

Términos de referencia

Proyecto

“Centro de Gestión de Movilidad” Montevideo, Uruguay

ÍNDICE

1	Introducción	2
1.1	Descripción del proyecto.....	2
1.2	Descripción de la etapa actual.....	2
1.3	Zonas de intervención	4
1.3.1	Zonas a intervenir.....	5
1.3.2	Resumen.....	5
1.3.3	Intersecciones en zonas.....	5
1.4	Arquitectura.....	6
1.5	Plazo.....	6
1.5.1	Cronograma.....	6
2	Determinaciones generales.....	6
2.1.1	Red eléctrica.....	6
2.1.2	Clima.....	7
2.1.3	Idioma.....	7
2.1.4	Documentación.....	7
2.1.5	Manuales.....	8
2.1.6	Protocolos.....	8
2.1.7	Licencias de software.....	8
2.1.8	Medios de instalación de software.....	9
2.1.9	Instrucciones de instalación.....	9
2.1.10	Actualidad de hardware.....	9
2.1.11	Tamaño de almacenamiento.....	9
2.1.12	Cantidades.....	9
2.1.13	Garantía ON SITE.....	9

2.1.14	Infraestructura de servidores.....	9
2.1.15	Respaldos.....	10
2.1.16	Recuperación.....	10
3	Servicios ITS.....	10
3.1	Servicio de gestión de movilidad.....	11
3.1.1	Sistema de gestión de movilidad.....	11
3.1.1.1	Software de gestión de movilidad.....	11
3.1.1.2	Servidor de gestión de movilidad.....	12
3.1.1.3	Rack para servidores.....	13
3.1.1.4	Consola de acceso.....	13
3.1.1.5	Estación de gestión de movilidad.....	14
3.1.1.6	Estación de gestión móvil.....	15
3.1.1.7	Pantalla de visualización	16
3.1.1.8	Impresora láser multifuncional.....	17
3.1.1.9	Impresora láser a colores.....	18
3.1.1.10	Pantalla plana.....	19
3.1.1.11	Laptop.....	19
3.1.1.12	Teléfono IP.....	20
3.1.2	Sistema de respaldo energético.....	21
3.1.2.1	Respaldo energético servidores.....	21
3.1.2.2	Respaldo energético sala de control.....	21
3.2	Servicios de datos ITS.....	22
3.2.1	Acceso a la totalidad de los datos de todos los sistemas.....	22
3.3	Servicio de comunicaciones ITS.....	22
3.3.1	Sistema de comunicaciones	22
3.3.1.1	Switch de acceso.....	22
3.3.1.2	Red de comunicaciones WAN.....	25
3.3.1.3	Switch industrial.....	25
3.3.1.4	Switch de Data Center.....	27
3.3.1.5	Acceso WWW.....	28
3.3.1.6	Comunicaciones inalámbricas.....	28
3.3.1.7	Radio para enlaces locales.....	28
3.4	Servicio de gestión de transito.....	28
3.4.1	Sistema de gestión de transito.....	29
3.4.1.1	Software de gestión de transito.....	29
3.4.1.2	Servidor de gestión de transito.....	30
3.4.1.3	Controlador de transito.....	31

3.4.1.4	Señales luminosas.....	32
3.4.1.5	Botón de demanda peatonal.....	32
3.4.1.6	Amoblamiento de intersecciones	33
3.5	Servicio de medición de tránsito.....	33
3.5.1	Sistema de video detección.....	33
3.5.1.1	Sensor de video detección	33
3.5.1.2	Módulo de comunicaciones para video detección.....	33
3.5.1.3	Software de parametrización de video detección.....	34
3.5.2	Sistema de sensores inalámbricos.....	34
3.5.2.1	Sensor inalámbrico.....	34
3.5.2.2	Software de sensores inalámbricos.....	35
3.6	Servicio de fiscalización.....	35
3.6.1	Sistema de detección de velocidad.....	35
3.6.1.1	Detector de velocidad fijo.....	35
3.6.1.2	Detector de velocidad móvil.....	36
3.6.2	Sistema de detección de paso en rojo.....	37
3.6.2.1	Detector de paso en rojo.....	37
3.6.3	Sistema de gestión de fiscalización.....	38
3.6.3.1	Estación de trabajo de fiscalización.....	38
3.7	Servicio de monitoreo.....	39
3.7.1	Sistema de gestión de video.....	39
3.7.1.1	Software de gestión de video.....	39
3.7.1.2	Cámara fija.....	40
3.7.1.3	Cámara móvil.....	41
3.7.1.4	Servidor de grabación de video.....	42
3.8	Servicio de mantenimiento.....	43
3.8.1	Sistema de gestión de mantenimiento.....	43
3.8.1.1	Software de gestión de mantenimiento.....	43
3.9	Servicio de gestión de planificación.....	43
3.9.1	Sistema de modelación.....	43
3.9.1.1	Software de modelación (4 usuarios).....	44
3.9.1.2	Software de animación en 3D.....	45
3.9.2	Sistema de planeamiento.....	45
3.9.2.1	Software de planeamiento de tránsito (4 usuarios).....	45
3.9.2.2	Estación de modelación y planificación	46
3.9.2.3	Impresora láser multifuncional.....	48
3.9.2.4	Impresora láser a colores.....	48

3.10	Servicio de información.....	49
3.10.1	Sistema de mensajería variable.....	49
3.10.1.1	Panel de mensajería variable	49
3.10.2	Sistema de difusión por internet.....	50
3.10.2.1	Cuentas de redes sociales.....	51
4	Obras civiles y cableados.....	51
4.1	Acondicionamiento E instalaciones.....	51
4.1.1	Infraestructura informática.....	51
4.2	Obras civiles.....	51
4.2.1	Nicho para controlador.....	51
4.2.2	Ductos.....	52
4.2.2.1	Ducto en vereda.....	52
4.2.2.2	Ducto en calzada.....	52
4.3	Cableados.....	52
4.3.1	Cable eléctrico.....	52
4.3.1.1	Cable AWG 2 x 10	52
4.3.1.2	Cable AWG 3 x 18	53
4.3.2	Cable de datos	53
4.3.2.1	Cable TUP CAT 5.....	53
5	Fortalecimiento institucional.....	53
5.1	Capacitación.....	53
5.1.1	Operación.....	53
5.1.2	Mantenimiento.....	54
6	Operación y mantenimiento.....	54
6.1	Introducción.....	54
6.2	Tareas.....	54
6.2.1	Operación.....	54
6.2.2	Mantenimiento.....	54
6.3	Niveles de servicio.....	55
6.3.1	Atención de eventos.....	55
6.3.1.1	Falla de dispositivos en vía publica	55
6.3.1.2	Falla de sistema central.....	56
6.3.2	Stock de repuestos.....	56
6.3.3	Tareas preventivas.....	57
6.3.4	Planificación.....	57
6.4	Plantilla de personal.....	57
6.4.1	Personal en el CGM.....	58

6.4.1.1	Turnos.....	58
6.4.1.2	Coordinador de contrato.....	58
6.4.1.3	Operador de sistema de gestión 1.....	58
6.4.1.4	Operador de sistema de gestión 2.....	59
6.4.1.5	Operador de sistema de gestión 3.....	59
6.4.1.6	Operador de sistema de gestión 4.....	59
6.4.1.7	Operador de sistema de gestión 5.....	60
6.4.1.8	Operador de redes sociales y divulgación 1.....	60
6.4.1.9	Operador de redes sociales y divulgación 2.....	60
6.4.1.10	Encargado de mantenimiento.....	61
6.4.1.11	Ingeniero de planificación.....	61
6.4.1.12	Ayudante de planificación.....	61
6.4.1.13	Disponibilidad de aforos.....	62
6.4.2	Personal en terreno	62
6.4.2.1	Técnico de mantenimiento 1.....	62
6.4.2.2	Técnico de mantenimiento 2.....	62
6.4.2.3	Técnico de mantenimiento 3.....	62
6.4.2.4	Técnico de mantenimiento 4.....	63
6.4.3	Comunicaciones móviles del personal del Contratista	63
6.5	Equipamiento	63
6.5.1	Vehículo.....	63
6.5.2	Furgón.....	63
6.5.3	Laboratorio.....	64
6.5.4	Insumos de oficina.....	64
6.5.5	Comunicación para el personal de la Intendencia de Montevideo.....	64
6.6	Penalizaciones.....	64
6.6.1	Por atraso al cronograma establecido.....	65
6.6.2	Por niveles de servicio.....	65
6.6.2.1	Por falla de dispositivos en vía pública.....	65
6.6.2.2	Por falla de sistema central.....	65
6.6.3	Por falta de personal en los puestos de trabajo.....	65
6.6.4	Por incumplimiento al plan y metodología de trabajo.....	66
6.6.5	Por incumplimiento de las órdenes de servicio de la Dirección del Contrato.....	66
7	Ingeniería de línea base.....	66
8	Proceso de recepción.....	66
8.1	Recepción en fábrica	66
8.2	Recepción en operación	67

8.2.1 Suministros.....	67
8.2.2 Operación y mantenimiento:.....	67
8.2.3 Anexos técnicos.....	67
8.2.4 Obras civiles y cableados.....	67
9 Visitas técnicas.....	67
10 Evaluación y calificación de ofertas.....	68
10.1 Criterios técnicos de cumplimiento / no cumplimiento.....	68
10.2 Calificación técnica de propuestas.....	68
11 Índices.....	68
11.1 Abreviaturas.....	68
12 Anexos.....	70
12.1 Arquitectura lógica PSSSP.....	70
12.2 Memoria Constructiva y Descriptiva Particular del CGM.....	70
12.3 Planos del CGM.....	70
12.4 Organigrama de personal del CGM.....	70
12.4.1 Organigrama del personal del Contratista.....	70
12.5 Cronograma de implementación.....	71
12.6 Plano del nicho de controlador de tránsito.....	72
12.7 Políticas de servicio ON SITE.....	72
12.8 Fichas de intersecciones.....	72
12.9 Rubrado.....	72

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la implementación del Centro de Gestión de Movilidad de Montevideo (en adelante CGM) desde el cual se realizará la gestión integral de la movilidad de la ciudad.

La Intendencia de Montevideo se dispone a crear un CGM, en el entendido de que se tratará de un instrumento fundamental para profundizar la gestión y actuación en tiempo real sobre el tránsito, el transporte y, en general, la movilidad de la ciudad.

Los movimientos de personas y de mercancías se han visto incrementados en los últimos años con el aumento de la actividad económica del país y de la ciudad, lo que ha generado un aumento sostenido de la tasa de motorización individual de los ciudadanos, tanto en automóviles como en birrodados, y un incremento de la flota de vehículos pesados vinculados a las actividades productivas e industriales, principalmente provenientes del interior del país.

Estas bases de creación del proyecto global denominado CGM se apoyarán en 4 pilares fundamentales:

- Monitoreo y control del tránsito a través de cámaras de video (CCTV)
- Gestión centralizada a distancia de parte de la red de semáforos de la ciudad
- Monitoreo y control de las unidades del Transporte Público Urbano
- Fiscalización electrónica de control de infracciones a la Ordenanza de Tránsito

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA ACTUAL

La presente etapa del proyecto consiste en:

- Amoblamiento arquitectónico y telemático del CGM de Montevideo
- Actualización de intersecciones semaforizadas sobre doce (12) zonas de la ciudad con tecnología telemática de controladores de tránsito, detección de tráfico y supervisión de video de punta
- Implementación de una red de dispositivos de fiscalización electrónica para infracciones de velocidad y violación de luz roja en los semáforos

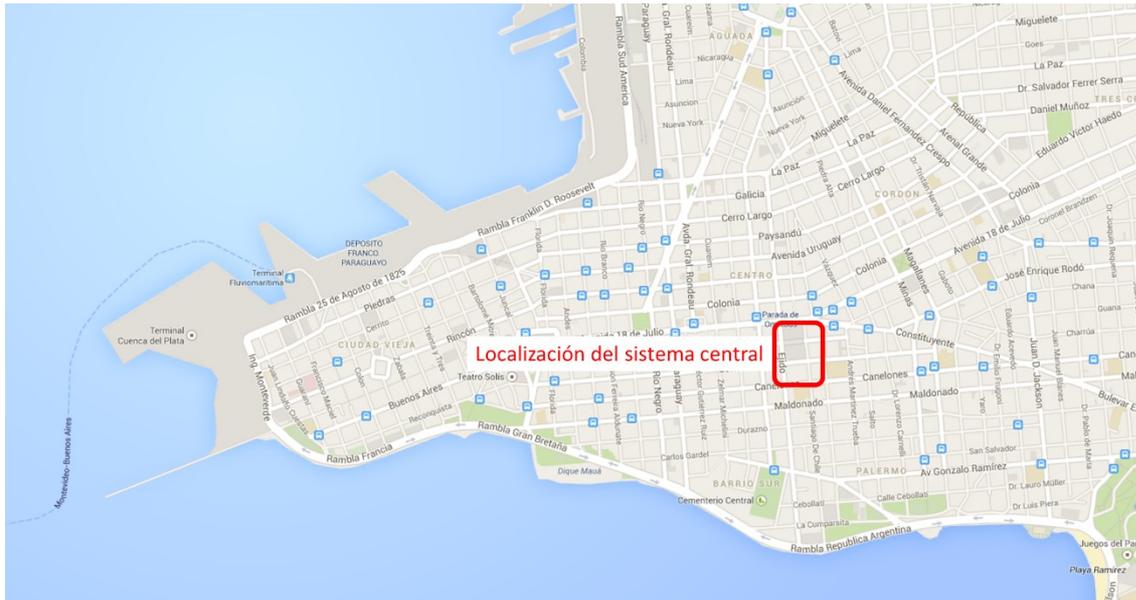


Ilustración - Localización de las instalaciones del CGM en el contexto del centro de Montevideo¹



Ilustración - Localización de las instalaciones del CGM en el contexto del vecindario²

1 Fuente del mapa: www.google.com

2 Fuente del mapa: www.google.com



Ilustración - Sala de monitoreo del CGM



Ilustración - Sala de reuniones y de crisis del CGM



Ilustración - Área central del CGM



Ilustración - Área de ingeniería del CGM



Ilustración 7 -Corredor de acceso al CGM

1.3 ZONAS DE INTERVENCIÓN

El área de intervención abarca doce (12) zonas.



Ilustración 8 - Plano con zonas de intervención

Zona	Nombre/Arteria
1	Rambla Sur
2	Av. Luis A. de Herrera
3	Av. 26 de Marzo
4	Juan Benito Blanco
5	Jose Ellauri (P. Carretas)
6	Av. Italia
7	Br. Artigas
8	Monumento L. Batlle Berres
9	Av. General Flores
10	Av. 8 de Octubre
11	Av. Rivera
12	Varios

Tabla 1 - Nombres de zonas

1.3.1 Zonas a intervenir

1.3.2 Resumen

En la presente etapa se intervendrán doce (12) zonas de la ciudad.

Zona	Nombre/Arteria	Intersecciones	Controladores
1	Rambla Sur	35	26
2	Av. Luis A. de Herrera	3	3
3	Av. 26 de Marzo	4	3
4	Juan Benito Blanco	2	2
5	Jose Ellauri (P. Carretas)	2	2
6	Av. Italia	25	21
7	Br. Artigas	29	22
8	Monumento L. Batlle Berres	4	2
9	Av. General Flores	21	9
10	Av. 8 de Octubre	28	25
11	Av. Rivera	15	13
12	Varios	11	0
	TOTAL	179	128

Tabla 2 - Resumen de intersecciones y controladores por zona

Zona	Nombre/Arteria	Cámara de trafico	CCTV Fijo	CCTV Móvil
1	Rambla Sur	20	12	0
2	Av. Luis A. de Herrera	7	4	0
3	Av. 26 de Marzo	7	0	0
4	Juan Benito Blanco	5	0	0
5	Jose Ellauri (P. Carretas)	5	0	0
6	Av. Italia	22	6	2
7	Br. Artigas	38	5	3
8	Monumento L. Batlle Berres	8	0	0
9	Av. General Flores	10	3	2
10	Av. 8 de Octubre	21	5	2
11	Av. Rivera	13	3	0
12	Varios	0	2	2
	TOTAL	156	40	11

Tabla 3 - Resumen de cámaras por zona

Zona	Nombre/Arteria	Velocidad	Luz Roja
1	Rambla Sur	2	1
2	Av. Luis A. de Herrera	0	0
3	Av. 26 de Marzo	0	0
4	Juan Benito Blanco	0	0
5	Jose Ellauri (P. Carretas)	0	1
6	Av. Italia	2	2
7	Br. Artigas	0	0
8	Monumento L. Batlle Berres	0	0
9	Av. General Flores	0	1
10	Av. 8 de Octubre	0	2
11	Av. Rivera	0	2
12	Varios	4	3
	TOTAL	8	12

Tabla 4 - Resumen de fiscalización electrónica por zona

Zona	Nombre/Arteria	Mensajería Variable
1	Rambla Sur	2
2	Av. Luis A. de Herrera	0
3	Av. 26 de Marzo	0
4	Juan Benito Blanco	0
5	Jose Ellauri (P. Carretas)	0
6	Av. Italia	1
7	Br. Artigas	1
8	Monumento L. Batlle Berres	0
9	Av. General Flores	0
10	Av. 8 de Octubre	0
11	Av. Rivera	0
12	Varios	0
	TOTAL	4

Tabla 5 - Resumen de paneles de mensajería variable por zona

1.3.3 Intersecciones en zonas

Las intersecciones a intervenir en las zonas son:

Zona 1 - Rambla Sur: Ciudadela, Rio Negro, Dr. Carlos M. Morales, Pablo de María, Jackson, Dr. Horacio Abadie Santos, Av. Sarmiento, Manuel J. Errazquin, García Cortinas, Solano García, José M. Montero, Br. España, Av. Brasil, Manuel Pagola, Buxareo (Peatonal), Benito Blanco y Buxareo, Av. Luis A. de Herrera, Av. 26 de Marzo, Nicolás Piaggio, Benigno Paiva, Av. Ing. Juana Pereyra (Hansen), Av. Mcal. Solano López, E. Arrascaeta, Hipólito Yrigoyen, 18 de diciembre, Michigan,

Alejandro Gallinal, José Ma. Paz (esq. Coimbra), Limburgo, Ciudad de Guayaquil, Líbano (Náutico), 6 de Abril, Alfredo Arocena, Costa Rica, Barradas

Zona 2 - Av. Luis A. de Herrera: 26 de Marzo, Placido Ellauri, Rivera

Zona 3 - Av. 26 de Marzo: Julio Cesar, Bonavita, Tomás de Tezanos, Bonavita y Galarza

