



Red
Movilidad

Avanzamos
contigo



Transformación
TECNOLÓGICA

MANUAL DE REPORTERÍA

Instructivo de cálculo de indicadores de
operación

Instructivo de cálculo de información en línea

INTRODUCCIÓN

En el marco de la Licitación Pública para la Provisión de Servicios Tecnológicos de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias como Servicio Complementario del Sistema de Transporte Público Metropolitano (STPM), se consolidan en este documento una serie de descripciones que servirán como guía para la implementación y entrega de información de la operación del Sistema.

El presente documento está dirigido a los Adquirentes de las bases de licitación del Servicio Tecnológico de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias y tiene como objetivo establecer los lineamientos, requerimientos y especificaciones necesarias para la generación, entrega y gestión de reportes, información en línea e insumos que permitan al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) monitorear, evaluar en tiempo real y analizar el desempeño operativo del STPM, incluyendo el cálculo de indicadores mínimos requeridos para dicho fin.

La información en línea está asociada a la visualización de ciertos indicadores en tiempo real de la operación diaria, como por ejemplo el kilometraje real recorrido por cada bus y métricas que guardan relación con los indicadores de desempeño operacionales que se le exigen a los Operadores de Servicios de Transporte (OST).

Los indicadores de desempeño operacional considerados para medir el cumplimiento de los Contratos de Concesión de Uso de Vías¹ (en adelante Contratos de Concesión) serán calculados en primera instancia y durante todo el periodo de implementación por sistemas propios del MTT, diseñados para realizar los cálculos de acuerdo a los Contratos de Concesión, por lo tanto es de suma importancia contar con los insumos necesarios en los mismos formatos, con los estándares y reglas de negocio definidas por el MTT, los cuales podrán ser revisados con mayor detalle en la Fase I: Diseño y Planificación.

Se deberá asegurar que estos reportes e información se generen de manera consistente y sin alteraciones en su estructura, salvo que se acuerde lo contrario por escrito con el MTT, los reportes con un formato predefinido son Anexados a modo de ejemplo a este documento. En caso de que los reportes requieran actualizaciones o adaptaciones debido a cambios en los requerimientos operativos, normativos o tecnológicos debe ser de común acuerdo entre el Proveedor y el MTT.

Cabe señalar que los reportes especificados en este documento, son los mínimos requeridos, pudiendo crear y configurar nuevos reportes conforme con lo descrito en la Clausula 3.5.1 del Apéndice N°1 del Contrato.

El documento se estructura de la siguiente forma: (1) Definiciones, que permitirán tener una interpretación común de los conceptos utilizados en este Manual, (2) Información en línea, que reúne el conjunto de datos e indicadores requeridos por el MTT para un correcto monitoreo en tiempo real de la operación del STPM, (3) Reportes del Sistema y Operación, que reúne un

¹ Los referidos documentos están disponibles en el sitio web <https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/contratos>

listado de los reportes mínimos que deben poder ser extraídos del SGF y el SIPU, y, por último, (4) Insumos para el Cálculo de Indicadores, que contiene el detalle de los reportes que deberán ser generados para que el MTT pueda utilizar sus aplicaciones de cálculo de indicadores de desempeño operacional.

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	2
Tabla de contenidos	4
1 Definiciones	7
2 Información en línea	9
2.1 Cálculo en línea de kilómetros.....	9
2.2 Cálculo en línea del Cumplimiento de la oferta de transporte	9
2.2.1 Indicador de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas (ICFP)	9
2.2.2 Casos de borde	11
2.3 Cálculo en línea del cumplimiento de tiempos de espera en paradas y puntualidad ...	11
2.3.1 Indicador de tiempo de espera (ITE).....	11
2.3.2 Indicador de Puntualidad (IP).....	18
2.4 Cálculo en línea de cumplimiento de desvíos.....	22
2.4.1 Cálculo en línea de cumplimiento de desvíos.....	22
2.4.2 Cálculo ex post de cumplimiento de desvíos	22
3 Reportes del Sistema y Operación	22
3.1 Reportes de Configuración	23
3.1.1 Reportes de configuración	23
3.1.2 Plantillas ingresadas por Bus.....	23
3.1.3 Puntos en ruta.....	23
3.1.4 Servicios.....	23
3.1.5 Configuración de intervalos de referencia.....	23
3.1.6 Configuración de parámetros técnicos de servicio	23
3.1.7 Bitácora de configuración de Alertas.....	23
3.2 Reportes de Auditoría	24
3.2.1 Bitácora de modificaciones de asignación por fecha/usuario	24
3.2.2 Resumen tabla de viajes online	24
3.2.3 Estadísticas de llamadas Bus-COF	24
3.3 Reportes de Gestión	24
3.3.1 Indicador de plazas	24
3.3.2 Velocidad media por tramos.....	24
3.3.3 Registro de paso por punto de control.....	24
3.3.4 Tiempo de recorrido.....	25
3.3.5 Gestión de salida de cabezal	25
3.3.6 Distancia recorrida por bus.....	25
3.3.7 Detalle salidas de cabezal de un servicio	25
3.3.8 Resumen de intervalos entre buses.....	25
3.3.9 Regularidad observada en cabezal	25

