real los nuevos tránsitos según van siendo detectados. La información es mostrada en una ventana donde se muestra la siguiente información:

- Listado con últimos vehículos detectados, indicando para cada uno de ellos, matrícula, fecha y hora en la que el vehículo fue detectado, y la nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula reconocida del último vehículo detectado.

Modo supervisor

Mostrará la información de los últimos vehículos detectados en un tramo de vía seleccionado, así como la evolución del tiempo de recorrido y velocidad media de los vehículos a lo largo de la última hora en el tramo controlado. La información disponible en la plataforma deberá incluir al menos la siguiente información:

- Listado con los últimos vehículos que han sido detectados entre los puntos considerados para ofrecer información de tiempos de recorrido, esto es, que han sido detectados por los dos sistemas de reconocimiento que están configurados como inicio y fin de un itinerario. Para cada uno de los vehículos detectados, se deberá mostrar:
 - La matrícula del vehículo reconocida por el sistema.
 - La fecha y hora de paso por el punto inicial del trayecto.
 - La fecha y hora de paso por el punto final del trayecto.
 - El tiempo empleado para recorrer la distancia que separa ambos puntos.
 - La velocidad media a la que ha realizado el recorrido.
 - La nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado en el punto de paso inicio del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto de inicio del trayecto.
- Imagen general del último vehículo detectado a su paso por el punto final del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto final del trayecto.
- Tiempo de recorrido estimado para el trayecto considerado.
- Gráfica de evolución de tiempos de recorrido y velocidades medias en la última hora.

d) Gestión de tiempos de recorrido

El tiempo de recorrido, o de viaje, es la única variable común a diferentes medios de transporte, que permite comparar con un criterio objetivo, el rendimiento de un desplazamiento, ayudando al conductor a conocer cuantitativamente el estado de la vía. Esta información permitirá al usuario tomar decisiones sobre la ruta a tomar en su desplazamiento. Por ello, el sistema debe disponer de algoritmos de tráfico para ofrecer automáticamente la información relevante sobre los recorridos, pudiendo notificarse estos datos a través del módulo de señalización quien podrá definir un conjunto de rutas que irán desde el panel hasta las salidas más próximas. La ruta estará formada por tramos de comportamiento de tráfico homogéneo y el tiempo de recorrido total será la suma de los distintos tramos en que se divida la ruta.

Adquisición de datos

En el cálculo de tiempos de recorrido, el sistema debe contar igualmente, con los datos aportados por los Lectores de Matrícula (LPR) y videodetectores. La actualización de los datos vendrá dada en función del período de integración de los datos de tráfico.

Representación gráfica

El sistema deberá gestionar todos los datos relativos a las rutas (PK de inicio y fin, lista de tramos que la integran, tiempo de recorrido, etc.), así como cualquier información relevante para la supervisión y control de los cálculos llevados a cabo desde los algoritmos. Por tanto, desde la aplicación de gestión de tráfico deberá ser posible tanto la consulta de los tiempos de recorrido calculados, como la activación de los mismos para su señalización automática en los Paneles de Mensaje Variable predeterminados para señalar la duración estimada en recorrer cada tramo.

A través de la interfaz gráfica, el sistema deberá presentar el tiempo de recorrido desde un punto de origen determinado a distintos destinos, o en aquellos casos en los que sea posible alcanzar un destino por varios itinerarios, el tiempo de recorrido necesario para alcanzar el destino por cada uno de los itinerarios posibles.

El sistema también deberá contar con la elaboración de índices de fiabilidad del tiempo estimado, de forma que el operador del sistema considere si es oportuna la activación y desactivación de la señalización. El sistema deberá dejar de enviar la señalización de tiempos de recorrido a los paneles, si se detecta que el índice de fiabilidad desciende por debajo de un umbral determinado.

De este modo, los operadores del centro de control serán capaces de al menos de:

- Poder comprobar visualmente en la aplicación centralizada los tiempos de recorridos establecidos en cada panel
- Activar o desactivar el envío de los tiempos de recorrido a cada panel
- Visualizar en tiempo real la propuesta de tiempos de recorrido sin necesidad que esta información se esté mostrando en los paneles
- Observar desde una misma ventana, el nivel de servicio de los puntos de medida que conforman cada una de las rutas de tiempos de recorrido, de forma que resulte rápido e intuitivo conocer el estado general de una ruta.
- Mapas donde visualizar los datos ofrecidos.

La necesaria integración de los sistemas de reconocimiento de matrículas, junto con el Módulo de Ingeniería de Tráfico y el Gestor de Señalización, permitirá al sistema ofrecer un mecanismo fiable de información mediante la señalización de tiempos de viaje en los Paneles de Mensajes Variable.

Generación de informes

El sistema debe reportar al módulo de gestión de informes los históricos de los valores de los tiempos de recorrido mostrados en los paneles, de forma que permitirá conocer su evolución. El módulo de gestión de informes debe permitir obtener informes gráficos sobre los tiempos de recorrido.

A) Requisitos generales del módulo

La solución deberá permitir la gestión semafórica desde intersecciones aisladas hasta una gran red semafórica centralizada de hasta 500 intersecciones, a través de equipos electrónicos de última generación y apoyándose en software avanzado, siendo capaz de optimizar la red viaria del distrito mediante algoritmos basados en ingeniería de tráfico, permitiendo una explotación óptima adaptada a la demanda y a los cambios por la evolución en el tiempo.

La solución deberá considerar la interoperación de todos los elementos desplegados en campo para este módulo, y así dotar a al sistema de gestión semafórica de funcionalidades de alto nivel para mejorar el tráfico y el transporte del distrito.

Se buscará a través de la solución a ser implementada lo siguiente:

- Mejorar los tiempos de recorrido
- Minimizar las paradas
- Mejorar las opciones y experiencia de viaje de los usuarios.
- Mejorar la seguridad vial.
- Reducir la congestión y el consumo de combustible.
- Aumentar la capacidad de las vías minimizando costes
- Reducción de emisiones contaminantes.

B) Requisitos funcionales del módulo**Funcionamiento de las intersecciones:**

Para subsanar los cambios dentro de la movilidad del distrito, el sistema de Gestión Semafórica deberá permitir la evaluación tanto del funcionamiento de las intersecciones, como de las rutas de coordinación:

- Análisis de las intersecciones
- Distribución de movimientos permitidos (Fases)
- Matriz de grupos incompatibles
- Gestión de grupos semafóricos.
- Gestión de áreas y sub áreas

C) Funcionalidades del módulo

El módulo de gestión semafórica contendrá las siguientes funcionalidades:

Gestión de Planes Horarios:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir la creación y modificación de planes horarios en las intersecciones según días y horas tipo como pueden ser días laborables, días festivos, primer día de fin de semana, etc.

Análisis de las intersecciones:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir al operador realizar una gestión y actuación completa sobre las intersecciones permitiendo:

- **Revisión general de la estructura:** Observar la estructura semafórica.
- **Movimientos permitidos:** Observar que todos los movimientos permitidos de la intersección se realizan correctamente, evitando la aparición de

bloqueos dentro de la intersección. Los movimientos y los planes para las intersecciones serán desarrollados y configurados por el contratista.

- **Análisis de repartos:** Observar el tiempo de verde que se otorga a cada fase.
- **Análisis de las colas:** Observar en cada acceso, que el último vehículo ubicado en la cola en el momento en que el semáforo se pone en verde puede atravesar la intersección durante la fase verde
- **Bloqueo entre cruces:** Observar si la longitud de la cola entre cruces, se observará si la longitud de cola durante la fase roja crece demasiado y llega hasta el cruce situado aguas arriba.
- **Análisis de pasos peatonales:** Observar el tiempo dedicado a los pasos peatonales.
- **Transitorios:** Observar los transitorios entre fase y fase, prestando especial atención a los despejes rojo-rojo.

Análisis de las Rutas de Coordinación:

Las rutas serán desarrolladas y configuradas por el contratista. El Módulo de Gestión Semafórica deberá permitir crear rutas de coordinación con los siguientes objetivos:

- Favorecer la fluidez del tráfico a lo largo de vías con gran volumen de vehículos.
- Corredores con presencia de transporte público y corredores estratégicos para la movilidad de la zona.
- Establecer desfases entre intersecciones semafóricas.
- Planes de desfase con el objetivo de optimizar la fluidez del tráfico, para cada ruta el tiempo medio de recorrido, la velocidad media global, el número paradas y el tiempo total utilizado en las paradas.

Control Semafórico:

El Módulo de Gestión Semafórica deberá contar con las siguientes características técnicas relacionadas al Control Semafórico:

- Monitorización en tiempo real de todos los parámetros del funcionamiento del sistema de regulación semafórico.
- Herramienta de planificación global de la movilidad urbana.
- Algoritmos de gestión: Planificación Horaria, Selección Vectorial, Generación Dinámica e I-Generación.
- Actuación total sobre todos los elementos del sistema en tiempo real.

Información al usuario:

El sistema deberá contar con las siguientes características técnicas sobre los servicios de información al usuario de centro de control:

- Control integral de la señalización variable con la gestión de todos los parámetros de señalización
- Gestión avanzada de planes de señalización
- Motor de inferencia para la generación de señalizaciones automáticas
- Establecimiento programado de planes, por eventos o de manera manual

Modos de actuación de la regulación semafórica:

El módulo deberá conectar con el centro de control para la transmisión de datos.

Entre los modos de actuación de la regulación semafórica se deberán encontrar los siguientes:

- **Tiempos fijos:** Suministra las fases de movimiento en un orden predeterminado, usando tiempos preestablecidos. Estos tiempos están programados en el plan de tráfico operativo.
- **Semiactuado:** En este modo de funcionamiento, el tiempo total del ciclo es fijo, permitiendo la entrada de fases demandadas.
- **Totalmente actuado:** En este modo de funcionamiento, el tiempo de fase puede ampliarse mediante extensiones estando sujetas a los tiempos mínimos y máximos, permitiendo la entrada de fases demandadas.
- **Micro-regulación:** Adaptación dinámica del controlador de forma local mediante la gestión de los grupos semafóricos en función de la información recibida de los detectores y de su propia programación, es decir, auto-adaptación en tiempo real a las exigencias.
- **Emergencia:** Se puede definir una fase de emergencia, en el que el controlador cambiará inmediatamente cuando se active la demanda asociada, respetándose los tiempos mínimos.

Intersección Segura

El objetivo del controlador deberá ser el restringir ciertos movimientos de fase con el objetivo de garantizar la seguridad de las secuencias de tráfico tanto vehicular como peatonal. Las restricciones que deben tenerse en cuenta son:

- Exigir que una fase en particular siga siempre a otra
- Exigir que una fase en particular siempre preceda a otra
- Prohibir determinadas secuencias de fases e indicar la secuencia alternativa para implementar una fase.
- Prohibir determinadas presencias en los movimientos de fases.

Dependiendo del método de control (modo de funcionamiento local o centralizado), los efectos de los detectores de vehículos sobre el controlador semafórico deberán poder ser restringidos.

Las capacidades del controlador semafórico deberán proporcionar movimientos de fases alternativos estando sujetos a los siguientes requerimientos:

- Cuando una demanda por cambio de fase viole algún requerimiento de ingeniería de tráfico en la intersección, el controlador no deberá permitir que el cambio ocurra directamente y reinterpretará la demanda en términos de introducir una fase intermedia, para posteriormente aplicar la fase solicitada. Este modo de actuación permite presentar la fase solicitada a través de una secuencia aceptable.
- Cuando el controlador presente la fase intermedia se permitirá que la operación continúe como si la demanda por esta fase hubiera sido activada por los detectores.
- El controlador podrá servir demandas provenientes de la acción de “pase de peatón” o cualquier otro dispositivo externo que solicite una demanda específica, como parte de la secuencia que permite implementar la fase deseada.
- El controlador deberá poder implementar un conjunto único de secuencias de fases prohibidas o alternativas para cada modo de operación según se indica a continuación:
 - Coordinación sin cables (Prohibir cambios)
 - Manual (Prohibir cambios)
 - Emergencia (Secuencia alternativa)
 - Actuado por vehículos (Secuencias alternativas)

D) Estructuras semafóricas

La operatividad del módulo deberá estar basada en su modo de funcionamiento en el concepto de etapas. Todas las temporizaciones y demandas deberán estar basadas en el concepto de etapas, mientras que la filosofía de control deberá estar diseñada para seleccionar la duración de las mismas y para dar derecho de paso a fases de una forma óptima.

El controlador deberá permitir controlar un mínimo de 4 grupos de aspectos o etapas, cualquiera de los cuales pueda ser controlado de acuerdo a:

- Demandas o extensiones desde detectores de vehículos
- Dependencia de la demanda
- Duración fija

Cada grupo de aspectos o etapa deberá ser capaz de controlar:

Movimientos vehiculares: Para controlar los aspectos rojo, amarillo y verde del semáforo. El aspecto verde puede ser una flecha de giro a la izquierda, giro a la derecha o continuar recto, según sea necesario o de acuerdo con el método de control.

Movimientos de peatones: Para controlar los aspectos peatonales y los indicadores de espera asociados.

Movimientos vehiculares controlados por flechas verdes: Los aspectos que a continuación van a ser descritos, solamente serán tenidos en cuenta cuando funcionen de forma totalmente separada de las etapas rojo, amarillo o verde.

- Aspecto de giro a la izquierda: El controlador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando giro a la izquierda.
- Aspecto de giro a la derecha: El controlador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando giro a la derecha.
- Aspecto de siga recto: El controlador deberá tener la capacidad de controlar aspectos del semáforo que incluyan una o más señales en paralelo indicando siga recto.

Etapas vacías (sin aspectos asociados a ellas): Deberá proporcionar esta facilidad con el fin de no asociar aspectos únicos a un movimiento de tráfico. Este tipo de etapas son necesarios para proporcionar las condiciones de cambios de fase a pesar de no haber aspectos luminosos asociados exclusivamente con dicha etapa. El contratista deberá asignar “timers” a etapas para controlar los siguientes periodos tiempo de cada etapa:

- Tiempo mínimo de verde
- Entreverde
- Tiempo de extensión
- Duración máxima de verde
- Entreverde vehicular
- Ámbar
- Apagado
- Ámbar intermitente

E) Requisitos de adquisición de datos

El objetivo de esta sección es la de especificar la comunicación entre el centro de control (servidor módulo de Gestión Semafórica) y los equipos de campo encargados de la regulación semafórica. El Módulo de Gestión Semafórica deberá utilizar protocolos normalizados, libres y abiertos.

Se deberá utilizar el protocolo abierto definido en la norma AENOR (UNE 135401-4:200), o similar, dicho standard facilitará la interoperabilidad entre distintos fabricantes evitando las posibles restricciones que pudiera existir en un protocolo propietario para no limitar al mercado.

El protocolo definido en esta norma es el denominado protocolo UNE tipo M, por lo que los controladores semafóricos para posibilitar la gestión y control centralizada desde la plataforma deben tener integrado este protocolo abierto para comunicaciones IP además de permitir una red de comunicaciones (conexión TCP/IP, ethernet 10/100).

Todas las funcionalidades referidas a continuación deberán estar definidas en la norma, siendo las básicas, pero no las únicas para la gestión del tráfico urbano.

Funcionalidades disponibles

Desde el módulo de gestión semafórica, son requeridas las siguientes funcionalidades para la gestión del tráfico urbano:

- Sensores: Grupos de tráfico semafórico y detectores
- Funcionalidad: Modos de funcionamiento, estados y alarmas
- Comunicaciones: Local y centro de control
- Se deberá considerar la sincronización horaria para que todos los controladores estén sincronizados respecto a la misma referencia de tiempo:
 - Reloj GPS (local)
 - Centro de Control (protocolo de comunicaciones)
 - Sincronización externa
- El contratista debe implementar un servidor de tiempo dedicado que sincronice a todos los componentes de la plataforma.

F) Requisitos de Integración

Para ofrecer una solución completa e integral, el Módulo de Gestión Semafórica deberá transmitir los datos relacionados al tráfico del distrito a la Plataforma de Gestión Inteligente y que esta información sea explotada por las diferentes verticales a implementar por el contratista. Por ello el sistema de Gestión Semafórica deberá permitir la interacción con la Plataforma (así como con otros sistemas externos) con interfaces como:

- Servicio C2C: gestiona la interacción con otros Centros de Control. DATEX II (DATEX II, estándar europeo que define el intercambio de datos relacionados con el tráfico: estados- alarmas, información de punto de medida y señalización de mensajería variable)
- WEB Server: proporciona un mecanismo de comunicación con terceros a través de Web Services.
- Websites externas: existe la posibilidad de recopilar información de webs externas.
- El contratista debe realizar la integración con la Plataforma para permitir:
 - Un Cuadro de Mando Integral de los cruces de la Municipalidad con indicadores de los parámetros generados por los controladores de tráfico y los algoritmos del Sistema de Gestión Centralizada.
 - Configurar actuaciones en caso de alertas asociadas a los distintos servicios monitorizados.
 - Establecer niveles de aviso en función de parámetros determinados para los servicios: Detección de congestión, colas, tiempos de cruce, etc.

- Enviar datos al sistema de cuadro de mandos para disponer de indicadores.
- Generar informes periódicos de la zona de actuación, a partir de la información recibida en tiempo real de los distintos sensores.
- Disponer de informes específicos por zonas, por eventos y por periodos de tiempo. De forma aislada y comparada entre diferentes criterios de selección.

El personal mínimo que participará en el desarrollo y en la implementación del Módulo de Gestión de Tráfico se encuentra indicado en el Capítulo X denominado Anexos del presente expediente técnico.

El Contratista o proveedor presentará el protocolo de pruebas para la plataforma, el cual será revisado y validado por el área respectiva de la Municipalidad, antes de su aplicación en las pruebas de recepción

Unidad de medida

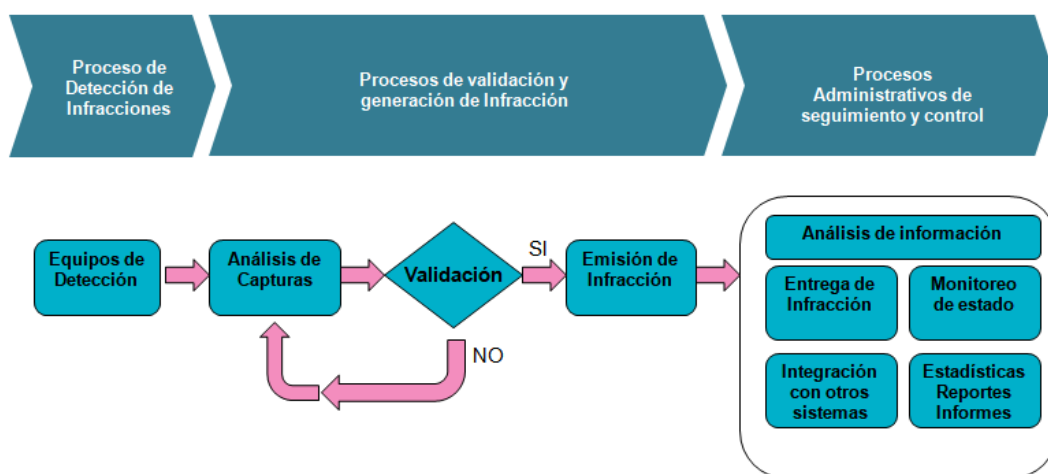
La unidad de Medida será por Monto Global (Glb).

