

CONTRATO DE SERVICIO

En la ciudad de Montevideo, el día 17 de marzo de 2020, POR UNA PARTE: **CORPORACIÓN VIAL DEL URUGUAY S.A.**, (en adelante "Contratante") representada en este acto por el Cr. Jorge Perazzo Puppo, titular de la cédula de identidad N° 847.867-3 y por el Ing. Carlos Colacce, titular de la cédula de identidad N° 1.167.582-0, constituyendo domicilio en la calle Rincón N° 528 Piso 5 y, POR OTRA PARTE: la Empresa CIEMSA (en adelante "el Contratista"), representada en este acto por el Sr. Martín José Galán, titular de la cédula de identidad N° 2.760.392-2 constituyendo domicilio en la calle Soriano 1180 de esta ciudad; convienen en celebrar la presente ampliación de contrato.

PRIMERO – ANTECEDENTES:

I) La Corporación Vial del Uruguay S.A realizó un llamado N° S/18 para la Operación y Mantenimiento de Puestos de Peajes. II) Como resultado de la misma, el 19/04/2013 celebró contrato por el Grupo 2 con la Empresa Ciemsa. III) De acuerdo a lo previsto en las bases del llamado a licitación, el día 13/10/2017 se suscribió Contrato de Prórroga para el Servicio de Operación y Mantenimiento de Peajes (Grupo 2), hasta el día 30/04/2021. IV) Con fecha 14/08/2018 las Empresas Consorcio Cruz del Sur y Ciemsa presentan propuesta para mejorar las condiciones de seguridad de los Puestos de Peajes en Mercedes y Cebollatí; Analizada la propuesta por la DNV y siendo la misma de aceptación (Exp. 3023/2018), el Directorio de CVU aprobó la ejecución de los trabajos el día 19 de setiembre de 2018, suscribiéndose contrato el 12 de octubre de 2018. V) Por expediente N° 1722/2018 el MTOP solicita la contratación de los trabajos detallados en el expediente mencionado. Analizada la propuesta, el Directorio de CVU aprobó la ejecución de los trabajos el día 13 de noviembre de 2018. VI) Por expediente N° 1661/2016, el MTOP solicita una ampliación de contrato para desmontar e instalar un nuevo Techo en el Peaje Solís y la instalación de la Mensajería Variable. Analizadas las actuaciones anteriores, el Directorio de CVU resuelve el día 14 de marzo de 2019 aprobar la ejecución de los trabajos suscribiéndose contrato el 22 de marzo de 2019. VII) Por expediente N° 1223/2019, el MTOP solicita una ampliación de contrato para mejorar la gestión de los puestos de peajes (Grupo Este) y contribuir con mayor seguridad para los funcionarios de los mismos. Analizadas las actuaciones anteriores, el Directorio resuelve el día 19 de noviembre de 2019 aprobar la ejecución de los trabajos suscribiéndose contrato el 02 de diciembre de 2019. VIII) Por expediente 2875/2019 el MTOP solicita la contratación de los trabajos que se detallan en el objeto del presente contrato. Analizada la propuesta por parte del Directorio de CVU, resuelve aprobar la ampliación solicitada el día 11 de diciembre de 2019, suscribiéndose contrato el día 20 de enero de 2020. IX) Dicho contrato tuvo un error en el monto del mismo, por lo que se pide rectificar lo aprobado y firmar un nuevo contrato con el monto que corresponde a tales efectos. El día 11/03/2020 el Directorio de CVU resuelve aprobar lo solicitado.

SEGUNDO – OBJETO: El presente Acuerdo tiene como objeto la Instalación de un Centro de Monitoreo de tráfico en Ruta Interbalnearia, y sustituye al Contrato firmado el día 20/01/2020. Estos trabajos se ejecutarán de acuerdo con la propuesta presentada por la Empresa Contratista que se agrega y forma parte del presente Contrato. Esta contratación se enmarca en las condiciones previstas en el pliego de licitación/Sección 3/Art.4.

TERCERO – PRECIO: El monto total de los trabajos objeto del presente contrato es de UI 6.918.737,58 (Unidades Indexadas seis millones novecientos dieciocho mil setecientos treinta y siete con 58/100) más IVA, de acuerdo con el Anexo I del presente contrato.

CUARTO – PLAZO Y FORMA DE PAGO: Los trabajos tendrán una duración de 4 (meses) de acuerdo con lo previsto en el Anexo II que se agrega y forma parte de este contrato, y se abonarán en pesos uruguayos en los términos previstos en el llamado de referencia (Sección II/Art.28.2).

QUINTO: PREVISIONES VARIAS: En todo lo no modificado por el presente acuerdo, continuarán vigentes y válidos todos los términos establecidos en el Contrato original de fecha 19/04/2013 y todos los demás documentos que forman parte de esta contratación.

SEXTO - NORMATIVA: La Empresa Consultora queda obligada a dar cumplimiento a todas las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia tributaria, laboral, convenios colectivos y laudos, y de seguridad social y deberá incluir en sus relaciones convencionales con los respectivos subcontratistas, la obligación de éstos de cumplir con todas las disposiciones vigentes del derecho laboral.

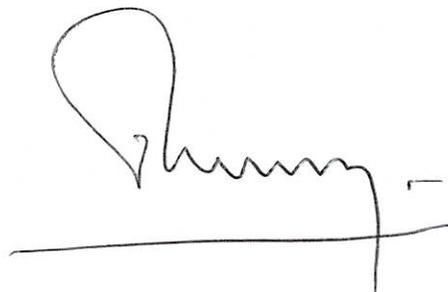
SEPTIMO - SOLIDARIDAD: La empresa declara que se constituye en responsable solidaria e indivisible frente al Contratante por todas las obligaciones del presente contrato.

OCTAVO - DOMICILIOS ESPECIALES: Las partes constituyen domicilios especiales para todos los efectos de este contrato en los establecidos como respectivamente suyos en la comparecencia.

NOVENO - JURISDICCION Y COMPETENCIA: Las partes declaran que aceptan como derecho aplicable a este contrato el Derecho Privado y la competencia y jurisdicción de los Tribunales de la República Oriental del Uruguay a todos los efectos a que pudiera dar lugar la ejecución de este contrato.