3.3.10	Detención de bus en ruta.....	25
3.3.11	Velocidad media por ruta	25
3.3.12	Detención en paraderos	25
3.3.13	Velocidad media por segmento ampliado.....	26
3.3.14	Distancia comercial recorrida.....	26
3.3.15	Detalle cálculo de velocidades medias.....	26
3.3.16	Buses Fuera de Ruta.....	26
3.3.17	Buses sin transmisión	26
3.3.18	Cumplimiento de Frecuencia cada media hora.....	26
3.3.19	Cumplimiento de Plazas cada media hora.....	26
3.3.20	Diferencia de Servicio en Sistema versus Servicio en Bus	26
3.3.21	Contador de pasajeros (resumen)	27
3.3.22	Contador de pasajeros (detalle).....	27
3.3.23	Reporte tabla de viajes con datos.....	27
3.3.24	Reporte de velocidades por Servicio por Dia	27
3.3.25	Reporte de velocidades por Servicio por Eje -Periodo.....	27
3.3.26	Reporte Paso por Puntos Registrados por Dia.....	27
3.3.27	Aglomeración de buses.....	27
3.3.28	Reporte de Alertas.....	27
3.3.29	Reporte de calidad/rendimiento de conducción (ECO-Conducción)	28
3.4	Reportes de Operaciones	28
3.4.1	Reportes de la operación del día	28
3.4.2	Reporte sobre registro diario de maniobras.....	28
3.4.3	Buses en servicio.....	28
3.4.4	Pasada bus por punto de interés	28
3.4.5	Resumen mensual mensajes a consola	29
3.4.6	Excesos de velocidades instantáneas	29
3.4.7	Resumen kilómetros recorridos	29
3.4.8	Resumen difusión de mensajes a Paneles de Información Variable.	29
3.4.9	Buses detenidos en terminal.....	29
3.4.10	Detalle condiciones matriz PPU.....	29
3.4.11	Matriz PPU Servicio-Sentido	29
3.4.12	Resumen kilómetros recorridos servicio-sentido.....	30
3.4.13	Detalle condiciones matriz PPU Servicio-Sentido	30

3.4.14	Detalle condición matriz PPU Servicio-Sentido Kms cada media hora	30
3.4.15	Reporte horas de conducción	30
3.4.16	Identificación de conductor de vehículo	30
3.4.17	Inyecciones solicitadas y realizadas.....	30
3.4.18	Reporte de adelantos y retrasos	30
3.4.19	Reporte de transbordos.....	30
3.4.20	Reporte sobre registro diario de maniobras.....	31
3.5	Reportes de Minería de Datos	31
3.5.1	Detalle de Registros GPS	31
3.5.2	Velocidad Media del Servicio.....	31
3.5.3	Kilómetros Comerciales	31
3.5.4	Reporte de Velocidades Excedidas.....	31
3.5.5	Reporte de Nivel de Precisión del Predictor	31
3.5.6	Reporte de Telemetría	32
3.5.7	Perfiles de Carga.....	32
3.5.8	Tasa de ocupación de los buses/Aglomeración de personas usuarias	32
3.5.9	Reporte de no detención en parada solicitada.....	32
4	Insumos para el Cálculo de Indicadores	32
4.1	Diccionarios	32
4.1.1	Diccionario de Servicios	32
4.1.2	Diccionario de Periodos	32
4.1.3	Diccionario de Días Excepcionales	33
4.1.4	Diccionario de Unidades de Servicio	33
4.1.5	Diccionario de Tipos de Bus	33
4.1.6	Diccionario de Propulsión.....	33
4.1.7	Exclusiones	33
4.2	Condiciones Específicas de Operación y Utilización de Vías.....	33
4.2.1	Reportes obtenidos del generador de reportes.....	34
4.2.2	Estado operacional de buses.....	34
4.3	Contratos de Concesión de Uso de Vías	35
4.3.1	Tabla de Viajes.....	35
4.3.2	Paso por Puntos.....	39

1 DEFINICIONES

Para efectos del presente documento, las palabras que a continuación se describen tendrán las siguientes definiciones:

- **Corrección de expediciones en extremos de períodos (trasvasije):** Ajuste que se realiza en los extremos entre periodos debido a expediciones que son despachadas unos minutos antes o después de la hora programada por posibles desfases en los relojes y que puedan significar una caída en los indicadores. Es deseable que esto sea considerado en el cálculo en línea, para el indicador ICFP e IE.
- **Expedición:** Corresponde a una salida o viaje realizado por un bus con un objeto determinado, ya sea de prestar servicios de transporte, posicionamiento u otros.
- **Expedición Válida:** Expedición comercial, es decir de prestación de servicios de transporte, en que se ejecutó el servicio, cumpliendo el trazado establecido y realizando detenciones de inicio a fin. Es realizada por un bus con certificación de mantenimiento aprobada y transportando pasajeros.
- **Expedición No Válida:** Expedición comercial que no es tomada en cuenta para el pago de kilómetros debido a que no cumple con las condiciones determinadas para este propósito (por ejemplo: existe un reclamo de no detención en parada, el bus no cuenta con la certificación de mantenimiento aprobada, no tiene transacciones de pago de tarifa, presenta exceso de velocidad).
- **Instantes de salida programados:** Tiempos de salida, en horas, minutos y segundos, de las expediciones en el punto de inicio del recorrido, establecidos en Anexo 4 del Programa de Operación.
- **Instantes de paso observados:** Tiempos de paso, en horas, minutos y segundos, de las expediciones registradas en la operación real a partir de la información de posicionamiento de buses, considerando únicamente las expediciones válidas para efectos del cálculo del Indicador de Espera y el Indicador de Puntualidad.
- **Instantes de paso programados:** Tiempos de paso, en horas, minutos y segundos, de las expediciones en los puntos de control, de acuerdo con los itinerarios de pasos establecidos por el Anexo 5 del Programa de Operación, para efectos del cálculo del Indicador de Puntualidad.
- **Parámetro máximo de desfase:** Umbral de tiempo máximo, en minutos, que se permite asignar a una expedición, de un servicio-sentido, en un punto de control. Debe ser ingresado en el sistema en la casilla de parámetros del software.
- **Periodización:** La semana tipo se divide en tipos de día, para cada día se definen periodos de tiempo los cuales poseen las mismas características de distancia y velocidad.
- **Periodos de Medición:** Se entenderá como “periodos” a la agrupación temporal usada para el cálculo de un indicador. Usualmente se trabaja con agrupaciones de medias horas”.
- **Programa de Operación:** De conformidad con lo señalado en el Apéndice N°3 de los Contratos de Concesión, corresponden a aquellos instrumentos que definen y regulan las condiciones y características de los servicios de transporte que el Concesionario debe prestar. Dichos instrumentos constan de cinco Anexos-PO que se describen en el

Instructivo de Elaboración del Programa de Operación, donde se especifican los aspectos estructurantes de la planificación de los servicios.²

- **Puntos de control:** Son puntos dentro de una ruta donde se registra el instante de paso de los buses en la operación (se crea un registro de horario de paso por el punto de control). La cantidad y ubicación son definidos por el DTPM para cada ruta. Los puntos de control se clasifican según su medición:
 - **Regularidad:** Registran los intervalos entre las expediciones programadas, se utilizan en el cálculo del Indicador de Espera (IE).
 - **Puntualidad:** Registran las horas de paso de cada expedición programada, se utilizan para el cálculo del Indicador de Puntualidad (IP).
- **Tablas de viajes:** Archivos que contienen los registros de las expediciones realizadas.
- **Terminal:** Inmueble destinado principalmente, a la llegada, salida y/o acopio de los buses, utilizado por los concesionarios.
- **Tramo horario:** Conjunto de medias horas en la que hay planificación de despachos de buses de manera continua.
- **Trazado:** Es la secuencia de vías definidas en el Programa de Operación para la prestación de cada uno de los servicios.
- **RNSTP:** Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros.

² Los Programas de Operación vigentes e históricos están disponibles en <https://www.dtpm.cl/index.php/noticias/pov2>

2 INFORMACIÓN EN LÍNEA

Los indicadores de desempeño operacional considerados para el monitoreo en línea son los siguientes:

- Cálculo en línea de kilómetros, considerando los kilómetros comerciales y los kilómetros no comerciales
- Cálculo en línea del Cumplimiento de la oferta de transporte
- Cálculo en línea cumplimiento de tiempos de espera en paradas y puntualidad
- Cálculo en línea de cumplimiento de desvíos

2.1 CÁLCULO EN LÍNEA DE KILÓMETROS

El SGF debe disponer en línea los kilómetros recorridos por cada bus del sistema utilizando los datos de telemetría y las funciones de localización del SGF para minimizar los errores.