Zona 4 - Juan Benito Blanco: Br. España, Av. Brasil

Zona 5 - José Ellauri (P. Carretas): Solano García, García Cortinas

Zona 6 - Av. Italia: Avelino Miranda, Av. Dr. Manuel Albo, Av. Centenario, Av. Centenario y Jaime Cibils, Brito Foresti (Hosp. De Clínicas), Gral. Las Heras, Av. Luis A. de Herrera, Matías Abacú, Dr. Francisco Simón, Magariños Cervantes, Br. José Batlle y Ordoñez, Av. Mcal. Solano López, Mataojo, Caldas, Hipólito Yrigoyen, Dr. Alejandro Gallinal, Zum Felde, Av. Bolivia, Salida Portones Shopping, Bolonia, Cooper, Santa Mónica, Lido, Gral. French, Barradas

Zona 7 - Br. Artigas: Av. Julio M. Sosa, 21 de Setiembre, Br. España, Canelones, Av. Brasil / Av. Ponce, José E. Rodó, Av. Gral. Rivera, Palmar, Francisco Canaro, Av. 18 de Julio, Jorge Canning, Av. 8 de Octubre, Av. Italia, S. Ferrer Serra y Mario Cassinoni, E. Víctor Haedo y Mario Cassinoni, Acevedo Díaz y S. Ferrer Serra, Acevedo Díaz y E. Víctor Haedo, Goes, Miguelete, Hocqcuart, Nueva Palmira, Av. Gral. Garibaldi, Martín Fierro, Caribes, Colorado, Caraguatay, Pedernal, Dr. Gustavo Gallinal, Br. Artigas /Av. Luis A. de Herrera /J. P. Varela

Zona 8 - Monumento L. Batlle Berres: Luis A. de Herrera y Marne, Luis A. de Herrera y Gualaguay, Br. Artigas y Campisteguy, Br. Artigas y Cufre

Zona 9 - Av. Gral. Flores: Av. De las Leyes, Yatay, Isidoro de María, Martín García, Dr. Juan J. de Amézaga, Libres, Marcelino Berthelot, Blandengues, Domingo Aramburú, Carlos Reyles, Concepción Arenal, Rivadavia, Guadalupe, Vilardebó, Colorado, Av. Garibaldi, Av. Garibaldi y José L. Terra, Gustavo Gallinal, Br. Gral. Artigas, Av. Luis A. de Herrera, Juan José Quesada

Zona 10 - Av. 8 de Octubre: Avelino Miranda, Presidente Berro, Av. Gral. Garibaldi, Comandante Braga, Jaime Cibils, Mariano Moreno, Av. Centenario, Joanicó y Luis. A de Herrera, Asilo y Luis. A de Herrera, Agustín Abreu, Br. José Batlle y Ordoñez, Felipe Sanguinetti, María Stagnero de Munar, Pernas, Comercio, Gobernador Viana, Pres. Ing. José Serrato, Gral. Cipriano Miró, Larravide, Lindoro Forteza, Gral. Félix Laborde, Dr. Pérez Silvestre, Pan de Azúcar, Juan J. Raissigner, 20 de Febrero, Gerónimo Piccioli, Vicenza, Av. José Belloni

Zona 11 - Av. Rivera: Av. Luis P. Ponce, Simón Bolívar, Av. Dr. Francisco Soca, Rafael Pastoriza, Francisco Llambí, 14 de Julio, Alejo Rossel y Rius, José L. Osorio, Julio Cesar, Tiburcio Gómez, Tomas de Tezanos, Br. José Batlle y Ordoñez, Av. Mcal. Solano López, Solano López y Asamblea, Asturias

Zona 12 - Varios: Av. Brasil y Av. 26 de Marzo, Av. Brasil y José Ellauri, Av. 18 de Julio y Plaza Independencia, Av. 18 de Julio y Ejido, Av. 18 de Julio y Yaguarón, Br. Artigas y Av. Millán, Av. Rivera y Espínola, Br. J. Batlle y Ordoñez y Juan Arteaga, Br. J. Batlle y Ordoñez y Emilio Raña, Av. Dámaso A. Larrañaga y Londres, Br. España y José Ellauri

1.4 ARQUITECTURA

La arquitectura lógica para el Sistema Gestión de Movilidad de Montevideo (SGM) se basa en una filosofía de **Servicios ITS** tipo PSSSP³ en 5 niveles:

- **Nivel 1:** Plataforma ITS (incluye la plataforma urbana de comunicaciones)
- **Nivel 2:** Servicios ITS (incluye Servicios Externos y Otros Servicios)
- **Nivel 3:** Sistemas ITS (existentes, nuevos y proyectados)
- **Nivel 4:** Soluciones ITS
- **Nivel 5:** Productos

En los anexos se encuentra la arquitectura PSSSP hasta su nivel 4 para la presente etapa de implementación.

1.5 PLAZO

El plazo total del contrato será de treinta y dos (32) meses calendario a partir de la firma del acta de inicio de contrato.

- **Implementación total:** 8 meses calendario a partir de la firma del acta de inicio de contrato
- **Operación:** 30 meses calendario a partir de la habilitación de la zona 1 y del local del CGM
- **Mantenimiento:** 32 meses calendario a partir de la firma del acta de inicio de contrato

Si vencido el plazo contractual, la Intendencia de Montevideo aún no hubiera realizado una nueva adjudicación o asumido la responsabilidad de la operación y mantenimiento del CGM y su sistema asociado, el Contratista deberá proseguir con la ejecución de los trabajos a efectos de asegurar la continuidad en la prestación de los servicios. Dicha prórroga no podrá superar el período de 1 (un) año calendario.

En el caso de que se hubieran realizado aumentos o disminuciones en las prestaciones objeto del Contrato, con adecuación del plazo, una vez vencido éste regirá para el Contratista la misma obligación establecida en el párrafo anterior.

1.5.1 Cronograma

En el anexo se encuentra el cronograma planteado por la Intendencia. El oferente debe anexar un detalle de todas las actividades en medio digital e impreso para el cumplimiento de los plazos allí establecidos.

3 PSSSP = Plataforma, Servicio, Sistemas, Soluciones, Productos.

2 DETERMINACIONES GENERALES

2.1.1 Red eléctrica

La corriente eléctrica en Uruguay es suministrada por Usinas y Transmisiones Eléctricas UTE⁴, tiene una tensión eléctrica de 220/240 Voltios en todo el país y la frecuencia es de 50 Hercios.

Todos los componentes eléctricos del sistema deben ser diseñados para conectarse de manera directa sin necesidad de adaptaciones o transformaciones especiales a las condiciones locales de la red eléctrica.

El cable de alimentación incluido con todos los equipos computacionales y de visualización del CGM debe ser del tipo Schuko ⁵.

2.1.2 Clima

Todos los dispositivos instalados u operados en terreno deben ser diseñados para soportar el clima y las respectivas temporadas de la región Montevideo.

Los datos actuales o históricos del clima pueden ser consultados con el Instituto Uruguayo de Meteorología InUMet⁶.

2.1.3 Idioma

Todas las interfaces de usuario de software a excepción de software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script deben tener interfaces de usuario en español. El software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script pueden tener interfaces de usuario en español o inglés.

2.1.4 Documentación

Toda la documentación técnica a excepción de la documentación relacionada con protocolos de comunicaciones, software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script debe ser entregada en español en formato PDF. La información relacionada con protocolos de comunicaciones, software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script puede ser entregada en español o inglés en formato PDF.

Con la puesta en funcionamiento del CGM, se deberá entregar documentación detallada sobre los siguientes puntos:

- Equipamiento instalado para el soporte del sistema de gestión, claramente identificado dentro de los racks correspondientes

4 <http://www.ute.com.uy>

5 CEE 7/4 Tipo F

6 <http://meteorologia.gub.uy/>

- Descripción de la arquitectura del hardware y la plataforma del software de gestión sobre la que trabaja el sistema y del funcionamiento de la alta disponibilidad
- Todo el software de base, incluyendo fabricantes, versiones y licenciamiento (si aplica) del sistema operativo y base de datos
- El equipamiento instalado de la red de datos claramente identificado y con sus planos correspondientes
- Los diferentes perfiles de usuarios que existan en el sistema
- Los procesos batch (en caso que existan) que se ejecutan en el sistema, incluyendo el calendario de ejecución, y los usuarios responsables de ejecutarlos y validarlos
- Todos los reportes de consultas y especificación de su uso
- Manuales de usuario de la totalidad de los módulos del sistema
- Descripción del sistema, detallando el funcionamiento del sistema, que debe estar al día con la versión del sistema que esté en producción
- Diagrama del modelo de datos, especificando estructuras de información, relaciones entre las mismas y semántica de los atributos que las componen
- Métodos que se aplican para validar los datos ingresados, así como también los métodos con los cuales se verifican los datos ingresados
- Controles de validación existentes
- Cómo se controla el acceso al sistema
- Especificación de cómo se generan e interpretan los logs del sistema
- Procedimientos de pruebas de aceptación del sistema

Todos los documentos deben ser avalados por la Dirección del Contrato.

2.1.5 Manuales

Todos los equipos telemáticos y la pantalla de visualización deben venir con manuales de operación y mantenimiento que se recibirán inicialmente en español o inglés en formato PDF. A los 6 meses de iniciado el contrato, todos los manuales deben estar disponibles en español en formato PDF.

2.1.6 Protocolos

El protocolo de comunicación entre el CGM y los controladores de tránsito debe ser NTCIP (*National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol*).

Todos los demás dispositivos y equipos periféricos deben utilizar protocolos públicos, abiertos, accesibles y utilizables sin necesidad de pago por su uso y anexados a la oferta técnica.

2.1.7 Licencias de software

Todo el software estándar debe venir con sus respectivos números de licencia.

Software estándar:

- Sistema operativo
- Suite de oficina
- Software de animación en 3D
- Software de gestión de video
- Software de mensajería variable
- Otros software que el proponente decida incluir

Todo el software especializado debe venir con certificado de licencia en original y del fabricante a nombre de la Intendencia de Montevideo.

Software especializado:

- Software de gestión de movilidad
- Software de gestión de tránsito
- Software para aforos de tránsito
- APP para aforos de tránsito
- Software para gestión de inventarios
- Software de modelación
- Software de planeamiento de tráfico
- Otros software que el proponente decida incluir

El software Antivirus será provisto y mantenido por la Intendencia de Montevideo.

2.1.8 Medios de instalación de software

Se deben hacer entrega de los medios de instalación como CD-ROM, USB Flash Drive o disco duro USB externo con los instaladores de todos los diferentes softwares.

2.1.9 Instrucciones de instalación

Se deben hacer entrega de instructivos de instalación paso por paso para todos los diferentes softwares. Esas guías deben ser en español.

2.1.10 Actualidad de hardware

Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado.

2.1.11 Tamaño de almacenamiento

El almacenamiento debe ser calculado de tal manera que en caso de operación normal se puedan asegurar los siguientes tiempos de almacenamiento:

- **Datos operativos:** Datos operativos del sistema de gestión por un mínimo de 10 años
- **Datos de tráfico:** Datos de tráfico originado en el servicio de medición de tránsito por 10 años en función del tamaño de la presente etapa
- **Reportes de fallas de periféricos ITS:** Datos relacionados tipo, hora exacta de ocurrencia y levantamiento de fallas por 10 años en función del tamaño de la presente etapa
- **Video:** Cámaras fijas y móviles a 5 cuadros por segundo, resolución máxima, 7 días las 24 horas

2.1.12 Cantidades

Las cantidades expresados en el presente documento son estimativas y pueden variar en más o en menos en el transcurso del proyecto, acorde a los requerimientos de la Intendencia de Montevideo, en estricto acuerdo con lo establecido en la Sección II - Datos de licitación (DDL).

2.1.13 Garantía ON SITE

En los anexos (*Artículo* Políticas de servicio ON SITE

Políticas de servicio ON SITE) se detallan los requerimientos de garantías ON SITE de la Intendencia de Montevideo.

2.1.14 Infraestructura de servidores

El hardware propuesto debe incluir el(los) servidor(es) de Base de Datos y de la(s) aplicación(es) y su configuración deberá garantizar y proporcionar alta disponibilidad en equipos físicos diferentes.

Para ello, deberá dimensionarse de manera de:

- Soportar el tamaño de la base de datos
- Soportar el volumen de transacciones de datos (especificar límites y concurrencia)
- Admitir el crecimiento de la base de datos considerando el volumen de la información y los planes de depuración del sistema. La Intendencia de Montevideo exigirá mantener la historia de todos los eventos en línea durante la duración del contrato. En caso de prórroga del contrato, el Contratista implementará la solución de forma de no perder la información histórica generada

Toda la infraestructura de servidores, debe estar correctamente instalada en un rack de piso de medidas estándar, dedicado a tales efectos.

La solución de infraestructura montada (servidores, servicios, equipos de comunicación, etc.) debe poder ser monitoreada en tiempo real (a través de protocolos estándar SNMP) tanto desde el propio CGM como desde el Centro de Control de Operaciones de la Intendencia de Montevideo. Se valorará que dicho monitoreo esté implementado sobre la herramienta Nagios.

2.1.15 Respaldos

Cada sistema debe permitir la realización de respaldos por parte del Contratista y siguiendo las políticas definidas por la Intendencia de Montevideo, con una frecuencia mínima diaria, sin que esto implique bajar la/s aplicación/es, de forma tal que el funcionamiento en línea no se suspenda nunca.

El sistema debe permitir configurar toda política de backup para los archivos de información que la Intendencia de Montevideo considere claves.

Al finalizar el período de contrato, el contratista deberá entregar (en algún formato digital acordado con la Intendencia de Montevideo) todos los históricos de las bases de datos y demás información requerida para su interpretación desde la adjudicación a la fecha del cese del contrato.

2.1.16 Recuperación

Se deberán especificar y entregar los procedimientos de recuperación ante los diferentes tipos de fallas y/o excepciones, tarea que será realizada por el Contratista en coordinación con los técnicos de la Intendencia de Montevideo.

Los técnicos de la Intendencia de Montevideo en coordinación con el Contratista, podrán solicitar ejecutar (a modo de simulacro y verificación), alguno de los procedimientos descritos en el punto anterior.

3 SERVICIOS ITS

Los servicios ITS a implementar en esta primera etapa del proyecto son:

- Servicio de gestión de movilidad
- Servicios de datos ITS
- Servicio de comunicaciones ITS
- Servicio de gestión de tránsito
- Servicio de medición de tránsito
- Servicio de fiscalización
- Servicio de monitoreo
- Servicio de mantenimiento
- Servicio de gestión de planificación
- Servicio de información

Los servicios ITS a implementar e integrar en futuras etapas del proyecto serán:

- Servicio de gestión del transporte público
- Servicio de gestión de incidentes
- Servicio de geo información
- Otros servicios cuya necesidad surjan en el tiempo

Los servicios actuales se resumen en la arquitectura PSSSP.

3.1 SERVICIO DE GESTIÓN DE MOVILIDAD

3.1.1 Sistema de gestión de movilidad

3.1.1.1 Software de gestión de movilidad

El software de gestión de movilidad debe ser un desarrollo personalizado a medida de las necesidades de la Intendencia de Montevideo. En la presente etapa del proyecto el software de gestión de movilidad debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Imagen:** Debe tener la imagen de la Intendencia, del CGM y los logotipos correspondientes visibles en todo momento
- **Lenguaje de programación:** Debe ser programado en un lenguaje de última generación que se puede ejecutar de manera nativa en Windows y Linux sin la necesidad de máquinas virtuales
- **Acceso:** El acceso debe realizarse desde un navegador web
- **Capacidad:** Debe tener capacidad para visualización de 10.000 periféricos ITS fijos y/o móviles
- **GIS:** Debe ser basado sobre un sistema de mapas geo referenciados libres y actualizables. Cada componente de movilidad (tránsito, CCTV, fiscalización, incidentes, etc.) debe ser desplegable como una capa temática
- **Visualización control de tránsito:** Debe visualizar de manera gráfica (ubicación y color de ícono en el mapa) y textual los siguientes estados y alarmas generados por los controladores de tránsito:
 - Funcionamiento correcto
 - Falla de equipo
 - Falla de comunicaciones
 - Falla de supervisión de lámparas
- **Visualización CCTV:** Debe visualizar de manera gráfica (ubicación y color de ícono en el mapa) y textual los siguientes estados de las cámaras fijas y móviles:
 - En funcionamiento
 - Fuera de servicio
- **Visualización mensajería variable:** Debe visualizar de manera gráfica (ubicación y color de ícono en el mapa) y textual los siguientes estados de los paneles de mensajería variable:
 - En funcionamiento
 - Fuera de servicio

- **Visualización fiscalización:** Debe visualizar de manera gráfica (ubicación y color de ícono en el mapa) y textual los siguientes estados de los equipos de fiscalización fijos:
 - En funcionamiento
 - Fuera de servicio
- **Visualización incidentes:** Debe visualizar de manera gráfica (ubicación y color de ícono en el mapa) y textual los siguientes incidentes de tránsito alimentados por el operador:
 - Cierre de calle
 - Obras
 - Eventos
- **Crecimiento:** Debe permitir crecimiento tanto vertical (más dispositivos de sistemas existentes), como horizontal (nuevos dispositivos para nuevos subsistemas).
- **Reportes:** Las alarmas deben poder mostrarse en listas independientes por tipo de equipo con la posibilidad de ordenarse en función de antigüedad, tipo y otros parámetros
- **Base de datos:** La base de datos estará ubicada en el storage de los servidores de la Intendencia de Montevideo

Cumplidos dos (2) meses de la firma del acta de inicio de contrato, el software de gestión de movilidad debe estar en operación.

Junto con la recepción del ítem, el código fuente debe ser entregado a la Intendencia de Montevideo, la cual lo podrá usar, modificar y mejorar acorde a sus necesidades para la ciudad.

En los dos servidores se instalará la misma licencia de software de gestión de movilidad, dado que solo se usará uno de los servidores activamente, mientras que el otro funcionará como respaldo. El software debe asegurar que la base de datos de los servidores se actualice al menos una vez por día, sin necesidad de intervención de parte de personal técnico. En caso de falla de funcionamiento del servidor activo o en caso de mantenimientos programados, el servidor de respaldo debe poder ser activado en menos de 5 minutos.