Condición o forma de pago

El pago se hará por unidad de medida global (glb) previa validación de los protocolos respectivos.

01.02.02 Módulo de Gestión de Infracciones de Tráfico (sistema MGI)

El Módulo de Gestión de Infracciones (o MGI) será el conjunto de sistemas y equipos encargados de recibir la información de los equipos de campo para llevar a cabo su procesamiento, almacenamiento, generación de las correspondientes infracciones y notificación de las mismas a los infractores.



El centro de control debe contar con un completo Modulo de Gestión de Infracciones (MGI), que deberá cubrir la gestión integral del ciclo sancionador ante infracciones de:

- **Control de paso de semáforo rojo y detección de giros prohibidos** en cruces controlados: El sistema de foto-multa estará basado en la infracción

por violación de la luz roja de los semáforos, en cada una de las vías de entrada y en cada una de las intersecciones definidas. Adicionalmente será capaz de detectar giros prohibidos en las intersecciones controladas. El objetivo de este sistema es el de concienciar a los conductores de la necesidad de respetar los semáforos y giros con el fin de mejorar la seguridad vial de los peatones y evitar colisiones de vehículos.

- **Cinemómetros para detección de exceso puntual de velocidad o de velocidad media en tramo:** Adicionalmente al sistema de foto-multas en las intersecciones de la ciudad, se implementará también un sistema de fiscalización por control de la velocidad instantánea y velocidad media con el fin de mejorar las condiciones circulatorias y la seguridad vial que estará integrado en la aplicación software MGI del Centro de Control.
- **Monitorización de vehículos que transportan mercancías peligrosas:** El sistema será capaz de detectar y comunicar alarmas de detecciones de vehículos que transporten mercancías peligrosas para su seguimiento por el núcleo urbano y, en caso que se detecte circulación por vías prohibidas, se generará la correspondiente infracción.
- **Monitorización de vehículos pesados:** Para determinados tramos o rutas restringidas a la circulación (total o parcial) de vehículos pesados el sistema deberá identificar estos vehículos y generar la correspondiente infracción en caso que se incumpla la restricción de circulación. Las reglas de sanción (tipos o clases de vehículos) deberán ser configurables, así como el calendario con las franjas horarias de aplicación. La clasificación de los vehículos podrá realizarse mediante cotejado de matrícula (local o en centro de control) o bien mediante la clasificación en campo del vehículo (visión artificial, radar u otras técnicas).
- **Monitorización de Vías y Carriles de uso exclusivo para transporte público.**

El sistema deberá identificar a los vehículos que invadan estos carriles reservados sin autorización, generando la correspondiente papeleta de infracción asociada. Para determinar si procede infracción o no el sistema deberá cotejar la placa de matrícula con (a) listas de Vehículos Transporte Público y (b) Listas de Autorizados (Vehículos Emergencias)

 - El sistema deberá incorporar un calendario configurable con las franjas horarias de aplicación de las restricciones
 - El sistema central debe proporcionar una interfaz para la consulta y administración de las listas se están almacenadas en el propio sistema, y/o implementar los servicios correspondan para su consulta online a otros sistemas (Ej: Consorcios de Transporte).
- El sistema deberá contemplar también el acceso a zonas reguladas mediante instalación con bolardos retráctiles y/o equipos de lectura de matrícula. En este caso desde centro de control se tendrá que:
 - Recopilar los tránsitos generado por los equipos de lectura de matrícula, cotejándolos con las listas de autorizados (Ej.: residentes, vehículos de emergencia, etc.) para generar en centro de control la correspondiente denuncia en caso de un acceso no autorizado.

- Mantener actualizada las listas blancas de los puntos de acceso con pilonas para que de forma automática se realice la apertura para los vehículos autorizados.
 - Gestionar de forma automática (mediante algún plan preestablecido) o forzada la apertura o cierre de los bolardos
 - El sistema deberá incorporar un calendario configurable con las franjas horarias de aplicación de las restricciones.
- El sistema deberá controlar también la aplicación de Restricción Vehicular en Episodios de Alta Contaminación. Para ello el sistema deberá:
 - Proporcionar una interfaz de usuario para definir los distintos escenarios que contemple la normativa y asignar a cada escenario las restricciones que apliquen en cada caso.
 - Para cada restricción se debe poder configurar las reglas de restricción, las franjas horarias de aplicación, y las excepciones.
 - Para cada vehículo que incumpla la restricción se generará una única infracción al día. El sistema debe implementar un control de duplicados

El sistema deberá cubrir el ciclo completo de la infracción incorporando un backoffice, que permita la integración con los actuales sistemas de gestión de sanciones, y la emisión de boletines de denuncia, constituyéndose en un sistema de gestión de infracciones global.

Deberá estar basado en una arquitectura distribuida, escalable y estándares abiertos que permita la optimización de las integraciones con los equipos de campo y con el resto de los elementos implicados.

A) Requisitos de instalación

Módulo de Gestión de Infracciones (MGI): El Centro de Control contará con el equipamiento hardware / software para la plataforma que garantice la alta disponibilidad de los servicios que gestiona. Dicha plataforma se alojará en un centro de datos seguro que será accesible de forma remota y segura, previa identificación de los usuarios.

El MGI deberá ser capaz de integrarse con una serie de servicios de bases de datos existentes que permitan la obtención de la información de vehículos y conductores propietarios de los mismos del registro único vehicular. Se deberán considerar al menos 2 integraciones necesarias que van a permitir la obtención de todos los datos y registros necesarios mediante servicios web (webservice) para la emisión automatizada de las papeletas de infracciones:

1. Integración con la Base de Datos del Registro de Vehículos
2. Integración con el servicio de multas electrónicas para la notificación de las infracciones detectadas.

Adicionalmente será también requerida la implementación del envío de una notificación informativa de la infracción por los siguientes medios electrónicos
Por correo electrónico a la dirección del titular del vehículo.

B) Requisitos funcionales de la solución

A continuación, se describe la funcionalidad que debe brindar el Módulo de Gestión de Infracciones:

➤ **Proceso de Captación de la Infracciones**

Las infracciones registradas por los equipos deberán estar constituidas por un fichero de texto con los datos de la infracción y una o varias imágenes, empaquetados y encriptados en un archivo que se enviará automáticamente desde los equipos en campo a un servidor FTP del centro de control, donde quedarán almacenados temporalmente en un repositorio hasta que sean procesados por el Modulo de Recepción de Infracciones (IR).

Para un mayor control del proceso de recolección de infracciones, el Repositorio temporal de Infracciones deberá estar organizado de tal forma que cada equipamiento disponga de su carpeta individual de descarga. Así mismo el módulo de recepción de infracciones (IR) dispondrá de un procesador individual para cada equipamiento, que ejecute barridos de periodicidad configurable realizando para cada fichero de infracción que encuentre en la carpeta individual el siguiente procedimiento:

1. Desencriptación y desempaquetado del fichero y lectura de los datos de infracción (contenidos en el fichero de texto), realizando una serie de comprobaciones:
 - a) Verificación de la localización, número de serie y modelo del equipamiento
 - b) Verificación de la integridad de las imágenes y, en el caso de equipos que requieran certificación metrológica, se verificará la validez de certificado en el momento de la infracción.
 - c) Verificación de los umbrales: de velocidad en el caso de los radares o de tiempo en el caso de los foto-rojo. Se verificará también que la medida esté dentro del rango valido y sea consecuente (caso de velocidad) con los límites de la vía en ese punto.
 - d) Verificación de fechas futuras (previene de infracciones invalidas por errores de sincronización horaria de los equipamientos) y comprobación de infracción duplicada.
2. Una vez pasadas todas las comprobaciones se realizará el registro en BBDD de los datos de la infracción y el registro del fichero de infracción en el repositorio del sistema (Almacén de ficheros de infracción). En este almacén se mantendrá el fichero encriptado evitando así el acceso no autorizado al contenido de las infracciones.
3. Finalmente se realiza el borrado del fichero de infracción del servidor FTP, a fin de evitar duplicidades.

El módulo de Recepción de Infracciones (IR) presentará una arquitectura modular y escalable, que permita ampliar la capacidad de carga al tiempo que mantiene la eficiencia, al permitir el reparto de la carga en varios módulos que puedan estar o no en la misma instancia/servidor.

➤ **Procesado de la Infracción**

El procesado de la infracción deberá permitir realizar las siguientes acciones:

1. **Validación de los datos de la infracción:** Mostrar al operador una pantalla que permite comprobar la siguiente información:
 - Fecha y hora de la infracción
 - Naturaleza y lugar de la infracción

- Equipo que ha detectado la infracción y datos relevantes de éste, como la caducidad del certificado metrológico si aplica.
- Imagen(es) del vehículo que ha cometido la infracción
- Matrícula reconocida por el OCR

En esta fase se deberá permitir que en caso de que el OCR no hubiese identificado correctamente la placa, el operador pueda introducir o corregir manualmente la misma. Tras validar los datos el operador podrá rechazar la infracción o bien validarla para dar paso al siguiente proceso de validación. En caso de que el operador decida el rechazo de la misma será obligatorio introducir el motivo de dicho rechazo (imposibilidad de reconocer la matrícula, aparición de múltiples vehículos en la fotografía, etc.), de forma que quede registrado en el sistema tanto el motivo del rechazo como el operador que llevó a cabo la validación. De esta forma es posible realizar una auditoría del proceso y revisar las infracciones rechazadas.

Para facilitar el trabajo de los operadores el sistema debe contar con herramientas para el tratamiento de imágenes de forma que se permita modificar el contraste, brillo, etc., garantizando una correcta identificación visual de la matrícula. El visor también proporcionará herramientas de recorte y selección para:

- Seleccionar la foto que se imprimirá en el expediente (Boletín)
- Recortar una zona de interés (matrícula, zoom del vehículo)
- Ocultar áreas de la foto (como por ejemplo rostros) por cuestiones de privacidad.

2. **Validación de los datos del vehículo:** Una vez confirmada la placa de matrícula, el sistema deberá estar configurado para consultar de forma automática dicha placa en el Registro Único de Vehículos o entidad que corresponda (A través del módulo correspondiente), con el fin de obtener todos los datos disponibles del vehículo.

Estos datos son lo que se mostrarán al operador junto con la imagen del vehículo, para que pueda validarlos. Los datos a validar serán:

- Tipo de vehículo: automóvil, camión, motocicleta, etc.
- Marca, modelo, color, fecha de inscripción vehicular y número de chasis
- Uso de vehículo: público, privado, etc.
- Otros datos: medidas; cilindrada, potencia, peso, etc.

En caso no exista coincidencia (caso por ejemplo de vehículos extranjeros) el operador deberá poder introducir manualmente los datos, quedando registrados estos en base de datos. Estos datos podrán ser reutilizados en futuras infracciones para ese mismo número de matrícula. En caso de incongruencia de los datos, o imposibilidad de completado, el operador podrá optar por rechazar la infracción, quedando registrado el motivo de rechazo y el identificador operador.

3. **Validación de los datos del propietario/conductor:** Con los datos de vehículos confirmados, el sistema deberá mostrar los datos del propietario de vehículo (obtenidos del registro de vehículos), para que el operador pueda verificarlos o, si no están disponibles, pueda complementarlos. Los

datos de conductor complementados quedarán igualmente registrados en la BBDD de MGI, disponibles para futuras infracciones (evitando así que el operador tenga que volver a introducirlos). Los datos que se deben validar del conductor serán los imprescindibles para cumplir los requisitos legales establecidos y poder emitir correctamente el boletín de denuncia, según los requisitos establecidos. Entre los datos que se toman en consideración se encuentran los siguientes:

- Nombre, apellidos, fecha de nacimiento, género y nacionalidad
- Dirección / Localidad / Distrito / Provincia
- Tipo de utilización del vehículo: titular/propietario, conductor habitual, conductor ocasional
- Licencia (Nº De Licencia, Tipo, Fecha de expiración)

Igual que en pasos anteriores de validación, en caso de incongruencia de los datos, o imposibilidad de completado, el operador podrá optar por rechazar la infracción, quedando registrado el motivo de rechazo y el identificador operador.

4. **Generación de la Papeleta de infracción:** Una vez validada la infracción en todas las verificaciones anteriores, el sistema deberá proceder a la generación de la multa, en la que se mostrará al operador un borrador de la papeleta de infracción, a fin de que pueda verificar su correcta composición. En este punto aún se podrá acceder a las otras validaciones, con objeto de modificar o incorporar información pendiente. Una vez el operador valide la papeleta presentada, el sistema generará la papeleta definitiva, incluyendo las marcas de agua, la firma digital y bloqueando cualquier la edición sobre la misma.

➤ **Tratamiento múltiple de infracciones**

El sistema deberá disponer de un modo de procesamiento de infracciones que permita seleccionar mediante un filtro qué infracciones va a tratar, siendo posible seleccionarlas por diferentes criterios: equipo detector de la infracción, rangos de fechas, otros... Las infracciones que cumplan los criterios seleccionados serán mostradas automáticamente al operador una tras otra. Además, a la hora de procesar las infracciones será posible seleccionar de qué parte del proceso se encarga cada operador, de forma tal que un operador no tenga por qué realizar la validación del ciclo completo de la infracción, sino encargarse únicamente de una de ellas (validación de datos de infracción, validación de datos del vehículo, validación de datos del conductor o generación del boletín de denuncia), dejando en manos de otros operadores la realización de demás partes del proceso.

➤ **Consulta Avanzada de infracciones**

Deberá proporcionar el detalle de infracción con todos sus datos integrados. El sistema deberá permitir realizar la búsqueda de infracciones mediante un filtro flexible con múltiples criterios:

- Identificador de una infracción.
- Estado de una infracción.
- Matrícula del vehículo infractor.
- Equipo que ha detectado la infracción.
- Ubicación de la infracción (Localización, Punto de Control, Área y/o Ruta)
- Fecha de la infracción.
- Tipo de infracción.

- Velocidad (para las infracciones correspondientes)
- Cod. Remesa de Exportación
- Código de Agente (Validador)
- Código o Número de Expediente

El listado de infracciones resultante de aplicar el filtro deberá contemplar, al menos, las siguientes columnas:

1. Identificador de la infracción
2. Fecha de Infracción
3. Estado
4. Matricula de vehículo infractor
5. Velocidad
6. Equipo que ha detectado la infracción
7. Localización
8. Remesa de exportación
9. Código o Número de Expediente.
10. Código de Agente (Validador)
11. Fecha de Procesado
12. Fecha de Generación de la Papeleta.
13. Autoridad Legal responsable de la tramitación

Deberá ser posible acceder al detalle completo de la infracción que presenta todos sus datos de manera integrada:

- **Infracción.** Deberá mostrar todos los datos disponibles de la infracción, tanto los registrados en el momento de la infracción y contenidos en el fichero de texto adjuntado por el equipamiento, como los datos generados como consecuencia de flujo de procesado de la infracción.
- **Vehículo.** Deberá presentar todos los datos del vehículo obtenidos del Registro Único de Vehículos, así como los datos cumplimentados manualmente por el operador. En este apartado se listarán también las alertas que el vehículo pueda tener por estar en una lista de vehículos buscados.
- **Conductor.** De la misma forma que en vehículos, se deberán mostrar todos los datos del conductor obtenidos del Registro Único de Vehículos o de la entidad correspondiente, así como los datos complementados manualmente por el operador.
- **Histórico.** Se deberá mostrar un histórico completo de la evolución de la infracción con:
 1. Estado de la infracción (Ej: Registrada, Validada Infracción, Validado Vehículo, Validado Conductor, Descartada, etc).
 2. Fecha en la que se produjo el cambio de estado
 3. Operador (o módulo si se trata de una operación de sistema) que realizó la operación asociada al cambio de estado (validación, firmado, envío, notificación, etc).
- **Ficheros Asociados.** Se deberá mostrar en forma de árbol el listado completo de fichero asociados a la infracción, los cuales pueden ser:
 1. Fichero encriptado de Infracción. Con acceso a su contenido:
 - a) Fichero de datos
 - b) Imágenes

2. Recorte de Imagen de la matricula
3. Imagen seleccionada para el expediente
4. Papeleta o notificación asociada.
5. Otros documentos

➤ **Monitorización Estado General del Sistema y los Equipamientos de Campo**

En la pantalla principal de la aplicación se deberá disponer de un panel (dashboard, configurable por perfil y/o rol) desde el que se pueda observar un resumen del estado del sistema en su conjunto, con las siguientes características funcionales:

- **Árbol de Mantenimiento**, donde se pueda ver la jerarquía de todos los elementos del sistema como puntos de control, localizaciones, equipamientos, rutas, áreas, etc. Desde el árbol se podrá acceder a las pantallas de detalle correspondientes de cada equipo particular.
- **Mapa**, donde de forma georreferenciada, y actualizada en tiempo real se pueda ver toda la información disponible de cada equipamiento: configuración básica, estados, alarmas, últimos datos recibidos, etc.
- **Últimas infracciones**. Listado de la últimas infracciones recibidas por el sistema.
- **Estado de Procesamiento**. Resumen del estado de procesamiento de las infracciones.
- **Últimas infracciones por equipo**, listado de todos los equipos, junto con la última infracción recibida, que facilite la rápida identificación de incidencias en los equipos.

Se deberá permitir ver los equipos que se encuentran dados de alta en el sistema, así como consultar su estado y alarmas, contemplando al menos la siguiente información por equipo:

- **Nº de Serie**. Número único de identificación del equipo.
- **Tipo**. Se representará mediante un icono particular para cada tipo de equipo (LPR, Radar, Foto Rojo, Bolardos, etc.)
- **Marca, Modelo y localización**
- **Estado: Activo, comunica, alarmas**
- **Certificado**: Para los equipos que requieren de certificación, aquí se muestra la fecha de caducidad del certificado vigente.
- Código Patrimonial

➤ **Administración de Entidades del Sistema**

Se entiende por entidad a la representación lógica y/o física de un objeto del mundo real, que tendrán asociadas un conjunto de propiedades que las describen. Entre las entidades administrables del MGI se deberá contar al menos con las siguientes:

a) **Equipamientos**

Los equipamientos es la entidad que representa a los equipos físicos instalados en el terreno. El MGI deberá contar con una pantalla dedicada a administrar la configuración de los equipamientos situados en campo que deberá permitir al menos:

1. **Listado:** Se presentará inicialmente una tabla con todo el equipamiento registrado en el sistema que no haya sido previamente dado de baja. El listado podrá ordenarse ascendente o descendientemente por cualquiera de sus columnas que serán como mínimo:
 - **Tipo:** indicará el tipo de equipamiento instalado sobre el terreno.
 - **Estado:** indicará el estado operativo del equipamiento o si está dado de baja.
 - **Comunicaciones:** indicará si el equipo tiene activas las comunicaciones.
 - **Alarmas:** indicará el nivel de la alarma de mayor gravedad que presenta el equipamiento.
 - **Certificados:** cuando aplica representará la fecha de caducidad, junto una representación con colores de la proximidad a la fecha de caducidad

Para realizar una búsqueda, o restringir el número de registros a mostrar en el listado, se tendrán que rellenar los campos pertinentes que aparecerán en el filtro de búsqueda tal y como se indica a continuación.