DÉCIMO – VIGENCIA DEL CONTRATO: Este contrato se firma ad-referéndum de su aprobación por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Para constancia y en prueba de conformidad ambas partes firman tres ejemplares del mismo tenor en el lugar y fecha arriba indicados.





CENTRO DE MONITOREO Y GESTIÓN SOBRE RUTAS NACIONALES

Propuesta Fase II

Two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is a stylized, cursive 'A' followed by a flourish. The signature on the right is a stylized 'C' followed by a flourish and a small arrow pointing upwards and to the right.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Resumen Ejecutivo.....	5
2.	Antecedentes.....	7
3.	Cartelería de Mensajería Variable (VMS)	8
3.1.	VMS fijos	8
3.2.	VMS Satélites	9
4.	Monitoreo	10
5.	Análisis de datos de Tránsito; sensores Wifi.....	12
6.	Operación del Sistema	15
a.	Operación en alta temporada	15
b.	Operación en baja temporada	15
7.	Integración de Nuevas Intersecciones.....	16
8.	Sistema Freeflow.....	17
9.	Presupuesto	18



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 – Ubicación VMS fijos y Satélites	10
Figura 4-1 – Propuesta de nuevas localizaciones para cámaras de videovigilancia	11
Figura 5-1 – Mapas de propuesta de re - locaciones para sensores Wifi	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 – Locaciones de Paneles de Mensajería Variable Fijos	10
Tabla 4-1 – Locaciones de Cámaras de CCTV panorámicas	12
Tabla 5-1 – Locaciones de Detectores WiFi	14
Tabla 9-1 – Presupuesto.....	18



1. Resumen Ejecutivo

Luego de cumplidos los primeros meses de operación del Centro de Monitoreo y Gestión (en adelante CMG) se han observado ciertos puntos clave a desarrollar y/o mejorar, de modo de dar la mayor prestación al sistema, facilitando de esta forma la operativa de los puestos de Peaje sobre Ruta Interbalnearia.

Se propone continuar con la operación y el monitoreo con la cual se dispone en la Fase I, con el alcance geográfico original del proyecto e integrando al sistema el monitoreo de las intersecciones de los corredor de Ruta 102 entre Ruta 5 y Ruta 101, Ruta 8 desde Ruta 101 hasta Leandro Gómez y Av. Giannattasio, con un alcance temporal extendido hasta mayo de 2020.

Para la integración de intersecciones de Ruta 8 y de Av. Giannattasio, se propone una integración con elementos de hardware, software y conectividad que permitirá integrar los controladores Digicon al Sistema Swarco Cloud. La propuesta es preliminar y puede requerir componentes adicionales en los equipos Digicon CD200 (se requiere que todos los equipos Digicon cuenten con su tarjeta de entradas y salidas digitales, así como los módulos de comunicaciones por protocolo serial).

Se continuará operando entonces con el despliegue de paneles de mensajería variable en sentido de retorno en Ruta Interbalnearia progresiva 88km000, instalando en esta segunda fase un panel del tipo pórtico en este punto, y reubicando el actual sobre pescante en una sección a definir. De manera de informar al usuario en los viajes de salida hacia el este, se propone instalar un VMS del tipo pescante en la Rambla Tomas Berreta y Rafael Barradas. La ubicación propuesta se encuentra en jurisdicción departamental, por lo que su colocación deberá ser acordada y coordinada con la Intendencia de Montevideo. Adicionalmente, se propone integrar un nuevo VMS satélite de manera de complementar la operación del ya existente atendiendo nuevos puntos de decisión y apoyando la operativa de los peajes de Pando o Solís.

El monitoreo en tiempo real cuenta hasta aquí con 17 cámaras instaladas, dos de ellas en Avda. de las Américas (Oribe y Avda. La Playa), otras tres en Ruta Interbalnearia "tramo 0" (Los Horneros, Panamá y Giannattasio), 5 de ellas en Ruta Interbalnearia "tramo 1" (Pinamar, Salinas, Marindia, Calle 9 y Parque del Plata), una en el Peaje Pando, una el VMS de Los Cardos, dos en Ruta 8 (Ruta 34 y Ruta 102), dos en Ruta 101 (Bypass Pando y Ruta 102) y una en Giannattasio y Panamá.

Se propone la instalación de diez nuevas cámaras de CCTV para intensificar el monitoreo:

- una cámara en el VMS de Rambla Tomas Berreta y Barradas,
- una cámara en el tramo de la Ruta Interbalnearia y su intersección con Colón;
- tres cámaras en Ruta 8 y los empalmes con Ruta 35 (Peaje Soca) y Ruta 11, más la intersección con Camino Repetto
- cinco cámaras en los tramos nuevos integrados al sistema, dos de ellas sobre Avda. Giannattasio y sus intersecciones con Avda. La Playa y Avda. Uruguay y otros tres puntos de monitoreo en el corredor de Ruta 102 sobre las intersecciones con Los Paraísos, Avda. José Belloni y Ruta 5.

Con respecto a los sensores wifi de tráfico, se propone reubicar sensores existentes con el objetivo de ampliar la zona de cobertura y obtener información para el análisis de viajes asignados a las distintas alternativas tanto en sentido de salida como en retorno en nuevos puntos de decisión como ser, el empalme de Ruta 35 y Ruta Interbalnearia, y las bifurcaciones de Ruta 8 con Ruta 35 y con Ruta 11. De

manera de integrar al sistema el corredor de Avda. Giannattasio y Avda. Costanera se propone reubicar sensores en las intersecciones con Avda. Uruguay y Avda. Río Negro y un sensor en el empalme de Avda. de las Américas y Ruta 101.

Finalmente, se propone la instalación de un sistema piloto para identificación y clasificación automática de vehículos en régimen freeflow, a efectos de poder identificar y registrar a futuro el tránsito derivado a rutas que no cuentan con infraestructura tradicional para percepción de peaje. Este ítem será desarrollado por Ciemsa sin costo para la administración.

Two handwritten signatures in blue ink are located in the lower right quadrant of the page. The signature on the left is a stylized, cursive name, and the signature on the right is a more complex, angular cursive name.

2. Antecedentes

El Centro de Monitoreo y Gestión cuenta con gran potencialidad de gestión y diseño de mejoras, al contar con un equipo realizando seguimiento durante las 24 horas del día. Este monitoreo en tiempo real genera la posibilidad de tomar acciones que impacten en el comportamiento de los usuarios de las vías afectadas por el proyecto, detectar conflictos en las diferentes intersecciones y tramos en estudio y generar evidencia con diversos fines.