3.1.1.2 Servidor de gestión de movilidad

El servidor de gestión de movilidad debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Sistema operativo de aceptación en el mercado Uruguayo
- **Procesador:** 2 Procesadores Intel Xeon E5-2640v2, 2.0 GHz, 20 MB Caché
- **Memoria RAM:** 64 GB
- **Puertos de fibra óptica:** 2 puertos HBA de 8 Gb
- **Puertos Ethernet:** 4 puertos

- **Bahías de ampliación:** 7 bahías PCI
- **Bahías de discos:** 8 bahías para discos de 2.5 pulgadas, hot-plug
- **Disco duro:** 2 discos de 600 GB tipo SAS, 10 KRPM, hot-plug
- **Raid:** Controlador de Raid 1 integrado
- **Fuente:** Fuente de poder redundante de 750 W
- **Formato:** Instalación en rack
- **Red:** Puerto LAN de administración independiente que soporte IPMI 2.0 y funcionalidad de consola de texto y gráfica remota (funcionalidad similar a kvm ip).
- **Licenciamientos:** Dado que el almacenamiento de datos es externo al servidor (SAN), se deberán incluir todas las licencias necesarias para asegurar la conectividad del servidor al storage, así como otros licenciamientos que se requieran.
- **Actualidad de hardware:** Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La Intendencia de Montevideo dispone actualmente de dos Data Center (uno redundante del otro), por lo que cada solución (hardware y software) debe ser instalada según los lineamientos que se determinen.

El hardware de los servidores será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en los servidores estará a cargo del Contratista.

3.1.1.3 Rack para servidores

El rack para servidores debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** Rack de piso de 19"
- **Dimensiones (cm):** 60x100x200
- **Color:** Negro
- **Estructura:** Básica totalmente desmontable
- **Puertas:** De metal, perforadas, la trasera con doble hoja
- **Accesibilidad:** Por los cuatro costados
- **Conectividad eléctrica:** Debe incluir regleta eléctrica con 16 tomas tipo schuko con el cableado eléctrico y las llaves térmicas correspondientes hasta los tableros (aproximadamente a 10 metros)

- **Conectividad de datos:** Debe incluir una patchera de 24 bocas cableadas hasta el rack cabecera (aproximadamente a 10 metros)

3.1.1.4 Consola de acceso

La consola de acceso debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** KVM
- **Montaje:** En bastidor, una unidad de altura
- **Control:** 128 servidores
- **Pantalla:** LCD de 19 pulgadas, resolución 1280 x 1024 pixeles
- **Puntero:** Trackpad
- **Teclado:** 104 teclas con programación para múltiples lenguajes
- **Protección informática:** Con palabra clave
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La consola de acceso debe venir con todos los materiales menores de montaje y cableado para el acceso a los servidores.

3.1.1.5 Estación de gestión de movilidad

La estación de gestión de movilidad debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Windows en su última versión de 64 bits
- **Paquete de software de oficina:** Microsoft Office SBE 2013
- **Tipo:** PC de escritorio
- **Procesador:** Intel Core i7 de cuarta generación
- **Memoria:** 16 GB, en un sólo módulo, dejando bahías libre para futuras ampliaciones.
- **Disco duro:** 2 x 1 TB SATA
- **Gráfico:** Tarjeta gráfica independiente con chip de aceleración y memoria propia para conexión de 4 pantallas con resolución de 1920x1080 píxeles cada una
- **LAN:** integrado, Gigabit
- **WLAN:** Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, dual-band, Wi-Fi Direct, DLNA, Wi-Fi hotspot
- **Bluetooth:** Version 3.0, A2DP
- **Audio:** Integrado
- **Conectores:** 2 x USB Versión 2.0, 2 x USD versión 3.0, 1 x RJ para auriculares, 1 x RJ45 para LAN
- **Accesorios:** Ratón óptico y teclado en español

- **Seguridad física:** Traba de gabinete a través de candado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

Cada estación de gestión de movilidad debe venir acompañada de 2 pantallas. Las pantallas deben cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Tipo:** LCD
- **Tamaño:** 24 pulgadas de diagonal visible
- **Iluminación:** LED retro iluminado
- **Brillo:** 250 cd/m²
- **Contraste:** 600:1
- **Tiempo de respuesta:** 5ms
- **Angulo de visión:** 160 grados x 160 grados
- **Resolución:** (Full HD) 1920×1080 píxeles
- **Conectores:** HDMI, RJ para audio
- **Parlantes:** Integrados
- **Calidad:** Cero pixeles quemados, en los primeros 3 meses
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

El hardware y software de las estaciones de trabajo, será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en las mismas estará a cargo del Contratista.

3.1.1.6 Estación de gestión móvil

La estación de gestión móvil debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Tipo:** Tablet
- **Sistema operativo:** Android 4.4 o posterior
- **Procesador:** Quad-core 1.7 GHz o equivalente
- **Memoria RAM:** 1 GB
- **Memoria interna:** 16 GB
- **Batería:** Li-Ion 5500 mAh

- **Pantalla:** TFT de 10.1 pulgadas, táctil múltiple, 1920 x 1200 pixeles, 16 millones
- **Cámara:** 8 mega pixeles, autofocus
- **Parlantes:** integrados
- **Localización:** GPS integrado
- **WLAN:** Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, dual-band, Wi-Fi Direct, DLNA, Wi-Fi hotspot
- **Bluetooth:** Version 3.0, A2DP
- **Redes celulares:** 2G, 3G, 4G compatible con las bandas del Uruguay
- **SIM:** interna
- **Accesorios:** Cargador y cable conexión a PC
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

3.1.1.7 Pantalla de visualización

La pantalla de visualización debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** Video Wall
- **Tamaño:** 9 monitores de 42 pulgadas en disposición 3 de alto x 3 de ancho
- **Display:** LED
- **Brillo:** 500 cd/m²
- **Aspecto:** 16:9
- **Resolución:** Full HD, 1920 x 1080 pixeles
- **Tiempo de respuesta:** 8ms
- **Angulo de visión:** 160 grados x 160 grados
- **Tamaño de pixel:** 0,63mm x 0,63 mm
- **Entrada RGB:** D-SUB, DVI-D
- **Entrada video:** HDMI, DVI, HDMI2
- **Entrada audio:** Mini Jack, estero
- **Entrada de datos:** USB
- **Control externo:** RS232C, RJ45
- **Marco:** menor o igual a 0,5cm
- **Estructura:** incluida
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Las pantallas del Video Wall serán asignadas y operadas acorde a la siguiente ilustración:

Video Wall (3 x 3)

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Ilustración 9 - Ejemplo de asignación de pantallas del Video Wall

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos y estructura de montaje en pared para su correcto funcionamiento.

Pantalla	Contenido
1	Sistema de gestión de movilidad (mapa)
2	Sistema de gestión de movilidad (mapa)
3	Medios sociales, Twitter
4	Sistema de gestión de movilidad (mapa)
5	Sistema de gestión de movilidad (mapa)
6	Estadísticas
7	CCTV
8	CCTV
9	CCTV

La Pantalla de visualización debe incluir una unidad de procesamiento y operaciones, la cual debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Asignación:** Debe permitir la libre asignación

tanto estática como dinámica de las pantallas a los diferentes computadores conectados. Debe permitir asignación de pantallas individuales o grupos de pantallas a cada una de las computadoras

- **Computadores:** Operación con 10 computadores ubicados en la Sala de Control
- **Conexión:** La conexión entre los computadores y la unidad de procesamiento y operaciones debe ser mediante Ethernet
- **Compatibilidad:** Debe ser 100% compatible con el Software de Gestión de Video
- **Pantallas:** Debe ser compatible con diferentes marcas de pantallas

3.1.1.8 Impresora láser multifuncional

La impresora láser multifuncional debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Tipo:** Laser monocromática
- **Insumo:** Tóner y cilindro o cartucho integral
- **Velocidad:** 35 páginas por minuto
- **Resolución:** 1200 puntos por pulgada
- **Memoria:** 64 MB con posibilidad de ampliación
- **Lenguaje:** PCL -5
- **Dúplex:** automático

- **Tamaño:** A4
- **Capacidad:** bandeja de 250 hojas
- **Puertos:** USB versión 2,0, Ethernet
- **Conectividad inalámbrica:** Wifi
- **Copiadora:** Multicopia de 100, 600 puntos por pulgada, reducción entre 50% y 200%
- **Escáner:** Resolución de 600 puntos por pulgada x 120 puntos por pulgada, color de 24 bits, tamaño A4
- **Fax:** Velocidad de 33,6 kBit/s - G3, memoria para 250 páginas, reconocimiento de caracteres
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

3.1.1.9 Impresora láser a colores

La impresora láser a colores debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Método de Impresión:** Láser color
- **Sistema de Insumos:** Tóner y cilindro o cartucho integral
- **Velocidad:** 25 PPM
- **Velocidad:** 30 PPM / blanco y negro - 25 PPM / color
- **Resolución:** 2400 x 600 DPI
- **Memoria:** 128 MB
- **Tamaños de papel:** A4, carta, oficio y personal
- **Bandeja estándar:** Capacidad para 250 hojas
- **Emulación:** PCL6, BRScript 3
- **Interfaces:** USB, Red 10/100 Base TX
- **Dúplex:** Estándar
- **Ciclo mensual:** 40.000 páginas
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

3.1.1.10 Pantalla plana

La pantalla plana para la sala de reuniones debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** televisor inteligente
- **Tamaño:** 60 pulgadas
- **Display:** LED
- **Aspecto:** 16:9
- **Resolución:** Full HD, 1920 x 1080 pixeles
- **Angulo de visión:** 160 grados x 160 grados
- **Entrada RGB:** D-SUB, DVI-D
- **Entrada video:** HDMI, DVI
- **Entrada audio:** Mini Jack, estero
- **Entrada de red:** Ethernet LAN
- **Entrada de datos:** 3 x USB
- **Estructura:** para montaje en pared, incluida
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La pantalla plana para la sala de reuniones debe incluir todos los cableados eléctricos e informáticos para permitir la conexión de una laptop para presentaciones inclusive su audio en la mesa de reuniones.

3.1.1.11 Laptop

La laptop debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** PC portátil
- **Sistema operativo:** Windows en su última versión de 64 bits
- **Paquete de software de oficina:** Microsoft Office SBE 2013
- **Procesador:** Intel Core i7-4600 2.1 GHz o superior
- **Memoria:** 8 GByte RAM DDR3
- **Disco duro:** 256 GByte SSD, 4Mbyte Cache
- **Pantalla:** 15.6 pulgadas, táctil
- **Resolución:** 1920 x 1080 pixeles
- **Inalámbrico:** 802.11 A/C
- **Puertos USB:** 2
- **Batería:** Litio Polímero interno
- **Autonomía:** 7 horas
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

3.1.1.12 Teléfono IP

El teléfono IP debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Protocolos estándar:** SIP
- **Códecs:** G.711 A, G.711u (mu), G.729ab.
- **Teclas de función fijas de:** Rediscado, Transferencia, Hold con indicador visual para llamada en espera, Mute, Control de volumen, Discado Rápido
- **Menú:** Tecla de Menú permitiendo el acceso a funciones de configuración.
- **Líneas (Números de directorio):** Dos líneas SIP simultaneas, con capacidad para 2 llamadas simultáneas
- **Alimentación eléctrica:** a través del puerto UTP de conexión a la LAN, conforme a estándar 802.3af (POE) (obligatorio) y opcionalmente 802.3at (POE Plus)
- **Interfaces:** 2 interfaces RJ-45 Ethernet 10/100 independientes (ambas POE), funcionando como switch, RJ9 para el tubo Telefónico, Entrada de alimentación, Adaptador de potencia independiente del fabricante que soporte entrada de 220V, 50Hz
- **Hardware:** Visor LCD, LED indicadores, Tubo con Micrófono / Auricular, Soporte Altavoz / Micrófono para Manos Libres
- **Certificaciones Requeridas:** ROHS
- **Cable:** Patchcord UTP CAT 6
- **Administración:** Soporte provisioning via web/ftp, Archivos de configuración modificables en editor de texto ASCII, Configurable mediante una interfaz Web en el propio teléfono, Soporte DHCP y opción DHCP66 para provisioning, Posibilidad de limitar el número de llamadas simultáneas que puede recibir.
- **Otros:** Soporte para digit map Local, Soporte QoS y VLANs - IEEE 802.1p/Q tagging (VLAN), TOS y DSCP (DiffServ), Display de hora y fecha. Actualización vía manual y NTP/SNTP, Call Timer (Temporizador de llamada), Autenticación de registro con Digest o Hash, Soporte para tecnologías NAT, Soporte tanto DTMF en banda como DTMF vía SIP INFO
- **Accesorios:** Manual de Usuario elaborado por el fabricante, Vincha con auricular y micrófono

3.1.2 Sistema de respaldo energético

3.1.2.1 Respaldo energético servidores

El respaldo energético de los servidores estará a cargo de la Intendencia de Montevideo.

3.1.2.2 Respaldo energético sala de control

El respaldo energético sala de control debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Potencia:** 6000 VA / 4200 W
- **Conversión:** en línea, doble conversión
- **Salida:** 240 V AC 50 Hz
- **Indicadores:** Display frontal con indicaciones detalladas de operación
- **Montaje:** Bastidor
- **Mantenimiento:** Cambio de baterías en caliente
- **Autonomía:** 2 horas a carga completa
- **Recarga:** rápida
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes
- **Incluye:** mantenimiento y reemplazo de baterías para mantener condiciones operacionales por 24 meses

El respaldo se prevé para los componentes vitales para la operación del CGM:

- Estaciones de trabajo en la sala de control
- Impresoras en la sala de control
- Teléfonos IP en la sala de control
- Iluminación en la sala de control
- Los demás componentes que aseguren la conectividad y operatividad del sistema

Para fines de cumplir eso, el contratista debe prever el cableado de los circuitos eléctricos independientes correspondientes.

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

3.2 SERVICIOS DE DATOS ITS

El servicio de gestión de datos ITS estará a cargo de la Intendencia de Montevideo.

3.2.1 Acceso a la totalidad de los datos de todos los sistemas

La Intendencia de Montevideo debe disponer de la totalidad de los datos (en crudo) de todos los sistemas independientemente de cómo estos se almacenen, ya sea en una sola base de datos o en una por subsistema.

La Intendencia de Montevideo debe poder tener acceso a todos los datos, por lo tanto cada sistema debe proveer lo siguiente:

- Modelo de datos de la base de datos incluyendo estructura de información y relaciones entre las mismas
- Semántica de la totalidad de los atributos

Toda esta documentación se requerirá para la puesta en funcionamiento del CGM, no se exigirá su entrega en la oferta.

3.3 SERVICIO DE COMUNICACIONES ITS

3.3.1 Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones estará compuesto por:

- Comunicaciones locales (LAN)
- Comunicaciones remotas (WAN)
- Acceso WWW
- Comunicaciones por radio
- Comunicaciones móviles
- Radio enlaces locales

3.3.1.1 Switch de acceso

El switch de acceso debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Interfaces: 48 bocas Ethernet 10/100/1000 con ajuste automático de velocidad y dúplex según:**
 - IEEE 802.3x full dúplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-T/TX, 1000BASE-T y 1000BASE-TX, 4 módulos UTP (1000BASE-T y 1000BASE-TX)/SFP, que soporte SFPs de tipo: 100BASE-BX, 100BASE-FX y 100BASE-LX, 1000BASE-BX, 1000BASE-SX y 1000BASE-LX/LH, 1000BASE-ZX, 1000BASE-CWDM SFP, (1470,1490,1510,1530,1550,1570,1590,1610 nm)
- **Capacidad de Switching:** 176 Gbps (switching bandwidth is full-duplex capacity)
- **Capacidad de Switching por puerto:** 1 Gbps/puerto. (si no se indica directamente se calculará como la Capacidad de Switching Total dividido el número de bocas del switch)
- **Capacidad de Forwarding:** 77 Mpps (millones de tramas de 64 bytes por segundo)
- **Máximo de direcciones MAC soportadas:** 8000 MAC addresses
- **VLANs:** IEEE 802.1Q. 255 Vlans simultaneas, hasta 4000 VLAN IDS y tagging (IEEE 802.1Q trunking)
- **Memoria Flash:** 64 MB
- **Memoria DRAM:** 128 MB
- **Limitación activa del tráfico Broadcast:** Storm Control
- **Cross-over automático:** MDIX

- **Negociación Automática del modo Dúplex:** Duplex Auto-negotiation en todos los puertos
- **Características de Seguridad y Prevención de Fallas:**
 - Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping v1 y v2, funcional sobre IPv4 and IPv6.
 - Internet Group Management Protocol (IGMP) v3
 - Soporte para distintos mecanismos de autenticación incluyendo pero no limitándose a 802.1X (consultando servidor AAA) y MAC Authentication Bypass.
 - Port security para limitar acceso por cantidad de direcciones MAC en un puerto.
 - Listas de acceso para interfaces de capa 2
 - Protección de BPDU con desconexión preventiva y notificación en puertos del switch
 - Protección de establecimiento de Spanning Tree Root con desconexión preventiva y notificación en puertos del switch
 - Deberá poder ejecutar diagnóstico de cableado en todos los puertos
- **Administración:**
 - Administrable vía SSHv2, como mínimo con claves RSA de 1024 bits
 - Administrable vía Web (HTTP y/o HTTPS) desde las siguientes configuraciones: (debe funcionar con todas, no se aceptará que solo funcione desde alguna de ellas)
 - Mozilla Firefox v10.0 o superior desde un Sistema Operativo Ubuntu 10.04 o superior
 - Internet Explorer v8 o superior desde un sistema operativo Microsoft WindowsXP SP3 o superior.
 - Poder actualizar firmware vía Web y vía FTP/TFTP
 - Debe poderse cargar y descargar configuración en formato de texto
 - Soporte RADIUS para acceso administrativo
 - Puerto consola (Serial y/o USB) para administración local
- **Gestión:**
 - SNMP v2c y v3. Soporte envío de traps SNMP
 - Debe implementar al menos las siguientes MIB:
 - ENTITY-MIB
 - ETHER-LIKE-MIB

- IF-MIB v3
- Port Mirroring
- Soporte Remote Switch Port Analyzer (RSPAN)
- Soporte RMON
- **Requerimientos ambientales:**
 - Temperatura de Operación: 0 a 40°C
 - Temperatura de Almacenamiento:-25 a 70°C
 - Humedad ambiente de Operación: 10 a 80%
- **Cumplimiento RFC:** RFC 768-UDP, RFC 783-TFTP, RFC 791-IP, RFC 792-ICMP, RFC 793-TCP, RFC 826-ARP, RFC 854-Telnet. RFC 951-Bootstrap Protocol (BOOTP), RFC 959-FTP, RFC 1112-IP Multicast and IGMP, RFC 1157-SNMP v1, RFC 1166-IP Addresses, RFC 1256-Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery, RFC 1305-NTP, RFC 1492-TACACS+, RFC 1493-Bridge MIB, RFC 1542-BOOTP extensions, RFC 1643-Ethernet Interface MIB, RFC 1757-RMON, RFC 1901-SNMP v2C, RFC 1902-1907-SNMP v2, RFC 1981-Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6, RFC 2068-HTTP, RFC 2131-, DHCP, RFC 2138-RADIUS, RFC 2233-IF MIB v3, RFC 2373-IPv6 Aggregatable Adrs, RFC 2460-IPv6, RFC 2461-IPv6 Neighbor Discovery, RFC 2462-IPv6 Autoconfiguration, RFC 2463-ICMP IPv6, RFC 474-Differentiated Services (DiffServ) Precedence, RFC 2597-Assured Forwarding, RFC 2598-Expedited Forwarding, RFC 2571-SNMP Management, RFC 3046-DHCP Relay Agent Information Option, RFC 3376-IGMP v3, RFC 3580-802.1X RADIUS
- **Certificaciones de Seguridad:** UL 60950-1, Second Edition, CAN/CSA22.2 No. 60950-1, Second Edition, TUV/GS to EN 60950-1, Second Edition, CB to IEC 60950-1 Second Edition with all country deviations, CE Marking
- **Certificaciones electromagnéticas:** FCC Part 15 Class A, EN 55022 Class A (CISPR22), EN 55024 (CISPR24), AS/NZS CISPR22 Class A, CE, CNS13438 Class A, MIC, GOST
- **Compatibilidad:** Cisco 2960-S, enrutamiento IPv6
- **Parametrización:** mediante interface web
- **Garantía:** 3 años ON SITE
- **Alimentación:** 240 VAC, 50 Hz. Cable y toma Schuko (puede ser provisto por un tercero)
- **Montaje:** Rackeable 19", 1U

Cada switch de acceso debe venir acompañado de 2 módulos que deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Tipo:** Interfaces LX
- **Características:**
 - Compatible con IEEE 802.3z 1000BASE-LX/LH.
 - Tasa de datos hasta 1.25 Gbps.
 - SFP con conexión en caliente.
 - Distancia de transmisión: 10 km o más.
 - Longitud de onda: 1310 nm .
 - Tipo de fibra: Single-Mode (SMF).
 - Tipo de conector: LC .
 - Temperatura de operación: 0°C to 70°C.
 - Baja disipación de potencia

El switch de acceso debe incluir todos los materiales menores para la conexión eléctrica y el montaje en bastidor.

