



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 700 - Señalización de Mensajería Variable

702 – Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable móviles.

Versión 0

Resumen

En este documento se presentan los requerimientos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento e integración al sistema de gestión VMS al Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito (CSIT) del MTOP, de Paneles de Mensajería Variable móviles.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, y es parte de las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV – MTOP.

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a vías abiertas a la circulación de cualquier tipo. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución de una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios aplicar todas las especificaciones requeridas según su contrato específico.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 700 - 702 - Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable móviles, versión 0, Diciembre 2025.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es una preocupación de nuestro equipo, por lo cual se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Lic. Lucía Etcheverry
Ing. Federico Magnone

Ministra
Director Nacional de Vialidad

Elaboración

Equipo técnico

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela
MSc. Ing. Teresa Aisemberg
Ing. Martina Mornelli

Gerente División Seguridad en el Tránsito, Directora CSIT
Subdirectora CSIT
División Seguridad en el Tránsito

Sistemas Inteligentes de Transporte LTDA

Ing. Klaus Banse

Consultor Especialista

Versión N°: 0**Listado general de revisiones**

Fecha de Revisión	Sección	N° página/s	Detalle de revisión
Mayo 2025	0 – 3	III – 3 – 4 – 5 – global	Actualización de autoridades. Modificación en Tabla 1 y ajuste de formato general. Revisión de Sección 3, se incorporan los puntos 3.5. - 3.14. y 3.18.
Diciembre 2025	3-10	3 - 15	Revisión de Sección 3.10 Actualización de bibliografía.

Índice

Índice de ilustraciones	VII
Índice de tablas	VII
Índice de ecuaciones	VII
1. Introducción	2
2. Alcance	2
3. Especificaciones Técnicas	2
Marco Normativo	2
Paneles de Mensajería Variable móviles	3
Gabinete y carcaza	5
Tráiler remolque	5
Emplazamiento	6
Cableados de red	6
4. Documentación	6
Hojas de datos	6
Manuales	6
Software	7
Hardware	7
Otros requerimientos	7
5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos	8
Elaboración de protocolos	8
FAT	8
SAT	8
SIT	8
6. Mantenimiento y Niveles de Servicio	8
Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable móviles	8
Niveles de Servicio	9
7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones	11
8. Gestión de Fallas	11
Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación	11
Mantenimiento programado	11
Descuento por nivel de servicio (despliegue de mensaje)	11

Otros descuentos	12
Comunicaciones y órdenes de servicio	12
Mesas de Crisis.....	13
9. Integración con el sistema central del CSIT	13
Protocolo	13
Punto de integración	14
Pruebas de protocolos e integración	15
10. Bibliografía	16

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.	10
Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.	10
Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS.....	13
Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.....	14
Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas.....	14

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros definidos para cada clase.	4
Tabla 2: Descuento por Nivel de Servicio VMS móviles.....	12

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.....	9
--	---

Glosario

Término	Definición
Acera	Vía pública o parte de ella, destinada exclusivamente al uso de peatones.
Banquina	Parte de la vía contigua a la calzada, destinada a la circulación y detención de vehículos en caso de emergencia y circulación de peatones cuando no existan otras zonas transitables más seguras.
Calle	Vía de uso público destinada a la circulación de vehículos o peatones, comúnmente integrada por acera y calzada.
Calzada	Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos; una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí espacialmente por una faja divisoria o elemento de contención.
Carril	Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
Vehículo	Automotor de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía.
Vereda	Zona pavimentada de la acera.
Vía	Superficie completa de un camino o calle, abierta a la circulación pública.
Tráiler	Tipo de remolque cuya parte delantera se apoya y articula sobre el vehículo tractor.

Abreviaturas

Abreviatura	Nombre Completo
CSIT	Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito - MTOP
LED	Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz)
NTCIP	National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol
RAL	Reichsanstalt fuer Lieferbedingungen (Sistema de igualación de colores que define colores para pinturas, revestimientos y plásticos)
RGB	Red Green Blue (Rojo Verde Azul)
FAT	Factory Acceptance Testing (Prueba de Aceptación en Fabrica)
SAT	Site Acceptance Testing (Prueba de aceptación en sitio)
SIT	Systems Integration Testing (Prueba de aceptación de integración)
SMD	Surface Mount Device (Dispositivos de montaje superficial)
THT	Through Hole Technology
VMS	Variable Message Sign (Panel de Mensajería Variable)

1. Introducción

- 1.1. Los avances tecnológicos de las últimas décadas han permitido entregar a los conductores información en tiempo real en relación a las condiciones de las vías y del tránsito. Una de las formas de lograrlo es a través de dispositivos que exhiben un mensaje que puede ser modificado en tiempo real, mediante sistemas de comunicación en base a procesos de monitoreo de los parámetros de tránsito, meteorológicos u otros. Los Paneles de Mensajería Variable (VMS) tienen la misma validez legal para reglamentar y advertir que una señal tradicional estática. Las autorizaciones o restricciones impuestas y la información proporcionada a través de Señales de Mensajería Variable, prevalecen por sobre cualquier otra señal existente en el lugar donde éstas se encuentren.
- 1.2. Este documento presenta los requerimientos técnicos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y conexión a la red de telecomunicaciones del CSIT de Paneles de Mensajería Variable móviles.
- 1.3. Los VMS no deben ser utilizados para mostrar un mensaje permanente, resultando más eficiente, en esas situaciones, la instalación de señalización fija tradicional.