En ésta primera etapa, se ha comenzado a trabajar con la DNV y la DNPT, en una cooperación mutua en pro de mejorar la operación y la gestión de la Ruta Interbalnearia en los meses de alta temporada turística, con el objetivo de brindar una mejor experiencia al usuario, monitoreando constantemente los puntos críticos en los momentos de mayor demanda de tránsito, operando remotamente y en tiempo real los planes semafóricos de la intersecciones, evitando entonces que la DNPT tenga que hacer uso de esa herramienta de forma manual y en el propio sitio donde transcurre el conflicto.

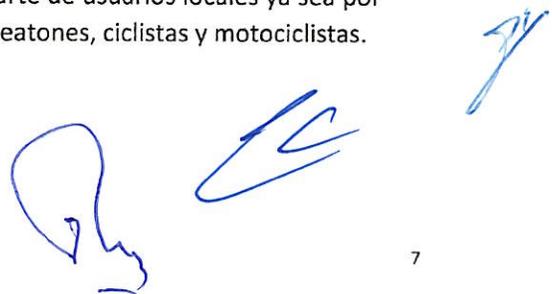
Si bien la inteligencia puesta al servicio en una intersección semafórica es clave para gestionar una vía, la experiencia nos indica que en ciertos periodos de tiempo los picos de demanda hacen de que sea imprescindible ampliar la capacidad de uso de vía disponible, informando otras alternativas de viaje que no de por si signifiquen mayores tiempos de viaje, sino que por desconocimiento no se estén optando como alternativas viables.

Por otra parte, en conjunto con la administración se ha convenido en alentar ciertos itinerarios por motivos de seguridad y niveles de servicio disponibles, pero que no siempre sean los preferidos por los usuarios ya sea por conveniencia de origen destino o por conocimiento de potencial detrimento de los niveles de servicio de vías principales en determinados periodos estivales.

En la experiencia de estos primeros meses de un Centro de Monitoreo, entendemos que el análisis de los niveles de servicio de una intersección o de un tramo determinado, no se trata únicamente del estudio de planes semafóricos y de las características geométricas, sino que abarca un abanico de cuestiones mucho más amplias, y que merecen también tanto o más análisis que aquellas.

Es por ello que se pretende estudiar comportamientos habituales observados a través del monitoreo, que forman cierta cultura vial no deseada condicionando considerablemente la siniestralidad del lugar. Para ello es de principal interés analizar los motivos de viaje de los usuarios, la atracción y asignación de estos, y los distintos itinerarios discriminando aquellos tramos por los que la mayoría de los viajes son por una atracción de largo alcance y aquellos donde la atracción es más bien por un motivo local y de mayor periodicidad.

En el trayecto de Ruta Interbalnearia, se presentan tramos con cierta particularidades intrínsecas que requieren de análisis singulares; aquellos donde las velocidades promedio son sensiblemente mayores y las intersecciones semaforizadas no presentan grandes demandas de tránsito local, por lo que el flujo principal es el que gobierna y se "apropia" de la vía, y aquellos donde por el contrario la demanda de viajes de origen destino de corta duración se vuelven predominantes y compiten por ese espacio requiriendo entonces mayores posibilidades de atravesamiento de la vía principal. Este espacio de conflicto atenta contra la seguridad vial local, cuando los tiempos de espera y demora por intersección se perciben excesivos resultando en maniobras intempestivas de parte de usuarios locales ya sea por parte de conductores vehiculares, pero con mayor predominio de peatones, ciclistas y motociclistas.



En el mes de marzo, se han presentado operativos especiales que han requerido de intervenciones remotas a través de planes semafóricos, el monitoreo en tiempo real y la respuesta en coordinación con la Policía Nacional de Tránsito, para el acceso y salida de escenarios deportivos que generan picos de viajes por vías principales y que al mismo tiempo demandan gestión sobre tramos ya incorporados en el proyecto.

La misma situación se presenta en días laborales rutinarios, donde el crecimiento de distintos proyectos privados emplazados en zonas de afectación repercute en una demanda generada que requieren de análisis para la actualización de planes semafóricos y reparto de fases y en ocasiones el estudio de posibles intervenciones de infraestructura y readecuación de las intersecciones involucradas.

De modo de lograr un impacto mayor en una segunda etapa e incorporar estos nuevos hallazgos en puntos donde aún no se han integrado al monitoreo y a la gestión, se propone ampliar el alcance geográfico del proyecto y así generar eficiencia en la integridad del sistema.

Es por ello que se presenta en el presente documento una serie de propuestas de intervención de modo de mejorar el sistema actual.

3. Cartelería de Mensajería Variable (VMS)

De los resultados obtenidos en los meses de enero y febrero, se concluye que los VMS generan impacto sobre la decisión de los conductores.

Se ha observado que el impacto sobre el tránsito de salida y retorno no es igual, siendo mayor el porcentaje de flujo que se vuelca a Ruta 8 en el retorno, siendo este diferencial de comportamiento multicausal.

En la situación de mayor demanda vehicular de salida de Montevideo, se dispone únicamente de un panel de mensajería variable satélite que de acuerdo con sus dimensiones y características gráficas condiciona la ubicación a puntos donde no existe convergencia total de la demanda en cuestión. Por esta razón no se ha logrado captar toda la atención del flujo de tránsito de salida, informando únicamente al flujo pasante por Avda. de las Américas.

3.1. VMS fijos

Para el retorno, todos los usuarios que viajan desde el este hacia la zona metropolitana, llegan a informarse mediante el VMS fijo de Los Cardos sobre la situación que se presenta aguas abajo en las dos alternativas de itinerario propuestas.

En la experiencia de los primeros meses de operación y monitoreo del corredor, se ha identificado la necesidad de reforzar los mensajes desplegados en el VMS fijo de Los Cardos, de manera de informar al usuario tanto tiempos de viaje como demoras por siniestros en puntos de decisión entre distintas alternativas de viaje.