El SGF debe permitir su agrupación, al menos, según los siguientes criterios:

- Unidad de Negocio o Unidad de Servicios.
- Servicio de transporte.
- Bus, incluyendo PPU y número de serie (VIN).
- Tipo de bus, considerando su tipología y tecnología de propulsión.
- Rango de fechas (desde/hasta).

2.2 CÁLCULO EN LÍNEA DEL CUMPLIMIENTO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE

El cumplimiento en línea de la oferta de transporte se monitoreará a partir del Indicador de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas (oferta de transporte) ($ICFP_T$). Este índice se construye en base a los kilómetros comerciales programados y kilómetros válidos, que dependen de un Índice de Cumplimiento de Frecuencia (ICF) y un Índice de Cumplimiento de Plazas (oferta de transporte) (ICP).

2.2.1 Indicador de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas (ICFP)

Para el cálculo del ICFP y los elementos calculados durante su obtención los resultados deben ser redondeados a dos decimales.

La secuencia de cálculo del ICFP y casos de bordes son descritos a continuación.

- Agrupar las expediciones programadas por servicio, sentido, periodo y día.
- Agrupar las expediciones observadas por servicio, sentido, periodo y día considerando sólo las expediciones válidas para el cálculo del ICFP.
- Asociar las expediciones programadas con las válidas según su servicio-sentido-periodo-día.

Para cada servicio-sentido s , periodo p y día d :

1. Calcular las expediciones programadas $ep_{s,p,d,T}$
2. Calcular las expediciones válidas $ev_{s,p,d,T}$
3. Calcular el Indicador de Cumplimiento de Frecuencia para el pago (ICF^*), siguiendo la siguiente expresión:

$$ICF_{s,p,d,T}^* = \text{Min} \left\{ 1; \frac{ev_{s,p,d,T}}{ep_{s,p,d,T}} \right\}$$

4. Calcular las plazas programadas ($pl_{s,p,d,T}^{prog}$).

5. Calcular las plazas válidas ($pl_{s,p,d,T}^{val}$).

6. Calcular el Indicador de Cumplimiento de Plazas para el pago (ICP^*), siguiendo la siguiente expresión:

$$ICP_{s,p,d,T}^* = \text{Min} \left\{ 1; \frac{pl_{s,p,d,T}^{val} \cdot F_d}{pl_{s,p,d,T}^{prog}} \right\}$$

7. Calcular los kilómetros comerciales programados (kmp siguiendo la expresión 4: s,p,d,T)

$$kmp_{s,p,d,T} = L_{s,p,d,T} \cdot \sum_b ep_{s,p,d,T}$$

Donde:

$L_{s,p,d,T}$: Longitud en kilómetros del servicio-sentido s , del periodo p y día d , correspondiente al intervalo de cálculo T , según lo establecido en el Anexo 3 del Programa de Operación.

8. Calcular los kilómetros válidos $kmv_{s,p,d,T}$:

$$kmv_{s,p,d,T} = \text{Min}\{ICF_{s,p,d,T}, ICP_{s,p,d,T}, 1\} \cdot kmp_{s,p,d,T}$$

El ICFP para cada servicio-sentido y periodo ($ICFP_{s,p,d,T}$) se calcula como:

$$ICFP_{s,p,d,T} = \frac{\sum_d kmv_{s,p,d,T}}{\sum_d kmp_{s,p,d,T}}$$

9. Cálculo de kilómetros válidos por tipo de bus y kilómetros comerciales programados por tipo de día y bus

La secuencia de cálculo de los kilómetros válidos por tipo de bus ($kmv_{b,T}$) y los kilómetros comerciales programados por tipo de día y bus ($kmp_{b,T}$) mantiene una estructura similar a la secuencia de cálculo del ICFP con la diferencia que la agrupación de las expediciones observadas y programadas se realiza por servicio, sentido, periodo, tipo de día y tipo de bus.

Siguiendo lo anterior, los kilómetros válidos recorridos por los buses de tipo b durante la instancia de cálculo.

$$kmv_{b,T} = \sum_{s,p,d} ev_{b,s,p,d,T} \cdot L_{s,p,d,T}$$

Donde:

$ev_{s,p,d,b,T}$: Corresponde a la cantidad de expediciones válidas realizadas por los buses tipo d , en el servicio-sentido s , del periodo p y día d , correspondientes a la instancia de cálculo T .

$L_{s,p,d,T}$: Corresponde a la longitud en kilómetros del servicio-sentido s , del periodo p y día d , correspondiente a la instancia de cálculo T , de acuerdo con lo establecido en el Anexo 3 del Programa de Operación.