2. Alcance

- 2.1. Las especificaciones de este documento pretenden lograr la circulación ágil y segura de todos los tipos de usuarios de transporte, en la República Oriental del Uruguay.
- 2.2. Este documento está alineado con los conceptos contenidos en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991, y es válido en la totalidad de las rutas en jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay.
- 2.3. Los dispositivos y recomendaciones serán aplicables a zonas urbanas y rurales.
- 2.4. Casos de fuerza mayor donde resultara imprescindible la flexibilización de alguno de los requerimientos establecidos en esta norma, deberán justificarse, documentarse y contar con la expresa aprobación de la Autoridad Competente.
- 2.5. Este documento es válido para servicios de implementación posterior a la fecha de publicación de este documento.
- 2.6. Los Paneles de Mensajería Variable móviles serán utilizados para atender situaciones transitorias con afectación directa o indirecta al tránsito, como ser, zonas de obras, entornos escolares, eventos climáticos, congestionamientos, etc.

3. Especificaciones Técnicas

Marco Normativo

- 3.1. El equipamiento de Paneles de Mensajería Variable debe cumplir con:
 - Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019 para paneles de mensaje variable.
 - Pliego de Condiciones Generales para las Obras De Semáforos, Destellantes, Radars, Paneles Pedagógicos y Paneles De Mensajería Variable en Rutas Nacionales; en su última versión disponible.
- 3.2. Por otra parte, estarán alineados a los criterios de las siguientes normas:
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 100. Norma Uruguay de Señalización Vertical.
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra.

- Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
 - Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991
- 3.3. El equipamiento deberá cumplir los estándares definidos en este documento o su equivalente en otras normas internacionales reconocidas, debidamente verificadas. La aprobación o no de otras normativas quedará a exclusivo criterio del MTOP.
- 3.4. La Contratista deberá presentar los ensayos que certifiquen el cumplimiento de la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 en su última versión armonizada, para las clases de este documento exigidas en su pliego particular, realizados por un laboratorio debidamente avalado por la entidad nacional de normalización de Uruguay, o por un organismo notificado, entendiendo por tal un ente acreditado conforme a los requisitos de la Unión Europea o equivalente.
- 3.5. Deberá presentarse un Certificado de Constancia de Desempeño (Certificate of Constancy of Performance) emitido por un organismo notificado, que acredite que el producto mantiene de forma constante las prestaciones técnicas declaradas. Este certificado será obligatorio para verificar la conformidad del producto con la norma UNE-EN 12966:2015+A1 y garantizar que las unidades fabricadas en serie presentan un comportamiento equivalente al del prototipo ensayado. De estar comprendidos en la Sección 3.15 se exigirán igualmente certificados análogos.
- 3.6. El MTOP se reserva el derecho de exigir toda la información y evidencias que considere conveniente para la verificación fehaciente de cualquier exigencia contenida en este documento.

Paneles de Mensajería Variable móviles

- 3.7. Los VMS móviles deben cumplir con UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019 y estarán especialmente diseñados para su aplicación móvil.
- 3.8. No serán de aceptación productos que no estén diseñados por el fabricante exclusivamente para dicho uso.
- 3.9. No resulta posible establecer recetas de universal aplicación para las características específicas de un proyecto, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, que deberá ser adecuadamente diseñada y cuya definición y ejecución debe ser realizada y aprobada por técnicos especializados. A continuación, se definen tres clases de VMS móviles.
- 3.10. Las clases definidas deberán ser capaces de admitir lo siguiente

Tabla 1: Parámetros definidos para cada clase.

Parámetro	Clase A	Clase B	Clase C
Contenido	Full Matrix	Full Matrix	3 líneas alfanuméricas
Color (prestación mínima)	C2 (El color verde podrá ser C1 si su función no compromete la legibilidad crítica del mensaje, lo cual quedará a exclusivo criterio de la Autoridad Competente)	Monocromático ámbar	Monocromático ámbar
Tipo de mensaje	Gráficos y alfanuméricos	Gráficos básicos y alfanuméricos	Alfanuméricos
Luminancia	L3	L3	L3
Separación entre píxeles (mm)	≤20	≤42	≤66
Clase de protección	IP54	IP54	IP54
Ratio de Luminancia	Se prevé el uso de un índice de luminancia R2 como nivel deseable. Sin embargo, se considerará aceptable un índice R3 cuando las condiciones del proyecto, operación o disponibilidad tecnológica lo justifiquen.		
Temperatura	T1	T1	T1
Corrosión	SP1	SP1	SP1
Parámetros mecánicos	WL9, DSL0, TDB1	WL9, DSL0, TDB1	WL9, DSL0, TDB1
Composición del pixel (prestación mínima)	1 elemento RGB por pixel	4 LEDs ámbar por pixel	4 LEDs ámbar por pixel
Ancho de haz(*)	B3	B3	B3
Tipo de LED	SMD / THT	SMD / THT	SMD / THT
Dimensiones de Referencia(**)			
Dimensiones (px) (alto*ancho)	102*90	32*60	27*48
Altura de carácter en mm	450	450	450
Relación ancho/alto de caracteres	0,7 - 1	0,7 - 1	0,7 - 1
Cantidad de líneas	3	2	2
Caracteres por línea	5	6	7
(*) Podrán considerarse otros valores de ancho de haz de acuerdo al uso específico, a exclusivo criterio del MTOP.			
(**) El diseño particular será conforme a la Serie 700 - 701 – Diseño de Mensajes en Paneles de Mensajería Variable, DNV, MTOP.			