3.3.1.2 Red de comunicaciones WAN

La red de comunicaciones WAN para la interconexión con los equipos periféricos desplegados en la ciudad estará a cargo de la Intendencia de Montevideo a través de un convenio con la empresa de telecomunicaciones ANTEL.

ANTEL entregara un cable Ethernet en cada punto periférico.

El contratista tendrá que proveer un switch bimodal industrial por cada punto de acceso a la red de comunicaciones.

3.3.1.3 Switch industrial

El switch industrial debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Puertos Ethernet:** 2 puertos Ethernet 10/100
- **Puertos multipropósito:** 2 puertos con capacidad de UpLink
- **Voltaje de alimentación:** 18 - 60 V DC
- **PoE+:** Soporte de alimentación por Ethernet PoE+ de 30 W por puerto Ethernet
- **Compatibilidad:** Cisco IE 3000, IEC61850, IEEE1613, enrutamiento IPv6
- **Certificación:** PROFINETv2 con desempeño PROFINET clase B, certificación de tecnología de información industrial ABB
- **Precisión:** Soporte de protocolos de precisión IEEE1588v2
- **Montaje:** Riel DIN estándar
- **Parametrización:** mediante interface web

- **Mantenimiento:** Fácil y rápido intercambio de unidad con parametrización grabada en memoria removible sin necesidad de reconfiguración manual.
- **Resistencia:** Diseñado para aplicaciones industriales con rango extendido de resistencia al ambiente, choque y vibración

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

La fuente de alimentación para el switch industrial debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Voltaje de entrada (alterna):** 85 - 240 V AC
- **Voltaje de entrada (directa):** 110 - 300 V DC
- **Resistencia a sobre voltajes:** 2,3 veces el voltaje de entrada por mínimo 1,3 segundos
- **Frecuencia de entrada (alterna):** 47 - 63 Hz
- **Fusible de entrada:** interno
- **Voltaje de salida:** 24 V DC / 2.5 A
- **Potencia de salida:** 60 W
- **Rango de ajuste:** 22,2 - 26,4 V DC
- **Tolerancia estática:** 3 %
- **Demora de prendido:** 0,5 s
- **Tipo de switcheo:** paralelo
- **Insolación:** primaria y secundaria
- **Clase de protección:** Class II
- **Marcaciones:** CE
- **Aprobación UL/cUL (CSA):** cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)
- **Protección contra explosión:** ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cCSAus (CSA C22.2 No. 213-M1987, ANSI/ISA-12.12.01-2007) Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
- **Aprobación FM:** Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
- **Aprobación marinera:** GL, ABS, BV, DNV, LRS
- **Grado de protección:** IP20
- **Temperatura de operación:** -20 - +70 C

- **Clase de humedad:** Clase climática 3K3, sin condensación
- **Conexión:** Terminales con tornillos
- **Montaje:** Riel DIN estándar
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Cada switch debe venir acompañado de 2 módulos que deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Tipo:** Interfaces SX
- **Características:**
 - Compatible con IEEE 802.3z 1000BASE-SX
 - SFP con conexión en caliente
 - Distancia de transmisión: entre 220 metros (62,5/125 μm) y 550 metros (50/125 μm)
 - Longitud de onda: 850nm
 - Tipo de fibra: Multi-Modo (MMF)
 - Tipo de conector: LC
 - Temperatura de operación: 0°C a 70°C
 - Baja disipación de potencia

3.3.1.4 Switch de Data Center

La infraestructura actual de los Data Centers de la Intendencia de Montevideo consta de switches Cisco Nexus 5000 y 2000. Por tal motivo, se deberá suministrar un switch Cisco Nexus 2000 (modelo N2K-C2248TF) para asegurar la compatibilidad entre los equipos de red existentes. El mismo deberá tener garantía ON SITE de 3 años.

Se deberán suministrar 4 interfaces Cisco SFP-10G-SR para hacer las interconexiones redundantes hacia los Cisco Nexus 5000.

3.3.1.5 Acceso WWW

El acceso a internet (WWW) en el CGM estará a cargo de la Intendencia de Montevideo.

3.3.1.6 Comunicaciones inalámbricas

Las comunicaciones inalámbricas para acceder a algunos periféricos del sistema de gestión de movilidad estarán a cargo de la Intendencia de Montevideo.

3.3.1.7 Radio para enlaces locales

El radio para enlaces locales debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Protocolo:** AirMAX CPE MIMO TDMA

- **Banda:** Banda pública y gratuita en el Uruguay
- **Memoria:** 32 Mbyte SDRAM, 8 MByte Flash
- **Interfaces:** Ethernet 10/100
- **Cumplimiento:** RoHS
- **Resistencia de golpe y vibración:** ETSI300-019-1.4
- **Antena:** Integrada, ganancia 14.6 – 16.1 dBi
- **VSWR:** Mínimo 22dB
- **Amplitud de rayo:** 43° (H-pol) / 41° (V-pol) / 15° (Elevación)
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El radio para enlaces locales de venir con todos sus materiales menores de instalación y fuente de alimentación.

El radio para enlaces locales de venir con una (1) licencia de software de parametrización y administración de radios. Ese software debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Interface de usuario:** Grafica e intuitiva
- **Mapa:** Debe tener un mapa de los radios instalados y operativos
- **Monitoreo:** Debe permitir el monitoreo del estatus de cada radio
- **Actualización:** Debe permitir la actualización del firmware de las radios

3.4 SERVICIO DE GESTIÓN DE TRANSITO

3.4.1 Sistema de gestión de transito

3.4.1.1 Software de gestión de transito

El software de gestión de transito debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Sistema operativo de aceptación en el mercado uruguayo
- **Acceso:** Vía interface WEB o como cliente
- **Interface de usuario:** Español
- **Ventanas:** Debe permitir la apertura de varias ventanas de diferentes contenidos sin sobre posición
- **Capacidad:** 1.000 intersecciones
- **Modos de control:** Debe soportar todos los siguientes modos de control de manera simultánea para diferentes intersecciones o grupos de intersecciones:
 - Control con tiempos fijos

- Control con selección de programas de señales por calendario
- Control con selección de programas de señales por condiciones de tráfico
- Control de generación por condiciones de tráfico (modo adaptativo)
- **Alarmas y estados de controladores de tránsito:** Debe mostrar en un gráfica (ubicación y color de icono en el mapa) y textual los siguientes estados y alarmas generados por los controladores de tránsito:
 - Funcionamiento correcto sin fallas
 - Alarma de fallo de comunicaciones
 - Alarma de verdes incompatibles
 - Alarma de grupos conflictivos
 - Alarma de grupo semafórico con ausencia de rojo por lámpara fundida
 - Alarma de transmisión
 - Alarma de grupo semafórico averiado
 - Alarma de lámpara fundida (quemada)
 - Alarma de puerta abierta
 - Alarma de tensión fuera de límites
 - Alarma de acceso incorrecto
- **Registro:** Para cada una de estas alarmas el sistema debe registrar en su base de datos el tipo de falla, hora exacta de la ocurrencia de la falla y hora exacta de regreso a estado de funcionamiento correcto
- **Comunicación:** Debe comunicarse con los controladores de tránsito via redes GPRS, WiMax, Wifi, 3G, (A)DSL, MESH, Fibra Óptica y otros
- **Configuración:** Debe permitir la configuración completa de todos los parámetros de operación de los controladores de tránsito
- **Monitoreo:** Debe permitir el monitoreo en tiempo real de las condiciones detalladas de operación cada una de las intersecciones.
- **Programas de señales:** Debe permitir el monitoreo de manera gráfica de los repartos del ciclo en cada intersección.
- **Base de tiempo:** Debe actualizar la fecha y hora de todos los controladores de tránsito mínimo una vez al día.
- **Datos de tránsito:** Debe recolectar la información sobre los volúmenes de tránsito registrados en los controladores de tránsito.

- **Trafico actuado:** Debe permitir la generación de programas de señales acorde a las variaciones de demanda de tráfico.
- **Coordinación:** Debe permitir la coordinación de intersecciones en corredores mediante ondas verdes.
- **Base de datos:** La base de datos estará ubicada en el storage de los servidores de la intendencia
- **Backup:** Debe realizar copias de seguridad regulares de la parametrización de los controladores de tránsito

En los dos servidores se instalara la misma licencia de software de gestión de tránsito, dado que solo se usara uno de los servidores activamente, mientras que el otro funcionara como respaldo. El software debe asegurar que la base de datos de los servidores se actualice al menos una vez por día, sin necesidad de intervención de parte de personal técnico. En caso de falla de funcionamiento del servidor activo o en caso de mantenimientos programados, el servidor de respaldo debe poder ser activado en menos de 5 minutos.

3.4.1.2 Servidor de gestión de tránsito

El servidor de gestión de movilidad debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Sistema operativo de aceptación en el mercado Uruguayo
- **Procesador:** 2 Procesadores Intel Xeon E5-2640v2, 2.0 GHz, 20 MB Caché
- **Memoria RAM:** 64 GB
- **Puertos de fibra óptica:** 2 puertos HBA de 8 Gb
- **Puertos Ethernet:** 4 puertos
- **Bahías de ampliación:** 7 bahías PCI
- **Bahías de discos:** 8 bahías para discos de 2.5 pulgadas, hot-plug
- **Disco duro:** 2 discos de 600 GB tipo SAS, 10 KRPM, hot-plug
- **Raid:** Controlador de Raid 1 integrado
- **Fuente:** Fuente de poder redundante de 750 W
- **Formato:** Instalación en rack
- **Red:** Puerto LAN de administración independiente que soporte IPMI 2.0 y funcionalidad de consola de texto y gráfica remota (funcionalidad similar a kvm ip).
- **Licenciamientos:** Dado que el almacenamiento de datos es externo al servidor (SAN), se deberán incluir todas las licencias necesarias para asegurar la conectividad del servidor al storage, así como otros licenciamientos que se requieran.

- **Actualidad de hardware:** Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La Intendencia de Montevideo dispone actualmente de dos Data Center (uno redundante del otro), por lo que cada solución (hardware y software) debe ser instalada según los lineamientos que se determinen.

El hardware de los servidores será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en los servidores estará a cargo del Contratista.

3.4.1.3 Controlador de tránsito

El controlador de tránsito debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Capacidad:** 12 flujos de tránsito independientes (grupos semafóricos) bien sean vehiculares, peatonales o especiales. Debe poder manejar más de una intersección con operación independiente
- **Modo de operación:** Local, central
- **Alarmas para central:** Debe proveer todos los alarmas requeridos para el funcionamiento del software de gestión de tránsito
- **Métodos de regulación:** Tiempos fijos, selección de programa por fecha y hora, selección de programas en función del tránsito, generación de programas en función del tránsito (modo adaptativo) e intermitente
- **Programas de señales:** 8 programas de señales distintos en su tiempo de ciclo, desfasaje reparto de tiempos de verde. Cada programa debe permitir el llamado independiente de 8 flujos de tránsito.
- **Coordinación:** Por mando desde el CGM y por base de tiempo de GPS
- **Calendario:** Debe tener un calendario para la selección de programas de señales, inclusive días festivos y días de eventos especiales.
- **Reloj interno:** Sincronización con frecuencia de RED, con el CGM o GPS
- **Indicadores:** Los diferentes módulos del controlador de tránsito deben tener indicadores luminosos para identificar su estado de operación y funcionamiento.
- **Conflictos de verdes (verdes incompatibles):** Debe existir un monitoreo constante de todas las salidas de lámparas verdes. En caso de existir una situación de verdes encendidas (por causas internas o externas al equipo) de manera incompatible a lo programado, el controlador de tránsito debe pasar a estado destellante en forma permanente hasta que el problema sea solucionado. Se debe poder programar como incompatibles cualquier combinación de las salidas de lámparas verdes.

- **Ausencia de lámparas rojas:** En el caso que alguna de las salidas de lámparas rojas se quede sin carga (por ejemplo tenga todas sus lámparas fundidas) el controlador de tránsito debe pasar a estado destellante
- **Entradas lógicas:** 8 entradas para detectores con aislamiento óptico y protección contra descargas.
- **Salidas:** Cada salida de lámpara debe permitir la conexión de semáforo LED de 300mm
- **Protección de entrada:** Deben disponer de un interruptor termo magnético general de 20 Amperios y un interruptor diferencial con poder de corte de 300 mA o algún sistema que permita detectar las fugas a tierra en las líneas de salida de lámparas.
- **Protección de salida:** Las salidas de lámparas deben tener aislamiento óptico y fusible fácilmente accesible y de fácil consecución en el mercado local.
- **Tecnología LED:** Las salidas de lámparas deben funcionar correctamente con los semáforos LED actualmente instalados.
- **Gabinete:** Debe venir montado dentro de un gabinete metálico o plástico, el que será adherido a las paredes del nicho de mampostería que se construirá para alojarlo. Dicho gabinete deberá estar provisto de los elementos mínimos necesarios para una correcta sujeción. La parte inferior del gabinete deberá tener un orificio de mínimo 100 mm de diámetro de manera de asegurar el correcto y cómodo pasaje de los cables de líneas de lámparas.
- **Modularidad:** Debe ser de diseño modular para facilitar mantenimiento y reparación mediante el intercambio de módulos o tarjetas.
- **Facilidades de operación:** Debe disponer de una llave para pasar el equipo a destellante, una llave bipolar para apagar la salida de lámparas y un tomacorriente de servicio de 220 V
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El ítem del controlador de tránsito incluye el desmontaje de controladores existentes y su entrega en bodega / depósito de la Intendencia de Montevideo.

3.4.1.4 Señales luminosas

La instalación y mantenimiento de las señales luminosas será realizada de acuerdo a lo especificado en artículo 3.4.1.6.

3.4.1.5 Botón de demanda peatonal

El botón de demanda peatonal debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Carcasa:** La carcasa debe ser de metal inoxidable
- **Fijación:** Deben fijarse mediante 4 tornillos.
- **Conexión:** Debe conectarse al controlador de tráfico mediante cable telefónico. La conexión debe hacerse directamente a la bornera de salidas.

- **Compatibilidad:** El botón peatonal debe operar con cualquier tipo de controlador de tránsito sin necesidad de instalación de módulos adicionales.
- **Localización:** Los botones deben emitir un sonido bitonal de localización cada 20 segundos. Para evitar contaminación sonora, en caso de haber múltiples botones en una intersección, los tonos deben ser sincronizados y su volumen debe adaptarse automáticamente a las condiciones de ruido de tráfico del entorno.
- **Programación:** La programación debe poder efectuarse sin necesidad de programas o terminales externos, solo usando puentes de contacto tipo jumper.
- **Confirmación para invidentes:** Una vez oprimido, el botón de demanda peatonal debe emitir un tono corto tipo beep para confirmar la recepción de la demanda. Una vez emitido el tono de confirmación para invidentes, el localizador de todos los botones peatonales de la intersección debe apagarse.
- **Señal de permisible para invidentes:** Para facilitar la orientación se deben emitir dos señales distintas en el punto de salida y en el punto de llegada los cuales se alternan tipo ping-pong para demarcar una línea audible.
- **Cableado:** Debe permitir el cableado de tal manera que pueda recibir una señal de despeje.
- **Salida de servicio:** En caso de no recibir señalización desde el controlador por 4 minutos el botón peatonal debe entrar en un modo de salida de servicio.
- **Entrada en servicio:** Debe reconocer de manera automática cuando el controlador de tráfico se prende.
- **Diseño:** Debe ser anti vandálico

Para los casos en que el botón de demanda peatonal sea instalado en reemplazo de una unidad existente, el mismo debe ser entregado a la Intendencia de Montevideo.

3.4.1.6 Amoblamiento de intersecciones

La instalación y mantenimiento del amoblamiento de las intersecciones semaforizadas, tales como obras civiles, postes, tendido y mantenimiento de red WAN, cableados desde el artefacto de semáforo hasta el controlador de tránsito, estará a cargo de la Intendencia de Montevideo según esquema adjunto.