En la actualidad, el potencial de informar al usuario en este punto se ha visto reducida debido a que la única alternativa real de viaje por Interbalnearia a comunicar es aquella que propone el desvío por Ruta 9, Ruta 8, Ruta 101, desplegando mensajes de tiempos de viaje con dirección al Aeropuerto de Carrasco en ambas alternativas. Se han realizado ensayos a partir de eventos que se han producido en Ruta Interbalnearia y han ocasionado demoras altamente sensibles deteriorando considerablemente

los niveles de servicio en el tramo afectado. En ellos, se han desplegado mensajes del tipo "Atasco por siniestro en km xxx", con notables resultados en cuanto al cambio de comportamiento de los usuarios.

Sin embargo, la lectura de un mensaje en un VMS lleva entre 3 y 5 segundos dependiendo la longitud del texto y complejidad de interpretación. Debido al tamaño de los VMS fijos del tipo pescante, es posible publicar dos mensajes alternantes si la velocidad es menor a 80km/h, mientras que para un VMS satélite se requiere una velocidad no superior a 45km/h.

De los límites de velocidad indicados se concluye que los VMS tipo pescante constituyen una solución óptima en vías más de tipo suburbano.

De modo de cumplir con los cuatros tiempos necesarios para percibir, comprender, decidir y actuar en respuesta a un mensaje, lograr efectos positivos sobre la toma de decisión ante alternativas de viaje y potenciarlos a través de mensajes con alternancia, se recomienda utilizar un panel de mensajería variable del tipo pórtico para tramos donde la velocidad promedio sean mayores a 80 km/h.

Para satisfacer mencionada necesidad se propone en esta nueva etapa la instalación de un VMS fijo del tipo pórtico en Ruta Interbalnearia en el 88km000 (Los Cardos, reemplazando el existente.

Con respecto al flujo de salida, únicamente reciben la información aquellos usuarios que toman Av. de las Américas, habiendo conductores que optan por tomar Rambla de Canelones o Av. Giannattasio los cuales no recibirán la información de interés. Estos usuarios mayormente provienen de la Rambla de Montevideo. Es por ello por lo que se propone la instalación de un VMS fijo tipo pescante en este punto, siendo el sitio recomendado en las proximidades de Barradas (para Rambla), aumentando así la cantidad de usuarios que reciben la información. Al estar este sitio ubicado dentro de jurisdicción departamental, su instalación deberá se coordinada con la Intendencia de Montevideo.

3.2. VMS Satélites

Actualmente se cuenta con un VMS satélite como apoyo a la operación y gestión del CMG operando en Avda. de las Américas en flujo de salida y en Parque del Plata en flujo de retorno, y un VMS móvil ubicado en el Peaje Pando.

De manera de responder en tiempo real ante eventos producidos del tipo siniestros, se propone operar en una segunda etapa con otro VMS satélite que despliegue mensajes al usuario que han optado por tomar la alternativa Ruta 9 y Ruta 8. Con la disponibilidad de un segundo VMS satélite se podrá informar al usuario de alternativas de viaje o demoras en tiempos de viaje como resultado de eventos que sean detectados en tiempo real desde el CMG o con apoyo de la DPNT.

Se sugiere fomentar el uso de TAGs en el Peaje Pando sobre Ruta Interbalnearia mediante la comunicación de tiempos de atravesamiento en la zona diferenciando a los vehículos con y sin TAG con VMS satélite a los usuarios.

Esta información será de mayor impacto en los momentos de más alto flujo, debiéndose colocar el VMS satélite antes de alcanzar las casillas de peaje, en la zona de flujo libre. Para un rápido cálculo se plantea generar una metodología a partir de los tiempos de atención en las distintas modalidades de cobro, siendo un input las longitudes de cola.

En la experiencia de la operación en Fase I, establecido el canal de comunicación con la Policía Nacional de Tránsito, se ha observado mayor dinamismo en las acciones de mitigación una vez detectados eventos en tiempo real que produzcan impacto sobre los niveles de servicio de la vía.



De manera de obtener mejor resultados en estas ocasiones, es imprescindible lograr informar al usuario en tiempo real acerca de la ubicación de los eventos que ocurren aguas abajo, y al mismo tiempo sugerir alternativas de viaje que produzcan un cambio de itinerario al previsto de manera de reducir el impacto generado. La versatilidad de un nuevo panel de mensajería variable satélite permitiría entonces operar en conjunto con la DPNT en tiempo real sobre ambos corredores principales, Ruta Interbalnearia y Ruta 8, y brindar apoyo en campo en puntos estratégicos previamente analizados.

Se aconseja para aumentar la muestra de conductores que reciben la información generar nuevos canales de comunicación para los usuarios gestionados por el CMG, siendo uno de los principales las redes sociales.

A modo de ejemplo, la IM utiliza las redes sociales como un importante canal de comunicación.

Se propone la creación y mantenimiento de una cuenta "DNV tránsito" para las principales redes sociales, de modo de recibir desde allí recomendaciones y reclamos, e informar a la ciudadanía de incidentes o modificaciones en los tramos del proyecto.

Generando y fomentando una comunicación entre la DNV y la IM, podría acordarse dar aviso por los canales de la IM de situaciones de interés en las rutas del este.

Figura 3-1 – Ubicación VMS fijos y Satélites

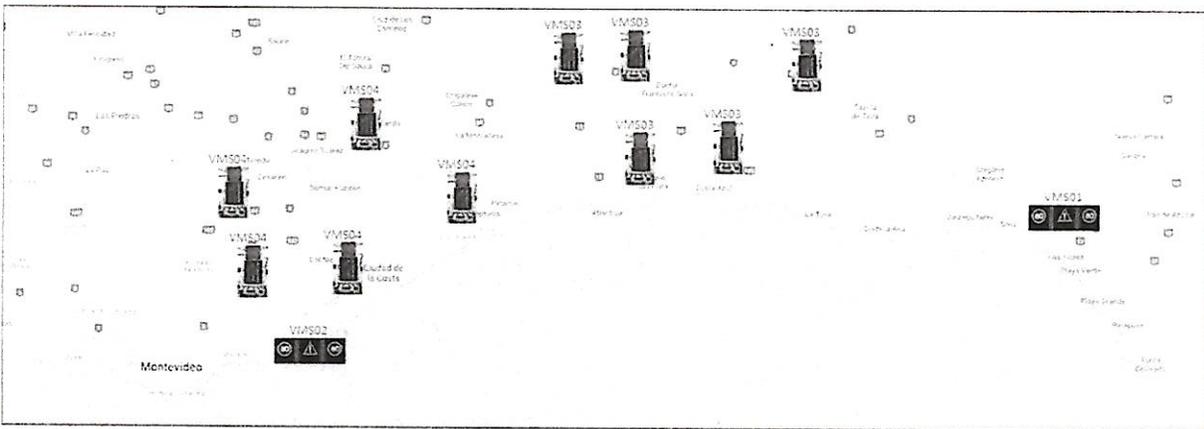


Tabla 3-1 – Locaciones de Paneles de Mensajería Variable Fijos

Descripción	Principal	Secundaria	Comentario
VMS 01	Ruta Interbalnearia	Los Cardos	Pórtico
VMS 02	Rambla Tomás Berreta	Rafael Barradas	Pescante