- 3.11. Los parámetros definidos en la Tabla 1 son de acuerdo a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019.
- 3.12. La separación entre píxeles (pixel pitch) deberá ser equidistante en vertical y en horizontal.
- 3.13. Garantía por defectos de fábrica y componentes: el fabricante debe garantizar el producto ofertado por 3 años (la garantía incluye el cambio por cualquier defecto). Durante estos 3 años todos los parámetros operativos se deben mantener según lo exigido en este documento.
- 3.14. Los módulos LED deberán tener una vida útil mínima de diez (10) años, siendo aptos para su uso continuo en condiciones normales de operación. Durante dicho período, no se admitirá degradación visible que afecte la legibilidad del VMS, ya sea por incumplimiento de los niveles mínimos de luminancia o contraste establecidos en la presente norma.
- 3.15. Podrán ser de aceptación VMS que cumplan con normativa análoga, ej, NEMA TS 4-2023, a criterio exclusivo del MTOP.

- 3.16. Para condiciones de obra podrán considerarse paneles exclusivamente alfanuméricos, previa autorización del MTOP.
- 3.17. Adicionalmente, todos los VMS, sin importar su clase, debe cumplir con lo siguiente:
- **Protocolo de comunicaciones:** NTCIP 1203 v03 para centralizarse con los sistemas del Centro de Monitoreo en CSIT.
 - **Comunicaciones:** Interfaces RS485 y Ethernet, conexión GSM 4G compatible con las redes celulares del Uruguay.
 - **Modos de operación:** Operación centralizada desde el CSIT y control local.
- 3.18. Los paneles de mensajería variable (VMS) deberán contar con mecanismos de control y seguridad que impidan la activación, visualización o transmisión de mensajes no autorizados o no previstos en su programación operativa. Dichos mecanismos deberán asegurar que únicamente se desplieguen mensajes validados conforme a los protocolos establecidos por el MTOP.

Gabinete y carcasa

- 3.19. El gabinete y carcasa deberán cumplir con lo siguiente:
- **Material:** AlMg3
 - **Terminación:** Polyester aplicado por deposición en color gris (RAL7042 o Pantone 423 C)
 - **Sensor de iluminación:** mínimo 1 sensor de luminancia central
 - **Alimentación eléctrica:** Debe contar con un sistema fotovoltaico, autónomo, que permita autonomía operativa de 2 días en la época y lugar de menor radiación solar del Uruguay. El sistema fotovoltaico debe alimentar al VMS y todos sus periféricos, como los requeridos para telecomunicaciones, iluminación interna y otros.
 - **Conexión eléctrica auxiliar:** Debe contar con la posibilidad de conectarse a la red pública eléctrica y/o a un equipo de generación eléctrica mediante conectores Schuko, tanto para operación como para carga rápida del banco de baterías.
 - **Mantenimiento:** Puertas que permitan un fácil acceso a todos los elementos eléctricos, electrónicos y de comunicaciones internos. Las puertas deben contar con cerradura de seguridad y cierre mecánicos de tres puntos y con sensor de apertura de puerta que genere una alarma inmediata en el Sistema Central del CSIT. El gabinete contará con una luz interna que pueda ser activada automática o manualmente y cuya potencia y características permitan realizar tareas de diagnóstico y cambio de módulos por la noche. El display del VMS debe estar compuesto por módulos LED fácilmente intercambiables sin necesidad de herramientas especiales, de forma de poder ser reemplazados fácilmente.
 - **Kit de herramientas:** Se debe contar con un kit de herramientas especializadas para su mantenimiento, además de módulos de LEDs de repuesto y controladores de display.

Tráiler remolque

- 3.20. Cuando los VMS sean trasladados sobre un tráiler remolque, estos deberán cumplir con la normativa vigente para circulación en todo el territorio nacional.
- 3.21. Los tráileres sobre los que se dispondrán los VMS, estarán señalizados con material retrorreflectivo de acuerdo con la Serie 300 – 302 Norma de Señalización de Obra, Sección 9.15.
- 3.22. Los tráileres y soportes deben cumplir como mínimo lo siguiente:
- **Material:** Acero. Con un mantenimiento tal, que no presente oxidación en su superficie, durante toda la duración del contrato.
 - **Pintura:** Tres capas según la Norma ASTM A 123/A 123M. De color amarillo cromo.
 - **Protección:** Para intemperie.