2. **Filtro** para búsquedas introduciendo los parámetros de consulta para filtrar el listado de equipamiento. Los criterios que podrán aplicarse, serán como mínimo:
 - **Id.:** se mostrará en el listado el equipamiento cuyo identificador coincida con el indicado.
 - **Nº Serie:** se mostrarán los equipamientos cuyo número de serie coincida con el indicado en el formulario. Este campo debe permitir el uso de comodines.
 - **Alias:** se mostrarán los equipamientos cuyo alias coincida con el indicado. Se puede utilizar el carácter asterisco (*) para realizar búsquedas similares.
 - **Tipo:** se mostrará un combo con el listado de tipos de equipamiento registrados en el sistema. Acompañado al nombre que identifica cada tipo de equipamiento, se asocia un icono que lo identifica.
 - **Modelo:** se mostrará un combo con el listado de modelos de equipamiento registrados en el sistema. Se mostrarán los registros asociados al modelo o modelos seleccionados.
 - **Estado:** se mostrará un combo con el listado de estados a los que podrá estar asociado un equipamiento. Mediante una opción “BAJA”, se mostrará en el listado el conjunto de equipamientos que hayan sido dados de baja.
 - **Vía:** se mostrará un combo con el listado de vías registradas en el sistema y en las que están situados los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados a la vía seleccionada.
 - **Desde Km/Nº:** se mostrarán los equipamientos cuyo punto kilométrico se sitúe desde el definido en adelante. Es un campo de tipo numérico.
 - **Hasta Km/Nº:** se mostrarán los equipamientos cuyo punto kilométrico se sitúe desde el definido hacia atrás. Es un campo de tipo numérico.

Se podrán utilizar los dos campos anteriormente citados, para definir los límites entre los que se sitúa el equipamiento.

- **Área:** se mostrará un combo con el listado de áreas registradas en el sistema, y en la cual se sitúan los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados al área seleccionada.
- **Ruta:** se mostrará un combo con el listado de rutas registradas en el sistema, y en la cual se sitúan los equipamientos. En el listado se mostrarán los equipamientos asociados a la ruta seleccionada.

3. **Detalle:** Al seleccionar uno de los registros de equipamiento del listado deberá desplegarse el panel de detalle con los datos referentes al equipamiento que se seleccione y permitiendo la modificación de los datos recogidos para este equipamiento. Este panel de detalle se compondrá al menos de las siguientes áreas diferenciadas:

- **Datos Básicos:** mostrará los parámetros que definen un equipamiento. Al menos contendrá:
 - **Equipo:** Id.Equipo, NºSerie, Código Patrimonial, Alias, Tipo, Modelo, Estado y Centro de Control
 - **Operativa:** Tratamiento de infracciones, tratamiento de datos de tráfico, comunica y exportación de datos.
 - **Localización**
- **Datos Avanzados:**
 - **Propiedades:** Dentro del apartado de Propiedades se mostrará en forma de árbol jerarquizado el conjunto de propiedades que definan el equipamiento. Algunas de las propiedades que se podrán visualizar, serán, entre otras, la *Localización*, *Límite de velocidad*, *Sensores*, *Carriles*, *Cámaras*, etc.
 - **Localizaciones:** Dentro de la pestaña Localizaciones, en la pantalla de Detalle del equipamiento seleccionado, se mostrará el listado de localizaciones disponibles para asociar el equipamiento seleccionado, debiendo permitirse además añadir o eliminar una localización de esta lista. Durante este proceso, se autocompletará de forma automática el campo *Localización* del formulario de Detalle del equipamiento seleccionado, con el nombre de la localización y un enlace. Al pulsar en el enlace, se accederá a la pantalla de Detalle de la pantalla de Localizaciones. Esta ventana se compondrá de al menos dos pestañas, que mostrarán los distintos aspectos que definen una localización:
 - **Operativa:** Dentro del apartado de Operativa, se mostrará de forma gráfica el estado y las opciones de operación del equipamiento en el terreno. En la cabecera se mostrará la información referente al equipamiento seleccionado. Los datos que aparecerán al menos deberán ser: Id.Equipamiento, Modelo, NºSerie, Instalación y estado de las comunicaciones.
 - **Documentos:** se mostrará el conjunto de documentos asociados a dicho equipamiento. Estos se distribuirán en una estructura de carpetas y archivos. Se incorporará un visor de documentos básicos. Se debe permitir también la administración de los ficheros/carpetas (carga, descarga, borrado, cambio de carpeta)

Para guardar los cambios realizados en la configuración se pulsará el botón correspondiente, que estará situado en la barra de herramientas. El diseño de la pantalla de administración de entidades permitirá expandir o colapsar el filtro, el listado y/o el detalle, mediante los controles correspondientes que aparecerán en las diferentes secciones.

b) Localizaciones

Las localizaciones son entidades lógicas y/o físicas, que representan la ubicación de los equipamientos en el terreno. El MGI deberá contar con una pantalla dedicada a administrar la configuración de las localizaciones de los equipamientos que deberá permitir al menos:

- **Realizar filtro de búsqueda:** permitirá introducir los parámetros de consulta (podrán ser Marca, modelo, Numero serie, ID, etc que permita la localización de un equipamiento en campo) para filtrar el listado de localizaciones. Inicialmente, el listado de localizaciones mostrará todas las localizaciones registradas en el sistema, y que no se hayan dado previamente de baja. En el caso en que el usuario tenga un centro de control asignado, el listado mostrará únicamente las localizaciones de los equipamientos registradas en dicho centro de control.
- **Mostrar listado:** mostrará una tabla con el listado de las localizaciones registradas en el sistema, filtrados según los criterios seleccionados en el filtro de búsqueda. En la sección de Listado aparecerá la lista de localizaciones que cumplen con los criterios de filtrado escogido una vez que se aplique. Por defecto, el listado mostrará todas las localizaciones registradas en el sistema que cumplan con los criterios de filtrado establecidos. Esta lista podrá ser ordenada de forma ascendente o descendente por campos de tipo numérico o fecha (o en el caso de campos de tipo texto, de forma alfabética de la A-Z, o de la Z-A).
- **Mostrar Detalle:** deberá mostrar los datos referentes a la localización seleccionada. Dispondrá al menos de los siguientes parámetros:
 - **Identificador:** identificador de la localización
 - **Alias:** designación de la localización.
 - **Tipo:** define el tipo de localización seleccionada
 - **Estado:** define el estado operacional de la localización
 - **Tipo de vía:** define el tipo de vía en la que se encuentra el equipamiento asignado a la localización seleccionada.
- **Vía:** define el nombre de la vía en que se encuentra el equipamiento asignado a la localización seleccionada. El contenido del combo variará en función del tipo de vía seleccionada.
- **Km/Nº:** define el punto kilométrico en la que se localiza el equipamiento sobre la vía. En el caso que sea una calle, se define con el número de la calle.
- **Sentido:** define el sentido de la vía en el que circulan los vehículos, y que será controlado por el equipamiento asignado a la localización.

- **Carril:** indica el número del carril para la vía seleccionada, que será controlado por el equipamiento asignado a la localización.
- **Autoridad Legal:** muestra el listado de las autoridades legales asociados a una localización, es decir a las autoridades a las que llegarán los boletines de denuncia,
- **Mapa:** mostrará la representación geográfica del equipamiento seleccionado. Dentro de la pestaña de Mapa, en la pantalla de Detalle de la localización seleccionada, se mostrará la ubicación física del equipamiento. Las coordenadas asociadas equipamiento se podrán asignar en el de formulario de detalle de la localización, o en el caso en que sean desconocidas, el usuario podrá seleccionar su ubicación utilizando la pestaña del Mapa mediante los controles específicos implementados para este fin.

c) Puntos de Control

Los puntos de control serán la entidad que representarán agrupaciones lógicas de un grupo de localizaciones. Desde esta funcionalidad se deberá administrar la configuración de los puntos de control de la aplicación y deberá contener las siguientes funciones:

- **Filtro de búsqueda:** permitirá introducir los parámetros de consulta para filtrar el listado de puntos de control. Al menos, se podrá filtrar por:
 - **Identificador**
 - **Alias.** Se permitirá el uso de comodines
 - **Estado:**
 - **Vía** en la que se ubica el punto de control
- **Listado:** deberá presentar una tabla con el listado de los puntos de control registrados en el sistema, filtrados según los criterios seleccionados en el filtro de búsqueda. Por defecto, el listado mostrará todos los puntos de control registrados en el sistema, y que cumplen con los criterios de filtrado establecidos. Esta lista podrá ser ordenada de forma ascendente o descendente por campos de tipo numérico o fecha (o en el caso de campos de tipo texto, de forma alfabética de la A-Z, o de la Z-A). Para ello, bastará pulsar sobre la cabecera de la columna, en el campo que será la base para ordenar el conjunto de puntos de control.
- **Detalle:** deberá mostrar los datos referentes al punto de control seleccionado. presentará al menos los siguientes datos:
 - **Punto de Control:**
 - **Id.:** identificador del punto de control, el cual lo identificará del resto de puntos de control ya creados. Es un campo de tipo numérico, y obligatorio.
 - **Alias:** designación del punto de control. Es un campo de tipo texto, y obligatorio.
 - **Estado:** define el estado operacional del punto de control seleccionado. Se muestra un combo con el listado de estados disponibles para un punto de control (*Operativo, No Operativo, Baja*). Es un campo de tipo combo, y obligatorio.
 - **Código:** define el código asignado al punto de control.

- **Referencia:** define la referencia asignada al punto de control.
 - **Centro Control:** este parámetro solo será visible en caso de que el usuario no tenga un centro de control asignado. En caso contrario, el centro de control coincidirá con el asignado al usuario.
- **Ubicación:**
- **Tipo de vía:** define el tipo de vía en la que se encuentra localizado el punto de control.
 - **Vía:** define el nombre de la vía en que se encuentra el punto de control. El contenido del combo variará en función del *tipo de vía* seleccionada.
 - **País:** define el país en el que se encuentra el punto de control.
 - **Composición de la vía:** describe la composición de la vía en el punto de control. La composición de la vía incluye el número de calzadas y carriles, así como el sentido de cada uno de ellos.
 - **Punto de referencia:** define el punto de referencia asociado al punto de control (texto libre).
 - **Sección:** define la sección asociada al punto de control (texto libre).
 - **Orientación de la vía:** define la orientación de la vía en el punto de control.
 - **Localizaciones:** mostrará las localizaciones asociadas al punto de control seleccionado, así como el listado de las localizaciones disponibles, que se pueden asociar al punto de control seleccionado. Se deberá permitir al menos realizar las siguientes funciones:
- **Incidencias:** muestra las incidencias asociadas al punto de control seleccionado. Se permitirá realizar al menos las siguientes operaciones:
 - **Alta incidencia:** permitirá crear una nueva incidencia. Se mostrará una ventana con un formulario para dar de alta la incidencia con al menos los siguientes campos:
 - **Desde:** se indicará la fecha de inicio en que se registran las incidencias para el punto de control escogido. Se seleccionará mediante un calendario, que aparecerá debajo del campo a rellenar. Será un campo obligatorio.
 - **Hasta:** se indicará la fecha de fin en para el registro de incidencias, para el punto de control escogido. Se seleccionará mediante un calendario, que aparecerá debajo del campo a rellenar. Será un campo obligatorio.
 - **Comentarios:** guardará la descripción de la incidencia. Será un campo de tipo texto (texto libre), y obligatorio.
- **Modificar incidencia:**
 - **Eliminar incidencia:**

- **Copiar a:** permitirá copiar la incidencia seleccionada a otro punto de control.
- **Mapa:** Será la representación geográfica del punto de control por la que se mostrará la localización en el campo del punto de control seleccionado. Las coordenadas asociadas al punto de control podrán asignarse en el de formulario de detalle de un punto de control, o en el caso en que sean desconocidas, el usuario podrá seleccionar la ubicación del punto de control utilizando la pestaña del Mapa. Se dispondrá de un botón para guardar los cambios.

d) Tramos y Rutas

Los tramos y rutas son relaciones lógicas que se definen como la conexión entre dos o más puntos de control. La funcionalidad que se requiere deberá comprender al menos lo siguiente:

- **Listado:** mostrará una tabla con el listado de los tramos y rutas registrados en el sistema.
- **Detalle:** mostrará los datos referentes al tramo seleccionado. Además, permitirá modificar los datos recogidos para este tramo. Al menos mostrara los siguientes parámetros:
 - **Id tramo:** identificador del tramo, el cual lo identificará del resto de tramos ya creados. Será un campo tipo numérico y obligatorio.
 - **Alias:** designación del tramo, será un campo de tipo texto y obligatorio.
 - **Habilitado:** indicará si el tramo seleccionado está habilitado.
 - **Longitud.**
 - **Reversible:** indicará si el tramo seleccionado es reversible, o no.
 - **Ctrol. Horario:** indica si el tramo seleccionado aplica control por franjas horarias
- **Características del tramo o de cada segmento de la ruta:**
 - **Velocidad:** define el límite de velocidad máximo de la vía en el tramo seleccionado.
 - **Umbral de velocidad:** nivel de tolerancia superior sobre la velocidad máxima de la vía, en el tramo seleccionado.
 - **T. Viaje:** define el tiempo de viaje máximo en el que se espera que un vehículo recorra y abandone el tramo seleccionado.
 - **Umbral de tiempo:** nivel de tolerancia superior aplicado sobre el tiempo de viaje

e) Áreas

Las áreas deberán ser relaciones lógicas de un grupo de puntos de control cuya finalidad será conectar varios puntos de control, de tal forma que el conjunto de dichos puntos forme un contexto determinado. Existirá un controlador de área que determinará, en función del área definida, el control de accesos. La pantalla consta de dos secciones:

- **Listado:** mostrará una tabla con el listado de las áreas registradas en el sistema. Asimismo, contendrá una barra de herramientas para la creación y el borrado de entidades. El listado a presentar podrá acotarse aplicando de forma independiente alguno de los siguientes criterios de filtrado: Identificador de área, Alias, Tipo de área (contexto), prioridad, centro de control o control horario.
- **Detalle:** mostrará los datos referentes al área seleccionada:
 - **Puntos de control:** Desde el botón correspondiente se podrán añadir nuevos puntos de control en el área seleccionada. Aparecerá una ventana emergente con una lista de los puntos de control que podrán asignarse. De la misma forma, se podrá desasignar un punto de control, seleccionando el punto de control de la lista, y pinchando en el botón correspondiente.
 - **Mapa:** El mapa será una representación gráfica de los puntos de control situados en un área geográfica determinada.

e.1. Administración de Certificados

El sistema dispondrá de un listado de certificados de todo el equipamiento que lo requiera, almacenando de cada uno al menos el tipo de certificado, que será seleccionable desde una lista que igualmente será configurable, el equipamiento particular para el que se expidió el certificado, así como la validez y caducidad del mismo. Desde la lista de certificados, los administradores podrán acceder a la pantalla de detalles de un determinado certificado, donde se pueden ver los datos básicos del mismo, y en función de su estado, el tipo de localización y los permisos del usuario.

e.2. Administración de Calendarios

Tipos de Día

El sistema deberá permitir Desde la pantalla de Tipos de día se crearán y gestionarán los tipos de día que se puedan dar de alta en el sistema, en relación al control de acceso y la gestión de infracciones, como, por ejemplo: Laborables (de lunes a viernes), Festivo (domingo y festivos), No laborable (sábados, domingos y festivos), etc. El sistema mostrará una tabla "Listado" en el que aparecerán todos los tipos de día dados de alta en el sistema que podrá ordenarse de forma ascendente o descendente pulsando sobre la cabecera de la columna cuyo campo será la base para ordenar el conjunto de tipos de días. En esta ventana podrán crearse nuevos y eliminar tipos de día existentes.

Calendarios

La funcionalidad de Calendario permitirá editar el calendario para un año determinado, de tal forma que se pueda asociar un tipo de día a una fecha concreta, y planificar episodios de restricción vehicular, de control de accesos, etc. Desde esta funcionalidad, se administrarán los siguientes elementos:

- Listar los calendarios registrados en el sistema
- Visualización anual de los calendarios registrados
- Edición los calendarios registrados en el sistema

e.3. Administración y Gestión de Listas Negras

El sistema deberá ser capaz de gestionar listas de vehículos en búsqueda (lista negra de vehículos) de forma que en el momento de recepción de una transito se comprueba si el vehículo se encuentra en alguna de ellas. En caso afirmativo el sistema emite automáticamente una alerta advirtiendo al operador que se ha detectado un vehículo en estado de búsqueda. De esta forma es posible alertar en caso de que se identifique un vehículo que se encuentra en búsqueda por parte de la policía, o bien vehículos que tienen pendientes otras infracciones.

El sistema debe proporcionar una interfaz para la administración y gestión de estas listas negras, con al menos la siguiente funcionalidad:

- Creación, visualización, modificación y eliminación de listas
- Asignación, consulta y eliminación de vehículos en las listas

e.4. Administración y Gestión de Listas de Autorizados (blancas)

Para las funcionalidades de monitorización de vías y carriles de uso exclusivo, de acceso a zonas reguladas y de restricción vehicular en episodios de contaminación el sistema deberá proporcionar una interfaz para la administración y gestión de listas de vehículos autorizados, con al menos la siguiente funcionalidad:

- Creación, visualización, modificación y eliminación de listas
- Asignación, consulta y eliminación de vehículos en las listas

El Contratista o proveedor presentará el protocolo de pruebas para la plataforma, el cual será revisado y validado por el área respectiva de la Municipalidad, antes de su aplicación en las pruebas de recepción

Cabe indicar que el personal mínimo que participará en el desarrollo y en la implementación del Módulo de Gestión de Infracciones de Tráfico se encuentra indicado en el Capítulo X denominado Anexos del presente expediente técnico.

Unidad de medida

La unidad de Medida será por Monto Global (Glb).

Condición o forma de pago

El pago se hará por unidad de medida global (glb) previa validación de los protocolos respectivos.

02.EQUIPAMIENTO

02.01. CONTROLADOR DE TRAFICO EQUIPADO

02.01.01. Controlador de Tráfico (Autoadaptativo)

Los controladores de tráfico que presentaran un protocolo de comunicación diferente a los protocolos solicitados, deberán disponer de un adaptador o tarjeta de interfaz para comunicarse con los demás componentes del proyecto cumpliendo con a la Resolución de Gerencia N° 1579-2015-MML/GTU y el Decreto de Alcaldía N° 017-2009-MML

De forma general el controlador semafórico deberá contar con un procesador de 32 bits como mínimo, así como memorias RAM de 512 MB, FLASH de 4GB, para parámetros y datos.

Todos sus dispositivos electrónicos deberán tener componentes de marca y calidades reconocidas comprobables (certificación AENOR UNE o NTCIP) mediante certificaciones de normas de calidad y seguridad, debiendo ser modular con capacidades de acuerdo a la normativa.

Tendrá eléctricamente, la parte lógica del equipo separado de la parte de potencia, con la finalidad de no alterar el funcionamiento normal de los programas almacenados por cualquier ocurrencia, y para optimizar el mantenimiento de los mismos.