4. Monitoreo

Un segundo punto clave del proyecto, es precisamente la potencialidad que se genera luego de tener la capacidad de estar 24 horas los 7 días de la semana monitoreando en esta primera fase más de 20 puntos estratégicos desplegados a lo largo de Avda. de las Américas (Oribe y Avda. La Playa), Ruta 101 (Ruta 102 y Bypass), Ruta Interbalnearia "Tramo 0" (Los Horneros, Panamé y Giannattasio), Giannattasio (Panamé), Ruta Interbalnearia "Tramo 1" (Pinamar, Salinas, Marindia, Calle 9 y Parque

del Plata), Ruta Interbalnearia (VMS Los Cardos), Ruta 8 (Ruta 34), Peaje Pando, Peaje Solís y Peaje Capilla de Cella.

El monitoreo en estos puntos estratégicos, nos permiten analizar comportamientos en nodos de decisión, y extraer conclusiones que nos permitan luego enfocar la gestión de tránsito, implementar medidas y acciones, y darles seguimiento en tiempo real, para luego determinar si a partir de aquellas se obtuvieron los resultados esperados y de lo contrario corregir.

Por otra parte, las cámaras de videovigilancia o dispositivos CCTV han permitido a los operadores del sistema, DNV y DNPT, tener una visión de las principales intersecciones de los corredores, pudiendo verificar rápidamente incidentes y/o anomalías en la zona.

Dada la experiencia obtenida en la primera fase del CMG, entendemos que los niveles de servicio de una intersección o de un tramo no se trata únicamente del análisis de planes semafóricos y reparto de fases, sino que también son preponderantes las características geométricas de los mismos y el comportamiento observado (el entorno y su contexto) de todos los usuarios de la vía, aquel flujo pasante por la vía principal, aquel que la atraviesa, y aquel usuario que convive y forma parte de su vecindad. Es por esto que contar con un monitoreo en tiempo real permite extender el potencial de análisis y obtener información fidedigna para cada una de las intersecciones en estudio.

En los primeros meses de operación se han detectado diversos conflictos en intersecciones, cada una con las particularidades propias del lugar en lo que refiere al comportamiento vial del usuario, tanto del conductor vehicular como del birrodado y del peatón.

Al contar la DNPT con acceso en tiempo real a las imágenes desde la central (Camino Maldonado 5117, Montevideo), desde el destacamento de Pan de Azúcar y desde la aplicación de celular "Milestone Mobile", la misma cuenta con mayor información para definir actuaciones y asistencia.

De manera de ampliar la potencialidad del monitoreo, se proyecta la instalación de 10 nuevas cámaras de CCTV. Esta necesidad responde a la complejidad de los motivos de viajes que se presentan en el tramo, a los comportamientos observados en estos primeros de meses de operación, y a la siniestralidad registrada en los reportes "Verano Azul" aportados por la DNPT y su evolución del verano 2017- 2018 y su evolución del verano 2018- 2019.

En ellos se observa, para el tramo de Ruta Interbalnearia comprendida en Canelones, una leve caída en el total de siniestros (fatales, no fatales, leves) con respecto al verano anterior. Sin embargo, en lo que respecta a los registros relacionados con siniestros fatales se ha observado un incremento del 100 % (de 3 a 6) y aquellos relacionados con los no fatales un aumento del 15% (de 50 a 57). Si tomamos en cuenta las progresivas donde se provocan estos siniestros encontramos que cerca del 80 % de los mismos se producen en el tramo comprendido entre el 30km000 y el 55km000, entre el Peaje Pando y La Floresta.

Se ha identificado la necesidad de extender la cantidad de dispositivos CCTV a los siguientes puntos:

Figura 4-1 – Propuesta de nuevas localizaciones para cámaras de videovigilancia



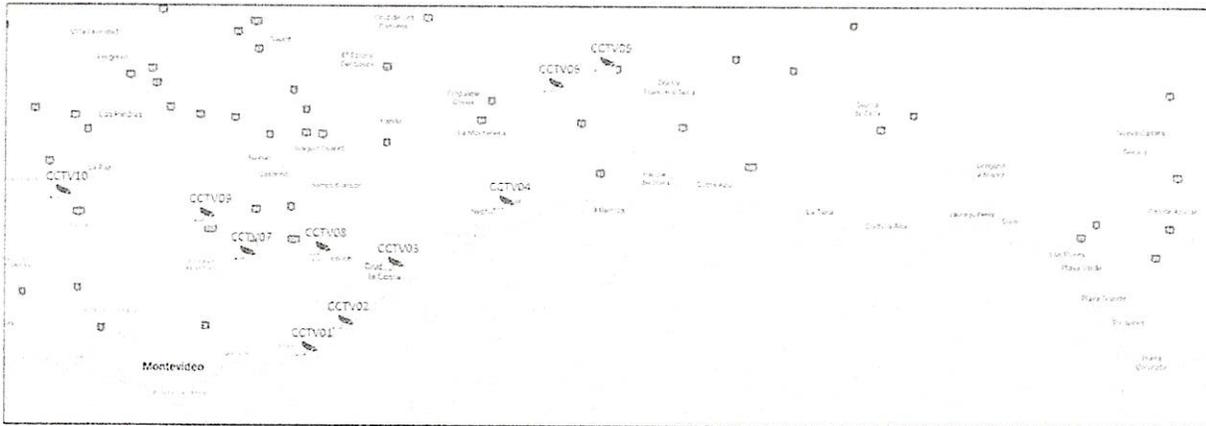


Tabla 4-1 – Locaciones de Cámaras de CCTV panorámicas

Descripción	Principal	Secundaria	Comentario
CCTV01	Rambla	Barradas	VMS
CCTV02	Avda. Giannattasio	Avda. La Playa	Intersección
CCTV03	Avda. Giannattasio	Avda. Uruguay	Intersección
CCTV04	Ruta Interbalnearia	Av. Colón	Intersección
CCTV05	Ruta 8	Ruta 35	Empalme
CCTV06	Ruta 8	Ruta 11	Empalme
CCTV07	Ruta 8	Cno. Repetto	Intersección
CCTV08	Ruta 102	Los Paraísos	Intersección
CCTV09	Ruta 102	José Belloni	Intersección
CCTV10	Ruta 102	Ruta 5	Intersección