- Diseño: Se diseñará bajo las condiciones indicadas en la norma UNIT N°50-84, utilizando la velocidad establecida para la franja costera.
- El tráiler debe contar con un sistema de nivelación manual de cuatro puntos.
- Documentación: Se debe incluir el diseño con cálculos estructurales avalados por un Ingeniero Estructural, de todas las estructuras a instalar.

Emplazamiento

- 3.23. El montaje del panel sobre el tráiler deber ser tal que la parte inferior del mismo esté a una altura mínima de 1 m sobre cota del eje de la calzada, siempre que el mensaje no sea obstruido por elementos de contención u otros.
- 3.24. La selección de emplazamiento de cada VMS móvil apuntará a una adecuada visualización de los mismos, y buscará las ubicaciones en las que se minimice la probabilidad de ser colisionados. Para ello, se preferirá su emplazamiento detrás de sistemas de contención (de existir), o fuera de la banquina, siempre que sea posible.
- 3.25. En otras situaciones, los VMS deberán delimitarse con 4 delineadores plásticos con paso 10 m, con las características definidas en las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra.

Cableados de red

- 3.26. Todos los cableados de red deben ser conforme UTP CAT 6.

4. Documentación

- 4.1. Previo a la puesta en servicio, la Contratista deberá entregar al MTOP para su consideración y aprobación la documentación técnica referente a los VMS y al sistema a implementar.
- 4.2. Toda la documentación técnica incluida documentación relacionada con protocolos de comunicaciones, software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script, debe ser entregada en español o inglés en formato PDF.
- 4.3. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.
- 4.4. El MTOP se reserva el derecho de requerir comprobaciones adicionales, a cargo de la Contratista, a fin de asegurar que la información contenida en las hojas de datos refleje las características técnicas fielmente.
- 4.5. La Contratista deberá hacer entrega de los resultados de los ensayos de laboratorio acorde a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1, o normas análogas, a exclusivo criterio del MTOP.
- 4.6. Deben adjuntarse cálculos detallados de autonomía del sistema que la Contratista presente, en las condiciones operativas descritas anteriormente.

Hojas de datos

- 4.7. Se presentarán las hojas de datos originales provistas por el fabricante, acompañadas de una traducción certificada al inglés o al español.

Manuales

- 4.8. Se presentarán los manuales de parametrización, operación y mantenimiento de todos los equipos, acompañados de una traducción certificada al inglés o al español en formato PDF. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.

Software

- 4.9. Todo el software comercial debe contar con sus respectivas licencias a nombre del MTOP.
- 4.10. Se debe 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 software.
- 4.11. Se debe hacer entrega de instructivos de instalación, paso por paso, para todos los diferentes software, en idioma español.
- 4.12. Todos los software desplegados como parte del proyecto deben mantenerse actualizados a la última versión liberada del proveedor.
- 4.13. 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.

Hardware

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

Otros requerimientos

- 4.15. Se presentarán cartas del fabricante de los elementos ofertados, donde el fabricante:
 - 1) declara que los equipos cumplen con las especificaciones y garantías mínimas exigidas.

En caso de existir un proceso licitatorio específico, se deberá además presentar:

- 2) carta del fabricante que respalde técnicamente la oferta.
 - 3) cartas del fabricante de los Paneles de Mensajería Variable (VMS) móviles donde se especifica que el oferente no tiene un vínculo de distribución exclusivo con su marca.
- 4.16. La Contratista debe tener en cuenta todo el equipamiento, instrumentos y herramientas especializadas para la realización de sus actividades. No son aceptables herramientas universales. Si en la ejecución del contrato resultan necesarias herramientas mejores o adicionales para cumplir los niveles de servicio y calidad de labor, la Contratista será responsable de su adquisición.
- 4.17. La Contratista será responsable de:
 - Implementación del sistema con todos sus componentes
 - Mantenimiento del sistema con todos sus componentes
 - Cumplimiento de los indicadores de niveles de servicio expresados más adelante
 - Todos los trámites técnicos y legales que se derivan de las actividades del contrato
 - Poner a disposición toda la información en el formato que requiera el MTOP necesaria para verificar el cabal cumplimiento del contrato y los niveles de servicio definidos.
- 4.18. Todos los sistemas IT (hardware / software) deben seguir las buenas prácticas expuestas en la Política de Seguridad de la Información para Organismos de la Administración Pública AGESIC publicado por Presidencia de la República Oriental del Uruguay en la ISO 27.001 en su versión más reciente.
- 4.19. Todos los dispositivos instalados u operados en terreno deben ser diseñados para soportar el clima prevaeciente en Uruguay. Los datos actuales o históricos del clima pueden ser consultados en el Instituto Uruguayo de Meteorología INUMET.

5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos

- 5.1. Previo a la puesta en servicio del sistema, se deben realizar, a cargo de la Contratista, los siguientes protocolos y pruebas:

Elaboración de protocolos

- 5.2. La Contratista debe elaborar todos los protocolos de entrega y pruebas. Los protocolos se someterán a aprobación del MTOP. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas. Es responsabilidad de la Contratista entregar los protocolos a tiempo para no afectar los cronogramas de operación.
- 5.3. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas, en coordinación con el MTOP, quien podrá participar en todas las instancias que entienda conveniente, para verificación de su cumplimiento, a costo de la Contratista.