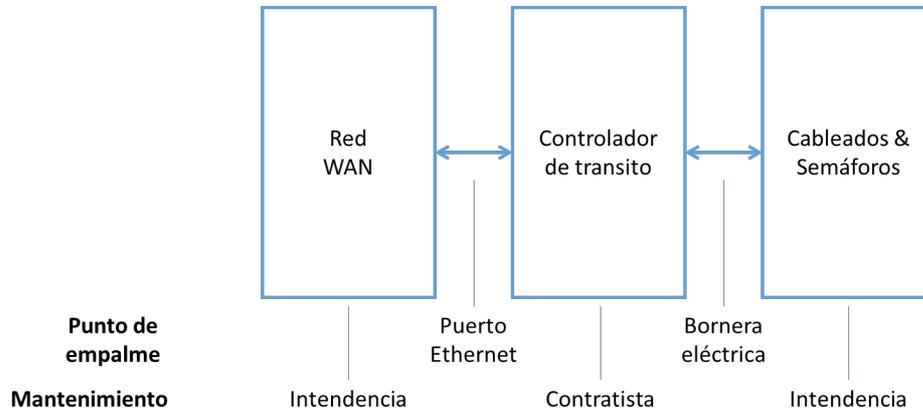


Ilustración 10 - Puntos de empalme de responsabilidad de mantenimiento

3.5 SERVICIO DE MEDICIÓN DE TRANSITO

3.5.1 Sistema de video detección

Se debe disponer de un kit de desarrollo de aplicaciones tipo API el cual permita a la Intendencia de Montevideo el desarrollo de software para el acceso a la información de tráfico depositada en los registros de los sensores.

3.5.1.1 Sensor de video detección

El sensor de video detección debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo de sensor:** Video
- **Norma de televisión:** Acorde a la norma vigente en Uruguay
- **Cámara:** A colores

El sensor de video detección debe incluir todos los materiales menores de montaje, de ser necesario los módulos de conexión a nivel del nicho del controlador y dispositivos de protección contra descargas eléctricas, de fácil acceso en el nicho del controlador.

3.5.1.2 Módulo de comunicaciones para video detección

El módulo de comunicaciones para video detección debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Cámaras:** Conexión de 4 sensores de video detección
- **Puertos:** RJ45 Ethernet para la conexión con la red de datos de la Intendencia de Montevideo
- **Salidas:** 12 salidas digitales simultaneas genéricas para pulsos de zonas de detección

- **Zonas de detección:** 8 zonas libremente ubicables dentro de la imagen por la Intendencia de Montevideo
- **Detección:** Conteo de tráfico, presencia, velocidad, ocupación
- **Clasificación:** Mínimo 4 clases de vehículos por longitud
- **Incidentes en intersecciones:** Debe detectar vehículos en circulación a contra sentido
- **Incidentes en vías arteriales:** Tráfico lento, vehículos parados
- **Direccionamiento:** IP con dirección MAC única para cada cámara
- **Transmisión de video:** Transmisión de video digital comprimido MPEG-4 con posibilidad de transmitir diferentes cantidades de imágenes por segundo
- **Configuración:** Vía interface WEB de manera local y central
- **Protección informática:** Con palabra clave modificable por la Intendencia de Montevideo
- **Imagen:** Visualización de imágenes de video sin y con zonas de detección actuados en vivo
- **Software:** Debe incluir software de programación local y remoto vía Ethernet

El módulo de comunicaciones para video detección debe incluir todos los materiales menores de montaje y fuente de alimentación.

3.5.1.3 Software de parametrización de video detección

El software de parametrización de video detección debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Acceso:** Acceso local y remoto a los componentes del sistema
- **Parametrización:** Parametrización de todos los componentes del sistema de video detección
- **Licenciamiento:** Licenciamiento múltiple sin restricciones para 50 instalaciones para el uso exclusivo en el sistema de gestión de movilidad de la Intendencia de Montevideo

El software de parametrización de video detección debe venir acompañado de una (1) licencia para un kit de desarrollo de software que permite la creación y el acceso al sistema y sus bases de datos de conteos mediante programas desarrollados por la Intendencia de Montevideo

3.5.2 Sistema de sensores inalámbricos

El sistema de sensores inalámbricos debe disponer de un kit de desarrollo de aplicaciones tipo API el cual permite a la Intendencia de Montevideo el desarrollo de software para el acceso a la información de tráfico depositada en los registros de los sensores.

3.5.2.1 Sensor inalámbrico

El sensor inalámbrico debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Detección:** Detección de dispositivos WiFi y Bluetooth de manera simultánea
- **Registro Bluetooth:** Fecha, hora, minuto, segundo, dirección MAC
- **Registro WiFi:** Fecha, hora, minuto, segundo, dirección MAC, intensidad de señal
- **Protocolo:** NTCIP centro a centro XML
- **Acceso a información:** Acceso a través del software de sensores inalámbrico y de manera libre mediante interface API web tipo XML
- **Puertos:** RJ45 Ethernet para la conexión con la red de datos de la Intendencia de Montevideo
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El sensor inalámbrico debe incluir todos los materiales menores de instalación, fuentes y antenas.

3.5.2.2 Software de sensores inalámbricos

El software de sensores inalámbricos debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Acceso:** Tipo WEB desde navegador internet
- **Protección informática:** Con palabra clave modificable por la Intendencia de Montevideo
- **Mapeo:** Debe basarse en un mapa georeferenciado
- **Análisis:** Basado en la información de los sensores inalámbrico se deben poder visualizar y analizar orígenes y destino, tiempos de viaje, demoras
- **Exportación:** Generación de reportes en formato grafico estándar y PDF

3.6 SERVICIO DE FISCALIZACIÓN

La repartición de responsabilidades del servicio de fiscalización será de la siguiente manera:

	Detector de velocidad fijo	Detector de velocidad móvil	Detector de paso en rojo
Suministro	Contratista	Contratista	Contratista
Instalación	Contratista	Intendencia	Contratista
Operación	Contratista	Intendencia	Contratista
Mantenimiento en altura	Contratista	Intendencia	Contratista
Mantenimiento en piso	Contratista	Intendencia	Contratista
Metrología	Contratista	Intendencia	Contratista
Validación	Intendencia	Intendencia	Intendencia
Gestión de cobro	Intendencia	Intendencia	Intendencia

Tabla 6 - Responsabilidades en el servicio de fiscalización

La instalación y generación de casos de infracciones será de la siguiente manera.

	Detector de velocidad fijo	Detector de velocidad móvil	Detector de paso en rojo
Lugar de instalación	En vía (fijo)	En vía (móvil)	En vía (fijo)
Documentación de casos de infracciones en vía	NO	SI/NO	NO
Documentación de casos de infracciones en CGM	SI	SI	SI

Tabla 7 - Instalación y generación de casos de infracciones

3.6.1 Sistema de detección de velocidad

3.6.1.1 Detector de velocidad fijo

El detector de velocidad fijo debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **No invasivo:** Debe funcionar de manera no invasiva al pavimento
- **Tecnología:** Debe usar tecnología de tipo RADAR DOPPLER
- **Automatización:** Debe funcionar totalmente automático sin intervención manual
- **Detección:** Debe detectar las infracciones de manera trasera
- **Carriles:** Debe permitir la detección de infracciones sobre mínimo 2 carriles por sensor
- **Visibilidad:** Debe operar en horario completo (diurno / nocturno)
- **Documentación:** Debe generar pruebas digitales de alta resolución
- **Velocidad:** Debe permitir la detección de velocidad hasta 150 km/h

- **Tolerancias:** Debe mantener tolerancias y calibraciones internacionalmente aprobadas
- **Montaje:** Debe instalarse en postes de semáforos o postes de alumbrado existentes
- **Configuración:** La configuración del sistema de detección electrónica de velocidad debe poder hacerse en forma local y remota
- **Conteo:** Debe hacer conteo de tráfico permanente
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El detector de velocidad fijo debe venir con la infraestructura de instalación y de alimentación necesaria para su operación. La alimentación eléctrica será tomada del punto más cercano de la red.

Los detectores de velocidad fijos deben venir acompañado de una (1) licencia de software de gestión de infracciones el cual debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Registros:** Debe generar un registro por cada caso de detección de infracción.
- **Formato de archivos:** Los archivos de los registros deben ser en un formato que asegure que modificaciones u otras alteraciones de la información quede registrada
- **Evidencia:** Cada registro debe contener información del vehículo (matricula digitalizada y foto de alta resolución), datos del operador y equipo, fecha, hora y lugar y detalle de la ocurrencia y todo lo demás que se precisa para poder expedir una multa por infracción en Montevideo.
- **Seguridad:** Debe tener diferentes niveles de permiso de acceso a la información para impedir acceso no autorizado a los registros

3.6.1.2 Detector de velocidad móvil

El detector de velocidad móvil debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **No invasivo:** Debe funcionar de manera no invasiva al pavimento
- **Tecnología:** Debe usar tecnología de laser infrarrojo tipo LIDAR
- **Modelación:** Debe definir las infracciones mediante cálculos de modelos tridimensionales
- **Automatización:** Debe funcionar totalmente automático sin intervención manual
- **Detección:** Debe detectar las infracciones de manera frontal permitiendo así la identificación del conductor
- **Carriles:** Debe permitir la detección de infracciones sobre 2 carriles por sensor
- **Visibilidad:** Debe operar en horario completo (diurno / nocturno)

- **Documentación:** Debe generar pruebas digitales de alta resolución
- **Velocidad:** Debe permitir la detección de velocidad hasta 150 km/h
- **Tolerancias:** Debe mantener tolerancias y calibraciones internacionalmente aprobadas
- **Movilidad:** Debe ser portátil para montaje en trípode
- **Configuración:** La configuración del sistema de detección electrónica de velocidad debe poder hacerse en forma local y remota
- **Conectividad:** La transferencia de información de los registros de captación de infractores debe ser posible mediante conexión local con una computadora portátil o vía conexión TCP/IP.
- **Conteo:** Debe hacer conteo de tráfico permanente
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El detector de velocidad móvil debe venir con la infraestructura de instalación y de alimentación necesaria para su operación autónoma durante 8 horas diarias.

Los detectores de velocidad móvil deben venir acompañado de una (1) licencia de software de gestión de infracciones el cual debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Registros:** Debe generar un registro por cada caso de detección de infracción.
- **Formato de archivos:** Los archivos de los registros deben ser en un formato que asegure que modificaciones u otras alteraciones de la información quede registrada
- **Evidencia:** Cada registro debe contener información del vehículo (matricula digitalizada y foto de alta resolución), datos del operador y equipo, fecha, hora y lugar y detalle de la ocurrencia y todo lo demás que se precisa para poder expedir una multa por infracción en Montevideo.
- **Seguridad:** Debe tener diferentes niveles de permiso de acceso a la información para impedir acceso no autorizado a los registros

3.6.2 Sistema de detección de paso en rojo

3.6.2.1 Detector de paso en rojo

El detector de paso en rojo debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Ubicación:** Toma de imágenes trasera desde una altura que minimiza obstrucción visual entre carriles
- **No invasivo:** Debe funcionar de manera no invasiva al pavimento
- **Carriles:** Debe permitir la detección de infracciones sobre 2 carriles por sensor
- **Visibilidad:** Debe operar en horario completo (diurno / nocturno)

- **Documentación:** Debe generar pruebas digitales de alta resolución
- **Tolerancias:** Debe mantener tolerancias y calibraciones internacionalmente aprobadas
- **Prueba fotográfica:** Mediante 2 imágenes traseras, la primera con el vehículo infractor antes de la línea pare con identificación de la matrícula y el semáforo rojo visible, la segunda con el vehículo infractor pasado la línea de pare con identificación de la matrícula y el semáforo rojo visible
- **Reporte:** Generación automática de reporte con información sobre lugar exacto de la infracción, fecha, hora, minuto, segundo de rojo, velocidad, imágenes de infracción e imagen de la matrícula del vehículo infractor
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El detector de paso en rojo debe incluir todos los materiales menores de montaje, postes y sensores necesarios para su operación. Su alimentación será tomada desde el nicho de controlador de tránsito más cercano.

Los detectores de paso en rojo deben venir acompañado de una (1) licencia de software de gestión de infracciones el cual debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Registros:** Debe generar un registro por cada caso de detección de infracción.
- **Formato de archivos:** Los archivos de los registros deben ser en un formato que asegure que modificaciones u otras alteraciones de la información quede registrada
- **Evidencia:** Cada registro debe contener información del vehículo (matrícula digitalizada y foto de alta resolución), datos del operador y equipo, fecha, hora y lugar y detalle de la ocurrencia y todo lo demás que se precisa para poder expedir una multa por infracción en Montevideo.
- **Seguridad:** Debe tener diferentes niveles de permiso de acceso a la información para impedir acceso no autorizado a los registros

3.6.3 Sistema de gestión de fiscalización

La Intendencia de Montevideo se encargara de la validación, notificación y gestión de cobro de las multas.

3.6.3.1 Estación de trabajo de fiscalización

La estación de gestión de fiscalización debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Windows en su última versión de 64 bits
- **Tipo:** PC de escritorio
- **Procesador:** Intel Core i7 de cuarta generación
- **Memoria:** 16 GB, en un sólo módulo, dejando bahías libre para futuras ampliaciones.
- **Disco duro:** 2 x 1 TB SATA

- **Gráfico:** Tarjeta gráfica independiente con chip de aceleración y memoria propia para conexión de 4 pantallas con resolución de 1920×1080 píxeles cada una
- **LAN:** integrado, Gigabit
- **WLAN:** Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, dual-band, Wi-Fi Direct, DLNA, Wi-Fi hotspot
- **Bluetooth:** Version 3.0, A2DP
- **Audio:** Integrado
- **Conectores:** 3 x HDMI (En caso de ser DVI se deben adjuntar los adaptadores a HDMI correspondientes), 2 x USB Versión 2.0, 2 x USB versión 3.0, 1 x RJ para auriculares, 1 x RJ45 para LAN
- **Accesorios:** Ratón óptico y teclado en español
- **Seguridad física:** Traba de gabinete a través de candado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Tipo: LCD Cada estación de gestión de fiscalización debe venir acompañada de 1 pantalla. La pantalla debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Tamaño:** 24 pulgadas de diagonal visible
- **Iluminación:** LED retro iluminado
- **Brillo:** 250 cd/m²
- **Contraste:** 600:1
- **Tiempo de respuesta:** 5ms
- **Angulo de visión:** 160 grados x 160 grados
- **Resolución:** (Full HD) 1920×1080 píxeles
- **Conectores:** HDMI, RJ para audio
- **Parlantes:** Integrados
- **Calidad:** Cero pixeles quemados, en los primeros 3 meses
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El hardware y software de las estaciones de trabajo, será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en las mismas estará a cargo del Contratista.

3.7 SERVICIO DE MONITOREO

3.7.1 Sistema de gestión de video

3.7.1.1 Software de gestión de video

El software de gestión de video debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** Debe ser diseñado especialmente para sistemas de video IP
- **Cámaras:** Capacidad para 200 cámaras
- **Protección informática:** Múltiples niveles de acceso protegidos con palabra clave
- **Almacenamiento:** Solo limitado por espacio de disco. Configuración de duración individual de grabación para cada cámara
- **Grabaciones protegidas:** Protección de grabaciones de prioridad
- **Compatibilidad:** Debe ser compatible con las cámaras fijas y móviles propuestas
- **Multimarca:** Debe permitir la conexión de 5 (cinco) diferentes marcas de cámaras reconocidas sin que eso haga diferencia para la operación o para el operador
- **Búsqueda:** Búsqueda inteligente de grabaciones por cámara, fecha y hora
- **Reproducción:** Velocidad normal, 64 veces la velocidad normal, imagen por imagen
- **Exportación:** Imágenes individuales, clips de video con firma digital

El software debe incluir un control que debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Control:** Tipo joystick
- **Compatibilidad:** 100% compatible con el software y las cámaras propuestas
- **Alimentación:** Vía USB

El software de gestión de video debe ser comercial y licenciado, no se admitirán versiones gratuitas, freeware, shareware o versiones de prueba.

3.7.1.2 Cámara fija

La cámara fija debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** Cámara fija
- **Escaneo:** Progresivo
- **Sensor:** 1/2,8 de pulgada CMOS
- **Sensibilidad:** 0,2 lux con F1,2 a color, 0,04 lux con F1,2 a blanco y negro
- **Lente:** Varifocal 2.8 - 8 mm, 80° - 39° de visión horizontal. Iris tipo P

- **Resolución:** 1920x1080 (HDTV) a 160x90
- **Puerto:** RJ 45
- **Alimentación:** Tipo PoE
- **Codificación de video:** H.264 (Main y Baseline profile) y MJPEG
- **Etiqueta:** Programable
- **Seguridad:** Protección con palabra clave
- **Parametrización:** Mediante interface web en español
- **Compatibilidad:** Software de gerencia de video AXIS
- **Almacenamiento local:** Ranura para tarjetas de memoria MicroSD/microSDHC de hasta 64 GB (tarjeta no incluida) Compatible con la grabación en recursos compartidos de red (almacenamiento conectado a la red o servidor de archivos)
- **Protección:** carcasa de aluminio con clasificación IP66 y NEMA 4X e IK10 resistente a impactos
- **Condiciones de Operación:** -40°C a 50°C
- **Protocolos soportados:** IPv4/v6, HTTP, SSL/TLS, FTP, CIFS/SMB, SMTP, UPnP, SNMPv1/v2c/v3, DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La cámara fija debe incluir todos sus accesorios de montaje para ser instalado en un poste de alumbrado público o similar. La cámara fija debe ser diseñada especialmente como cámara IP, no se admitirán cámaras con conversores de ninguna clase.

3.7.1.3 Cámara móvil

La cámara móvil debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo:** Cámara domo PTZ
- **Escaneo:** Progresivo
- **Sensor:** 1/3 de pulgada CMOS
- **Sensibilidad:** 0,6 lux con F1,6 a color, 0,04 lux con F1,6 a blanco y negro
- **Resolución:** 1920x1080 (HDTV1080p) to 320x180
- **Lente:** f=4.45 – 89 mm, F1.6 – 2.9, autofocus
- **Zoom:** 20x óptico y 12 x digital
- **PTZ:** 360° de rotación sin fin. 220° de tilt. Velocidad de movimiento 0.05°-450° por segundo
- **Memoria:** 512 MB RAM, 128 MB Flash

- **Enfoque:** Automático con posibilidad de mando manual
- **Sincronismo:** Interno, red eléctrica
- **Iris:** Automático con posibilidad de mando manual
- **Ganancia:** Automático o apagado
- **Movimientos:** Detección de movimiento en video integrado
- **Pre posicionamiento:** 256 posiciones
- **Exactitud:** 0,1 grados
- **Puerto:** RJ 45
- **Alimentación:** Tipo PoE
- **Codificación de video:** H.264 (Main y Baseline profile) y MJPEG
- **Etiqueta:** Programable
- **Seguridad:** Protección con palabra clave
- **Compatibilidad:** Software de gerencia de video AXIS
- **Almacenamiento local:** Ranura para tarjetas de memoria MicroSD/microSDHC de hasta 64 GB (tarjeta no incluida) Compatible con la grabación en recursos compartidos de red (almacenamiento conectado a la red o servidor de archivos)
- **Protección:** carcasa de aluminio con clasificación IP66 y NEMA 4X e IK10 resistente a impactos
- **Condiciones de Operación:** -50°C a 50°C, control Temperatura Ártico
- **Protocolos soportados:** IPv4/v6, HTTP, SSL/TLS, FTP, CIFS/SMB, SMTP, UPnP, SNMPv1/v2c/v3, DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La cámara móvil debe incluir todos sus accesorios de montaje para ser instalado en un poste de alumbrado público o similar. La cámara fija debe ser diseñada especialmente como cámara IP, no se admitirán cámaras con conversores de ninguna clase.