5. Análisis de datos de Tránsito; sensores Wifi

En esta primera fase se han sido estudiados los planes semafóricos existentes, de manera de evaluar el actual funcionamiento de los corredores. Se ha observado que los planes semafóricos en todas las intersecciones incluidas en el proyecto se encuentran en modalidad aislada (isolated). En esta modalidad, los planes semafóricos permiten una mayor flexibilidad alargando los tiempos de verde cuando la demanda lo solicite, devolviendo por lo tanto un mejor desempeño de la intersección como unidad aislada. En contraparte, al ser flexibles no permiten una coordinación entre intersecciones próximas.

Una coordinación semafórica adecuada para la vía principal puede derivar en una notoria mejora de la fluidez, pudiendo generar un impacto más positivo que una nueva definición de reparto de fases dentro del ciclo.

En aquellas vías con tránsito en ambos sentidos, el diseño de una onda verde para cada uno de los sentidos queda condicionada por la definición de fases, pudiendo no ser posible simultáneamente.

Inicialmente se han identificado aquellos subtramos donde las intersecciones controladas por semáforos se encontrasen próximas de modo de poder coordinarlas.

Los tramos con potencialidad de coordinación son:

- Av. de las Américas
 - Manuel Oribe
 - Av. Gabriela Mistral
 - Av. a la Playa
 - Av. Racine
- Ruta Interbalnearia/Giannattasio/Panamé
 - Ruta Interbalnearia y Panamá
 - Ruta Interbalnearia y Giannattasio
 - Giannattasio y Panamá
- Ruta Interbalnearia Pinamar/Salinas/Marindia
 - Av. de los Pinos (Pinamar)
 - Ruta 87/Julieta (Salinas)
 - Yapeyú (Marindia)
- Ruta Interbalnearia Parque del Plata
 - Calle 9
 - Av. Argentina

Es imprescindible para una coordinación rigidizar ciertas características de los planes, debiéndose respetar los ciclos, los cuales deben tener algún vínculo entre sí (iguales, uno la mitad del otro, dos tercios, etc). Luego, mediante la definición de un offset (tiempo de transición) en cada intersección, se pueden generar “ondas verdes” en el sentido que sea requerido dependiendo del comportamiento de la vía principal.

Para la realización de los estudios proyectados es imprescindible de disponer de ciertos parámetros de entrada que faciliten la información de campo. Los sensores wifi no solo han permitido el cálculo de tiempos de viaje para publicar en los VMS, sino que también nos proporcionan los insumos para determinar demoras en intersecciones y evaluar entonces tiempos de viaje promedio antes (situación base) y después (situación con modelación implementada) de los nuevos planes incorporados al sistema semafórico haciendo posible su comparación y seguimiento.

Es por ello una herramienta muy valiosa, que permite obtener datos de tiempos de viaje, velocidades y matrices origen-destino para realizar análisis de impacto de modificaciones o identificar posibles conflictos.

En la actualidad se ha detectado el comportamiento usual de parte de los usuarios de tomar la alternativa de viaje por Ruta 35 como real conectividad entre Ruta Interbalnearia y Ruta 8 ocasionando alto impacto en el empalme con ésta última. De modo de analizar los posibles desvíos por Ruta 35, se propone en esta segunda fase la reubicación de sensores en el empalme con Ruta Interbalnearia y otro en el empalme con Ruta 8, de modo de densificar los registros y verificar la generación y asignación de viajes, velocidades promedio y demoras en intersecciones producidas por la elección de la alternativa de desvío por Ruta 35.

Actualmente no se cuenta con datos para Av. Giannattasio y Rambla de Ciudad de la Costa, siendo estas dos vías alternativas muy utilizadas por conductores. Contar con esta información serviría para analizar la situación actual de movilidad y el verdadero impacto de las políticas de gestión.



Es posible coordinar con la IM el uso de los dos dispositivos pertenecientes al Centro de Gestión de Movilidad que se localizan en la salida al este de Montevideo, en las intersecciones de Rambla de Montevideo y Barradas, y Av. Italia y Gral. French.

Se propone reubicar algunos de los sensores existentes con el objetivo de ampliar la zona de cobertura y obtener información para el análisis de viajes asignados a las distintas alternativas tanto en sentido de salida como en retorno en puntos de decisión como son, el empalme de Ruta 35 y Ruta Interbalnearia, y en las bifurcaciones de Ruta 8 con Ruta 35 y con Ruta 11. De manera de integrar al sistema el corredor de Avda. Giannattasio y Avda. Costanera se propone reubicar sensores en las intersecciones con Avda. Uruguay y Avda. Río Negro y un sensor en el empalme de Avda. de las Américas y Ruta 101.