El controlador de Tráfico deberá ser un equipo electrónico diseñado y construido con componentes de estado sólido de última generación, como mínimo de año de fabricación 2019 como mínimo, de capacidad de integración y funcionalidad de 32 grupos como mínimo, de concepción modular y compacta, especialmente indicado para ser adaptado de forma simple y flexible en cualquier aplicación de control de tráfico, es decir, garantizar que el controlador base su construcción en función al trabajo que desarrollaran los técnicos en campo la flexibilidad para intercambiar tarjetas y la sencillez para su desmontaje y montaje.

Su configuración y programación básica debe permitir una estrategia de control por fases en cualquiera de los modos de funcionamiento, con dependencia del tráfico mediante detectores de vehículos, actuado o semi-actuado, sin dependencia del tráfico en secuencia fija, coordinado con otros equipos o de forma independiente (autónomo), o centralizado mediante centrales de zona u ordenadores que realizan una gestión integral del tráfico desde un Centro de Control.

Los módulos principales electrónicos que conforman el controlador serán los siguientes:

- Módulo de Alimentación con supervisión de la tensión de acometida
- Módulo CPU cuyo procesador como mínimo deberá ser de 32 bits, con memorias RAM de 512 MB, FLASH de 4GB, para parámetros y datos. Dispone de una memoria FLASH no volátil (evolución de la memoria EEPROM).
- Módulo de periferia de Entradas/Salidas Digitales.
- Módulo de Salidas de Potencia dotados de micro regulador.
- Dispondrá de la siguiente conectividad como mínimo:
 - Al menos un(a) puerto serie RS232
 - Canal LAN Ethernet nativo (10/100)
 - Soporte para conexiones GPS

Cumplirá con los requerimientos de las normativas eléctricas, mecánicas, de vibraciones, software, protocolos: normas UNE 20501-2:34, UNE 135401-1, UNE 135401-2:1999, UNE 135401-3:2003, UNE 135401-4 IN2003, UNE 135401-6:2003.

Características eléctricas y electrónicas del Controlador

- El Controlador funcionará con corriente alterna monofásica, tensión nominal 220 VAC, frecuencia nominal 60 hz. (+/- 1%). El consumo para la alimentación de la electrónica propia del controlador no sobrepasa los 45W en vacío.
- Debe disponer de un sistema de protección mediante un interruptor termo magnético de al menos 16 amperes. Éste dispositivo deberá ser de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.
- El Controlador dispondrá de un tomacorriente auxiliar de servicio con alimentación permanente y protegido por medio de un fusible independiente. La capacidad deberá ser de al menos 6 Amperes. Éste dispositivo será de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.
- El Controlador deberá contar con circuitos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante fusibles calibrados o llave termo magnética bipolar autorearmable.
- El Controlador deberá contar con un sistema Watch Dog Timer para evitar bloqueos.
- Deberá disponer de puertos para comunicación con el controlador maestro, central de zona o centro de control remoto. Estos puertos deben ser como mínimo: 01 puerto serie RS232/RS485 y 01 puerto 10/100 BT Ethernet basados en cobre 10/100BT con conectores RJ45, este último le brindará la posibilidad de conexiones TCP/IPv4.
- Deberá incluir un dispositivo para almacenar el estado de grupos semafóricos y detectores con una periodicidad de un segundo durante un tiempo que como mínimo sea de una semana.
- Deberá incluir un sistema de seguridad de señales lógicamente independientes, el cual deberá supervisar los estados de señalización conflictiva, fallo en lámparas rojas o activación errónea de señales.
- El controlador deberá contar con un sistema de autodiagnóstico de sus Verticales electrónicos de Control, sensores, memorias e interfaces de salida de potencia y con capacidad de transmitir al módulo de gestión semafórica los resultados de las alarmas y/o estados del controlador.
- Deberá contar con Sistema de protección con interruptor rearmable.
- Deberá contar con sensor de puerta abierta y alarma centralizada.
- Para optimizar el funcionamiento de la intersección se deberá instalar un magneto-diferencial en entrada de red eléctrica con sensibilidad máxima de 30mA de umbral de operación de corriente residual, de conformidad con el CNE.

Características funcionales del controlador

El Controlador podrá actuar en cuatro modos de funcionamiento siguientes:

- Modo de funcionamiento del Controlador por fases a tiempos fijos y semi-actuado en función de los detectores tácticos o demandas de fases. Los tiempos de las fases, ciclo y desfases podrán ser modificados desde el centro de control.
- Modo de funcionamiento del Controlador por programación individual de cada grupo semafórico cuya duración de tiempo de verde se podrá modificar desde el centro de control, respetando un tiempo de ciclo.
- Modo de funcionamiento del controlador por grupos totalmente actuados.
- Modo de funcionamiento del Controlador por fases totalmente actuadas mediante demandas a grupos. En éste modo el especialista definirá las transiciones entre fases en función de las demandas de grupos.
- En todos los modos de funcionamiento los planes de tráfico deberán poder ser enviados desde el Centro de Control mediante un sistema de comunicaciones.
- Deberá tener capacidad para efectuar de forma autónoma la selección dinámica de programas de tráfico (ciclo y reparto) en función del tráfico medido por los detectores con independencia del centro de control.
- El contratista deberá implementar el controlador de tal manera que tenga la capacidad de integrar hasta cuatro intersecciones diferentes en un solo Controlador y gestionarlas de forma lógicamente independiente a través de la programación y parametrización de éstas condiciones por software. En estos casos, cada intersección controlada con el mismo equipo deberá indicar los estados y/o alarmas automáticamente al Centro de Control y deberá permitir la gestión de cada una de ellas de manera independiente y desde el Centro de Control.
- Deberá disponer de una programación que le permita funcionar con manejo prioritario del transporte de servicio público. El equipo de control de tráfico deberá estar en la capacidad de manejar prelación para transporte público mediante el empleo de detectores. Así mismo, deberá estar en capacidad de hacer el manejo de señalización de pasos peatonales mediante botoneras para demanda peatonal, elementos sonoros para invidentes, detectores para el control de tráfico por dependencia o semi-dependencia del tráfico.
- Deberá tener capacidad para operación en los modos de emergencia tales como policía y bomberos.
- Deberá disponer del sistema para el registro técnico de los volúmenes de tránsito mediante el empleo de detectores vehiculares.
- Deberá operar en forma coordinada con la central de tráfico, en servicio local, servicio manual, con dependencia del tráfico e intermitencia amarilla.
- Deberá disponer de un algoritmo de Micro-regulación integrado. Esta funcionalidad supone la adaptación dinámica y de forma local del controlador mediante la gestión de los grupos semafóricos en función de la información recibida de los detectores y de su propia programación.

- Deberá disponer de un algoritmo de estimación de colas y de intensidades de saturación integrado para optimizar los cálculos propios de la Micro-regulación y de la Central de Tráfico.

Características generales de programación:

- Automático semanal programable incluidos los festivos y continuidad de la hora actual por corte de corriente de red.
- Programas locales con un mínimo de 32.
- Programación de todas las secuencias de señales
- Programación para el mando individual con dependencia del tráfico.
- Reprogramación del equipo desde el Centro de Control.
- Todos los avisos de servicio y de averías se deberán memorizar en el equipo. Éste diario de servicio puede consultarse por medio de Terminal externo o un PC en la red local.
- Alimentación del equipo desde un computador personal con los datos específicos de la intersección, inclusive los parámetros para la regulación individual con dependencia del tráfico.
- Protección de la memoria de datos contra una sobre escritura indeseada.
- Evaluación de los volúmenes de tránsito por el procesamiento de las distintas magnitudes del tráfico (intensidad, duración de la ocupación, entre otros) desde detectores de tráfico instalados en las vías o de petición de demanda para transporte público.
- Suministro ON-LINE de los estados de señalización o estado de los detectores, localmente por medio de PC o hacia el computador de tráfico.
- Indicadores LED para cada circuito de lámparas en los módulos de salida de potencia.
- El equipo podrá trabajar con software de libre programación.
- El Controlador estará en la capacidad de evaluar los volúmenes de tránsito por el procesamiento de las distintas magnitudes del tráfico (intensidad, duración de la ocupación) desde detectores de tráfico instalados en las vías o de petición de demanda para transporte público.
- El Controlador local dispondrá de un protocolo de comunicaciones normalizado, abierto y público para su gestión en el entorno ITS, que sea por lo tanto accesible a todos los suministradores.

Configuración de Controlador de Tráfico

Las tareas mínimas a realizar por el contratista, involucradas en el proceso de configuración de controladores serán:

- Levantamiento de Información en Campo, aforo vehicular.

- Diseño en gabinete de la programación de cada cruce en forma individual, de esta manera el controlador pueda trabajar de manera aislada.
- Diseño en gabinete de la programación de cada cruce en forma centralizada.
- Diseño del direccionamiento IP y mecanismos de gestión local y remota.
- Montaje de chasis, sistemas de energía y canaletas necesarias dentro de la caja estanco.
- Instalación de **Tarjetas de poder o tarjetas de grupo semafóricos** y accesorios de acuerdo a Diseño.
- Configuración de los planes correspondientes, de acuerdo al diseño elaborado.
- Integración física y lógica de sistemas de Video Detectores.
- Ejecutar el protocolo de Pruebas de funcionamiento

El Contratista proveerá el protocolo de pruebas de aceptación del controlador.

Los equipos deben llegar a la Municipalidad e Miraflores armados y ensamblados para su respectiva programación.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.01.02. Gabinete regulador de control

El controlador se suministrará en un gabinete con las siguientes características:

- Deberá ser de acero galvanizado, acero inoxidable u otro material no corrosible como de Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Las dimensiones deberán ser suficientes para cada controlador y será de fácil acceso al operador interiormente.
- Resistente a la corrosión. Deberá cumplir un nivel de protección mínimo IP65.
- Auto extingible según IEC 60695-2-10, IEC 60.695-11-10
- Temperatura de servicio entre **-40 y 80°C**
- Deberá tener cierre triple acción (tres puntos de anclaje) con maneta y distintos tipos de accionamiento mediante llave.
- Dispondrá de conjunto de accesorios para fijación a un poste.
- Deberá contar con lámpara para iluminación interior que se activará cuando la puerta está abierta o de forma manual.

- Deberá contar con bolsillo porta documentos
- Será resistente a la radiación UV.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

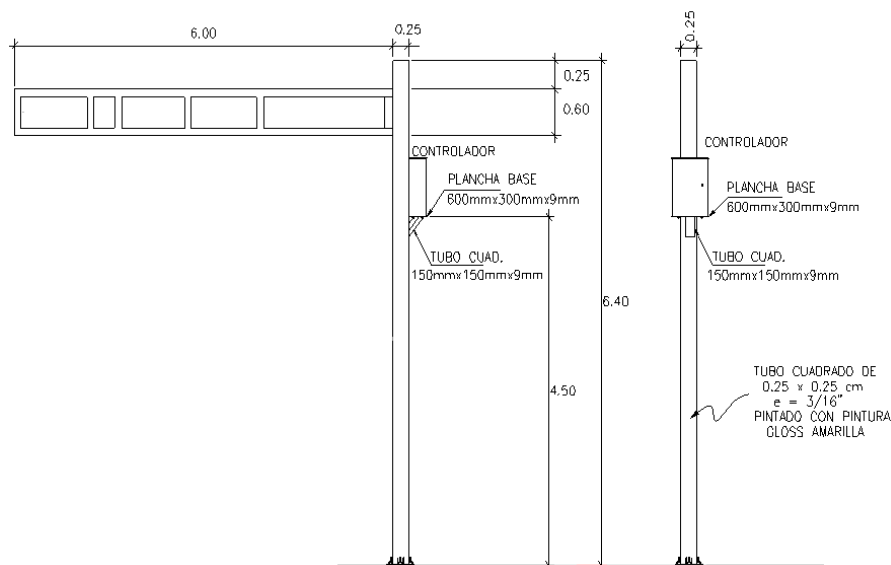
El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.01.03. Plancha de fierro de 650 mm x 300 mm x 9mm de espesor

Considerado como base de soporte para el controlador de tráfico.

- Esta consta de una plataforma de acero de 600 mm x 300 mm x 9 mm de espesor, soportada por un tubo cuadrado de 150 mm x 150 mm x 9 mm de espesor, la misma que llevará una perforación central de 150 mm.
- El sistema de fijado deberá ser en forma mecánica con pernos y cartelas laterales.
- La plancha de fierro a colocar deberá contra en su proceso final con la pintura de acuerdo a las estructuras existentes en el cruce semafórico.
- Se podrá presentar una plancha de fierro de dimensiones diferentes, siempre que esta conste de una plataforma de acero de largo y ancho variable x 9 mm de espesor, soportada por un tubo cuadrado de 150 mm x 150 mm x 9 mm de espesor, la misma que llevará una perforación central de 150 mm, conforma a las medidas de la base del controlador y/o gabinete a instalar que deberá ser adosado al citado tubo cuadrado

Detalle de soporte para controlador de tráfico:



Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.
13

02.01.04. Transformador de aislamiento 1 KVA

Descripción técnica

- Principalmente como protección de entrada de red eléctrica a equipos electrónicos, Monofásico, In=220VAC Out 220VAC/60Hz, 01 KVA.
- Aislamiento: Factor K 13

El transformador de aislamiento deberá ir ubicado en la parte interna del controlador de tráfico, el mismo que debe prestar las condiciones de seguridad adecuadas para el correcto funcionamiento de los equipos electrónicos.

Previo a la entrega se realizan la respectiva prueba de funcionamiento de los competentes eléctricos del equipo.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.01.05. Regulador de voltage 1KVA - 150 - 240 VAC

Descripción técnica

Su función principal es suministrar energía estabilizada a los equipos electrónicos Monofásico, In=150VAC Out 220VAC/60 Hz, 01 KVA.

El regulador de voltaje deberá ir ubicado en la parte interna del controlador de tráfico, el mismo que debe prestar las condiciones de seguridad adecuadas para el correcto funcionamiento de los equipos electrónicos.

Previo a la entrega se realizan la respectiva prueba de funcionamiento de los competentes eléctricos del equipo.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.02. SEMAFOROS

02.02.01. Semáforo Peatonal a Nivel

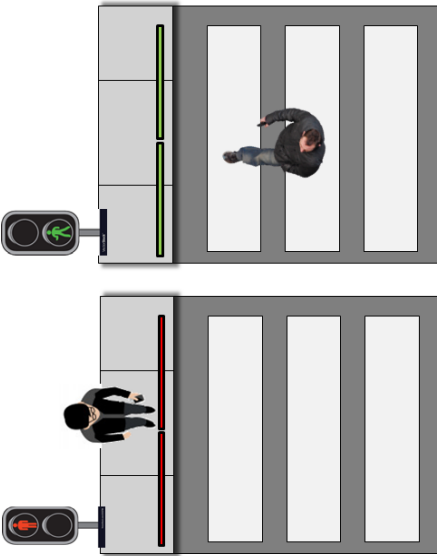

Este tipo de semáforos complementa la semaforización vertical tradicional brindando un medio visual adicional y de respaldo a aquellos peatones que caminan distraídos por el uso de los Smartphone.

Este tipo de semáforos peatonales se instalarán en piso al borde de la acera, adosados antes de iniciar el paso de cebra por cada sentido de circulación de los peatones, es decir 2 por cebra. Su funcionamiento se basa en la sincronización con el funcionamiento del semáforo, por lo cual brillan verde para cruzar y rojo para parar. Estos funcionarán las 24 horas del día y están sellados con un plástico especial que los vuelve resistentes a los golpes y a la lluvia.

La garantía de los módulos luminosos debe asegurar óptimas condiciones de luminosidad durante su tiempo de vigencia.

Serán óptimas condiciones cuando la luminosidad sea visible tanto de día como de noche.

Deberá tener resistencia al alto tránsito.

	 <p>Especificaciones técnicas:</p> <p>Certificación IP67</p> <p>Carcasa metálica con recubrimiento de pintura anti abrasiva.</p> <p>Tecnología LED tipo SMD o similar</p> <p>Regulación de intensidad de forma automática</p> <p>Modular de cómo mínimo 1 mt de longitud</p> <p>Voltaje de entrada 100 – 220 Vac</p> <p>Potencia de consumo de 7W como máximo</p> <p>Colores: Rojo / Verde</p>
---	---

La ubicación de los semáforos peatonales tipo zombi se encuentran detallado en el Capítulo IX que contiene los planos de semaforización del Expediente Técnico.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.02.02. Placas de iluminación para cruceo peatonal

Descripción General

Este tipo de placas de iluminación complementan la seguridad vial del peatón resaltando durante las noches el camino que deben seguir para cruzar durante la calzada y señalando a los conductores el punto donde deben detenerse.

Este tipo de Placas de iluminación se instalarán en la calzada específicamente en las líneas que corresponden al cruce peatonal dos por cada línea blanca del cruce peatonal.

Van integrados dentro del asfalto; el sistema tiene un bajo consumo ya que usa tecnología LED y no está activada permanentemente.

La garantía de los módulos luminosos debe asegurar óptimas condiciones de luminosidad durante su tiempo de vigencia.

Deberá tener resistencia al alto tránsito vehicular.

	 <p>Especificaciones técnicas:</p> <p>Certificación IP67</p> <p>Carcasa metálica con recubrimiento de pintura anti abrasiva.</p> <p>Tecnología LED tipo SMD o similar</p> <p>Potencia de hasta 7W como máximo</p> <p>Voltaje de entrada 100 – 220 Vac</p> <p>Dimensiones de 500 x 400mm</p> <p>Color blanco (Luz fría)</p>
---	---

La ubicación de los semáforos peatonales tipo zombi se encuentran detallado en el Capítulo IX que contiene los planos de semaforización del Expediente Técnico.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.02.03. Semáforo vehicular 1C-3L - led - incluye instalación.

Los semáforos de tecnología LEDS serán debidamente instaladas sobre las estructuras semaforicas; el semáforo permitirá la visualización a los conductores vehiculares, de la siguiente secuencia de colores desde la izquierda a la derecha y de arriba hacia abajo: rojo, ámbar, verde.

La cabeza o cuerpo del semáforo vehicular, está compuesta de tres unidades óptica, cuyas partes cumplen las siguientes características:

- El cuerpo o gabinete del semáforo es de material Policarbonato pre-coloreado de color negro y presentará un grado de protección mínima IP65 (acreditado)
- Todas las partes son lisas, exentas de fallas, rajaduras u otros defectos, y no lleva símbolos, marcas, relieves o placas de los fabricantes en su exterior.