3.7.1.4 Servidor de grabación de video

El servidor de grabación de video debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Sistema operativo de aceptación en el mercado Uruguayo
- **Procesador:** Tipo Intel Xeon E5-2640v2, 2.0 GHz, 20 MB Caché
- **Memoria RAM:** 64 GB
- **Puertos de fibra óptica:** 2 puertos HBA de 8 Gb

- **Puertos Ethernet:** 4 puertos
- **Bahías de ampliación:** 7 bahías PCI
- **Bahías de discos:** 16 bahías para discos de 2.5 pulgadas, hot-plug
- **Disco duro:** Tipo SAS, 10 KRPM, hot-plug
- **Raid:** Controlador de Raid 5 integrado
- **Fuente:** Fuente de poder redundante de 750 W
- **Formato:** Instalación en rack
- **Red:** Puerto LAN de administración independiente que soporte IPMI 2.0 y funcionalidad de consola de texto y gráfica remota (funcionalidad similar a kvm ip)
- **Licenciamientos:** En caso de requerirse, se deben incluir las licencias correspondientes
- **Actualidad de hardware:** Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

La cantidad de servidores necesarios estará sujeta a la solución que ofrezca el Contratista, la que debe estar dimensionada para soportar el almacenamiento 24hs durante 7 días, de acuerdo a la cantidad, tipo y características técnicas de las cámaras que se exigen, según lo estipulado en el capítulo Tamaño de almacenamiento Tamaño de almacenamiento.

La Intendencia de Montevideo dispone actualmente de dos Data Center (uno redundante del otro), por lo que cada solución (hardware y software) debe ser instalada según los lineamientos que se determinen.

El hardware de los servidores será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en los servidores estará a cargo del Contratista.

3.8 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

3.8.1 Sistema de gestión de mantenimiento

3.8.1.1 Software de gestión de mantenimiento

El software de gestión de mantenimiento debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Debe ejecutarse como servicio o aplicativo en uno de los servidores del sistema y ser accesible desde el CGM
- **Idioma:** Debe tener interface de usuario en español

- **Inventario:** Inventario de intersecciones con sus equipos, planos y fotos
- **Incidentes:** Registro de incidentes y su respectivo levantamiento con fecha y hora
- **Reportes:** Generación de reportes diarios y mensuales de incidentes para su análisis y definición de conformidad y cumplimiento
- **Independencia:** Debe funcionar independiente de la marca y tipo de controlador de tránsito y demás componentes
- **Tamaño:** Debe permitir la inclusión futura de todas las intersecciones y demás componentes ITS de la ciudad de Montevideo sin necesidad de cambio o ampliación de licencia o base de datos hasta un total 5000 periféricos

El software de gestión de mantenimiento debe ser comercial y licenciado, no se admitirán versiones gratuitas, freeware, shareware o versiones de prueba.

3.9 SERVICIO DE GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN

3.9.1 Sistema de modelación

3.9.1.1 Software de modelación (4 usuarios)

El software de modelación debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Debe poder ejecutarse como aplicativo nativo en sistema operativo Windows de 32 y 64 bits en sistemas operativos Windows, Mac y Linux, sin necesidad de máquinas virtuales o simulares siendo los archivos de salida totalmente intercambiables
- **Interface de usuario:** Debe tener una interface de usuario intuitiva, muy visual y adaptado al uso de ratón, 100% compatible con las normas de los sistemas operativos Windows, Mac y Linux.
- **Idioma:** Debe tener interface de usuario en español
- **Multimodal:** Debe permitir la modelación y simulación de tránsito y transporte multimodal motorizado y no motorizado
- **Diseño:** Debe ser diseñado para realizar estudios de impacto vial, optimización semafórica, gestión de tráfico urbano, prioridad para el transporte público, evaluación de sistemas ITS, comportamiento de vehículos y movilidad peatonal
- **Algoritmos:** Debe basarse en algoritmos de interacción, seguimiento y comportamiento internacionalmente reconocidos
- **Deshacer y rehacer:** Debe tener una función de deshacer y rehacer en todos los niveles de los modelos
- **Copiar y pegar:** Debe tener una función de copiar y pegar dentro de la misma herramienta y con el paquete de oficina suministrado

- **Simulación de incidentes:** Debe permitir la simulación fácil del efecto de incidentes viales como cierre de carril, accidentes de tránsito, cierre de giros de manera permanente y temporal
- **Niveles de modelación:** Debe integrar en una sola aplicación de software y con una sola base de datos los 3 niveles de modelo de tránsito y transporte macroscópico (modelo estático), mesoscópico (modelo dinámico) y microscópico (modelo dinámico)
- **Modelación híbrida:** Debe permitir simulaciones dinámicas híbridas de redes mesoscópicas y microscópicas
- *Asignación:* Debe permitir asignación estática y dinámica de tráfico
- **Calibración:** Debe permitir la calibración de redes mediante ayudas graficas
- **Semaforización:** Debe permitir la creación y simulación de semáforos de tiempos fijos, coordinados y actuados en tiempo real
- **Prioridad para el transporte público:** Debe permitir la introducción y simulación de esquemas de prioridad para el transporte público
- **Estrategias de gestión:** Debe permitir la definición de estrategias de gestión de tráfico mediante acciones y cadenas lógicas
- **Origen y destino:** Debe permitir la importación y manipulación de datos origen y destino
- **Multi escenario:** Debe permitir la gestión de escenarios, iteraciones y replicaciones dentro de un mismo archivo de modelo
- **Salidas:** Debe permitir la producción de salidas en imágenes, videos y tablas de datos numéricos provenientes de una o varias simulaciones de manera simultánea y comparativa
- **Animaciones:** Debe permitir la generación de animaciones en 2D y 3D dentro del mismo aplicativo
- **Reportes:** Debe generar reportes por sección con conteos, demoras, densidades, flujo, consumo de combustible, velocidad armónica, velocidad máxima, largo de cola máxima y promedios, longitud máxima de cola virtual, cantidad de cambios de carril, cantidad de paradas, tiempos de viaje, distancia viajada. Debe generar reportes por punto de detección con conteos, densidad, flujo, brecha, ocupación y velocidad. Debe generar reportes por nodo (intersecciones) con niveles de servicio (LOS)
- **Simulación comparativa:** Debe permitir de hacer simulaciones comparativas entre múltiples escenarios geométricos y/o de proyección de demanda
- **Importación y exportación:** Debe importar y exportar archivos de mapeo geo referenciado tipo SHAPE. Debe importar mapas desde los formatos DWG, DXF y DGN. Debe importar los modelos existentes o redes desde los formatos más comunes del mercado: AIMSUN, EMME en sus

versiones 2 y 3, CONTRAM, SATURN, SYNCHRO, CUBE, VISUM, VISSIM y PARAMICS

- **Optimización de planes de control:** Debe permitir la optimización de planes de control de tráfico provenientes de las aplicaciones más comunes en el mercado: TRANSYT 7F, TRANSYT/11, TRANSYT/12 y SYNCHRO
- **Sistemas adaptativos:** Debe tener disponibilidad de interfaces con los sistemas de control adaptativos más comunes en el mercado: ETRA, SICE, TELVENT, SCATS, SCOOT, VS-PLUS, ZGZ PRIO y UTOPIA
- **Importación de valores de detectores:** Debe permitir la importación de valores de detectores históricos o en línea provenientes de archivos planos de texto y de bases de datos tipo ODBC.
- **Importación de mapas:** Debe permitir la importación de mapas geo referenciadas con todos sus atributos y capas desde OpenStreetMap.org
- **Exportación FZP:** Debe permitir la exportación de archivos FZP para crear ambientes en aplicativos arquitectónicos como AutoDesk
- **Simulación peatonal:** Debe tener modelación básica de peatones incluido
- **Interacción vehículo peatón:** Debe tener interacción entre peatones y vehículos
- **Futura ampliación:** Debe permitir el crecimiento futuro para una versión en línea, la cual permite desarrollo de modelos predictivos
- **Sesiones:** Debe permitir el trabajo simultáneo en 4 computadores diferentes de manera simultánea, como sesiones individuales

El software de modelación debe ser independiente de la marca de equipos telemáticos.

El software de modelación debe ser comercial y licenciado, no se admitirán versiones gratuitas, freeware, shareware o versiones de prueba.

3.9.1.2 Software de animación en 3D

El software de animación 3D debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Debe poder ejecutarse como aplicativo nativo en Windows 8.1 de 64 bit o posterior
- **Modelado:** Debe permitir modelado, animación y renderización de gráficos en movimiento
- **Realismo:** Creación de imágenes y animaciones foto realísticas de la más alta calidad con renderización tipo mental ray
- **Interoperabilidad:** Debe ser interoperable con AutoCAD Architecture
- **Iluminación:** Debe tener herramientas de iluminación fotométricas para simular luz y sombra

- **Compatibilidad:** Debe recibir archivos de entrada provenientes del software de modelación
- **Lenguaje:** Debe venir completamente en Español

El software debe ser comercial y licenciado, no se admitirán versiones gratuitas, freeware, shareware o versiones de prueba.

3.9.2 Sistema de planeamiento

3.9.2.1 Software de planeamiento de tránsito (4 usuarios)

El software de planificación de tránsito debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Debe poder ejecutarse como aplicativo nativo en Windows 8.1 de 64 bit o posterior
- **Idioma:** Debe tener interface de usuario en español
- **Matriz de conflictos:** Debe generar la matriz de conflictos a partir de la alimentación de un archivo grafico
- **Tiempos intermedios:** Debe realizar el cálculo de los tiempos intermedios a partir de la alimentación de un archivo gráfico. Debe permitir la manipulación manual de trayectorias para cada combinación de entradas y salidas de la intersección.
- **Matriz de tiempos intermedios:** Debe generar la matriz de tiempos intermedios
- **Fases:** Debe generar de manera automática las fases de la intersección y las transiciones entre las fases. Debe escoger la secuencia de fases óptima.
- **Optimización:** Debe realizar la optimización automática de los ciclos semafóricos
- **Programa de señales:** Debe representar de manera gráfica los programas de señales tanto en modo a colores como en modo blanco y negro. Debe permitir el diseño de programas de señales de conexión y desconexión.
- **Evaluación de intersección:** Debe permitir la realización de la evaluación del planeamiento diseñado, mediante diferentes parámetros como grado de saturación, demoras, niveles de servicios, consumo de combustible y expedición de gases.
- **Coordinación:** Debe permitir el montaje y representación gráfica de la coordinación de los diferentes planes de señales de un corredor conformado por varias intersecciones semaforizadas.
- **Evaluación de coordinaciones:** Debe permitir la realización la evaluación de las coordinaciones realizadas, mediante diferentes parámetros como: grado de saturación, tiempos de espera, y consumo de combustible o expedición de gases.

- **Transito actuado:** Debe permitir la implementación del planeamiento para tránsito actuado. Debe permitir el desarrollo gráfico de lógicas de tránsito actuado y la prueba de las lógicas con un controlador virtual.
- **Calibración:** Debe tener parámetros establecidos de calibración y permitir la modificación de los parámetros de calibración de acuerdo a la ciudad, en donde se vaya a implementar el software. Los factores o parámetros empleados en el planeamiento deben ser la longitud de los vehículos, las velocidades de despeje y de arribo, tiempos intermedios, equipos de control, etc.)
- **Administración:** Debe tener un módulo de administración de proyectos en los niveles país, ciudad, intersección y versión de planificación y coordinaciones.
- **Alimentación:** Debe permitir la alimentación de datos de conteos de tránsito elaborados en programas externos como Excel.
- **Sesiones:** Debe permitir el trabajo simultáneo en 4 computadores diferentes de manera simultánea, como sesiones individuales

El software de planificación de tránsito debe ser independiente de la marca de equipos telemáticos.

El software de planeamiento de tránsito debe ser comercial y licenciado, no se admitirán versiones gratuitas, freeware, shareware o versiones de prueba.

3.9.2.2 Estación de modelación y planificación

La estación de gestión de modelación y planificación debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Windows en su última versión de **64 bits**
- **Tipo:** PC de escritorio
- **Procesador:** Intel Core i7 de cuarta generación
- **Memoria:** 16 GB, en un sólo módulo, dejando bahías libre para futuras ampliaciones.
- **Disco duro:** 2 x 1 TB SATA
- **Gráfico:** Tarjeta gráfica independiente con chip de aceleración y memoria propia para conexión de 4 pantallas con resolución de 1920×1080 píxeles cada una
- **LAN:** integrado, Gigabit
- **WLAN:** Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, dual-band, Wi-Fi Direct, DLNA, Wi-Fi hotspot
- **Bluetooth:** Version 3.0, A2DP
- **Audio:** Integrado

- **Conectores:** 3 x HDMI (En caso de ser DVI se deben adjuntar los adaptadores a HDMI correspondientes), 2 x USB Versión 2.0, 2 x USD versión 3.0, 1 x RJ para auriculares, 1 x RJ45 para LAN
- **Accesorios:** Ratón óptico y teclado en español
- **Seguridad física:** Traba de gabinete a través de candado
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Cada estación de gestión de modelación y planificación debe venir acompañada de 1 pantalla. La pantalla debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Tipo:** LCD
- **Tamaño:** 24 pulgadas de diagonal visible
- **Iluminación:** LED retro iluminado
- **Brillo:** 250 cd/m²
- **Contraste:** 600:1
- **Tiempo de respuesta:** 5ms
- **Angulo de visión:** 160 grados x 160 grados
- **Resolución:** (Full HD) 1920×1080 píxeles
- **Conectores:** HDMI, RJ para audio
- **Parlantes:** Integrados
- **Calidad:** Cero pixeles quemados, en los primeros 3 meses
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El hardware y software de las estaciones de trabajo, será operado y mantenido por la Intendencia de Montevideo, bajo sus políticas.

El mantenimiento de las aplicaciones instaladas en las mismas estará a cargo del Contratista.

3.9.2.3 Impresora láser multifuncional

La impresora láser multifuncional debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Tipo:** Laser monocromática
- **Insumo:** Tóner y cilindro o cartucho integral
- **Velocidad:** 35 páginas por minuto
- **Resolución:** 1200 puntos por pulgada
- **Memoria:** 64 MByte con posibilidad de ampliación
- **Lenguaje:** PCL -5
- **Dúplex:** automático

- **Tamaño:** A4
- **Capacidad:** bandeja de 250 hojas
- **Puertos:** USB versión 2,0, Ethernet
- **Conectividad inalámbrica:** Wifi
- **Copiadora:** Multicopia de 100, 600 puntos por pulgada, reducción entre 50% y 200%
- **Escáner:** Resolución de 600 puntos por pulgada x 120 puntos por pulgada, color de 24 bits, tamaño A4
- **Fax:** Velocidad de 33,6 kbit/s - G3, memoria para 250 páginas, reconocimiento de caracteres
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

3.9.2.4 Impresora láser a colores

La impresora láser a colores debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Método de Impresión:** Láser color
- **Sistema de Insumos:** Tóner y cilindro o cartucho integral
- **Velocidad:** 25 PPM
- **Velocidad:** 30 PPM / blanco y negro - 25 PPM / color
- **Resolución:** 2400 x 600 DPI
- **Memoria:** 128 MB
- **Tamaños de papel:** A4, carta, oficio y personal
- **Bandeja estándar:** Capacidad para 250 hojas
- **Emulación:** PCL6, BRScript 3
- **Interfaces:** USB, Red 10/100 Base TX
- **Dúplex:** Estándar
- **Ciclo mensual:** 40.000 páginas
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

Debe incluir todos los cables eléctricos e informáticos para su correcto funcionamiento.

3.10 SERVICIO DE INFORMACIÓN

3.10.1 Sistema de mensajería variable

3.10.1.1 Panel de mensajería variable

El panel de mensajería variable debe ser diseñado para su instalación y utilización en el entorno de la vía de tránsito en todo lo correspondiente a alimentación eléctrica y condiciones climáticas.

Para facilitar el mantenimiento correctivo y minimizar la necesidad de repuestos, el panel de mensajería variable debe ser compuesto por 4 módulos. Cada módulo debe ser intercambiable con cualquiera de los otros módulos.

Los módulos deben cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Configuración del píxel:** 2 x Rojo, 1 x Verde, 1 x Azul
- **Longitud de onda para rojo:** 626 - 628 nm
- **Longitud de onda para verde:** 518 - 520 nm
- **Longitud de onda para azul:** 466 - 468 nm
- **Píxeles pitch físico:** 16 mm
- **Píxeles pitch virtual:** 8 mm
- **Material del gabinete:** Aluminio
- **Acceso:** Doble puerta de acceso trasero
- **Altura mínima por módulo:** 950 mm
- **Ancho mínimo por módulo:** 950 mm
- **Brillo:** 6.500 cd / dm²
- **Angulo de visibilidad horizontal:** 110 °
- **Angulo de visibilidad vertical:** 70°
- **Frecuencia de actualización:** 400Hz.
- **Temperatura de color:** 5000 - 9500K
- **Configuración:** La configuración del panel de mensajería variable debe poder hacerse en forma local y remota
- **Garantía:** 3 años ON-SITE para todos los componentes

El panel de mensajería variable debe venir acompañado de una estructura metálica tipo puente sobre 3 carriles cuya estructura asegura la instalación del panel a una altura la cual no genere interferencias con vehículos y que sea lo suficientemente resistente dadas las condiciones locales.

El panel de mensajería variable debe venir con todos los materiales menores de montaje y conexión.