Figura 5-1 – Mapas de propuesta de re - locaciones para sensores Wifi

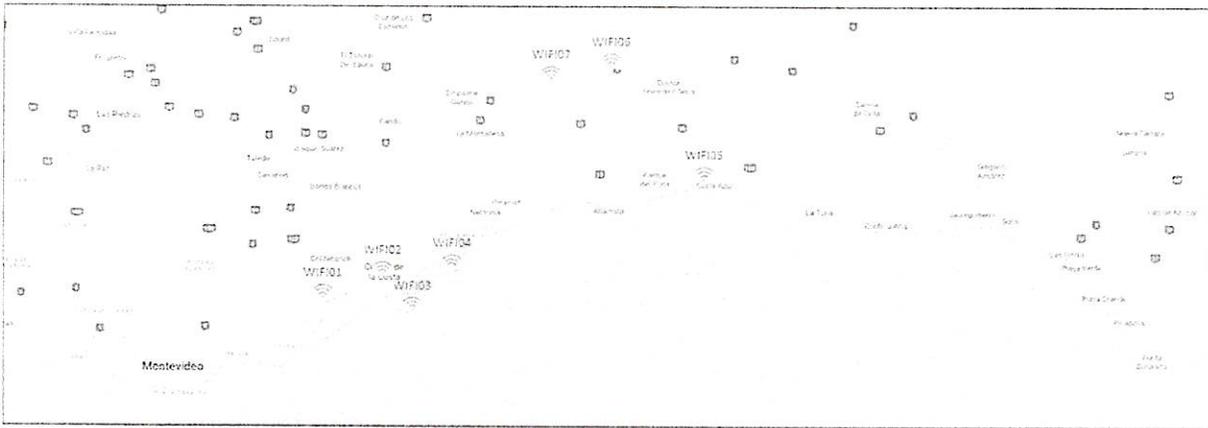


Tabla 5-1 – Locaciones de Detectores WiFi

Descripción	Principal	Secundaria	Comentario
WIFI01	Av. Las Américas	Aeropuerto Viejo	Empalme
WIFI02	Avda. Giannattasio	Avda. Uruguay	Intersección
WIFI03	Avda. Costanera	Avda. Uruguay	Intersección
WIFI04	Avda. Costanera	Avda. Río Negro	Intersección
WIFI05	Ruta Interbalnearia	Ruta 35	Empalme
WIFI06	Ruta 8	Ruta 35	Empalme
WIFI07	Ruta 8	Ruta 11	Empalme

6. Operación del Sistema

a. Operación en alta temporada

De acuerdo con la experiencia obtenida en esta primera fase, se ha observado en lo que respecta a monitoreo y operación del CMG, la necesidad de contar con un operador que gestione los equipos desplegados en campo y en comunicación continua con el vocero de Policía Nacional de Tránsito para los días de operativos retornos y especiales de alta temporada.

De esta manera se pretende abordar las acciones necesarias para gestionar las vías afectadas por el proyecto en conjunto con Policía Nacional de Tránsito en situaciones de alta demanda de tránsito y mitigar el impacto en cuánto a tránsito enlentecido por siniestros. De acuerdo con el equipamiento proyectado y en cuánto al alcance operativo y geográfico se refiere, este operador se suma al equipo de monitoreo 24-7, soporte para que los sistemas estén operando correctamente y responsable del análisis de tránsito de los tramos actuados en tiempo real.

Se toma como período de alta temporada los meses de enero, febrero, marzo y abril.

b. Operación en baja temporada

Existen ciertos itinerarios de viaje que no responden a períodos turísticos, sino que responden a viajes péndulo con motivos de origen destino del tipo casa- trabajo y trabajo- casa.

Es por tal motivo que se proyecta re- definir el alcance geográfico del proyecto, e incluir la operación al corredor de Ruta 102, incorporando al sistema 11 intersecciones semaforizadas y tres nodos de decisión.

Los tramos en que se caracterizan por presentar este tipo de viajes son:

- Ruta 102 entre Ruta 5 y Ruta 8.
- Ruta 102 entre Ruta 8 y Ruta 101.
- Ruta 8 entre Ruta 101 y Leandro Gómez.
- Avda. de las Américas entre Puente Arroyo Carrasco y Ruta 101.
- Avda. Giannattasio entre Avda. de las Américas y Ruta Interbalnearia.
- Ruta Interbalnearia Tramo 0.
- Ruta Interbalnearia Tramo 1.

La propuesta en Fase I incluía el alcance geográfico siguiente: Ruta Interbalnearia entre Ruta 101 y Punta del este, Ruta 101, Bypass Pando, Ruta 8 entre Bypass Pando y Ruta 9, y Ruta 9 entre Ruta 8 y Ruta Interbalnearia.

Durante los meses de operación del CMG se ha mantenido el monitoreo de mantenimiento de dispositivos desplegados en Ruta Perimetral 102, identificando un gran volumen de usuarios, principalmente entre las rutas 8 y 101. Cabe destacar también la importancia de los volúmenes de tránsito generados en Ruta 8 al aproximarse a la capital y aquellos viajes de mayor largo alcance generados por el corredor turístico de Ruta 9.

Se han identificado aquellas intersecciones de Costa de Oro como críticos con respecto a la seguridad vial, registrándose gran cantidad de siniestros en cruces no semaforizados y semaforizados.

De los videos obtenidos por los dispositivos CCTV se han observado peatones, ciclistas y motocicletas cruzando sistemáticamente en rojo, en muchos casos generando situaciones de peligro o inclusive accidentes.

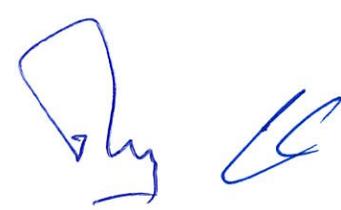
Este comportamiento excede por momentos a la ingeniería estrictamente vial y requiere de un análisis sociológico de la población afectada, buscando así posibles soluciones que mejoren el uso de la infraestructura vial por parte de los vecinos.

7. Integración de Nuevas Intersecciones

Dentro de esta inclusión se deben considerar la integración de 30 intersecciones semaforizadas que se encuentran ubicadas en los corredores de Avda. Giannattasio y Ruta 8 entre Ruta 101 y Leandro Gómez.

Existen a su vez operativos especiales que deben ser gestionados desde el CMG, (como ser aquellos vinculados por ejemplo a los accesos al Estadio Campeón del Siglo) que demandan la operación y monitoreo de éstos nuevos corredores. Con el objetivo de mitigar el impacto de altos volúmenes de tránsito generados en momentos críticos previamente planificados se proyecta la instalación de nuevos puntos estratégicos de monitoreo.

Para la integración de los semáforos anteriormente mencionados se propone preliminarmente la instalación de hardware que permita hacer una lectura de su comportamiento y de sus estados lógicos, permitiendo a su vez la modificación de los planes por medio de pulsos en sus entradas digitales. Para esto es necesario la coordinación con el contratista responsable del mantenimiento de los mismos, quien deberá dotar los controladores con tarjetas de entradas y salidas digitales que permitan exponer el status de cada controlador y el plan en ejecución, así como recibir una señal de cambio de plan. La interfaz propuesta es analógica e implicará colocar un componente de hardware Swarco que reciba los pulsos de las salidas digitales del controlador Digicon adicionalmente transmita las señales de cambio de plan desde el sistema de monitoreo hacia el controlador.