- El sistema de cierre de los cuerpos del semáforo (módulos) será mediante la utilización de un tornillo o mariposa.
- Los lentes de policarbonato serán transparentes o traslucidos, asimismo la superficie deberá ser pulida con recubrimiento protector UV.
- La vida útil mínima del cuerpo semafórico será de 5 años.
- Para la conexión de los cables que provienen del controlador se utilizarán borneras tipo tornillo, debiéndose instalar mediante terminales aislados.
- Las bisagras, tanto internas como externas poseen insertos de bronce y/o material resistente al oxido para evitar deformaciones y/o desgastes.
- Las unidades ópticas tienen un diámetro nominal de 300 mm (12") de formato circular.
- El sistema de iluminación para estos dispositivos emisores de señales de luz, es de tecnología LED'S, y posee una garantía mínima de 60 meses.
- Los lentes son de policarbonato de característica transparente sin color, asimismo la superficie externa será pulida.
- Todas las unidades ópticas presentarán una visera o pestaña, la que es confeccionada con material de policarbonato con un espesor mínimo de 1mm. La parte interior de la visera es de color negro.
- La parte interior del semáforo presentará bornera donde se instalará cada unidad óptica a través de conectores.
- Los consumos eléctricos del semáforo no superan los 10 Watts de tensión por unidad óptica a 220VAC. a 60Hz.
- Las unidades ópticas a LED'S presenta como mínimo 7 Watts de potencia por lente. Siendo la intensidad para todos los lentes mayor a 400 Cd. Los rangos de temperatura serán entre -40 C. y 74° C. El factor de potencia será mayor a 90% y la distorsión armónica menor del 20%.
- Las unidades ópticas deberán trabajar con una fuente de alimentación tipo Switching
- Las unidades ópticas instaladas, contadores y peatonales, deberán estar firmemente fijas a la carcasa, se debe evitar movimientos de rotación. Los dígitos y peatonales deberán estar alineados verticalmente.
- El cable que se utiliza para la alimentación de los luces del semáforo es del tipo AWG 16.
- Los semáforos deberán tener las pruebas: intensidad lumínica, cromaticidad, resistencia al polvo, vibración mecánica, ruido eléctrico, protección contra caída de voltaje, compatibilidad y cableado, las que serán acreditadas con certificado del fabricante.
- Los elementos de fijación tendrán un orificio interno suficientemente amplio para el paso de los cables eléctricos de alimentación.
- Estos semáforos serán instalados con soportes y aditamentos para adosar a poste semipórtico o pedestal.

Descripción técnica

- Éste tipo de semáforo se colocará horizontalmente sobre el poste semiportico, debidamente acondicionada a la viga transversal del poste; permitiendo la visualización del semáforo al conductor con la siguiente secuencia de colores desde la izquierda a la derecha: rojo, ámbar, verde.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.02.04. Semáforo peatonal 1C-2L - led - incluye instalación.

Descripción técnica

- Éste tipo de semáforo se colocará verticalmente (direccionado hacia la vereda opuesta a la ubicación del peatón) sobre un poste tipo semipórtico o pedestal según corresponda, permitiendo la visualización del semáforo al peatón, esta será de 02 módulos, el primero modulo que corresponde a la silueta de una figura del peatón que va a tener dos señales rojo cuando está detenido y de color verde cuando está en movimiento o dinámico, el segundo módulo corresponde a los dígitos de la cuenta regresiva de dos dígitos.
- Además, éste semáforo deberá cumplir con las especificaciones físicas, eléctricas y lumínicas generales para estas unidades detalladas en la partida 02.02.03 para semáforos LED'S.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.03. CINEMOMETRO DE FISCALIZACIÓN DE VELOCIDAD

02.03.01. Cinemómetros de Fiscalización de Velocidad

El cinemómetro deberá ser un producto totalmente modular y escalable, siendo sus dos Verticales fundamentales los siguientes:

- **Sensor Radar:** Antena o sensor de captación que utiliza un emisor y receptor de onda continua en las bandas de microondas Ka o y que opera bajo el principio del efecto Doppler.
- **Controladora:** Elemento de control y sección fotográfica encargado de capturar las fotografías y almacenaje de información, así como comunicaciones con los diferentes periféricos.

El cinemómetro es un equipo que tiene por objeto la medición de la velocidad de los vehículos y la generación de sanciones acorde a los requerimientos normativos y legales vigentes. Complementariamente a ello, y con carácter opcional, puede incorporar otras prestaciones fuera del ámbito metrológico y sobre la base del aprovechamiento de la información de base disponible en un equipo estándar conceptualmente hablando. Las funcionalidades como cinemómetro son aquellas relacionadas con la medición de la velocidad y la generación de sanciones, es decir:

- **Cálculo de la velocidad instantánea** (para todos los vehículos): El sistema incorporará tecnología radar de onda continua en la banda Ka que utiliza el efecto Doppler para medir la velocidad de los blancos.

- **Obtención de fotos de vehículos** (para todos los vehículos): El sistema obtendrá fotos de todos los vehículos detectados, independientemente de que constituya una sanción o no. Si el vehículo es sancionado, se generará una sanción encriptada, y si, por el contrario, el vehículo no es sancionado, la fotografía se desecha y solamente se utiliza para el cálculo de estadísticas de tráfico y lectura automática de matrículas.
- **Generación del fichero de sanción:** Tras la detección de un vehículo y una vez verificado que la velocidad del mismo supera límite establecido, se generará un fichero de sanción encriptado.
- El cinemómetro podrá distinguir entre vehículos ligeros y pesados en función de la longitud estimada de los mismos. Por tanto, **será posible establecer límites de velocidad distintos para cada tipo de vehículo.**
- **Detección de vehículos en paralelo:** El cinemómetro, al poder identificar el carril de circulación del vehículo detectado, deberá ser capaz de identificar la velocidad que corresponde a cada uno de los vehículos detectados. Así en la imagen generada se mostrará el carril de circulación del vehículo detectado, siendo el vehículo que circula por dicho carril considerado como el vehículo infractor.
- **Límites de velocidad independientes por carril:** En algunas vías, por diversos motivos, existen limitaciones de velocidad distintas para cada carril. El sistema deberá permitir establecer un límite de velocidad independiente para cada carril de circulación, por lo que se generarán las sanciones en función de la velocidad detectada en función del carril.
- **Funciones de configuración:** Los parámetros de configuración del sistema podrán establecerse remotamente.
- **Funciones de detección y gestión de estados y alarmas:** El cinemómetro avisará al centro de control de su estado y de las alarmas detectadas.

Además de las funcionalidades como cinemómetro ya mencionadas en apartados anteriores, los cinemómetros adicionalmente pueden realizar funcionalidades adicionales, como, por ejemplo: Estación de toma de datos, sistema de lectura de matrículas, gestión de vehículos extranjeros, identificación de vehículos mixtos y pesados por matrícula e identificación de transportes de mercancías peligrosas

Normativa mínima que deberá cumplir el equipo cinemómetro

En lo que respecta a los radares de velocidad se debe suministrar tecnología de radar probada que demuestre cumplir con los estándares de la prueba de R91 (OIML) o similar para la medición de velocidad, para lo cual deberá aportar los certificados de aprobación de tipo acreditada e independiente para asegurar que el equipo está diseñado y funcionando adecuadamente y con alta precisión verificada y calibrada de forma independiente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS SENSOR DE VELOCIDAD “CINEMOMETRO”

Tipo sensor	Radar Doppler
Antena	Banda KA 24 Ghz

Tipo de instalación	Gabinete lateral a la vía, sobre estructura metálica tipo pedestal
Interfaz	Interfaz web para el terminal de explotación y mantenimiento
Autocalibrado	si
Rango de medición	15 a 300 km/h
Rango de temperatura	25 a 85 °C
Error máximo de medición	± 3 km/h
Lectura simultánea de carriles	Mínimo 2
Puerto de comunicaciones	Ethernet RJ-45 100/1000 Mbps
Conexión con centro de control	Ethernet/3G/4G
Gabinete	Gabinete para exteriores metálico o policarbonato IP56 y rango de temperatura de -25 °C a 70 °C. Con dimensiones adecuadas para albergar los equipos de fiscalización de Velocidad.
Funcionalidades:	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de Violaciones de velocidad automatizado y continuo • Asignaciones de carriles. • Límites y/o umbrales configurables por punto de control • Generación de archivos con información relacionada a las infracciones de velocidad. • Control de tráfico bidireccional • Capacidad de capturar múltiples violaciones en un punto de control • Capacidad de generar múltiples registros independientes: por distancia (carril) y dirección o sentido. • Lectura automática de placa de circulación de vehículos. • Clasificación de vehículos. • Recopilación en tiempo real de datos de tráfico y generación de estadísticas por LPR
Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación principal 220 Vac • Llave termomagnética de protección • Fuente de alimentación de 0 a 24 Vdc 1ª • Tomacorriente auxiliar

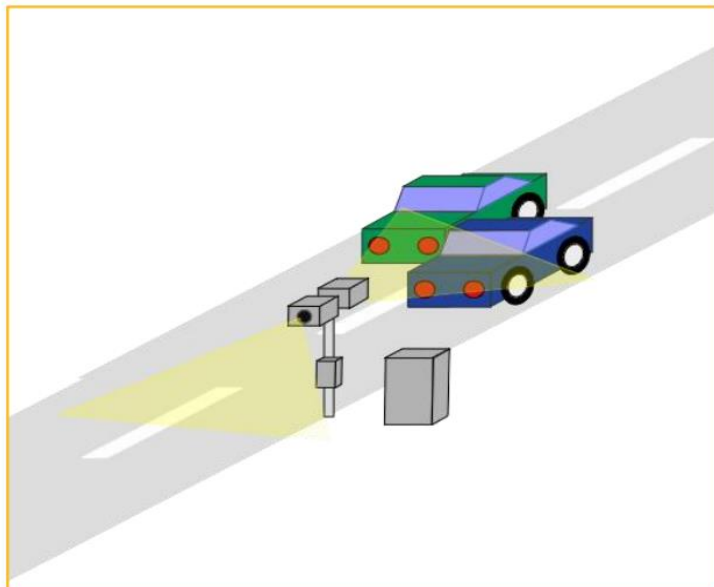


Diagrama de ubicación referencial

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.04. SISTEMA DE FISCALIZACIÓN FOTO ROJO PARA 20 PUNTOS, INCLUYE CÁMARAS DE CONTEXTO

02.04.01. Sistema de Fiscalización Foto Rojo

Para el sistema de detección de paso en rojo y giros prohibidos, por cada uno de los brazos de la intersección, se deberán instalar los siguientes dispositivos para el correcto funcionamiento del sistema:

- 1 cámara por cada 3 carriles del tipo LPR (“Reconocimiento Placas de Matrícula”) de entrada a la intersección, que permitirá desarrollar la captura en detalle y precisión (zoom y enfoque específico) de la placa del vehículo y motocicletas necesaria para la realización del OCR (lectura de la placa, “Reconocimiento Óptico de Caracteres”).
- 1 cámara por entrada a la intersección que permita la captura del contexto de la infracción, para obtener la prueba evidente del salto del semáforo en rojo, obteniendo dentro de la misma captura al vehículo infractor y el semáforo en fase roja o el giro prohibido realizado. La captura deberá poder configurarse para la obtención de un clip de vídeo en el momento de la infracción o múltiples capturas fotográficas instantáneas que evidencien la infracción.
- 1 cabina de intemperie por cada báculo, en donde se ubicará:

- 1 CPU o Unidad de Procesamiento del sistema, con un procesador core i7 de 2.2 Ghz, memoria RAM de 8 GB y HDD de 2.5" SATA 1 TB, para realizar el proceso de gestión de fotografías, lectura de matrículas, almacenamiento y emisión de sanciones al centro de control.

Dicha CPU será la encargada, al menos, de las siguientes funciones:

- Almacenamiento cifrado de las infracciones en local (back-up): La CPU tendrá una capacidad de almacenamiento suficiente para garantizar el almacenado de más de 300.000 infracciones en local, como sistema de back-up en caso de pérdida de la información en los sistemas de Centro de Control.
- Gestión: Proporcionar condel acceso desde Centro de Control a funciones de gestión y mantenimiento de equipos en campo.
- Procesado del sistema OCR para reducir la carga de procesado en las cámaras.
- Otros dispositivos necesarios para el funcionamiento del sistema de foto-multa: protectores de sobretensión, cableado, fuente de alimentación, comunicaciones, etc.

La cámara de contexto debe estar sincronizada con la cámara de lectura de matrículas, almacenando, además de la fotografía infrarroja de lectura de matrículas, de una a nueve fotografías de entorno y, opcionalmente, un fragmento de vídeo de cada vehículo que es detectado con el objetivo de utilizar la información como prueba de posibles infracciones. Junto a estas pruebas gráficas se registrarán también:

- La fecha, hora, minuto y segundo de tránsito del vehículo junto con el estado del semáforo.
- Los datos de la detección o infracción y los de localización del punto de control.
- Suma de control para verificar que las imágenes no han sido alteradas.

Tanto cámaras como flash y cabina estarán instalados sobre unos báculos ad-hoc diseñados para el presente sistema. Los báculos tendrán las dimensiones (altura y voladizo) necesarios en cada cruce para permitir posicionar las cámaras lo más centradas posible en los carriles, permitiendo así una visión de la matrícula óptima.

Cámara Fija IP

Especificaciones técnicas Cámaras De Fiscalización de Foto Rojo

- Cámara IP tipo Box con housing para vídeo, uso exterior;
- Resolución mínima de 5MP como mínimo, operando con una tasa mínima de 30 cuadros por segundo en todas las resoluciones;
- Sensor de imagen con tecnología que elimine el efecto "smear", no CMOS;
- Debe poseer compresión de vídeo para MJPEG, H.264, H.265, o superior;
- Soportar velocidad de Shutter de 66 us – 33333 us como mínimo;
- Soporte para dos streams de vídeo independientes y configurables en resolución y tasa de cuadros o frames por segundo;
- Funcionamiento en baja luminosidad con sensibilidad mínima de hasta 0.001 Lux, a color, AGC on y 0.0005 Lux con IR accionado;
- Debe poseer iluminadores IR integrados, con alcance de 25 metros como mínimo;

- Lente incorporado de 25 mm, con ángulo de visión horizontal mínimo de 30°;
- Función Dia & Noche con filtro de corte IR con cambio automático;
- Poseer función inteligente como: clasificación por tipo de vehículo, identificación por color, captura de vehículo sin placa, detección de dirección de movimiento del vehículo;
- Capacidad de cubrir de 2 a 3 carriles,
- Tasa de captura > 98%.
- Exactitud de reconocimiento de dirección de movimiento del vehículo > 98%.
- Precisión de reconocimiento de placa > 98%.
- Poseer funciones BLC (Compensación de Luz de Fondo), HLC (compensación de luz alta) y Reducción Digital de ruidos 3D;
- Poseer entrada y salida de alarma;
- Debe poseer la detección de excepciones de hardware para: Desconexión de red, Conflicto de dirección IP, detector de vehículos, error de almacenamiento.
- Debe haber activación de alarmas para las excepciones;
- Soportar sobreponer un Logo sobre el vídeo.
- Compatible con los protocolos de red: TCP/IP, HTTP, HTTPS, DNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, IPv6, UDP
- Soportar filtro de direcciones IP;
- Deberá tener almacenamiento local en tarjeta micro SD/TF o similar con capacidad de 128GB como mínimo, y grabación en disco remoto NAS;
- Posee función de grabación automática en la tarjeta en caso de pérdida de conexión con el software VMS;
- Para ello, debe acompañar tarjeta micro SD con una capacidad mínima de 128Gb;
- Ser apto para operaciones a temperaturas de -40 °C a 60 °C con una humedad no superior al 95% (sin condensación);
- Poseer protección total contra polvo y agua - grado de protección mínimo IP66;
- Poseer protección total contra vandalismo e impactos - grado de protección mínimo IK10;
- Poseer entrada adaptativa RJ45 10/100M/1000M auto adaptable;
- Poseer alimentación compatible para 24Vdc y 100 a 240 VAC.

La ubicación de los puntos de fiscalización foto rojo se encuentran detallado en el Capítulo IX del Expediente Técnico.

Los puntos incluidos dentro de la propuesta son los siguientes:

N°	CRUCE	CANTIDAD DE CAMARAS
1	Av. La Paz	1
2	Av. Larco cruce con Juan Fanning (sobre Larco para giro izquierda prohibido a Fanning)	1
3	Cruce Av. Ramírez Gastón con Av. La Merced (sobre la Av. Benavides giro de Ramírez Gastón hacia ovalo Higuiereta)	1
4	Cruce Av. Benavides con Av. La Merced (sobre la Av. Benavides giro izquierda hacia paseo de la república)	1

N°	CRUCE	CANTIDAD DE CAMARAS
5	Av. Benavides con Grimaldo del Solar	1
6	Av. Benavides Cdra. 3	1
7	Av. Ejercito Cdra. 4	1
8	Av. 28 de julio con Auxiliar Paseo de la Republica (altura puente)	2
9	Puente Junín con auxiliar paseo de la republica	1
10	Avenida Angamos Cdra. 3	1
11	General Varela hacia Av. Angamos	1
12	Av. Ricardo Palma - Ca. Arias Araguez	1
13	Av. Roca y Bologna - Av. Tomas Marsano	1
14	Ca. Venecia - Av. Grau	1
15	Av. Benavides - Ca. Los Pinos	1
16	Av. Ejercito-Ca. Toribio Pacheco	1
17	Av. José Pardo- Ca. Atahualpa	1
18	Av. Ricardo Palma - Av. Casimiro Ulloa	1
19	Av. Ejército - Ca. Torre Ugarte	1
		20

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida. Se efectuará al cumplimiento de la partida, tomando como referencia la unidad de medida.

02.05. PANELES DE MENSAJERIA VARIABLE

02.05.01. Paneles de Mensajería Variable

Este sistema permite mostrar a los conductores una información o indicar limitaciones obligatorio o recomendables, mediante su presentación en paneles luminosos, situados normalmente sobre los viales y cuya ubicación es móvil y el contenido es variable y configurable, este equipo estará montado en una carreta y con un enganche para anclarlo a un vehículo y pueda ser movilizado.

Con características similar a:

- Longitud total: 3750 mm
- Ancho total: 1670 mm
- Panel de visualización: 1600 mm x 2480 mm
- Construcción del panel: Aluminio
- Altura de viaje: 2840 mm
- Altura de funcionamiento: 4920 mm
- Peso: 725,5 kg

- Acoplador: acoplador de 2 "o ojo de pivote de 3"
- Eje / suspensión: 907 kg
- Freno: Hidráulico opcional
- Estructura de remolque de Acero galvanizado en caliente.
- Conectores de carreta móvil: Soportes de gato extensibles de alta resistencia 4 * 1 acoplamiento de remolque, 2 cadenas de seguridad y Caja de control con cerradura
- Control de mensaje Señales LED: A distancia por internet, Dispositivos habilitados o tabletas en el sitio.
- Colores de la Pantalla LED: Ámbar, Rojo, Verde, Blanco, Azul.
- Duración de Focos Pantalla LED (min.): 100000 hrs.
- Sistema de Rotacion Pantalla LED: 360°
- Método de comunicación para mostrar mensajes: operación remota completa en tiempo real para el estado del dispositivo a través de internet, 3G modem y GPS.
- Señales de sensores programable: Sensor de atenuación automático de fotocélula; Sensor de temperatura.
- Manejo de equipos: Mediante Sistema WEB del equipo, debe permitir opciones de monitoreo y control a distancia y su localización debe ser por GPS
- La certificación debe ser IP65.
- Fuente de alimentación de señal de carretera LED: Energía Solar DC 12 V, Cargador externo de 240 V para copias de seguridad y batería incluida que soporte el trabajo diario.
- Señal de Control de Tráfico: Mensajes de texto, gráficos, animación, Programación de múltiples marcos ilimitada.
- Paneles solares de la batería: Baterías de gel de ciclo profundo 2 * 200AH, 2 ~ 3*125 W paneles solares con cargador de batería externo.
- Sistema de advertencia de señal LED móvil: Sobre calentamiento advertencia; ¡Advertencia de batería baja!