Los kilómetros comerciales programados para un día del tipo i , por los buses de tipo correspondientes a la instancia de cálculo T se calculan con la siguiente expresión:

$$kmp_{i,b,T} = \sum_{s,p,d} ep_{b,s,p,i,T} \cdot L_{s,p,i,T}$$

Donde:

$ep_{b,s,p,i,T}$: Corresponde a la cantidad de expediciones programadas para los buses tipo b , en el servicio-sentido s , del periodo p y del tipo de día i correspondientes a la instancia de cálculo T , de acuerdo con lo establecido en el Anexo 4 del Programa de Operación.

2.2.2 Casos de borde

- **Un periodo no tiene expediciones programadas:** En un periodo en donde no hay expediciones programadas no se realizará el cálculo del ICFP independientemente si hay expediciones observadas o no.
- **Un periodo no tiene expediciones observadas, pero sí programadas:** En un periodo en donde no hay expediciones observadas, pero se programaron expediciones el ICF y el ICP tomarán el valor de 0, indicando que ninguna expedición programada fue realizada por la unidad de servicio para ese periodo. Este valor a su vez hará que los kilómetros válidos sean iguales a 0 para el periodo observado.

2.3 CÁLCULO EN LÍNEA DEL CUMPLIMIENTO DE TIEMPOS DE ESPERA EN PARADAS Y PUNTUALIDAD

El cumplimiento del tiempo de espera en paradas y puntualidad se monitoreará a partir del Indicador de tiempo de espera (ITE) que evalúa la regularidad de la operación de todos los servicios en cada sentido y período, durante todos los días del mes.

2.3.1 Indicador de tiempo de espera (ITE)

Este indicador se compone de dos métricas, que se aplican según lo establecido para cada servicio, sentido y período en el Programa de Operación correspondiente:

- Indicador de Espera (IE): Se utiliza en los casos donde lo más importante es que los intervalos entre buses sean homogéneos, sin considerar la hora exacta de paso.
- Indicador de Puntualidad (IP): Se emplea cuando es necesario que los buses pasen por ciertos puntos de la ruta en horarios específicos, de acuerdo con el Programa de Operación.

Por defecto, el Indicador de Espera (IE) se aplicará a todos los servicios, sentidos y períodos. Sin embargo, en aquellos casos donde el Programa de Operación lo determine, se utilizará el Indicador de Puntualidad (IP).

Se debe aplicar el IP a todas las expediciones de los servicios - sentidos - tipos de día indicados en el Anexo 5 del Programa de Operación. Adicionalmente, se aplicará el IP a la primera y última expedición de cada servicio-sentido de un tramo horario de operación en su primer punto de control.

2.3.1.1 Indicador de Espera (IE)

A continuación, se explica la secuencia del algoritmo de cálculo del IE

- Procesamiento de información programada por servicio, sentido, periodo y día considerando las vigencias de cada Anexo 4 del Programa de Operación.
- Procesamiento de expediciones para rescatar información necesaria para la construcción de intervalos:
- Filtrar expediciones válidas para el IE.
- Revisar horarios de pasada en cada punto de control del archivo de Paso por puntos.
- Asociar la información programada con la observada por servicio-sentido. Los servicios-sentido con familia de servicio definida se asocian por familia del servicio.
- Reconocimiento de tramos horarios en Anexo 3 del Programa de Operación.

Para cada servicio-sentido:

- Se obtiene la información observada, programada y los periodos.
- Se identifican los períodos consecutivos siguiendo los tramos reconocidos en el Anexo 3 del Programa de Operación.
- Se separan y ordenan las expediciones por punto de control. El orden de las expediciones puede variar entre un punto de control y otro (por adelantamientos).
- Se obtiene el número de tiempos de pasada observados para cada periodo. El número de tiempos de pasada observados para cada periodo debe ser el mismo en todos los puntos de control. Sin embargo, las expediciones que generan los tiempos de pasada observados para cada periodo pueden variar entre un punto de control y otro (por adelantamientos).

2.3.1.2 Cálculo de intervalos programados y observados

- Calcular los intervalos programados, siguiendo la siguiente definición:

El h -ésimo intervalo programado del servicio sentido s , periodo p y tipo de día i , consiste en la diferencia de tiempo entre el instante de salida programado $h + 1$ y h .