8. Sistema Freeflow

Como ya se ha dicho, las medidas de optimización que se tomaron este verano han dado muy buenos resultados en cuanto al uso de la infraestructura ociosa, calidad de servicio al usuario y seguridad vial. Sin embargo, se trata de medidas que derivan tránsito hacia zonas donde no hay infraestructura específica para cobro (peajes), por lo que los beneficios antes mencionados tienen como contrapartida una pequeña pérdida de recaudación.

La utilización de tecnología freeflow para identificación y clasificación automática mitigaría esta dificultad y prevendría que ocurriera lo mismo a futuro en otros puntos de la red. La ejecución de la Fase II de este proyecto, representa una gran oportunidad para probar estas tecnologías, su desempeño en situaciones reales y desarrollar periféricos de forma naturalmente integrada al sistema de percepción de peajes actual. En particular, sería interesante probar un pórtico freeflow para dos carriles, con las siguientes características generales:

- Lectura de matrículas ANPR.
- Lectores RFID.
- Clasificación automática de vehículos.
- Pórtico para dos carriles transitable.
- CCTV

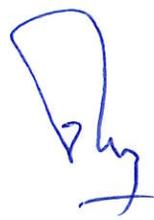
Las características específicas de la solución, equipamiento, protocolos de comunicación, niveles de desempeño, etc., serán acordadas y coordinadas con DNV. Este componente del proyecto se desarrollará sin costo.

9. Presupuesto

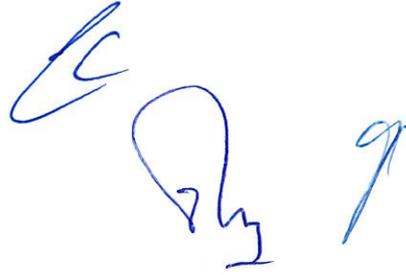
Tabla 9-1 - Presupuesto

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario UI	Importe Precio UI
Sistemas centrales	Mes	12	79.223,02	950.676,24
Operación	Mes	12	83.624,30	1.003.491,60
Mantenimiento de dispositivos en vía	Mes	12	75.701,99	908.423,88
Ingeniería de tráfico (8 meses baja temporada, 4 meses alta temporada)	Mes	12	48.414,07	580.968,84
Comunicaciones	Mes	12	66.019,19	792.230,28
Paneles de mensaje variable móvil (2 paneles)	Mes	8	79.325,06	634.600,48
VMS sobre pórtico	Unidad	1	1.053.586,10	1.053.586,10
Reinstalación VMS Los Cardos	Unidad	1	116.772,46	116.772,46
Cámaras CCTV (incluye canalizaciones, nichos, tableros y cableados)	Unidad	10	30.729,59	307.295,90
Hardware Integración Controladores Giannattasio y R8	Unidad	30	19.023,06	570.691,80

Subtotal	6.918.737,58
----------	--------------

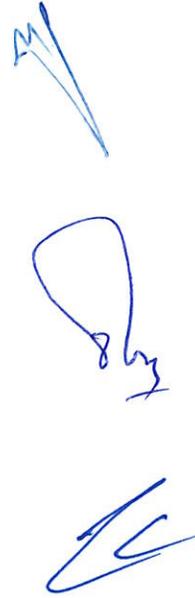


ANEXO I

A handwritten signature in blue ink, consisting of three distinct parts: a stylized initial 'C' on the left, a larger, more complex signature in the middle, and a vertical stroke on the right.

CUADRO DE PRECIOS

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario UI	Importe Precio UI
Sistemas centrales	Mes	12	79.223,02	950.676,24
Operación	Mes	12	83.624,30	1.003.491,60
Mantenimiento de dispositivos en vía	Mes	12	75.701,99	908.423,88
Ingeniería de tráfico (8 meses baja temporada, 4 meses alta temporada)	Mes	12	48.414,07	580.968,84
Comunicaciones	Mes	12	66.019,19	792.230,28
Paneles de mensaje variable móvil (2 paneles)	Mes	8	79.325,06	634.600,48
VMS sobre pórtico	Unidad	1	1.053.586,10	1.053.586,10
Reinstalación VMS Los Cardos	Unidad	1	116.772,46	116.772,46
Cámaras CCTV (incluye canalizaciones, nichos, tableros y cableados)	Unidad	10	30.729,59	307.295,90
Hardware Integración Controladores Giannattasio y R8	Unidad	30	19.023,06	570.691,80



Subtotal	6.918.737,58
----------	--------------

ANEXO II

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, positioned to the right of the title.

FLUJO DE FONDOS

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario UI	Importe Precio UI
Sistemas centrales	Mes	12	79.223,02	950.676,24
Operación	Mes	12	83.624,30	1.003.491,60
Mantenimiento de dispositivos en vía	Mes	12	75.701,99	908.423,88
Ingeniería de tráfico (8 meses baja temporada, 4 meses alta temporada)	Mes	12	48.414,07	580.968,84
Comunicaciones	Mes	12	66.019,19	792.230,28
Paneles de mensajería variable móvil (2 paneles)	Mes	8	79.325,06	634.600,48
VMS sobre pórtico	Unidad	1	1.053.586,10	1.053.586,10
Reinstalación VMS Los Cardos	Unidad	1	116.772,46	116.772,46
Cámaras CCTV (Incluye canalizaciones, nichos, tableros y cableados)	Unidad	10	30.729,59	307.295,90
Hardware Integración Controladores Giannattasio y R8	Unidad	30	19.023,06	570.691,80
Subtotal			6.918.737,58	

Subtotal 6.918.737,58

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
	713.007,18	79.223,02	79.223,02	79.223,02
	752.618,70	83.624,30	83.624,30	83.624,30
	681.317,91	75.701,99	75.701,99	75.701,99
	435.726,63	48.414,07	48.414,07	48.414,07
	594.172,71	66.019,19	66.019,19	66.019,19
	396.625,30	79.325,06	79.325,06	79.325,06
	1.053.586,10	0	0	0
	116.772,46	0	0	0
	307.295,90	0	0	0
	0	285.345,90	285.345,90	0
	5.051.122,89	717.653,53	717.653,53	432.307,63

5.051.122,89 717.653,53 717.653,53 432.307,63