FAT

- 5.4. Las pruebas FAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba FAT
- Ejecución de las pruebas FAT

- 5.5. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas FAT.

SAT

- 5.6. Las pruebas SAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SAT
- Ejecución de las pruebas SAT

- 5.7. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SAT.

SIT

- 5.8. Las pruebas SIT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SIT
- Ejecución de las pruebas SIT

- 5.9. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SIT.

- 5.10. Para procesos licitatorios específicos, los pagos por concepto de mantenimiento iniciarán una vez cumplidas las pruebas SIT.

6. Mantenimiento y Niveles de Servicio

- 6.1. La Contratista deberá mantener todas las instalaciones en perfecto funcionamiento durante las 24 horas de los 365 días del año, bajo su exclusiva responsabilidad, durante todo el plazo de contrato. Cuando se detecte una falla que deje fuera de servicio alguna de las instalaciones, se deberá dar aviso automático a la Dirección de Obra, por los canales que este determine.

Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable móviles

- 6.2. La Contratista elaborará y presentará ante el MTOP un plan de mantenimiento rutinario del sistema, donde se plasmarán las actividades y acciones a ejecutar para asegurar el buen funcionamiento de los paneles y del sistema en general.

- 6.3. Se hace constar que es responsabilidad de la Contratista realizar todas las acciones necesarias para el mantenimiento del sistema.
- 6.4. Las actividades mínimas de mantenimiento de los paneles son:
- Limpieza exterior con productos no abrasivos.
 - Chequeo de iluminación led.
 - Ajuste de contactos
 - Estado de protección y drenajes
 - Prueba inalámbrica desde el CSIT e instalaciones de la Contratista, con diferentes mensajes y pictogramas para verificar su representación.
 - Limpieza de la PC de control del VMS
 - Verificación de daños, pintura y estado superficial del tráiler de soporte del panel
 - Mantenimiento a todos sus componentes (periféricos / generador, etc)

Niveles de Servicio

- 6.5. Se define el siguiente nivel de servicio que se calculará mensualmente, y que constituye uno de los elementos de evaluación de cumplimiento del servicio:

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.

$$\text{Nivel de Servicio VMS movil [\%]} = \frac{\text{Tiempo de mensaje correcto desplegado}}{\text{Tiempo de mensaje enviado}}$$

- 6.6. El Tiempo de mensaje correcto desplegado se define como el tiempo real en el que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra fue desplegado correctamente.
- 6.7. El Tiempo de mensaje enviado se define como el total del tiempo en que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra debió ser desplegado de acuerdo con las indicaciones de las Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra.
- 6.8. La Contratista dispondrá y disponibilizará a la Dirección de Obra de los sistemas y software de gestión que permitan determinar fehacientemente este nivel de servicio.
- 6.9. En caso de eventos extraordinarios (vandalismo, siniestros, agentes atmosféricos excepcionales), la Contratista podrá formalizar un pedido de excepción de los niveles de servicio. El MTOP lo analizará y lo aceptará, o no, a su exclusivo criterio.
- 6.10. Inicialmente, y por un plazo no mayor a 3 meses desde el inicio de la operación, el MTOP a través del CSIT, realizará la medición de los Niveles de Servicio mediante consulta de pings multi paquete (3 a 5 paquetes) por minuto a la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Dadas las distancias y posibles latencias del sistema, solo se contabilizarán interrupciones cuando los tres o cinco paquetes de ping no generen eco. Ver Ilustración 1.

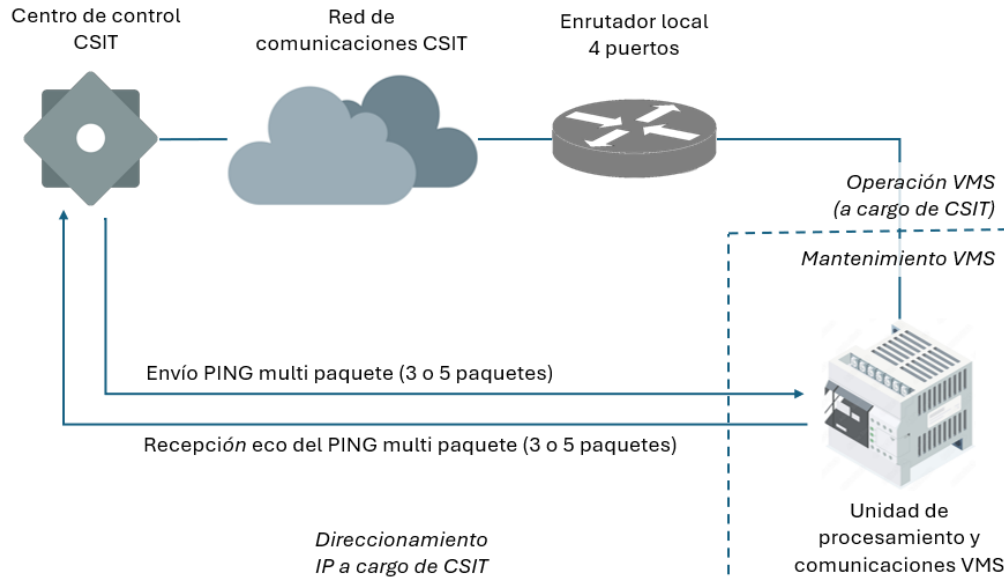


Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.