Estos intervalos programados se miden en el punto de inicio del recorrido, tal como lo expresa la siguiente ecuación.

$$I_{s,p,i}^{h,prog} = g_{s,p,i}^{prog}(h + 1) - g_{s,p,i}^{prog}(h)$$

Donde:

$g_{s,p,i}^{prog}$: Instante de salida programado, expresado en horas y minutos, para el servicio-sentido s en el periodo p del día tipo i, de acuerdo con el Anexo 4 del Programa de Operación.

- Calcular los intervalos observados mediante la siguiente definición:

El h-ésimo intervalo observado del servicio servicio-sentido s en el período p del día d en el punto de control c se calcula como la diferencia de tiempo entre los instantes de paso observados h+1 y h para las expediciones observadas de cada servicio sentido s, periodo p y día d en el punto de control c, tal como lo expresa la siguiente ecuación:

$$I_{s,p,d,c}^{h,obs} = g_{s,p,d,c}^{obs}(h + 1) - g_{s,p,d,c}^{obs}(h)$$

$g_{s,p,d,c}^{obs}$: Instante de paso observado, expresado en horas y minutos, para el servicio-sentido s en el período p del día d en el punto de control c.

2.3.1.3 Cálculo del tiempo de espera programado, ideal y observado

- Calcular el promedio y el coeficiente de variación de los intervalos programados siguiendo la siguiente expresión:

$$CV_{s,p,i}^{prog} = \sqrt{\frac{\sum_h \left[\frac{(I_{s,p,i}^{h,prog} - \bar{I}_{s,p,i}^{prog})^2}{(\bar{I}_{s,p,i}^{prog})^2} \right]}{NI_{s,p,i}^{prog}}}$$

Donde

- $I_{s,p,i}^{h,prog}$: h -ésimo intervalo programado para el servicio-sentido s en el período p del día tipo i .
- $NI_{s,p,i}^{prog}$: Número de intervalos programados asociados al servicio-sentido s en el período p del día tipo i .
- $\overline{I_{s,p,i}^{prog}}$: Es el promedio de los Intervalos programados del servicio-sentido s en el período p y día tipo i .

Calcular el promedio y el coeficiente de variación de los intervalos observados siguiendo la siguiente expresión:

$$CV_{s,p,d,c}^{obs} = \sqrt{\frac{\sum_h \left[\frac{(I_{s,p,d,c}^{h,obs} - \overline{I_{s,p,d,c}^{obs}})^2}{(\overline{I_{s,p,d,c}^{obs}})^2} \right]}{NI_{s,p,d,c}^{obs}}}$$

Donde:

- $I_{s,p,d,c}^{h,obs}$: h -ésimo intervalo observado para el servicio-sentido s , en el período p , día d , y punto de control c .
- $NI_{s,p,d,c}^{obs}$: Número de intervalos observados asociados al servicio-sentido s , en el período p , día d , y punto de control c .
- $\overline{I_{s,p,d,c}^{obs}}$: Es el promedio de los intervalos observados, en minutos, del servicio-sentido s , en el período p , día d , y punto de control c .

- Calcular el tiempo de espera programado siguiendo la siguiente expresión:

$$TE_{s,p,i}^{prog} = \frac{\overline{I_{s,p,i}^{prog}}}{2} \cdot \left[1 + (CV_{s,p,i}^{prog})^2 \right]$$

- Calcular el tiempo de espera ideal con la siguiente expresión:

$$TE_{s,p,i}^{ideal} = \text{Max}(TE_{s,p,i}^{prog} + \alpha \cdot \overline{I_{s,p,i}^{prog}} + \beta \cdot \overline{d_{s,p,i}} + x_0; TE_{s,p,i}^{prog})$$

Donde,

$TE_{s,p,i}^{prog}$: Tiempo de espera programado, en minutos, para el servicio-sentido s en el período p del día tipo i .

$\overline{I_{s,p,i}^{prog}}$: Es el promedio de los Intervalos programados del servicio-sentido s en el período p y día tipo i , en minutos.

$\overline{d_{s,p,i}}$: Distancia promedio del recorrido, en kilómetros, para el servicio-sentido s en el período p del día tipo i .

α, β, x_0 : Factores de ajuste establecidos en la ficha técnica.

- Calcular el tiempo de espera observado siguiendo la expresión:

$$TE_{s,p,d}^{obs} = \frac{\sum_c (w_{s,p,i,c} \cdot TE_{s,p,d,c}^{obs})}{\sum_c w_{s,p,i,c}}$$

Donde:

$$TE_{s,p,d,c}^{obs} = \frac{\overline{I_{s,p,d,c}^{obs}}}{2} \cdot [1 + (CV_{s,p,d,c}^{obs})^2]$$

$w_{s,p,i,c}$: Peso del servicio-sentido s , periodo p , para el día tipo i , en el punto de control c .