El panel de mensajería variable debe venir acompañado de un software de gestión de mensajería variable el cual debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Comunicaciones:** Comunicación con los paneles de mensajería variable de manera local o via la red de datos de la Intendencia de Montevideo
- **Parametrización:** Parametrización completa de los paneles de mensajería variable de manera local o central
- **Control:** Control de intensidad del display

- **Instalación:** Debe permitir instalación y operación simultánea en múltiples computadoras de la Intendencia.
- **Supervisión:** Supervisión del estatus de los paneles de mensajería variable y visualización del mensaje actualmente desplegado
- **Mensajes preestablecidos:** Diseño y selección de mensajes preestablecidos
- **Gráficos:** Importación de gráficos a partir de formatos estándares de imágenes como BMP o JPG
- **Emulador:** Emulador grafico del mensaje en el software
- **Seguridad informática:** Protección con palabra clave

3.10.2 Sistema de difusión por internet

3.10.2.1 Cuentas de redes sociales

El contratista quedara a cargo de la apertura y actualización diaria de las cuentas de las redes sociales como Twitter, Facebook y otros.

4 OBRAS CIVILES Y CABLEADOS

4.1 ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Las instalaciones para el CGM deben ser acondicionadas acorde a la Memoria Constructiva y Planos suministrados en los *Artículos* Memoria Constructiva y Descriptiva Particular del CGM y 12.3, según los archivos anexos correspondientes.

4.1.1 Infraestructura informática

La infraestructura informática del CGM debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Puestos de red para terminales:** 22
- **Puestos de red para salas de reuniones:** 3
- **Puestos de red para telefonía IP:** 15
- **Puestos de red para equipos multifunción:** 4
- **Puestos de red para para Video wall:** 2
- **Instalación:** Bandejas aéreas, caños de bajada tipo Daisa
- **Cajas:** RJ45
- **Cableado de red:** CAT6

4.2 OBRAS CIVILES

4.2.1 Nicho para controlador

El nicho para controlador debe cumplir mínimo con lo siguiente:

- **Excavación:** Para la fundación del nicho se practicará la excavación necesaria de las dimensiones indicadas en el plano, cuyo fondo será firmemente apisonado y convenientemente consolidado.
- **Colocación de caños:** Se replantearán y posicionarán de acuerdo a plano las cañerías en PVC indicadas. Asimismo en esta etapa es conveniente la colocación de la jabalina de descarga a tierra.
- **Base:** Terminada la preparación de la excavación y posicionado de caños, se construirá el macizo de hormigón de base reforzado con hierros de 6 mm c/ 10 cm en ambos sentidos.
- **Paredes Laterales:** Una vez finalizada la fundación se levantarán las paredes del nicho (incluyendo la parte del frente para amure de la puerta correspondiente) utilizando ladrillos de prensa de primera calidad. La construcción se hará con el mayor esmero empleando mano de obra capacitada. Los ladrillos se asentarán con un enlace nunca menor que la mitad de su largo. Las hileras serán perfectamente horizontales.
- **Ladrillo:** Quedará terminantemente prohibido el uso de medios ladrillos, salvo los imprescindibles para la trabazón y prohibido también el uso de cascotes.
- **Lechos:** El espesor de los lechos de mortero no excederá de 1.5 cm. y las paredes serán levantadas perfectamente a plomo.
- **Juntas:** Las juntas exteriores serán rehundidas teniéndose en cuenta la terminación vista de los ladrillos, en el interior se dejarán las juntas enrasadas a plomo con el muro en forma prolija.
- **Puerta:** La puerta de acceso será construida en herrería con ambas caras en chapa galvanizada 14 (mínimo) y pintada con pintura tipo esmalte adecuada para uso exterior. Los montantes, marcos y refuerzos serán construidos con perfiles metálicos adecuados. Esta deberá contar, por lo menos, con una cerradura tipo Star con combinación según una llave de muestra (a entregar previo a la fabricación), por lo que todas las cerraduras de todos los nichos construidos se abrirán con la misma llave. Se suministrará un juego de 2 (dos) llaves por cada nicho construido.
- **Acabado:** Todo el conjunto deberá quedar completamente armado y cerrado, funcionando a perfección cerraduras y goznes y observando las puertas un ajuste perfecto en sus respectivos marcos.
- **Techo:** Se deberá construir una losa de hormigón armado, la cual se armará con hierro tratado de 6 mm c/ 10 cm en ambos sentidos. Este elemento se puede prefabricar en taller y luego colocar en obra con morteros de arena y portando asentado y nivelado perfectamente sobre los muros terminados (en este caso se deben prever en la prefabricación grapas de amure), o construirse in situ con encofrados de madera adecuados.

En los anexos se encuentran 4 planos con los detalles constructivos.

4.2.2 Ductos

4.2.2.1 Ducto en vereda

Los ductos en vereda deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- Tubo: PVC, 63 mm de diámetro, validados acorde a las normas UNIT
- Profundidad: Zanja de 40 cm de profundidad

4.2.2.2 Ducto en calzada

Los ductos en calzada deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- Tubo: PVC, 63 mm de diámetro, validados acorde a las normas UNIT
- Profundidad: Zanja de 80 cm de profundidad

Los precios unitarios cotizados para todos los tipos de ductos deben incluir la remoción y reposición de los pavimentos afectados

4.3 CABLEADOS

Todos los cables deben incluir los costos del tendido.

4.3.1 Cable eléctrico

4.3.1.1 Cable AWG 2 x 10

El cable AWG 2 x 10 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Conductor:** Cobre
- **Conductores:** 2
- **Calibre:** AWG 10
- **Uso:** Intemperie

4.3.1.2 Cable AWG 3 x 18

El cable AWG 3 x 18 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Conductor:** Cobre
- **Conductores:** 3
- **Calibre:** AWG 18
- **Uso:** Intemperie

4.3.2 Cable de datos

4.3.2.1 Cable TUP CAT 5

El cable UTP CAT 5 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Conductor:** Cobre
- **Conductores:** 8
- **Tipo:** Ethernet

- **Categoría:** UTP CAT 5 para PoE
- **Uso:** Intemperie

5 FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

5.1 CAPACITACIÓN

5.1.1 Operación

El Contratista debe realizar una capacitación en la operación completa (teórica y práctica) del CGM a personal de la Intendencia de Montevideo para mínimo 10 personas.

Esta capacitación debe incluir entre otras:

- La operación del sistema central de movilidad y tránsito
- La operación del sistema de fiscalización
- La operación y parametrización de los periféricos
- La operación y programación de los controladores de tránsito a instalar
- El manejo de las diferentes herramientas de modelación y planificación

El oferente debe presentar el temario detallado con la carga horaria, docentes y objetivos didácticos como parte de la metodología de trabajo.

La capacitación debe venir acompañada de material didáctico en español y un examen teórico y práctico.

Tanto el material didáctico como el examen deben ser avalados por la Dirección del contrato.

5.1.2 Mantenimiento

El Contratista debe realizar una capacitación en las tareas del mantenimiento inherentes (teórica y práctica) al CGM a personal de la Intendencia de Montevideo para mínimo 10 personas.

La capacitación en mantenimiento debe cubrir como mínimo los siguientes contenidos en teoría y práctica.

- **Introducción:** Tipos de mantenimiento
- **Planificación:** Organización y programación de mantenimiento
- **Control:** Documentación de mantenimiento
- **Auditoria:** Supervisión de mantenimiento
- **Controladores:** Reparación y mantenimiento de los controladores de tránsito a instalar

El oferente debe presentar el temario detallado con la carga horaria, docentes y objetivos didácticos como parte de la metodología de trabajo.

La capacitación debe venir acompañada de material didáctico en español y un examen teórico y práctico.

Tanto el material didáctico como el examen deben ser avalados por la Dirección del Contrato.

6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

6.1 INTRODUCCIÓN

La operación y el mantenimiento del CGM será realizada por el Contratista con la dirección y control de la Intendencia de Montevideo.

El Contratista debe operar y mantener el sistema de acuerdo a lo estipulado en los presentes términos de referencia, sin interrupciones de ningún tipo, y de forma tal de optimizar su rendimiento y favorecer su mantenimiento en óptimas condiciones. Las modificaciones y/o variaciones que se pudieran introducir durante la ejecución del contrato, deberán ser presentadas por el Contratista al Director del Contrato de la Intendencia de Montevideo para su aprobación y autorización correspondiente.

6.2 TAREAS

6.2.1 Operación

Las tareas de operación se distribuyen de la siguiente manera:

- **Intendencia de Montevideo:** Fiscalización móvil, validación de la fiscalización y todas las actividades de gestión administrativa posteriores, red de comunicaciones desde el data center de la Intendencia de Montevideo hasta el CGM, y red de comunicaciones desde el data center de la Intendencia de Montevideo hasta los puntos periféricos
- **Contratista:** Todas las actividades de operación del sistema para su correcto funcionamiento, a excepción de las indicadas en el párrafo anterior (Intendencia de Montevideo)

6.2.2 Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

- **Intendencia de Montevideo:** Equipos de fiscalización móviles, equipamiento de la intersección (cables, ductos, postes, luces) desde la bornera del controlador de tránsito (*según* Error: No se encuentra la fuente de referencia Error: No se encuentra la fuente de referencia), red de comunicaciones desde el data center de la Intendencia de Montevideo hasta el CGM, red de comunicaciones desde el data center de la Intendencia de Montevideo hasta los puntos periféricos (antes del switch)
- **Contratista:** Todas las actividades de mantenimiento del sistema para su correcto funcionamiento, a excepción de las indicadas en el párrafo anterior (Intendencia de Montevideo)

El Contratista será responsable por la ejecución de planes de mantenimiento según la siguiente clasificación:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo

Esto se realizará para todos los componentes e instalaciones provistas por el Contratista, esto incluye tanto el equipamiento instalado en el local del CGM, así como en la vía pública.

Para el caso del equipamiento instalado en el Data Center de la Intendencia de Montevideo, el Contratista se encargará del mantenimiento de las aplicaciones.

Para el caso de mantenimiento correctivo las tareas a realizar por el Contratista incluyen entre otras:

- Apreciación de posibles fallas o defectos
- Recambio de componentes defectuosos y/o su adaptación de los nuevos componentes
- Reinstalación
- Realización de respaldos
- Modificaciones
- Reprogramación para ajustes de parámetros
- Instalación de actualizaciones de software

El costo de las reparaciones y reposiciones correspondientes serán de cargo del Contratista. En el caso de roturas por accidentes en la vía pública no imputables al Contratista, las reposiciones y reparaciones serán realizadas por este con cargo a la Intendencia.

Los planes de mantenimiento correctivo y preventivo se deben ajustar al plan y metodología de trabajo presentado en la oferta, con las modificaciones que se pudieran introducir y autorizar por la Intendencia de Montevideo.

La Intendencia de Montevideo estará a cargo de la supervisión de todas las tareas de mantenimiento.

6.3 NIVELES DE SERVICIO

6.3.1 Atención de eventos

6.3.1.1 Falla de dispositivos en vía pública

La atención de fallas de equipamiento en vía pública debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- Tiempo máximo para generación de reporte de diagnóstico
 - **en horario 6:00 a 22:00:** 1 hora
 - **Responsabilidad:** El reporte de diagnóstico debe definir con claridad si la responsabilidad de la falla corresponde al contratista, la Intendencia de Montevideo o si se trata de responsabilidad

compartida. En caso de ser compartida se define el plan de trabajo de manera conjunta.

- Tiempo máximo de arreglo y reposición en servicio a partir de la emisión del reporte de diagnóstico:
 - 2 horas
- Contingencias:
 - **Más de 8 fallas simultáneas:** Sera considerada una situación de emergencia y se definirá conjuntamente un plan de contingencia.

En caso de fallas múltiples la preferencia de atención de los incidentes será:

1. Controlador de tránsito
2. Equipos de fiscalización
3. Panel de mensajería variable
4. Otros

6.3.1.2 Falla de sistema central

La atención de fallas del sistema central debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- Tiempo máximo para generación de reporte de diagnóstico
 - **en horario 6:00 a 22:00:** 1 horas
 - **en horario 22:00 a 6:00:** 6 horas
 - **Responsabilidad:** El reporte de diagnóstico debe definir con claridad si la responsabilidad de la falla corresponde al contratista, la Intendencia de Montevideo o si se trata de responsabilidad compartida. En caso de ser compartida se define el plan de trabajo de manera conjunta.
- Tiempo máximo de arreglo y reposición en servicio a partir de la emisión del reporte de diagnóstico:
 - 2 horas

Todas las fallas del sistema central serán consideradas una situación de emergencia y se definirá conjuntamente un plan de contingencia.

El oferente debe entregar junto con la oferta un plan de contingencia para fallas del sistema central.

6.3.2 Stock de repuestos

El contratista debe mantener como mínimo el siguiente stock de repuestos:

- **Controlador de tránsito:** 5 unidades completas. Debe asegurarse la importación de repuestos en máximo 3 semanas
- **Sensor de video detección:** 9 unidades completas. Debe asegurarse la importación de repuestos en máximo 3 semanas

- **Módulo de video detección:** 9 unidades completas. Debe asegurarse la importación de repuestos en máximo 3 semanas
- **Equipos informáticos del CGM:** Debe haber un representante de ventas local de los equipos u otro canal que asegure su reemplazo en máximo 1 semana
- **Mensajería variable, y otros equipos en terreno:** Debe haber un representante de ventas local de los equipos u otro canal que asegure su reemplazo en máximo 3 semanas
- **Materiales menores:** En cantidad suficiente para atender la gestión de mantenimiento

6.3.3 Tareas preventivas

El mantenimiento preventivo de los equipos telemáticos de todo el sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Limpieza:** bimensual
- **Revisión visual:** mensual

6.3.4 Planificación

La producción en planificación exigible por la Intendencia de Montevideo en acuerdo con la Dirección del contrato es:

- **Planificación de tiempos semafóricos:** 15 intersecciones semanales con 4 programas semafóricos
- **Modelación de tiempos semafóricos:** 15 intersecciones semanales con 4 programas semafóricos
- **Planificación de coordinaciones de intersecciones semaforizadas:** 1 corredor semanal con 2 escenarios de coordinación
- **Modelación meso/micro de coordinaciones de intersecciones semaforizadas:** 1 corredor semanal con 2 escenarios de coordinación
- **Creación de la red macro/meso/micro de Montevideo:** 20 intersecciones semanales con atributos de oferta vial, velocidades por carril, maniobras y geometría actual
- **Incidentes:** Dedicación del 15% de tiempo para la atención de incidentes como cierres viales, desvíos y otros

6.4 PLANTILLA DE PERSONAL

La operación planteada de manera inicial como mínimo será:

- **Operación del Centro de Gestión de Movilidad:** 2 turnos (mañana, tarde) y guardia (de noche)
- **Coordinación y planificación:** 1 turno de 8 horas (diurno hábil)
- **Encargado de mantenimiento:** 1 turno de 8 horas (diurno hábil)

- **Personal de mantenimiento en terreno:** 2 turnos de 8 horas (mañana, tarde)

Los turnos indicados no contemplan situaciones de contingencia y/o emergencia las cuales serán coordinadas y definidas conjuntamente con la dirección del CGM.

6.4.1 Personal en el CGM

El contratista debe tener vinculado al proyecto, como mínimo el personal relacionado a continuación.

6.4.1.1 Turnos

El contratista tendrá que atender el CGM con los siguientes turnos:

	Turno de mañana 06:00 – 14:00	Turno de tarde 14:00 – 22:00	Guardia de noche 22:00 – 06:00
Lunes a Sábado	2 operadores 1 divulgador	2 operadores 1 divulgador	1 operador
Domingos y feriados	1 operador	1 operador	1 operador

Tabla 8 - Turnos de operación del CGM

6.4.1.2 Coordinador de contrato

El coordinador/a del contrato debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Ingeniero/a
- **Experiencia:** Gerencia de proyectos, coordinación de servicios de operación o mantenimiento, trabajo en ambientes computacionales, uso de herramientas informáticas relacionadas con administración
- **Disponibilidad:** tiempo completo
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés avanzado
- **Turno:** 8 horas presenciales
- **Responsabilidades principales:** Coordinación de actividades de todo el equipo del contratista. Coordinación, preparación de informes, y reuniones con la Intendencia.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.3 Operador de sistema de gestión 1

El operador/a del sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Educación secundaria terminada
- **Experiencia / aptitud:** Trabajo en ambientes computacionales
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (mañana)
- **Responsabilidades principales:** Operación de los diferentes sistemas del Centro de Gestión de Movilidad.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.4 Operador de sistema de gestión 2

El operador/a del sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Educación secundaria terminada
- **Experiencia / aptitud:** Trabajo en ambientes computacionales
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (mañana)
- **Responsabilidades principales:** Operación de los diferentes sistemas del Centro de Gestión de Movilidad.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.5 Operador de sistema de gestión 3

El operador/a del sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Educación secundaria terminada
- **Experiencia / aptitud:** Trabajo en ambientes computacionales
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (tarde)
- **Responsabilidades principales:** Operación de los diferentes sistemas del Centro de Gestión de Movilidad.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.6 Operador de sistema de gestión 4

El operador/a del sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Educación secundaria terminada
- **Experiencia / aptitud:** Trabajo en ambientes computacionales
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (tarde)
- **Responsabilidades principales:** Operación de los diferentes sistemas del Centro de Gestión de Movilidad.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.7 Operador de sistema de gestión 5

El operador/a del sistema debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Educación secundaria terminada
- **Experiencia / aptitud:** Trabajo en ambientes computacionales
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico

- **Turno:** 8 horas (guardia nocturna)
- **Responsabilidades principales:** Operación de los diferentes sistemas del Centro de Gestión de Movilidad. Atención telefónica y de redes sociales. Comunicación de novedades, incidentes y demás eventos en los diferentes medios de comunicación.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.8 Operador de redes sociales y divulgación 1

El operador/a de redes sociales y divulgación debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en comunicaciones o similares
- **Experiencia:** Elaboración de informes, trabajo con herramientas de ofimática
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (mañana)
- **Responsabilidades principales:** Atención telefónica y de redes sociales. Comunicación de novedades, incidentes y demás eventos en los diferentes medios de comunicación. Preparación de informes de tránsito e incidentes para la Intendencia e informes de prensa.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.9 Operador de redes sociales y divulgación 2

El operador/a de redes sociales y divulgación debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en comunicaciones o similares
- **Experiencia:** Elaboración de informes, trabajo con herramientas de ofimática
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (tarde)
- **Responsabilidades principales:** Atención telefónica y de redes sociales. Comunicación de novedades, incidentes y demás eventos en los diferentes medios de comunicación. Preparación de informes de tránsito e incidentes para la Intendencia e informes de prensa.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.10 Encargado de mantenimiento

El encargado/a del mantenimiento debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en electrónica o informática o similar
- **Experiencia:** Mantenimiento de dispositivos electrónicos. Coordinación de personal. Elaboración de informes, trabajo con herramientas de oficina

- **Disponibilidad:** tiempo completo
- **Turno:** 8 horas
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo)
- **Responsabilidades principales:** Coordinación del personal de campo para el mantenimiento. Mantenimiento de los equipos telemáticos del CGM

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.11 Ingeniero de planificación

El ingeniero/a de planificación debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Ingeniero civil, vial o de tránsito con un mínimo de 6 años en el ejercicio de la profesión
- **Experiencia:** Estudios de tránsito, planificación de tránsito , manejo de modelos de tránsito
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas presenciales
- **Responsabilidades principales:** Coordinación de toma de datos de tránsito. Planificación y modelación de tiempos semafóricos para las intersecciones y corredores centralizados. Preparación de informes de planeamiento para la Intendencia. Preparación de modelos base para animaciones

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.12 Ayudante de planificación

El/la ayudante de planificación debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Ingeniero civil, vial o de tránsito
- **Experiencia:** Estudios de tránsito, planificación de tránsito , manejo de modelos de tránsito
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas presenciales
- **Responsabilidades principales:** Asiste en la toma de datos de tránsito, planificación y modelación de tiempos semafóricos para las intersecciones y corredores centralizados. Preparación de animaciones basadas en los modelos desarrollados por los ingenieros de planificación.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.1.13 Disponibilidad de aforos

El contratista debe asegurar una disponibilidad de horas de toma de datos y digitación mensual de 200 horas hombre.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.4.2 Personal en terreno

6.4.2.1 Técnico de mantenimiento 1

El técnico/a de mantenimiento 1 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en electrónica o similar, con conocimientos en computación
- **Experiencia:** Mantenimiento de equipos eléctricos o electrónicos
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (mañana)
- **Responsabilidades principales:** Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos telemáticos instalados en terreno. Coordinación en terreno con personal de la Intendencia. Desarrollo de informes de mantenimiento. Conducción de los vehículos a cargo del mantenimiento.