- 6.11. Al cuarto mes del contrato, además de la medición de PING del MTOP indicada en el párrafo anterior, la Contratista deberá garantizar el despliegue correcto del mensaje, aún cuando se pierda comunicación con los equipos. Esto se verificará mediante la utilización de un LOGGER ITS CSIT, el cual registra todos los comandos y respuestas entre el CSIT y la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Ese LOGGER ITS CSIT será suministrado por el MTOP y enviará los registros mediante los cuales se calcularán los niveles de servicio mensuales. Ver Ilustración 2.

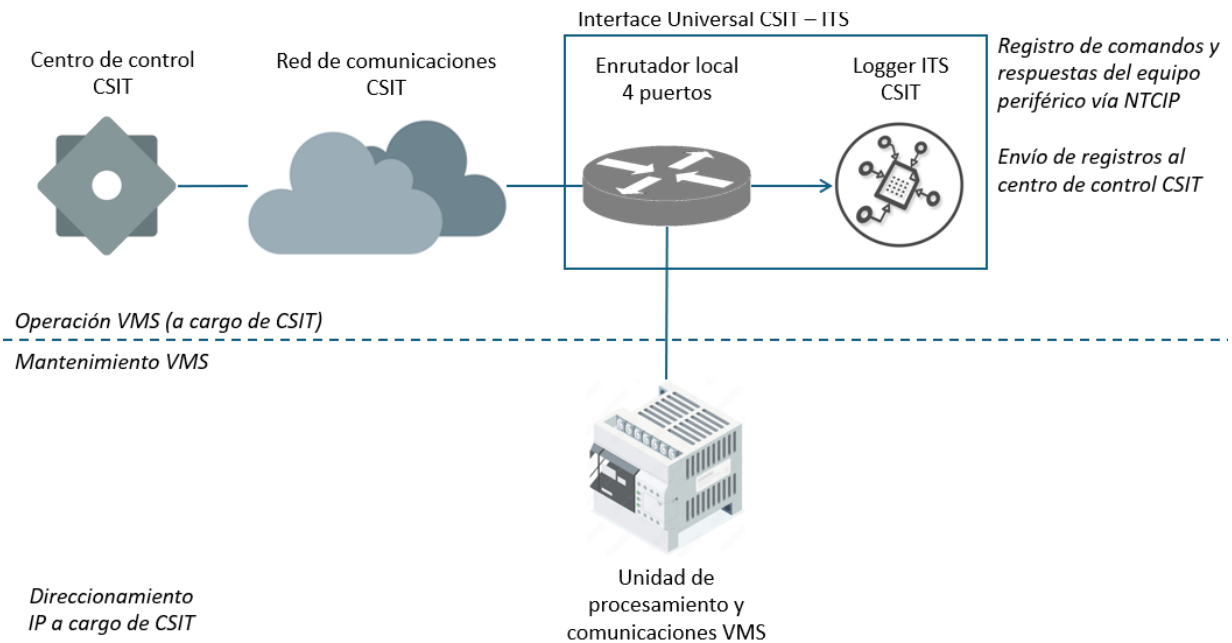


Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.

- 6.12. La Contratista deberá disponer del espacio necesario para albergar el LOGGER ITS CSIT junto con la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS.

7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones

- 7.1. Las solicitudes de instalación, cambios de ubicación y/o de mensajes se realizarán mediante Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra, indicando: mensajes a desplegar, ubicación exacta y demás datos necesarios para su implementación. Las Órdenes de Trabajo se numerarán de forma correlativa.
- 7.2. Una vez enviada la orden de trabajo, la Contratista dispondrá de 48 hs corridas para la puesta en funcionamiento de los equipos.
- 7.3. En caso que el MTOP determine la necesidad de realizar un replanteo de la ubicación, la Contratista será citada en día y hora a definir por la Dirección de Obra. Las 48 hs definidas en el párrafo anterior, se contabilizarán a partir de dicho día y hora.
- 7.4. En caso de requerir obras accesorias, la Contratista dispondrá de hasta 72 hs adicionales para la puesta en funcionamiento de los equipos.
- 7.5. En situaciones excepcionales, la Dirección de Obra podrá definir plazos diferentes a los especificados precedentemente.
- 7.6. Otras comunicaciones se efectuarán por los canales que establezca la Dirección de Obra.
- 7.7. Se deja expresa constancia que incumplimientos en los plazos y demás indicaciones establecidas en las Órdenes de Trabajo, se impactarán automáticamente en los niveles de servicio definidos en la Sección 6 de este documento.

8. Gestión de Fallas

Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación

- 8.1. Ante una pérdida de comunicación entre el CSIT y el VMS, este último deberá desplegar los mensajes según su calendario, autorizado por el MTOP.

Mantenimiento programado

- 8.2. Todas las tareas de mantenimiento programadas que afecten los Niveles de Servicio, deben contar con la previa autorización del MTOP.