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato a la entrega del panel debidamente configurado para su funcionamiento.

02.06. BOTONERAS SENSOR NFC

02.06.01. Botoneras Sensor NFC

La botonera semafórica inteligente debe poseer un sistema de lectura por medio de la tarjeta inteligente sin contacto, y proporcionar un tiempo mayor de travesía en el cruce. La botonera semafórica inteligente deberá poseer dispositivo para orientar los peatones con discapacidad visual, por medio de uno o más emisores sonoros, indicando el momento de travesía para los peatones. En este caso, cuando el foco del peatón este en la condición de permisión de la travesía – verde y rojo intermitente, una señal sonora intermitente deberá sonar, indicando el momento para la travesía.

Modos de Operación

Debe tener los siguientes modos de operación:

Modo Normal – representa el accionamiento sencillo de la botonera. El peatón presiona el botón (por menos de 3 segundos) y un contacto deberá ser enviado al controlador para posibilitar la travesía con el tiempo normal.

Modo Sonoro – representa el modo específico para peatones portadores de la discapacidad visual. Al presionar el botón por más de 3 segundos, el mismo deberá vibrar indicando que la solicitud sea aceptada y un contacto deberá ser enviado al controlador para posibilitar la travesía con el tiempo extendido.

Modo Lectora de las Tarjetas – representa el modo donde peatones con movilidad reducida o adultos mayores, que poseen una tarjeta de la identificación, puedan aproximar la tarjeta en la lectora del dispositivo y un contacto deberá ser enviado al controlador para posibilitar la travesía con el tiempo extendido.

Recursos

La botonera semafórica inteligente deberá:

- Poseer un retorno táctil (vibración de la botonera) para informar que el comando sea requerido, es decir, cuando sea accionado el botón, por el período del 03 (tres) segundos, el botón sufrirá una vibración indicando que la solicitud fue aceptada.
- Atenuar la señal sonora de acuerdo nivel del local instalado. Por lo tanto, deberá poseer un dispositivo para medir automáticamente el ruido momentáneo al rededor del local monitoreado, como referencia, y emitirá sonidos con intensidad de, como mínimo, 10 dBA superior al ruido medio.
- Emitir sonorización diferenciada para la señal verde y para la señal rojo intermitente, con avisos distintos;
- Poseer instrucciones en Braille de uso.
- Posibilitar la sincronización de dos o más botoneras en paralelo en un mismo cruce, posibilitando mejorar la señalización sonora de la travesía.
- Posibilitar el accionamiento de la botonera por medio de la aproximación de la tarjeta inteligente sin contacto, para identificación de la categoría de la necesidad especial, y definir el tiempo de la extensión adecuado de la travesía.
- Poseer sistema de fijación para ser instalada en las columnas del peatón de los cruces.

Ser conectada directamente al controlador semafórico del tráfico. Por lo tanto, deberá ser compatible con los controladores semafóricos en operación en los cruces que recibirán el dispositivo, para que no haya problemas en la interoperabilidad de los equipamientos, es decir, el controlador semafórico deberá ser capaz del operar con demandas diferenciadas y proporcionar tiempos de fases distintas

Especificaciones de Lector de Tarjeta

- Microprocesador – 64Kbytes de memoria FLASH interna, 4Kbytes RAM, watchdog interno y grabación a través del ISP (In – System Programming);
- Lectura de las tarjetas SmartCards (padrón MIFARE, ISO 14443 - LA y B);
- Tarjeta electrónica para módulo SAM;
- Salida a través del contacto seco;
- Buzzer de indicación sonora;
- Alimentada con una fuente externa 12VDC como máximo;
- Alcance de la lectura de las tarjetas: 10 cm como mínimo;
- Grado de protección IP65.

Especificaciones de Tarjeta de proximidad (modificado)

- Tarjeta inteligente sin contacto, deberá atender la norma ISO 14443-LA.

- La tarjeta deberá ser confeccionado en material plástico y de dimensiones compatibles con la norma ISO 7816;
- La tarjeta deberá ser alimentado directamente por la antena de la lectora de los equipamientos, sin el uso de la batería interna;
- Para las tarjetas contact-less, la comunicación entre la tarjeta y el dispositivo de la lectura deberá ser realizada a través de la radiofrecuencia, no siendo necesario contacto físico, con alcance de hasta 10 cm;
- Frecuencia de la operación: 13,56MHz;
- Sistema de memoria de la alta velocidad CMOS 8-KBit EEPROM;
- Protocolo de la comunicación Half dúplex;
- Sistema de la anticollisión visando la identificación de múltiples tarjetas simultáneas en la misma antena;
- Criptografía con la autenticación mutua de acuerdo ISO 9798-2;
- Velocidad de comunicación de 106Kbaud entre la tarjeta y el lector;
- Número mínimo de escritas seguras: 100.000 (cien mil);
- Rango de temperatura: -25°C hasta +70°C;
- Distancia de operación: de 0 hasta 100mm.

La botonera debe fijarse al poste peatonal entre 0.80 y 1.20 m de altura del piso, en un lugar accesible para peatones con movilidad reducida. Para cada cruce de peatones se requiere al menos dos botones conectados, que permitan la sincronización entre los dispositivos.

El diagrama de conexión es como se indica:

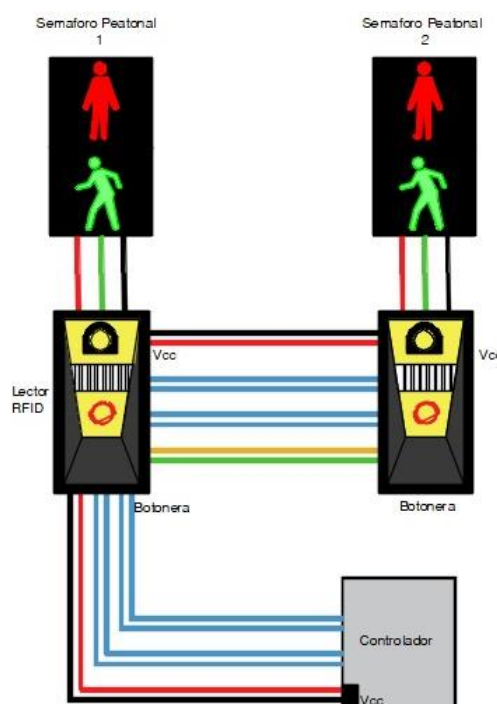


Diagrama de instalación (imagen referencial)

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.07. SENSOR DE AMBIENTE PARA SEMÁFORO

02.07.01. Sensor de ambiente para semáforo

Los sensores de ambiente deben detectar los contaminantes atmosféricos tales como NO₂, NO, CO, O₃, SO₂ y H₂S como mínimo.

Se adosará en los semáforos vehiculares en las intersecciones indicadas en el Capítulo IX que contiene los planos de los productos propuestos de Movilidad Urbana.

Especificaciones del sensor

PM10

- Rango: 0 a 5.000 ug/m³ como mínimo
- Resolución: 0,1 ug/m³ como mínimo
- Precisión: ±10% de la lectura como mínimo

PM2.5

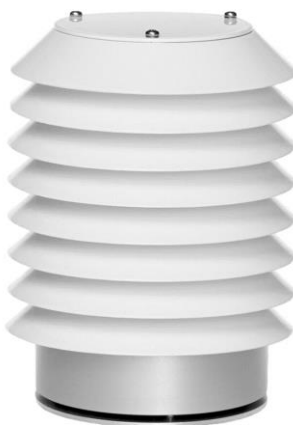
- Rango: 0 a 2.000 ug/m³ como mínimo
- Resolución: 0,1 ug/m³ como mínimo
- Precisión: ±10% de la lectura como mínimo

Especificaciones eléctricas

- Voltaje de alimentación: 8 a 30 VDC
- Consumo: 250 mA (máximo)

Especificaciones mecánicas

- Temperatura de funcionamiento: -30°C a 50°C
- Material: aluminio anodizado y plástico de alta resistencia
- Debe incluir sistema de monitoreo en vivo sobre la contaminación de los puntos en los que se encuentran ubicados los sensores.



Los sensores de ambiente se instalarán sobre las estructuras semaforicas, tales como semiporticos o pórticos, dentro de un cruce semaforizado, por lo tanto se vincularán a una fuente de energía ya existente.

Debe incluir un datalogger, el cual cumple con la recepción de datos del sensor de ambiente y envío de la información al centro de control.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.08. SENSOR DE OCUPACIÓN VEHICULAR-PARQUEO ROTATIVO**02.08.01. Sensor de ocupación vehicular-parqueo rotativo**

Permite detectar en tiempo real la entrada y salida de los vehículos en zonas de estacionamiento autorizadas por la Municipalidad Distrital de Miraflores, así como la duración del estacionamiento.

CARACTERISTICAS DEL SENSOR DE PARQUEO

- Comunicación
 - Compatible con LoRaWAN o similar
- Salidas: 2 estados
 - Ocupado
 - Vacante
- Posición de instalación
 - Centro del espacio de estacionamiento

GATEWAY LoRa o similar

- Rendimiento celular
 - 4G-LTE Categoría 4
- Cellular Fallback
 - 3G- HSPA +
- Banda de frecuencia (Mhz)
 - 4G: B2(1900), B4(AWS1700), B5(850), B12(700a), B14(700 FirstNet), B66(AWS-3 1700)
 - 3G: B2(1900), B4(AWS1700), B5(850)
 - 4G: B4(AWS1700), B13(700c)
 - Otras bandas soportadas: B71(600)
- Paquetes de datos (LTE FDD)
 - Hasta 150 Mbps peak downlink
 - Hasta 50 Mbps peak uplink
- Voltaje de entrada
 - Ethernet Input Power: 37 – 57 VDC
 - Provisto por inyector PSE con 60W de potencia

CONECTORES

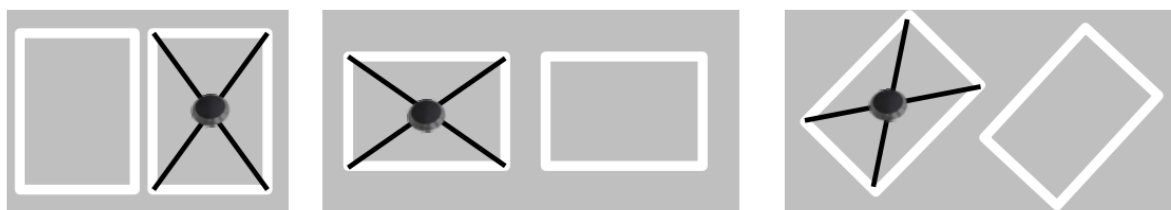
- Ethernet
 - RJ45 Ethernet Jack (10/100 poprt) (POE)
- USB Host
 - USB 2.0 conector tipo A
- SIM (*)
 - 3FF micro sim
- Antenas
 - Cellular, GPS, LoRa: female SMA/ LoRa: reverse polarity female SMA

METODO DE INSTALACIÓN

Antes de instalar los sensores, se debe asegurarse de que la infraestructura necesaria funcione correctamente, debiendo existir puertas de enlace activadas, y que exista una conexión a internet estable.

La plaza de estacionamiento debe estar libre de suciedad, polvo, aceite, agua y otras impurezas. Para ello debe prepararse una superficie que se haya limpiado correctamente.

La instalación debe realizarse en el centro de la plaza de estacionamiento del vehículo, a fin de garantizar la óptima precisión de sensor.



Determinación del centro por tipo de estacionamiento.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.09. CÁMARAS LPR-SENSOR DE RECONOCIMIENTO DE PLACAS

02.09.01. Cámaras LPR-sensor de reconocimiento de placas

El módulo de reconocimiento de placas de matrícula de vehículos será otro medio no intrusivo de obtener información del estado del tráfico y medidas de aforos basado en visión por computador que deberá poder integrarse en la plataforma de gestión centralizada.

Desde el análisis de las imágenes que se recibirán de las cámaras específicas de este sistema se deben obtener datos de tiempo del tránsito de cada vehículo por cada uno de los puntos de control por los que circule, lo que posibilitará la obtención de medidas de velocidad puntual de cada recorrido concreto de un vehículo y esta información se procesará, asociada al tramo de vía que corresponda en cada caso para pasar a formar parte de los promedios de velocidad de cada sección de vía que se usarán posteriormente para calcular el tiempo de recorrido de en cada tramo.

El sistema representará los equipos de lectura de matrículas de forma gráfica sobre un mapa, haciendo referencia al punto en el que se encuentran instalados, mediante un icono identificativo y que, a su vez, informará del estado de funcionamiento mediante un código de colores establecido (coherente con el del resto de equipos controlados).

La información proporcionada por los equipos deberá ser de dos tipos:

a) Modo monitor

Permite consultar los últimos tránsitos detectados, así como comprobar en tiempo real los nuevos tránsitos según van siendo detectados. La información debe ser mostrada en una ventana donde se muestra la siguiente información:

- Listado con últimos vehículos detectados, indicando para cada uno de ellos, matrícula, fecha y hora en la que el vehículo fue detectado, y la nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula reconocida del último vehículo detectado.

b) Modo supervisor

Debe mostrar la información de los últimos vehículos detectados en un tramo de vía seleccionado, así como la evolución del tiempo de recorrido y velocidad media de los vehículos a lo largo de la última hora en el tramo controlado. La información disponible en la plataforma deberá incluir al menos la siguiente información:

- Listado con los últimos vehículos que han sido detectados entre los puntos considerados para ofrecer información de tiempos de recorrido, esto es, que han sido detectados por los dos sistemas de reconocimiento que están configurados como inicio y fin de un itinerario. Para cada uno de los vehículos detectados, se deberá mostrar como mínimo:
 - La matrícula del vehículo reconocida por el sistema.
 - La fecha y hora de paso por el punto inicial del trayecto.
 - La fecha y hora de paso por el punto final del trayecto.
 - El tiempo empleado para recorrer la distancia que separa ambos puntos.
 - La velocidad media a la que ha realizado el recorrido.
 - La nacionalidad del vehículo.
- Imagen general del último vehículo detectado en el punto de paso inicio del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto de inicio del trayecto.
- Imagen general del último vehículo detectado a su paso por el punto final del trayecto.
- Imagen de detalle de la matrícula del último vehículo detectado.
- Matrícula del último vehículo detectado en el punto final del trayecto.
- Tiempo de recorrido estimado para el trayecto considerado.
- Gráfica de evolución de tiempos de recorrido y velocidades medias en la última hora.

Cámara Fija IP

Especificaciones técnicas cámaras LPR
<ul style="list-style-type: none">- Cámara IP tipo Box con housing para vídeo, uso exterior;- Resolución mínima de 5MP operando con una tasa mínima de 30 cuadros por segundo en todas las resoluciones;- Sensor de imagen con tecnología que elimine el efecto “smear”, no CMOS;- Debe poseer compresión de vídeo para MJPEG, H.264, H.265, o superior;- Soportar velocidad de Shutter de 66 us – 33333 us como mínimo;

- Soporte para dos streams de vídeo independientes y configurables en resolución y tasa de cuadros por segundo;
- Funcionamiento en baja luminosidad con sensibilidad mínima de hasta 0.001 Lux, a color, AGC on y 0.0005 Lux con IR accionado;
- Debe poseer iluminadores IR integrados, con alcance de hasta 25 metros;
- Lente incorporado de 25 mm, con ángulo de visión horizontal mínimo de 30°;
- Función Dia & Noche con filtro de corte IR con cambio automático;
- Poseer función inteligente como: clasificación por tipo de vehículo, identificación por color, captura de vehículo sin placa, detección de dirección de movimiento del vehículo;
- Capacidad de cubrir hasta 3 carriles.
- Tasa de captura > 98%, **con una velocidad máxima de detección igual o mayor a 160 Km/h.**
- Exactitud de reconocimiento de dirección de movimiento del vehículo > 98%, **con una velocidad máxima de detección igual o mayor a 160 Km/h.**
- Precisión de reconocimiento de placa > 98%, **con una velocidad máxima de detección igual o mayor a 160 Km/h.**
-
- Poseer funciones BLC (Compensación de Luz de Fondo), HLC (compensación de luz alta) y Reducción Digital de ruidos 3D;
- Poseer entrada y salida de alarma;
- Debe poseer la detección de excepciones de hardware para: Desconexión de red, Conflicto de dirección IP, detector de vehículos, error de almacenamiento.
- Debe haber activación de alarmas para las excepciones;
- Soportar sobreponer un Logo sobre el vídeo.
- **Compatible con los protocolos de red: TCP/IP, HTTP, HTTPS, DNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, IPv6, UDP**
- Soportar filtro de direcciones IP;
- Deberá tener almacenamiento local en tarjeta micro SD/TF o similar con capacidad de 128GB como mínimo, y grabación en disco remoto NAS;
- Posee función de grabación automática en la tarjeta en caso de pérdida de conexión con el software VMS;
- Para ello, debe acompañar tarjeta micro SD **o micro SD**, con una capacidad mínima de 128Gb;
- Ser apto para operaciones a temperaturas de -40 °C a 60 °C con una humedad no superior al 95% (sin condensación);
- Poseer protección total contra polvo y agua - grado de protección mínimo IP66;
- Poseer protección total contra vandalismo e impactos - grado de protección mínimo IK10 **en la misma carcasa de la cámara o a través de housing con certificación IK10**
- Poseer entrada adaptativa RJ45 10/100M/1000M auto adaptable;
- Poseer alimentación compatible para 24Vdc y 100 a 240 VAC.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.10. CAMARA DE TRAFICO

02.10.01. Sensor de tráfico para función GAP/HEADWAY

Especificaciones técnicas de la cámara

- Deberá tener un sensor para optimizar la calidad de la imagen.
- Deberá tener como mínimo 4 espiras virtuales (bucles virtuales) como mínimo para cada sensor.
- Sensor deberá poderse conectar a una PC en red local o puerto USB, para la configuración y verificación de la performance, utilizando imágenes JPEG.
- Resolución mínima de la imagen deberá ser 480x640 píxeles.
- Uso en condición climatológica (-35 to +80°C).
- Alojamiento impermeable IP-67.
- El sistema deberá poder transmitir video en un formato estándar MPEG4 o H264 en tiempo real hasta (>25 fps).
- El equipamiento externo se compondrá de materiales de alta calidad, que son resistentes a los rayos UV.
- Su conexión deberá ser referido a tierra con conectores metálicos.
- Bajo consumo de potencia, **no mayor a 9 watts**

Equipamiento adicional

- Soporte de montaje flexible en brazo de poste (grado de rotación completo).
- Deberá tener un programa de configuración que corra en el CPU bajo el sistema operativo Windows o Linux, el cual deberá permitir ajustar el tamaño y posición de las espiras virtuales.
- Deberá tener un Interfaz en el gabinete del controlador para la integración con el mismo que permita realizar las siguientes funciones:
 - Deberá poder activar las entradas de las señales de los bucles virtuales del controlador en un mínimo de 4 señales por cámara, dependiendo de la cantidad de carriles de la vía.
 - Enviar imágenes de video comprimidas a un dispositivo remoto a través de una salida Ethernet en formato MPEG4 o H264.
- La distancia de las cámaras al controlador deberá poder ser de hasta 300 metros sin que afecte a la transmisión de datos y video.