$TE_{s,p,d,c}^{obs}$: El valor del tiempo de espera observado, en minutos, de cada servicio-sentido s , período p , día d , en el punto de control c .

2.3.1.4 Cálculo del indicador de espera

El IE del servicio-sentido s , del periodo p y día d se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IE_{s,p,d} = \text{Min} \left(\frac{TE_{s,p,i}^{ideal}}{TE_{s,p,d}^{obs}}; 1 \right)$$

De manera similar, el IE mensual se calcula siguiendo la expresión:

$$IE_T = \frac{\sum_{s,p,d} d_{p,i} \cdot IE_{s,p,d}}{\sum_{p,d} d_{p,i}}$$

Donde,

$d_{p,i}$: Duración del período p del día tipo i .

2.3.1.5 Casos de borde IE

1. Construcción de intervalos en extremos de periodos: Para el cálculo del último intervalo del periodo de medición p , es requerido el último instante de paso del periodo de medición y el instante de paso siguiente.

Una condición similar puede ocurrir para el cálculo del último intervalo de un día d , en este caso es requerido el último instante de paso del día de medición y el primer instante de paso del día siguiente $d + 1$.

Es importante aclarar que no se toma en consideración el intervalo construido a partir de la última expedición del último periodo de medición del intervalo de ejecución de cálculo T debido a que no se cuenta con la información de la primera expedición del primer periodo del siguiente intervalo de ejecución de cálculo $T + 1$.

Lo anterior aplica tanto para el cálculo del último intervalo programado del periodo de medición p como para el cálculo de los últimos intervalos observados en cada punto de control del mismo periodo.

Existen consideraciones especiales para casos particulares que se pueden presentar durante la operación. Estos se describen a continuación:

- a. Existen expediciones observadas en el periodo p , pero no se registra ninguna expedición observada posterior en un lapso de X minutos habiendo operación programada: Para el periodo p voy a construir el último intervalo observado de ese periodo como el parámetro de intervalo máximo de X minutos.
- b. **No existen expediciones observadas en el periodo p donde había operación programada, pero sí en un lapso menor a X minutos:** Para el periodo p voy a construir el único intervalo observado de ese periodo como la diferencia de tiempo entre la hora de inicio del periodo y el primer instante de paso posterior al periodo p . En la salida del software se debe especificar que para el intervalo construido se utilizó la hora de inicio del periodo p .
- c. Hay despachos programados en el periodo p y en el periodo siguiente, sin embargo, no existen expediciones observadas en el intervalo de tiempo comprendido entre el comienzo del periodo p hasta el inicio del periodo $p + X$ minutos: Se construye el intervalo para el periodo p como el parámetro de X minutos. En la salida del software se debe especificar que para el intervalo construido se utilizó el parámetro máximo.
- d. **Hay un despacho programado en el periodo p , y no hay despachos programados en el periodo siguiente $p + 1$:** no puedo construir ningún intervalo para ese periodo. Por lo tanto, no puedo construir un intervalo para ese periodo. En la salida del software se debe especificar que el intervalo quedó descartado por falta de salidas programadas.

2. Construcción de intervalos entre tramos de operación: No se considerará como intervalo el lapso entre la expedición que dé término a un tramo horario de operación y la siguiente expedición que defina el inicio del siguiente tramo horario de operación. Lo anterior aplica tanto para el cálculo de intervalos observados como programados, con las siguientes consideraciones:

- a. **Existe un instante de paso observado en los primeros 5 minutos fuera del tramo horario programado:** En caso de que exista un instante de paso observado fuera de un periodo programado, este instante de paso es considerado para el cálculo de los intervalos observados de la última expedición observada solo si es que está en los

primeros cinco minutos del periodo siguiente al último periodo programado. Además, se considerará sólo una expedición fuera del horario de operación programado.

Se hace notar que la expedición a la que pertenece el instante de paso observado en los primeros 5 minutos fuera del periodo programado es considerada en el proceso de trasvasije, por lo que no es necesario generar un proceso aparte para este punto.

2.3.1.6 Pesos relativos IE

Los pesos relativos para cada servicio-sentido-periodo-tipo de día y punto de control utilizados en el cálculo del IE, serán definidos y entregados por el MTT en un archivo de Excel.

Campo	Descripción
id_unidad	Valor numérico que identifica a la Unidad de Servicio
cod_ts	Código interno del servicio
sentido	Inicial del sentido (I/R)
periodo	Valor numérico que identifica el correlativo asociado a los periodos de operación.
tipo_dia	Corresponde a la tipología de día para la cuál es válido el dato de peso. El tipo de día puede ser laboral, sábado y domingo.
fecha_inicio	fecha en formato fecha corta que indica el inicio de la vigencia de los pesos indicados.
fecha_fin	fecha en formato fecha corta que indica el fin de la vigencia de los pesos indicados.
punto_de_control	Muestra el punto de control al cual se le atribuye el peso
peso	Proporción del valor que representa cada punto dentro de la medición del expresada como decimal.