Descuento por nivel de servicio (despliegue de mensaje)

- 8.3. En la Tabla 2 se presentan los descuentos a aplicar en porcentaje al rubro correspondiente, según el nivel de servicio mensual medido.
- 8.4. Estos descuentos se establecen de manera individual por mes y para cada ubicación.

Tabla 2: Descuento por Nivel de Servicio VMS móviles.

Descripción	CONDICIONES		Descuento del monto a certificar en porcentaje del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles
Nivel de Servicio individual (despliegue de mensaje) de VMS móviles	Igual o mayor a 99%	CUMPLE	-
	Igual o mayor a 98% y menor a 99%	NO CUMPLE	Descuento de 5%
	Igual o mayor a 97% y menor a 98%	NO CUMPLE	Descuento de 10%
	Igual o mayor a 96% y menor a 97%	NO CUMPLE	Descuento de 15%
	Igual o mayor a 94% y menor a 96%	NO CUMPLE	Descuento de 50%
	Igual o mayor a 92% y menor a 94%	NO CUMPLE	Descuento de 75%
	Menor a 92%	NO CUMPLE	Descuento de 100%

- 8.5. Pasados dos meses consecutivos de disponibilidad individual menor al 92%, a partir del tercer mes se aplicará una multa mensual del 100% del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.
- 8.6. Adicionalmente, se calculará el promedio del Nivel de Servicio para todas las ubicaciones que formen parte del mismo contrato, y cuando este resulte inferior al 70%, no habrá ningún derecho de pago para el rubro correspondiente.

Otros descuentos

- 8.7. Transcurridos los plazos indicados para el cumplimiento de las órdenes de trabajo, el MTOP podrá aplicar una penalización diaria del 100% del valor diario individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.
- 8.8. Por cada día de mensaje erróneo desplegado, se aplicará una descuento adicional del 50% del valor individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.

Comunicaciones y órdenes de servicio

- 8.9. Las comunicaciones cursadas entre las partes, sólo tendrán validez cuando sean efectuadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean recibidas, teniendo valor de recibidas a todos los efectos el reporte de OK del aparato emisor del envío a partir del día hábil siguiente al de la emisión.
- 8.10. En la ejecución del contrato, la Contratista se atenderá a lo que resulte de las piezas del contrato y a las Órdenes de Servicio e instrucciones que expida por escrito la Dirección de Obra, y de las cuales dará recibo la Contratista. Esta estará obligada a cumplirlas aún cuando las considere irregulares, improcedentes o inconvenientes. Cuando la Contratista se crea perjudicada por las prescripciones de una orden de servicio deberá, no obstante, ejecutarla, pudiendo sin embargo presentar sus reclamaciones por escrito, bajo recibo en un plazo no mayor de 7 días a la Dirección de Obra, quien de inmediato las elevará informadas a sus superiores. Si se dejara transcurrir este término sin presentar reclamaciones, se entenderá por aceptado lo resuelto por la Dirección de Obra y no le será admitida reclamación ulterior por tal concepto.
- 8.11. Las Órdenes de Servicio no liberan a la Contratista de su responsabilidad directa por la correcta ejecución de los trabajos conforme a las reglas de su ciencia u oficio.

- 8.12. Por cada día de incumplimiento de las órdenes de servicio, el MTOP podrá aplicar una multa de hasta **U\$S 500** (dólares estadounidenses quinientos).

Mesas de Crisis

- 8.13. Serán definidas las mesas de crisis cuando se registre un incidente considerado como *evento extraordinario*, entendiéndose estos como: siniestros, vandalismo, agentes climáticos u otros eventos excepcionales.
- 8.14. Las mesas de crisis se tratarán mediante envío de informe a la DO, detallando la causa del evento, la ubicación del VMS afectado, la fecha y hora de la falla registrada y el tiempo estimado de resolución. Sin perjuicio de la aprobación o no por parte de la Dirección de Obra.

9. Integración con el sistema central del CSIT

- 9.1. La operación de los VMS se realizará mediante la plataforma instalada en el CSIT de la División Seguridad en el Tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad.

Protocolo

- 9.2. La integración de los VMS se realiza mediante el protocolo abierto NTCIP 1203 versión v03 “Definición de Objetos para Señales de Mensajería Variable (VMS)”. La documentación de las normas NTCIP es de libre acceso sin costo. Se adjunta copia al presente documento.

A Joint Standard of AASHTO, ITE, and NEMA

NTCIP 1203 version v03

National Transportation Communications for ITS Protocol Object Definitions for Dynamic Message Signs (DMS)