Requerimientos

- Cámara y detección integrada en una caja.
- El sistema deberá detectar la presencia de los vehículos con una exactitud del 90% en condiciones no extremas meteorológicas, tanto de día como de noche.
- Integración entre detector de imagen y video para la simulación de lazos.
- El software deberá permitir como mínimo la estructuración, añadir, cambiar, suprimir y combinarse (la función lógica Y/O) hasta 8 lazos virtuales por cámara.
- Deberá ser capaz de detectar las características del tránsito vehicular simultáneamente en 4 carriles como mínimo.
- Apta para el funcionamiento a 6 metros del nivel de la superficie.
- Las cámaras de tráfico deberán transmitir el video en un formato estándar MPEG4 o H264 que permita en un futuro poder almacenar dicho video en la plataforma de gestión de tráfico.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.10.02. Interfase para sensor de tráfico para función GAP

- En el armario de control de los semáforos se deberá instalar una interfaz de control e integración de las cámaras de tráfico. La función de la interfaz será generar las espiras de detección, asociar las salidas resultantes y establecer la comunicación con una red TCP/IP para la gestión y supervisión.
- Deberá contar con una herramienta de gestión y configuración grafica capaz de conectarse a las cámaras a través de TCP/IP desde cualquier punto de la Red.
- El dispositivo deberá poder ser instalado en bastidor o en un riel DIN de inserción de montaje. Incluye como mínimo un puerto RJ45 para la comunicación TCP/IP. Que se podrá utilizar para la conexión remota para una conexión local provisional con el PC (portátil).
- La tarjeta interfaz deberá proporcionar un mínimo de 4 espiras de detección optoaisladas por cada sensor.
- La tarjeta interfaz deberá contar con indicadores de estado los cuales permitirán la identificación de las cámaras, las espiras configuradas y la detección de los vehículos.
- El voltaje de alimentación de la interfaz de cámara de tráfico deberá ser de 220VAC / 60Hz pudiendo utilizar una fuente externa AC/DC como parte de la solución.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.11. TÓTEM SENSOR DE VEHÍCULOS DE MICROMOVILIDAD**02.11.01. Totem sensor de vehículos de micromovilidad****Características**

- Sensor de conteo: bucle inductivo para realizar el conteo de usuarios de vehículos de micro movilidad, conformado por cables de cobre energizados eléctricamente, estructurados en un rombo. Este rombo se instala a una profundidad de 2 a 5 cms, en la vía de micro movilidad.
Al momento de transitar el vehículo de micro movilidad sobre el bucle inductivo, se detecta el registro electromagnético de las llantas de los vehículos de micro movilidad, produciendo el conteo.

- Debe contar con un equipo de procesamiento de datos que sea integrador y debe ser enviado mediante bluetooth o GSM (como mínimo) al Sistema de Gestión en el Centro de Control en línea.
- Debe contar con un equipo de conexión de datos que pueda conectarse con un módulo encargado de almacenar y enviar los datos vía bluetooth o GSM (como mínimo) al Sistema de Gestión en el Centro de Control.

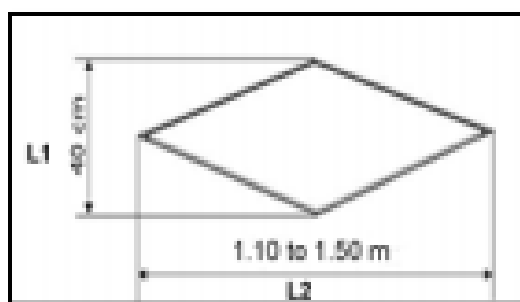
Especificaciones Técnicas Mínimas de los Equipos (Conexión De Datos, Procesamiento) y Sensor de Conteo

- Material: ABS Policarbonato
- Diámetro: 16 cm.
- Ancho: 6 cm.
- Peso: 950 gr. Cada uno, como máximo
- Temperatura de funcionamiento: desde -20°C a +60°C
- Energía: deberá de conectarse a la red eléctrica y además contendrá una batería: de 1 a 2 años en función de las características de los componentes.
- Resistente al agua: Norma IP 6.8 (inmersión total o humedad permanente)
- Red: Requiere cobertura de red GSM e instalación en gabinete no metálico.

Especificaciones Técnicas de los Bucles Inductivos, Equipos de Conexión De Datos, Procesamiento y Sensor de Conteo

Bucle Inductivo

- Se compone de 8 espiras (cables enrollados) como mínimo que recorren el perímetro de un surco con forma de rombo, cuyo largo mayor debe orientarse de manera perpendicular a la vía.
- Ancho L1 de 40 cm \pm 2 cm.
- Longitud L2 ajustada entre de 1,10 mts a 1,50 mts de acuerdo con el ancho del paso.



Para el conteo Exclusivo de bicicletas, el sensor de conteo debe estar configurado para ser capaz de contar vehículos de micro movilidad en vías exclusivas, de forma muy precisa incluso cuando circulan en grupo y debe ir conectado a otro sensor que debe estar configurado para ser capaz de identificar vehículos de micro movilidad en tráfico mixtos. Discrimina entre una vía de micro movilidad y un vehículo motorizado (no cuenta las pasadas de autos, motos, camiones, etc.)

Sensor De Conteo

El contratista debe realizar la instalación del sensor de conteo cuyo procedimiento incluye los siguientes pasos:

1. Escoger el lugar indicado, en coordinación con la MDM. De preferencia un lugar de tránsito fluido. Evitar los suelos naturales sujetos a erosión.
2. Marcar en el suelo, la ubicación escogida de el o los bucles, respetando las dimensiones y orientación recomendada.
3. Cortar la zona demarcada con un disco térmico. Vaciar el canal resultante de suciedad y pavimento cortado.
 - Ancho: +/- 1cm
 - Profundidad: +/- 4.
4. Instalar el Bucle Inductivo de 8 espiras dentro del canal.
5. Ensamblar los conectores del bucle
6. Rellenar el canal con conglomerado asfáltico
7. Ocultar el contador en una arqueta de riego o en una cámara de seguridad bajo tierra que no sea metálica. En lo posible en un lugar no visible y que solo el usuario conozca.

Tótem

- Tamaño: 230 x 47 x 16 cm
- Visualización de datos acumulativos diarios mediante pantalla LED verde de 90 mm.
- Visualización de datos acumulativos anuales mediante pantalla LED verde de 90 mm.
- Visualización de datos acumulativos anuales pantalla LED verde en forma de barra de 100 cm.
- Visualización de fecha y hora mediante pantalla LED verde de 90 mm cada una.
- Visualización de temperatura en Grados Celsius mediante pantalla LED verde de 90 mm.
- Vidrio resistente a golpes, rallones y vandalismo.
- Retroiluminación total
- Información personalizada de vía de micro movilidad donde se encuentra el ciclista para instalar en la parte trasera.
- Instalación mediante anclaje especialmente diseñado para cimientos de concreto.
- Deberá incluir logos superiores e inferiores de la Municipalidad
- Pintura a prueba de óxido y anti-grafiti (sobre la estructura)
- Colores del marco de aluminio y del borde es gris carbón (RAL 7016). El bastidor es color estándar gris carbón (Pantone 432C). Se podrán redefinir los colores según lo indicado por el área usuaria.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.12. POSTES PARA CÁMARAS Y CINEMOMETROS

02.12.01. Postes para cámaras y cinemómetros

- **Poste para Cámara de Tráfico y/o LPR 4.50 m.**

Características

- Es una estructura modular de envergadura, la cual deberá cubrir dos carriles de circulación sobre la vía. Siendo fabricada íntegramente a partir de planchas de acero estructural laminadas en caliente.
- La estructura contará con los siguientes elementos: Un (01) parante o poste base, un (01) viga transversal o brazo y elementos de unión o sujeción a la base de cimentación de concreto (zapata) para el poste base o parante.
- El parante o poste base se debe componer de los siguientes elementos:
 - Un (01) tubo cuadrado o de sección cuadrada de 150mm x 150mm x 3/16" esp. x 6600mm long. dispuesto de forma vertical.
 - Tapa de 150mm x 150mm x 3/16" esp. la cual irá soldada en el extremo superior del tubo cuadrado.
 - Plancha base de 300mm x 300mm x 1/2" esp. con agujero de Ø100mm al centro. La cual irá soldada en el extremo inferior del tubo cuadrado. Esta plancha tendrá cuatro (04) agujeros de Ø1" para el paso de los pernos de anclaje. La misma que irá sobre la plancha de asiento o nivelación descrito en la estructura metálica de zapata.
 - Asimismo, deberán soldarse cuatro (04) cartelas de 60mm x 200mm x 20mm de talón y 1/2" de espesor con el fin de reforzar la unión entre la plancha base y el tubo cuadrado.
 - El poste base llevará un agujero de registro, cuya tapa se fabricará también a partir de plancha de acero estructural de 1/8" de espesor, la cual irá mediante pernos.
- La viga transversal deberá ser un tubo o larguero de sección rectangular de 100mm x 75mm x 1/8" esp. y 4.5m de long., unido al poste base por medio de cuatro (04) pernos de Ø1/2" SAE Grado 8 en uno de sus extremos usándose plancha de 9.5mm de esp. en las uniones. Los pernos llevarán una tuerca, dos arandelas planas y una depresión y sujetado con cable templador de acero galvanizado de Ø1/4" con el fin de mantener la horizontalidad.
- Toda la estructura deberá ser arenada al blanco calidad SSPC-SP5, aplicándose pintura base anticorrosiva epóxica con espesor final de 4 mils y acabado tipo Gloss de 2 mils de espesor color aluminio.
- La estructura deberá permitir la instalación de una cámara de tráfico adosada a la viga transversal y ubicada sobre la mitad de la pista o entre los dos carriles.

➤ **Poste para Cinemómetros**

Características

Mástil tubular con un diámetro externo $\varnothing = 168.3$ mm, con diámetro constante y calidad S355J2H.

Esta estructura se debe unir a su cimentación mediante barras de anclaje tipo GEWI, o similar, con acero GEWI B 500 S, para su correcta colocación y nivelación se colocaran tuercas de nivelación que permitan el correcto nivelado del mástil, una vez realizada la nivelación el mástil se fijará éste, mediante tuerca y contratuerca, para finalizar, se procederá a rellenar el espacio entre el hormigón y la base de la brida del mástil con mortero sin retracción, que garantice un apoyo uniforme del mástil sobre la cimentación.

En la cabeza del mástil se debe colocar el cinemómetro, que se conectará a éste, mediante una plataforma que permita la transición de los cables de

alimentación desde la salida prevista por el fabricante del cinemómetro, a los tubos de canalización (2 tubos de PVC con Ø= 50 mm) que transcurren por el interior del mástil, esta plataforma evitará la excentricidad del cinemómetro, respecto a la vertical del mástil, con la finalidad de evitar efectos torsores que dicha excentricidad causaría.

El acceso de personal, para mantenimiento del cinemómetro, se debe realizar mediante escalera manual portátil, que deberá cumplir con los requisitos que para este tipo de equipamientos, fije la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo, trabajos en altura, vigente.

El mástil en su parte más alta, estará equipado con asas metálicas, que permitan el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.13. ESTRUCTURAS SEMIPORTICO

02.13.01. Estructura para Semiportico

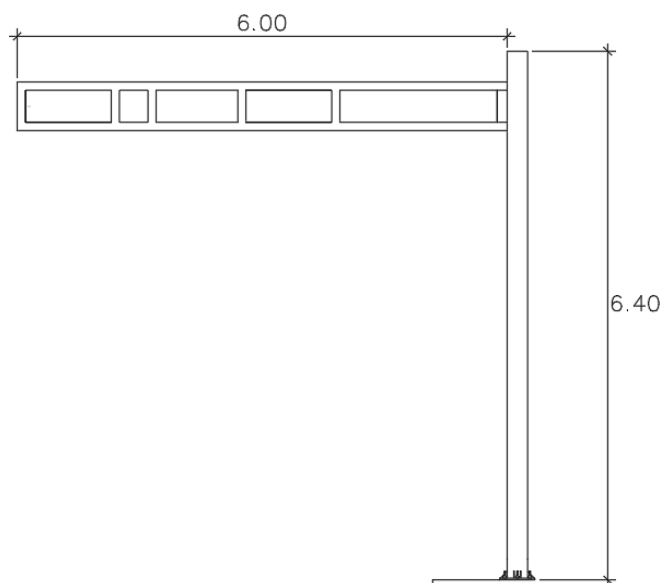
Descripción técnica

- El Semipórtico deberá constar de los siguientes elementos: Un (01) parante o poste base, una (01) viga transversal o brazo la cual deberá cubrir dos carriles de circulación sobre la vía, fabricada íntegramente a partir de planchas de acero estructural laminadas en caliente, asimismo el poste base o parante deberá contar con elementos de unión o sujeción a la base de cimentación de concreto (zapata).
- El parante o poste base se debe componer de los siguientes elementos:
 - Un (01) tubo cuadrado o de sección cuadrada de 250 mm x 250 mm x 3/16" esp. x 6,400 mm long. dispuesto de forma vertical.
 - Tapa de 250 mm x 250 mm x 2 mm" esp. tipo sombrero, la cual va instalada en el extremo superior del tubo cuadrado.
 - Plancha base deberá ser de 500mm OD x 1/2" o 12 mm de esp. con agujero de Ø100mm al centro. La cual ira soldada en el extremo inferior del tubo cuadrado. Esta plancha tendrá ocho (08) agujeros de Ø22mm, para el paso de los pernos de anclaje. La misma que irá sobre la plancha de asiento o nivelación descrito en la estructura metálica de zapata.
 - Asimismo, se soldarán ocho (08) cartelas de 100 mm x 200 mm y 12 mm de espesor con el fin de reforzar la unión entre la plancha base y el tubo cuadrado.
 - El poste base llevará un agujero de registro, cuya tapa se fabricará también a partir de plancha de acero estructural de 1/8" de espesor, la cual irá mediante pernos.
 - El parante o soporte del poste semipórtico, para el apoyo y sujeción al controlador de tráfico, presentará una plancha base de fierro estructural de 600 x 300 mm x 9 mm o de acuerdo a las dimensiones de la base del

controlador, dicha base estará soldada al poste central mediante tubo cuadrado de 150 mm x 150 mm x 9 mm con un ángulo de 45°.

- La viga transversal o brazo, se debe componer de los siguientes elementos:
 - Dos (02) tubos (largueros) de sección rectangular de 100mm x 75mm x 2mm" esp. y 6,000mm de longitud., unidos en ambos extremos por tubos de la misma sección, formando un marco de 6,000mm x 600mm y separación interior de 420mm entre largueros.
 - Tubos interiores, los cuales darán rigidez al travesaño. Siendo sus dimensiones de 100mm x 75mm x 2mm" esp. y 420mm de altura, dispuestos convenientemente a lo largo de la viga.
 - Uno de los extremos del brazo o viga transversal se unirá al poste base o parante por medio de ocho (08) pernos de Ø1/2" SAE Grado 8, usándose plancha de 9mm de esp. en las uniones. Los pernos llevarán una tuerca, dos arandelas planas y una de presión.
- Toda la estructura será arenada al blanco calidad SSPC-SP5, aplicándose pintura base anticorrosiva epóxica con espesor final de 4 mils (sistema ingles) y acabado tipo Gloss de 2 mils (sistema ingles) de espesor, color amarillo mediano.
- El semipórtico permitirá la instalación de dos (02) semáforos del tipo vehicular de forma horizontal y un (01) contador regresivo. Los cuales estarán flanqueados en el centro por dos señales informativas.

Detalle de Semipórtico SP60
Anexo lamina 08 y 09



Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

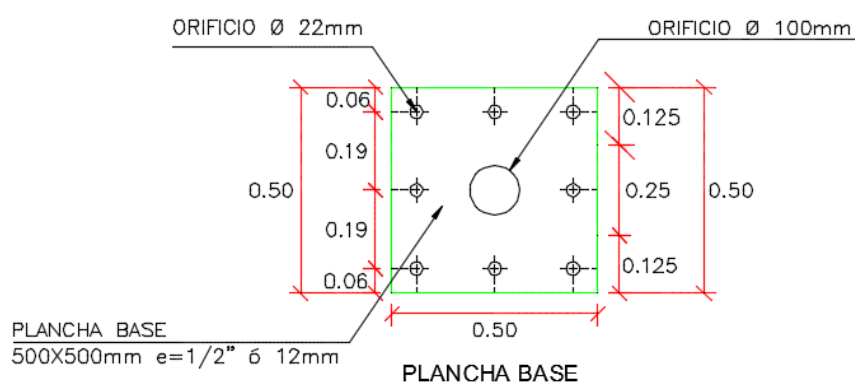
El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.13.02. Estructura anclaje semiportico a nivel

Descripción técnica

- La estructura de anclaje deberá llevar una placa guía de 500 mm x 500 mm x $\frac{1}{2}$ " o 12 mm de espesor, que irá alojada sobre la cimentación por cada parante, con agujero de $\varnothing 100$ mm al centro. Esta plancha de asiento o nivelación llevará ocho (08) agujeros de $\varnothing 22$ mm para el paso de los pernos de anclaje.
- Por último se utilizarán tuercas de Grado 8 con arandela de presión y arandela plana para unir el poste a la base de concreto a través de los pernos de anclaje y la plancha de asiento.

Detalle de instalación de estructura anclaje semiportico a nivel: Anexo lamina 14



Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.14. TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SEMIORTICOS

02.14.01. Transporte e instalación de semi pórticos

Descripción técnica

- Para la Instalación del semiportico, desde un camión grúa independiente de la longitud de brazo hidráulico y capacidad de acuerdo a lo que el postor tenga a bien utilizar, siempre que salvaguarde la integridad de los bienes a instalar y de las personas u otros que estén durante el proceso de instalación, y ocupe durante la instalación un solo carril de la calzada.
- Para el izaje de la estructura metálica se deberá sujetar el poste con fajas slingas de nylon reforzado, la maniobra deberá ser ejecuta por un rigger certificado.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.15. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Descripción General

Los conductores eléctricos dentro de las cajas de paso, deberán estar identificados por grupos eléctricos mediante etiquetas, asimismo con una reserva aproximada de 1.00 m y ordenarlos.

Se debe cumplir con las normativas Técnico – Legal, Código Nacional Electricidad, Reglamento Nacional de Edificaciones.

02.15.01. Cable TP de 1x3x0.5 mm²

Descripción

El conductor eléctrico será usado para interconectar las cámaras de tráfico con la interface y deberá cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

- El número de conductores será de 3
- El calibre del conductor será de 0.5mm².
- Multifilar y alta resistencia dieléctrica.
- Resistencia a los cambios de temperatura y resistente a la humedad y abrasión.
- Resistencia a ácidos, grasas y aceites.
- Aislamiento del conductor será de cloruro de polivinilo (PVC).
- Exteriormente llevará una chaqueta de aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC) y no combustible.

- Material de cobre electrolítico blando y tensión de servicio de 600 Voltios.
- Temperatura de operación de 60 grados centígrados y fácil instalación.
- Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm)
- El cable será de par trenzado apantallado Categoría 3
- Asimismo el cable presenta las siguientes características técnicas: debe ser de funda negra, uso en exteriores y en canalizaciones de planta externa (heavy duty), resistente a la radiación ultravioleta con protección UV.