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.4.2.2 Técnico de mantenimiento 2

El técnico/a de mantenimiento 2 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en electrónica o similar, con conocimientos en computación
- **Experiencia:** Mantenimiento de equipos eléctricos o electrónicos
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (mañana)
- **Responsabilidades principales:** Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos telemáticos instalados en terreno. Coordinación en terreno con personal de la Intendencia. Desarrollo de informes de mantenimiento. Conducción de los vehículos a cargo del mantenimiento.

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.4.2.3 Técnico de mantenimiento 3

El técnico/a de mantenimiento 3 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en electrónica o similar, con conocimientos en computación
- **Experiencia:** Mantenimiento de equipos eléctricos o electrónicos
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (tarde)
- **Responsabilidades principales:** Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos telemáticos instalados en terreno. Coordinación en terreno con personal de la Intendencia. Desarrollo de informes de mantenimiento. Conducción de los vehículos a cargo del mantenimiento.

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.4.2.4 Técnico de mantenimiento 4

El técnico/a de mantenimiento 4 debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Nivel académico:** Técnico en electrónica o similar, con conocimientos en computación
- **Experiencia:** Mantenimiento de equipos eléctricos o electrónicos
- **Idiomas:** Español perfecto (preferiblemente nativo), Inglés básico
- **Turno:** 8 horas (tarde)
- **Responsabilidades principales:** Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos telemáticos instalados en terreno. Coordinación en terreno con personal de la Intendencia. Desarrollo de informes de mantenimiento. Conducción de los vehículos a cargo del mantenimiento.

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.4.3 Comunicaciones móviles del personal del Contratista

Todo el personal superior de la empresa y vehículos asignados al Contrato, deberán contar con teléfonos celulares, de manera de permitir una comunicación inmediata durante el horario de los trabajos, y en cualquier horario con el Coordinador de Contrato y con el Encargado de Mantenimiento. Todos los gastos asociados serán por cuenta del Contratista.

6.5 EQUIPAMIENTO

6.5.1 Vehículo

El vehículo estará al servicio del personal del CGM y debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo de vehículo:** Camioneta o Sedan con capacidad mínima para 5 personas.
- **Antigüedad máxima:** 12 meses a la entrada de servicio
- **Debe incluir:** Identificación del CGM, seguro total, lavado, combustible, mantenimiento, demás costos y responsabilidades que ocasione el mismo

El vehículo será conducido por un chofer asignado. EL chofer estará disponible 40 horas semanales de Lunes a Viernes.

Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.5.2 Furgón

El furgón estará al servicio de las tareas de mantenimiento y debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- **Tipo de vehículo:** Furgón
- **Antigüedad máxima:** 12 meses a la entrada de servicio
- **Debe incluir:** Identificación del CGM, seguro total, lavado, combustible, mantenimiento, demás costos y responsabilidades que ocasione el mismo

El vehículo será conducido por el mismo personal técnico asignado.

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.5.3 Laboratorio

El laboratorio debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- **Área:** Área dedicada a trabajo, pruebas y almacenamiento, de 20 metros cuadrados
- **Amoblamiento:** 1 escritorio con 1 PC con acceso internet e impresora a colores, mesa de trabajo, herramientas eléctricas y electrónicas de prueba
- **Seguridad:** Acceso controlado solo para personal autorizado, y estacionamiento interno
- **Acceso:** En los mismos días y horarios que el personal de mantenimiento

Este ítem forma parte del rubro Mantenimiento.

6.5.4 Insumos de oficina

Los insumos de trabajo como tóner, tinta y papel para las tareas del contratista serán parte del rubro de operación.

6.5.5 Comunicación para el personal de la Intendencia de Montevideo

Durante el plazo contractual, el Contratista deberá poner a disposición de la Dirección del Contrato, 2 (dos) teléfonos celulares digitales con línea y acceso a internet. Todos los gastos de adquisición, mantenimiento y funcionamiento serán de su cuenta, estableciéndose un gasto de funcionamiento máximo mensual de 3 U.R. (tres Unidades Reajustables) por equipo. Esta cifra incluye utilización de los servicios, cargos fijos, tiempo en el aire, seguros e impuestos, excluyendo las multas y recargos que se apliquen por atrasos en los pagos. Por encima de ese tope, los costos de funcionamiento serán de cuenta del Director del Contrato. Este ítem forma parte del rubro Operación.

6.6 PENALIZACIONES

El Contratista debe garantizar:

- Que todas las instalaciones objeto de los trabajos operen y se mantengan durante todo el lapso contractual en igual o mejor condición que la existente al inicio de las tareas
- El fiel cumplimiento del plan y metodología de trabajo presentado en la oferta
- Cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma

En caso de incumplimiento, el Contratista será pasible de multas proporcionales al impacto ocasionado que se descontarán de los pagos mensuales. Ante la reiteración de los mismos podrá ser revocada la adjudicación en forma unilateral por parte de la Intendencia de Montevideo, con la correspondiente pérdida de la garantía de mantenimiento de propuesta y/o fiel cumplimiento de contrato.

6.6.1 Por atraso al cronograma establecido

Por incumplimiento a lo establecido en el cronograma aprobado (*según Artículo 12.5 Cronograma de Implementación*) se le aplicarán multas según el siguiente detalle:

- Incumplimiento a Intersecciones Zona 1 y Centro de Gestión de Movilidad (Local Central)
 - Hasta el décimo (10º) día – cuarenta (40) U.R. por cada día hábil de atraso
 - A partir del onceavo (11º) día – cien (100) U.R. por cada día hábil de atraso
- Incumplimiento a Intersecciones de las restantes zonas y Fiscalización
 - Hasta el décimo (10º) día – veinte (20) U.R. por cada día hábil de atraso
 - A partir del onceavo (11º) día – cuarenta (40) U.R. por cada día hábil de atraso

6.6.2 Por niveles de servicio

Por incumplimiento en los niveles de servicio establecidos para los resultados de la operación y del mantenimiento de acuerdo al Artículo Niveles de servicio *Niveles de servicio*

6.6.2.1 Por falla de dispositivos en vía pública

El incumplimiento a los niveles de servicio detallados en el *Artículo* Falla de dispositivos en vía pública *Falla de dispositivos en vía pública* será multado según el siguiente detalle:

- Por cada hora de atraso en la reparación de la falla a partir de la detección de la misma por parte del sistema central del CGM, o por reporte de falla por otro medio comprobable, se aplicará una sanción equivalente a dos (2) U.R.
- Superadas las 24 horas de atraso sin realizarse la reparación correspondiente se aplicará una sanción adicional diaria de diez (10) U.R. La prolongación y/o reiteración de esta situación, además de la multa correspondiente, podrán dar lugar a la rescisión del Contrato.

6.6.2.2 Por falla de sistema central

El incumplimiento a los niveles de servicio detallados en el *Artículo* Falla de sistema central *Falla de sistema central* será multado según el siguiente detalle:

- Por cada hora de atraso en la reparación de la falla a partir de la detección de la misma por parte del sistema central del CGM, o por reporte de falla por otro medio comprobable, se aplicará una sanción equivalente a cuatro (4) U.R.
- Superadas las 24 horas de atraso sin realizarse la reparación correspondiente se aplicará una sanción adicional diaria de veinte (20) U.R. La prolongación y/o reiteración de esta situación, además de la multa correspondiente, podrán dar lugar a la rescisión del Contrato.

6.6.3 Por falta de personal en los puestos de trabajo

El contratista debe cubrir todos los puestos referidos en los *Artículos* Plantilla de personal *Plantilla de personal* y Personal en terreno Personal en terreno. El incumplimiento por inasistencias en cualquiera de los puestos, será multado según el siguiente detalle:

- **De 1 a 5 inasistencias en el mes:** cuatro (4) U.R. por día y por puesto
- **A partir de la 6ª inasistencia en el mes:** ocho (8) U.R. por día y por puesto

Para los puestos calificables, se permitirá que un funcionario cubra dos puestos al mismo tiempo (sin afectar el nivel de servicio definido) solamente en situaciones debidamente justificadas, previa autorización del Director del Contrato.

La Intendencia de Montevideo se reserva el derecho de exigirle al Contratista la sustitución de cualquiera de los funcionarios en caso de que alguno de ellos incurra en frecuentes incumplimientos a su tarea.

6.6.4 Por incumplimiento al plan y metodología de trabajo

El Contratista es responsable del cumplimiento del plan y metodología de trabajo presentado en la oferta. En caso de incumplimiento, se aplicaran sanciones según el siguiente detalle:

- **Incumplimiento leve:** diez (10) U.R.
- **Incumplimiento grave:** veinte (20) U.R.
- **Incumplimiento gravísimo:** hasta ciento cincuenta (150) U.R.

Incumplimiento leve: Se considera aquel que por su naturaleza no afecta el normal funcionamiento de todas las actividades y servicios del CGM.

Incumplimiento grave: Se considera aquel que por su naturaleza afecta el normal funcionamiento de todas las actividades y servicios del CGM.

Incumplimiento gravísimo: Se considera aquel que por su naturaleza afecta considerablemente el normal funcionamiento de todas las actividades y servicios del CGM.

La reiteración de estos incumplimientos, además de la multa correspondiente, podrá dar lugar a la rescisión del Contrato.

6.6.5 Por incumplimiento de las órdenes de servicio de la Dirección del Contrato

Cuando el Contratista no cumpla las órdenes e instrucciones que expida por escrito el Director del Contrato en los plazos que se establezcan en forma explícita o los fijados por los Términos de Referencia, se aplicará una multa según el siguiente detalle:

- **Por incumplimiento:** veinte (20) U.R.
- **Por cada día de atraso en el incumplimiento:** cinco (5) U.R.

La reiteración de los incumplimientos, además de la multa correspondiente, podrá dar lugar a la rescisión del Contrato.

7 INGENIERÍA DE LÍNEA BASE

La ingeniería de línea base definirá las condiciones actuales del tránsito en la ciudad de Montevideo, a fin de poder determinar de manera cuantitativa las mejoras obtenidas en el marco del proyecto.

La ingeniería de línea base estará a cargo de la Intendencia de Montevideo y se entregará al contratista al iniciar sus actividades.

8 PROCESO DE RECEPCIÓN

8.1 RECEPCIÓN EN FÁBRICA

La recepción en fábrica debe cumplir por lo menos lo siguiente:

- **Objetivo:** El objetivo de la recepción en fábrica es la determinación de cumplimiento de los suministros más relevantes como software de gestión de tránsito y controladores de tránsito, asegurando su conformidad técnica antes de su despacho para Uruguay
- **Invitación:** El contratista apoyara todos los trámites de visa que se puedan requerir mediante elaboración de cartas de invitación a nombre de los delegados elegidos por el cliente
- **Programación:** Debe ser programado con suficiente anterioridad para alcanzar realizar posibles trámites de visa
- **Gastos de viaje:** Suministro de pasajes aéreos Uruguay - País de origen del software central - Uruguay en clase económica, hotel de tres (3) estrellas y gastos de alimentación y transporte urbano en el destino
- **Contenidos:** Previa la visita el contratista entregara un cronograma detallado y los respectivos protocolos de prueba para la aprobación del cliente

El ítem incluye los gastos para una persona.

8.2 RECEPCIÓN EN OPERACIÓN

8.2.1 Suministros

La recepción y el correspondiente pago de los diferentes suministros serán así:

- **Equipo electrónico e informático del CGM:** Instalado y en funcionamiento
- **Controlador de tránsito:** Instalado y en funcionamiento
- **Equipos de fiscalización fija:** Instalado y en funcionamiento

- **Equipos de fiscalización móvil:** Entregado después de prueba de funcionamiento
- **Software de gestión de movilidad y de tránsito:** Instalado y en funcionamiento en incrementos de 10% conforme a operación centralizada de controladores de tránsito. En caso de no poderse establecer comunicaciones entre el CGM y las intersecciones por razones ajenas a las labores del contratista la recepción y pago serán en incrementos de 10% conforme a la instalación y operación local de controladores de tránsito
- **Software de modelación y planificación:** Instalado y en funcionamiento
- **Software de gestión de mantenimiento:** Instalado y en funcionamiento
- **Capacitación:** Después de ejecutado y recibido a satisfacción

8.2.2 Operación y mantenimiento:

La recepción y el correspondiente pago de operación y mantenimiento serán así:

- **Operación:** Mensual conforme a la disponibilidad de personal y los niveles de servicios definidos a partir de la habilitación de la zona 1 y del local del CGM
- **Mantenimiento:** Mensual conforme a partir de la firma del acta de inicio de contrato.

Los rubros Operación y Mantenimiento serán pagados desde el primer día del proyecto, teniendo en cuenta que el mismo personal de instalación, configuración y puesta en servicio de los componentes telemáticos se convertirá en el personal de operación y mantenimiento una vez terminada la puesta en servicio.

8.2.3 Anexos técnicos

La recepción de los suministros telemáticos será condicionado a la recepción de los anexos técnicos y demás documentos citados en las determinaciones generales.

8.2.4 Obras civiles y cableados

La recepción y el correspondiente pago de obras civiles serán contra ejecución y conforme a los estándares y normas aplicadas por la Intendencia de Montevideo.

9 VISITAS TÉCNICAS

La Intendencia de Montevideo fijara oportunamente, dentro de los 30 días previos a la fecha de apertura de la licitación, día y hora para realizar una visita técnica (no obligatoria) a las instalaciones objeto del presente llamado.

10 EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE OFERTAS

10.1 CRITERIOS TÉCNICOS DE CUMPLIMIENTO / NO CUMPLIMIENTO

La evaluación de los Criterios Técnicos de cumplimiento/no cumplimiento se realizarán de acuerdo a lo establecido en los Documentos de Licitación, Parte 1- Procedimientos de Licitación, Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación (1- Criterios Técnicos de cumplimiento/no cumplimiento).

10.2 CALIFICACIÓN TÉCNICA DE PROPUESTAS

La evaluación de los Criterios Técnicos de cumplimiento/no cumplimiento se realizarán de acuerdo a lo establecido en los Documentos de Licitación, Parte 1- Procedimientos de Licitación, Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación (2- Calificación Técnica de Ofertas).

11 ÍNDICES

11.1 ABREVIATURAS

AWG: American Wire Gauge

CGM: Centro de Gestión de Movilidad

InUMet: Instituto Uruguayo de Meteorología

ITS: Intelligent Transportation System

KVM: Keyboard, Video and Mouse

LAN: Local Area Network

MIMO: Multiple In Multiple Out

MTBF: Mean Time Between Failures

NTCIP: National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol

PDF: Portable Document Format

RFC: Request for Comments

RoHS: Restriction of Hazardous Substances Directive 2002/95/EC

RPM: Revolutions per minute

Schuko: Schutzkontakt

TDMA: Time Division Multiple Access

U.R.: Unidad Reajustable

UTE: Usinas y Transmisiones Eléctricas

VLAN: Virtual LAN

VSWR: Voltage Standing Wave Ratio

12 ANEXOS

12.1 ARQUITECTURA LÓGICA PSSSP

La misma se adjunta en el siguiente archivo digital:

- [TdR Anexo 12.1 - Arquitectura ITS.pdf](#)

12.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA PARTICULAR DEL CGM

La misma se adjunta en el siguiente archivo digital:

- [TdR Anexo 12.2 - Memoria CGM.pdf](#)

12.3 PLANOS DEL CGM

Adjunto se encuentran los siguientes archivos digitales:

- [TdR Anexo 12.3 - Plano General CGM.dwg](#)
- [TdR Anexo 12.3 - Esquemas CGM.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.3 - Aberturas CGM.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.3 - Equipamiento CGM.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.3 - Albañilería CGM.pdf](#)

12.4 ORGANIGRAMA DE PERSONAL DEL CGM

12.4.1 Organigrama del personal del Contratista

Adjunto se encuentran los siguientes archivos digitales:

- [TdR Anexo 12.4.1 - Organigrama del personal del Contratista.pdf](#)

12.5 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Adjunto se encuentra el archivo digital:

- [TdR Anexo 12.5 - Cronograma.pdf](#)

12.6 PLANO DEL NICHOS DE CONTROLADOR DE TRANSITO

Adjunto se encuentran los siguientes archivos digitales:

- [TdR Anexo 12.6 - Nichos y tableros A.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.6 - Nichos y tableros B.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.6 - Nichos y tableros C.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.6 - Nichos y tableros D.pdf](#)

12.7 POLÍTICAS DE SERVICIO ON SITE

Adjunto se encuentran los siguientes archivos digitales:

- [TdR Anexo 12.7 - Politicas de Servicio ON SITE.pdf](#)

12.8 FICHAS DE INTERSECCIONES

Las mismas se adjuntan en los siguientes archivos digitales:

- [TdR Anexo 12.8 - Intersecciones.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.8 - Planilla de Intersecciones - detalle.pdf](#)
- [TdR Anexo 12.8 - Planilla de Intersecciones - totales.pdf](#)

12.9 RUBRADO

Adjunto se encuentra el archivo digital:

- [TdR Anexo 12.9 - Rubrado.pdf](#)