published September 2014

Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS

Punto de integración

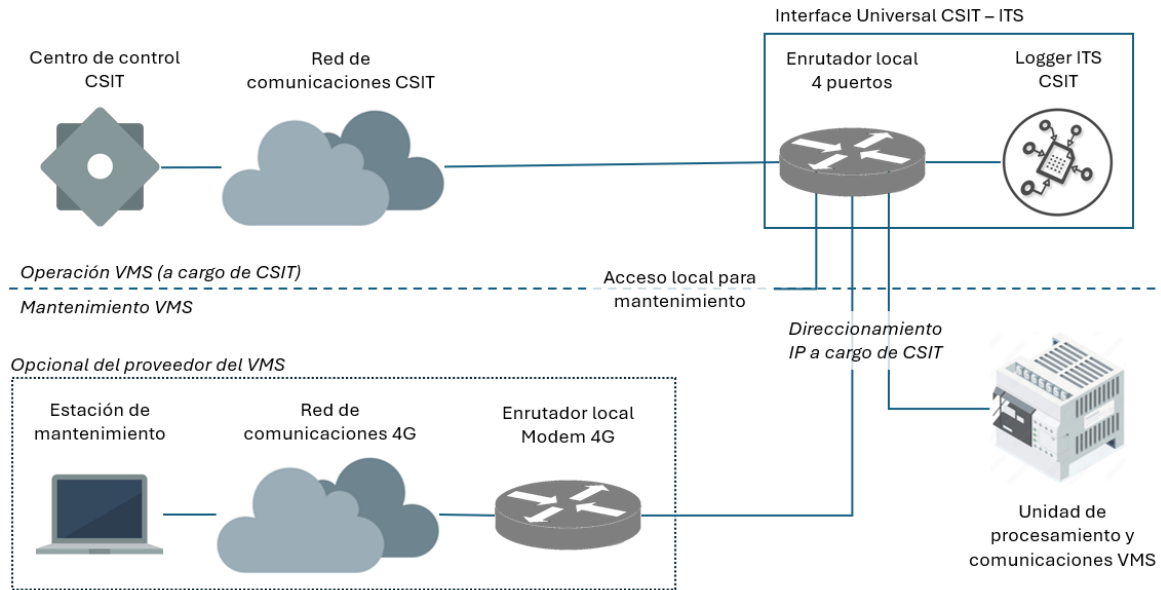


Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.

- 9.3. Todos los registros, alarmas y otros mensajes recibidos en el CSIT procedentes del VMS o pertinentes a su operación, serán reenviados automáticamente, en el momento de su recepción, al correo electrónico suministrado por el responsable del mantenimiento a tales efectos.

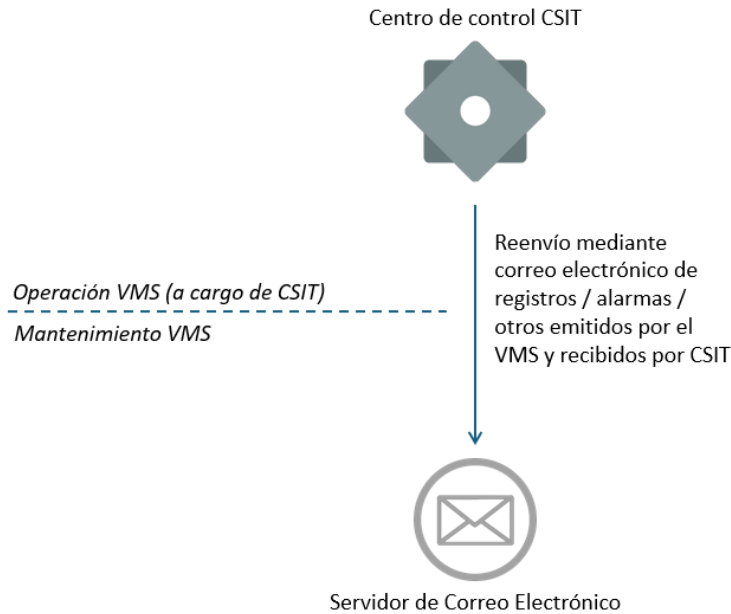


Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas

Pruebas de protocolos e integración

- 9.4. Las pruebas de protocolos e integración son requeridas para asegurar el perfecto funcionamiento de cualquier nueva marca de VMS móviles, que cumplan con los requisitos antes expuestos. Para su realización se requiere un VMS móvil operativo y conectado a la red del CSIT en Uruguay o un procesador de VMS con pantalla interna conectado a la red del CSIT en Uruguay. Se estima que las pruebas de protocolos e integración demoran aproximadamente entre 4 y 8 semanas.
- 9.5. Se espera que todas las Contratistas y proveedores involucrados obren de manera eficaz y transparente y siempre teniendo en cuenta el bien del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y de la sociedad en general.
- 9.6. Finalizadas las pruebas, las Contratistas involucradas deben presentar un informe conjunto en el cual se certifica la conformidad y operatividad de los VMS móvil.

10. Bibliografía

- Asociación Española de Normalización, AENOR, (Septiembre 2019), Norma UNE-EN 12966:2015+A1, Señalización vertical en carretera, Paneles de mensaje variable. Madrid. España.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN, AENOR (Febrero 2012), Norma UNE 199051-1, Equipamiento para la gestión del tráfico, Paneles de mensaje variable, Parte 1: Equipamiento y especificaciones funcionales. Madrid. España.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, DNV, (Versión 1 – Revisión Mayo 2023). Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay, Diciembre 2022.
- Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
- National Electrical Manufacturers Association, NEMA, (2023), NEMA TS 4-2023, Hardware Standards for Variable Message Signs (VMS) and Dynamic Message Signs (DMS) with NTCIP Requirements,(2023).