Finalmente, se indican las actividades necesarias para la instalación de las cámaras de tráfico sobre los postes pastorales para cámaras de tráfico:

- Colocación de base de poste para cámara de tráfico, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas correspondientes.
- Instalación del poste de Cámara de Tráfico, en la ubicación y distancia recomendado en el estudio de Gestión de Tráfico.
- Cableado de la cámara con el Cable TP, hasta el controlador de tráfico.
- Instalación del Software de Gestión y/o actualización del Existente.
- Configuración en campo y gabinete, generación de espiras virtuales de acuerdo a las características de las vías y a los datos que se desea obtener.
- Verificación de operatividad

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se hará en metros (m) instalados al respectivo precio unitario del contrato.

02.15.02. Cable de control (4 x N° 16)

Se utilizan para transportar la energía eléctrica del controlador a los grupos semafóricos.

Descripción

Los cables irán instalados en canalizaciones subterráneas protegidos con tubos de PVC, los cables instalados serán de una sola pieza. Los cables que conducen la energía eléctrica del controlador al semáforo serán del color de las luces, el cable común será de color negro.

El Control Local se conectará a los semáforos vehiculares a través de estos cables de control a fin de hacerlos funcionar de acuerdo a una secuencia de luces programadas.

Los conductores eléctricos del tipo 4 x N° 16 AWG-TW deberán cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

- El número de conductores será de 4.
- El calibre del conductor será de N° 16 AWG.
- Totalmente cableados.
- Alta resistencia dieléctrica.
- Resistencia a los cambios de temperatura.
- Resistente a la humedad y abrasión.
- Resistencia a ácidos, grasas y aceites.

- Aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC)
- Los conductores aislados reunidos entre sí podrán estar forrados por una cinta no higroscópica y cubiertos con una chaqueta exterior de PVC.
- Presentación de colores rojo, amarillo, verde y negro; o con identificación con números.
- No combustible.
- Material de cobre electrolítico blando.
- Tensión de servicio de 600 Voltios.
- Temperatura de operación de 60 grados centígrados.
- Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm), UL-62(calibres AWG)

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se hará en metros (m) instalados al respectivo precio unitario del contrato.

02.15.03. Cable de control 3 X N°16 AWG

Descripción

Se utilizan para transportar la energía eléctrica del controlador a los grupos semafóricos.

Los cables irán instalados en canalizaciones subterráneas protegidos con tubos de PVC, los cables instalados serán de una sola pieza. Los cables que conducen la energía eléctrica del controlador al semáforo serán del color de las luces, el cable común será de color negro.

El Control Local se conectará a los semáforos vehiculares a través de estos cables de control a fin de hacerlos funcionar de acuerdo a una secuencia de luces programadas.

Los conductores eléctricos del tipo 3 x N° 16 AWG-TW deberán cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

- El número de conductores será de 3.
- El calibre del conductor será de N° 16 AWG.
- Totalmente cableados.
- Alta resistencia dieléctrica.
- Resistencia a los cambios de temperatura.
- Resistente a la humedad y abrasión.
- Resistencia a ácidos, grasas y aceites.
- Aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC)
- Los conductores aislados reunidos entre sí podrán estar forrados por una cinta no higroscópica y cubiertos con una chaqueta exterior de PVC.
- Presentación de colores rojo, amarillo, verde y negro; o con identificación con números.
- No combustible.
- Material de cobre electrolítico blando.
- Tensión de servicio de 600 Voltios.
- Temperatura de operación de 60 grados centígrados.
- Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm), UL-62(calibres AWG)

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se hará en metros (m) instalados al respectivo precio unitario del contrato.

02.15.04. Cable de Control 2 X N°12 Awg**Descripción**

Estos conductores servirán para conectar el control de tráfico local al suministro de energía eléctrica.

Los cables irán instalados en canalizaciones subterráneas protegidos con tubos de PVC, serán de una pieza del tipo NYY.

El conductor eléctrico deberá cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

- El número de conductores será de 2.
- El calibre del conductor será de N° 12 AWG (3.31 mm²)
- Multifilar
- Alta resistencia dieléctrica.
- Resistencia a los cambios de temperatura.
- Resistente a la humedad y abrasión.
- Resistencia a ácidos, grasas y aceites.
- Aislamiento del conductor será de cloruro de polivinilo (PVC)
- Exteriormente llevará una chaqueta de aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC).
- Presentación de colores blanco y negro, o con identificación con números.
- No combustible.
- Material de cobre electrolítico blando.
- Tensión de servicio de 600 Voltios.
- Temperatura de operación de 60 grados centígrados.
- Será de fácil instalación.
- El cable presentará cobertura del tipo NPT y será multifilar.
- El cable deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm), UL-62 (calibres AWG)
- Deberá cumplir con las normas de fabricación: IEC60502-1, NTP 370.255-1
- Los cables a instalar deben tener resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, productos químicos y grasas.

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se hará en metros (m) instalados al respectivo precio unitario del contrato.

02.15.05. Cable de CU Desnudo 1 X 10 mm²**Descripción**

El conductor eléctrico deberá cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

- El número de conductores será de 1.
- El calibre del conductor de cobre de 10mm²
- Totalmente cableados.
- Alta resistencia dieléctrica.
- Resistencia a los cambios de temperatura.
- No combustible.
- Material de cobre electrolítico blando.
- Tensión de servicio de 600 Voltios.
- Temperatura de operación de 60 grados centígrados.
- Fácil instalación.
- Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm), UL-62(calibres AWG)

Este conductor eléctrico será colocado en las ubicaciones en las que sea requerido un reemplazo de dichos cables.

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se hará en metros (m) instalados al respectivo precio unitario del contrato.

02.16. TRABAJOS PROVISIONALES

Todos los trabajos de obras civiles realizadas por la empresa contratista deberán ser coordinados con la Municipalidad de Miraflores, a fin de validar los trazados y dimensiones mínimas a cumplir. La empresa contratista deberá regirse bajo las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para la ejecución del proyecto.

02.16.01. Movilización y desmovilización de equipos y herramientas

Descripción Técnica.

La movilización y desmovilización de equipos y herramientas, consiste en el traslado del equipo, maquinaria y otros que va a ser utilizada en servicio.

Alcance.

Comprende al traslado de material, maquinaria y equipo que se efectuará para poder realizar los trabajos del servicio.

Al concluir el servicio el Proveedor retirará todas las herramientas, el equipo utilizado, dejando el área limpia y en perfectas condiciones libres de materiales o desechos como aceites, material orgánico, material descompuesto, etc.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.16.02. Mantenimiento de tránsito y señalización

Descripción Técnica

Comprende las acciones que sean necesarias adoptar, para que se asegure el mantenimiento de tránsito y la seguridad vial durante la prestación del servicio a cargo del Proveedor. Así también contempla el plan de desvío para su mejor funcionamiento del tránsito y seguridad vial.

Alcance

El Proveedor deberá coordinar con el supervisor las acciones y el programa previsto para disminuir al mínimo posibles molestias de los usuarios de las vías e incomodidad al vecindario, considerando que la totalidad del servicio deberá efectuarse en el plazo establecido.

El Proveedor coordinará con las autoridades policial y municipal respectiva, cualquier modificación del tránsito vehicular o peatonal que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso en estos casos de las respectivas señales, avisos, tranqueras, señales luminosas y demás dispositivos de control necesarios, tanto diurnos como nocturnos, en concordancia con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC y otros dispositivos legales vigentes.

Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario y donde lo indique el Supervisor, el Proveedor deberá, por su propia cuenta ubicar vigilantes con banderolas, linternas, silbatos, etc. a fin de que puedan orientar el movimiento Vehicular a través del área de trabajo, teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a los conductores, peatones y vigilantes una adecuada seguridad personal y de sus bienes, así como comodidad para su circulación.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.16.03. Banner informativo**Descripción Técnica**

Las medidas serán de 1.20 m de ancho y 3.00 m de alto.

El material deberá ser de Banner flex de 13 onzas.

Impresión a full color en alta resolución de 1440 DPI.

Con acabado termo-sellado por sus cuatro lados.

Con dos bastidores de madera de 2" en la parte superior e inferior.

Usar alambres # 16 para amarrar en la parte superior e inferior (incluye instalación).

El diseño será en coordinación con la Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional de la Municipalidad.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.17. SEGURIDAD Y SALUD**02.17.01. Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo****Descripción Técnica**

Esta Plan consiste en minimizar riesgos durante la ejecución del proyecto y la prevención de accidentes.

El Proveedor elaborará y presentará el Plan de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución del servicio.

Debe considerarse, sin llegar a limitarse: el personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.17.02. Equipos de protección personal

Descripción Técnica

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deben ser utilizados por el personal del servicio, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la prestación del servicio, del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.

Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.17.03. Señalización temporal de seguridad

Descripción Técnica

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, las relativas a los equipos de lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro del servicio y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, conos reflectivos, luces estroboscópicas, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.17.04. Capacitación en seguridad y salud

Descripción Técnica

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas para el personal de obra.

Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.17.05. Recursos para respuestas ante emergencias**Descripción Técnica**

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines, camillas, collarín cervical, equipos de extinción de fuego (extintores).

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.18. TRABAJOS PRELIMINARES**02.18.01. Trazo y replanteo****Descripción Técnica**

Comprende plasmar sobre el terreno la ubicación de las estructuras semaforicas y las canalizaciones en pista, vereda, así como sus dimensiones indicadas en los planos de detalles respectivos; previos al inicio de los trabajos de canalización en pistas y veredas.

Las dimensiones indicadas en los planos y especificaciones técnicas sean replanteadas en campo, teniendo en cuenta la factibilidad de su ejecución, sin que esta genere conflictos sociales con los vecinos del distrito.

Unidad de medida

La unidad de medida será por monto global (glb).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato como un Global (Glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.19. ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO**02.19.01. Caja de paso CE1 (inc., exc., enc., concreto, f° corrug.)**

Las cajas de paso tipo CE-1 es uno de los componentes de la instalación de una red semafórica, cuya función es permitir interconectar los cables para efectuar las derivaciones en los diferentes puntos de la red, sirviendo como medio de conexión entre los tubos que se encuentran a nivel de las veredas, bermas y/o jardines.

Los detalles de las dimensiones, la construcción y la mezcla de mortero serán los siguientes:

Las dimensiones mínimas interiores de caja de paso CE-1 terminada será de 0.50 x 0.50 m, con una profundidad de 0.50 m bajo el nivel de la vereda, la distancia mínima entre el nivel del fondo terminado de la caja de paso y eje del tubo más bajo que llega a ella, no debe ser menor de 0.15 m.

La construcción de las paredes será de concreto cemento - hormigón en proporción de 1:6 vaciado en sitio con un espesor mínimo de 0.125 m.

La losa de fondo de 0.10 m de espesor será de concreto cemento - hormigón en proporción 1:6. En el centro de la losa de fondo deberá dejarse un sumidero de Ø 3", este previamente deberá ser llenado con material granular, para servir de drenaje en caso de aniegos.

El borde de los tubos PVC que llega a la caja deberá quedar al ras con la superficie final de las paredes.

Los bordes superiores de la caja de paso se construirán con un rebajo de 3" x 3" sobre los cuales se fijarán adecuadamente los ángulos de fierro tipo "L" de 1/8 x 2.5 " x 2.5 "; la superficie de éstos deberá pintarse con dos capas de pintura anticorrosiva.

Las cajas de paso deberán ser cubiertas con una tapa de 2.5 " de espesor por 0.65 x 0.65 m, serán construidas en concreto armado de calidad $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y fierro corrugado de Ø 3/8" y espaciados cada 0.15 m en ambos sentidos.

En las tapas se instalarán debidamente dos agarraderas corredizas de fierro liso de Ø 3/4" espaciados cada uno a 0.45 m., de acuerdo al Plano de Obras Civiles.

La tapa de la caja de paso deberá quedar al mismo nivel de la superficie de la vereda y su acabado superficial debe ser similar a ésta.

Unidad de medida

La unidad de medida será unidades (Und.) instalados.

Condición o Forma de Pago

El pago se hará por unidad (Und.) instaladas al respectivo precio unitario del contrato.

02.20. CANALIZACIONES**02.20.01. Canalización en Jardín****Descripción**

Se removerá la tierra en un ancho de 0.50 m. Se excavará como mínimo una profundidad de 0.35 m. por debajo del nivel del terreno. El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio público, tales como redes de agua, redes eléctricas, redes de desagüe, redes telefónicas, etc.. En caso de producirse daños, se realizarán las reparaciones correspondientes y de acuerdo con las empresas Propietarias o Administrativas de los servicios afectados, deberá subsanarlos en un plazo máximo de 10 días calendarios

Se procederá al vaciado de un solado de 2" de espesor, de concreto cemento-hormigón en la proporción 1:12.

Se colocarán tubos de PVC-SAP de 3" diámetro, deberá dejarse guías de alambre de nylon en el interior de los tubos de PVC para facilitar el pasado de los cables.

La unión entre los tubos de PVC deberá hacerse por embone utilizando pegamento especial para tubos PVC.

Se colocará material de relleno hasta llegar al nivel de la superficie del terreno adyacente.

Se colocará a lo largo de la canalización una cinta plástica a fin de indicar la existencia de ductos con cableado para semáforos. La cinta se colocará a un nivel del 0.10 m. del nivel final del terreno.

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, entendiendo que el precio constituye la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas y materiales utilizados en la ejecución del trabajo.

02.20.02. Canalización en Vereda**Descripción**

Se procederá a demoler y eliminar la base de la vereda en un ancho de 0.50 m. siguiendo el trazo requerido, utilizando cortadora circular de pavimentos y martillos neumáticos. No deberá usarse combas para realizar el trabajo de corte. Se excavará como mínimo una profundidad de 0.40 m. por debajo de la superficie de vereda.

El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado. Se tendrá un especial cuidado en no dañar el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio público, tales como redes de agua, redes eléctricas, redes telefónicas, redes de desagüe, etc. En caso ocurran los daños indicados u otros que hayan sido ocasionados voluntaria o involuntariamente por el contratista durante implementación, deberá subsanarlos en un plazo máximo de 10 días calendarios.

Se colocará un tubo de PVC-SAP de Ø 3", debiendo dejarse una guía de nylon en el interior de los tubos para facilitar el posterior pasado de los cables eléctricos.

La unión entre los tubos PVC debe hacerse por embone, utilizando pegamentos especiales para tubos PVC.

El detalle sobre la instalación y descripción de los tubos se encuentran en el plano de Obras Civiles. Se colocará y compactará material de relleno de la excavación hasta llegar al nivel inferior de la losa de la vereda.

La compactación se hará utilizando una plancha vibradora hasta llegar al 90% del ensayo del Proctor modificado, debiendo tomarse una prueba por cada trazo de vereda en reparación

Se colocará a lo largo de la canalización una cinta plástica a fin de indicar la existencia de tubos con cableado para semáforos. La cinta se colocará a un nivel de 0.10 m con respecto del nivel inferior de vereda. Se procederá al vaciado de la losa de la vereda de 10 cm de espesor, usando concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Debe tenerse especial cuidado para que el acabado final de la superficie sea similar al resto de la vereda.

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, entendiendo que el precio constituye la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas y materiales utilizados en la ejecución del trabajo.

02.20.03. En Pista de Concreto / Asfalto

Descripción

El trazado debe realizarse teniendo especial cuidado de seguir en lo posible, líneas paralelas a las aristas de los paños de pavimento existente.

Se procederá al corte y demolición del pavimento de concreto o mixto en un ancho de 0.60m a 0.80m siguiendo el trazado requerido, utilizando cortadora circular de pavimentos y martillos neumáticos.

No deberá usarse combas para realizar el trabajo de corte. Se excavará 0.90 m como mínimo por debajo del nivel de la superficie del pavimento. El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes de agua, redes de desagüe, redes de electricidad, redes de telefonía, etc.

En caso de producirse daños, el Contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administrativas de los servicios afectados, en un plazo máximo de 10 días calendarios.

Se procederá al vaciado de un solado de 2" de espesor, de concreto hormigón, en la proporción de 1:12.

Se colocaran tubos de PVC SAP de 3", debiéndose dejar las guías de nylon en el interior de los tubos para facilitar el posterior pasado de los cables. La unión entre los tubos PVC debe hacerse por embone, utilizando pegamento especial para tubos de PVC.

Se colocará material de relleno limpio de la excavación compactada con plancha vibradora en capas de 20 cm cada una hasta llegar al nivel de 35 cm por debajo de la superficie de pavimento o rasante.

La compactación no será menor del 95% de acuerdo al ensayo de Proctor modificado, debiendo tomarse como mínimo una prueba a criterio del Supervisor de la Obra.

Se colocará a lo largo de la canalización una cinta plástica con la finalidad de indicar la existencia de ductos con cables de semáforos. La cinta deberá ser colocada a un nivel de 0.35 m del nivel final de la losa.

Se colocará material de afirmado en capas de 10 cm cada uno, hasta llegar al nivel de la sub-base.

La compactación se hará utilizando plancha vibradora hasta llegar al 100 % del ensayo de proctor modificado debiendo tomarse como mínimo una prueba a criterio del supervisor de la obra.

Se procederá al vaciado de la losa, usando concreto de calidad $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, que permitirá abrir el tráfico en 24 horas. El concreto será consolidado mediante un vibrador, con el objeto de lograr la calidad deseada y evitar "cangrejeras", de manera que cuando la losa este compactada y terminada, su altura en todos los puntos este a 2" por debajo del nivel del pavimento adyacente, a fin de recepcionar la carpeta asfáltica.

Antes de la imprimación se eliminará el polvo u otro material extraño de la superficie sobre la cual se colocará la mezcla bituminosa.

Para la imprimación, deberá emplearse materiales asfálticos que cumplan con las normas técnicas.

Finalmente se colocará una capa de 2" de espesor de mezcla asfáltica caliente en las vías que tengan carpeta mixta.

La mezcla deberá ser distribuida en el espesor correspondiente procediéndose a rastrillarla y emparejarla a mano, por medio de reglas que tengan su apoyo en la superficie del pavimento existente o en puntos colocados expresamente. La mezcla bituminosa deberá sobresalir de 3 mm. a 6 mm. por encima de las zonas vecinas de la reparación previamente a su compactación.

La temperatura de las mezclas, durante estas operaciones deberá controlarse para evitar que descienda por debajo de la mínima especificada.

Se tomarán las medidas necesarias a fin de mantener la fluidez en el tránsito vehicular.

NOTA: En el caso de reutilizar canalización existente que cuente con un solo tubo de PVC de 3" y con la finalidad de separar las señales eléctricas y señales de corrientes débiles; se dispondrá de un tubo secundario de PVC de 1" interior al tubo existente. Su justificación está dada por el bajo consumo de potencia que presenta los semáforos de LED's, lo que redundará en una baja corriente (del orden de los 200mA) circulando por los circuitos de cables eléctricos. Lo anterior, sumado al debido blindaje de los cables de corrientes débiles nos permite evitar cualquier interferencia electromagnética.

Unidad de medida

La unidad de medida será en metros (m).

Condición o Forma de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, entendiendo que el precio constituye la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas y materiales utilizados en la ejecución del trabajo.