Referencia : 2025-02 Pesos.xlsx

2.3.2 Indicador de Puntualidad (IP)

El cálculo del IP para el pago requiere en una primera etapa de la construcción de dos conjuntos de datos:

- **Datos IP-base:** Contiene la información programada y observada de las expediciones de los servicios-sentidos controlados por IP y especificados en el Anexo 5 del Programa de Operación.
- **Datos IP-extra:** Contiene la información programada y observada de los servicios-sentidos especificados en el Anexo 4 del Programa de Operación y que no existen en el Anexo 5 del Programa de Operación, donde las primeras y últimas expediciones de cada tramo horario en su primer punto de control son controladas por IP.

Las puntualidades y los desfases son calculados separadamente para cada conjunto de datos. En una segunda etapa, estos elementos de ambos conjuntos de datos son utilizados para calcular un único IP en cada agregación.

2.3.2.1 Construcción de datos IP-base

- Procesar la información programada de cada Anexo 5 del Programa de Operación, según su fecha, tipo de día y servicio-sentido.
- Obtener la información observada y programada (Fecha, Servicio, Sentido, Id de Expedición y Código Paradero)
- Asociar la información programada con la observada por Fecha, Servicio, Sentido, Id

de Expedición y Código Paradero.

- Procesar las expediciones retrasadas.

2.3.2.2 Cálculo de puntualidades y desfases con datos IP-base

Para cada entrada en el conjunto de datos IP-base:

Calcular la Puntualidad ($P_{s,c,e}$) y el Desfase Efectivo ($d_{s,c,e}$), de cada servicio-sentido s , en cada punto de control c , bajo la siguiente definición:

Para cada instante de paso ($g_{s,c,e}^{prog}$):

1. Sean q_1 y q_2 las cotas mínima y máxima del intervalo de paso si existe una expedición válida observada cuyo instante de paso $g_{s,c}^{obs}(ev)$ está contenido en el intervalo de paso $\{g_{s,c,e}^{prog} - q_1; g_{s,c,e}^{prog} + q_2\}$, entonces asignar $P_{s,c,e} = 1$ y $d_{s,c,e} = 0$.
2. De lo contrario, asignar $P_{s,c,e} = 0$ y calcular $d_{s,c,e}$ como el mínimo entre la diferencia de tiempo, en minutos, entre $g_{s,c,e}^{prog} + q_2 F_d$ y el siguiente instante en que se registre el paso de una expedición válida por el punto de control, y el parámetro máximo de desfase, δ_d .

Calcular la Puntualidad de Llegada ($PL_{s,c_L,e}$) de cada expedición programada e , de cada servicio-sentido s , en cada punto de control de llegada c_L , bajo la siguiente definición:

Para cada instante de paso ($g_{s,c,e}^{prog}$) controlado por puntualidad de llegada:

1. Sea $L_{s,c,e}$ la sincronización de llegada, si existe una expedición válida observada cuyo instante de paso $g_{s,c}^{obs}$ (ev) está contenido en el intervalo de paso $\{g_{s,c,e}^{prog} - q_1; g_{s,c,e}^{prog} + q_2\}$, entonces asignar $PL_{s,c_L,e} = 1$ y $d_{s,c,e} = 0$.

2. De lo contrario, asignar $PL_{s,c_L,e} = 0$.

Calcular la Puntualidad ($P_{s,e}$) y el Desfase Efectivo ($d_{s,e}$) de cada expedición y cada servicio-sentido siguiendo las expresiones

$$P_{s,e} = \frac{\sum_c z_{s,c} \cdot P_{s,c,e} + \sum_{c_L} z_{s,c} \cdot PL_{s,c_L,e}}{\sum_c z_{s,c} + \sum_{c_L} z_{s,c_L}}$$

$$d_{s,e} = \frac{\sum_c z_{s,c} \cdot (d_{s,c,e})^{\beta_P}}{\sum_c z_{s,c}}$$

Donde:

$PL_{s,c_L,e}$: Puntualidad de llegada del servicio-sentido s , en el punto de llegada c_L para cada expedición programada e .

$z_{s,c}$: Pesos del servicio sentido s en el punto de control c .

z_{s,c_L} : Pesos pe

c_L : Conjunto de puntos de control de llegada en los que se requiere sincronización.

β_P : Parámetro que representa el exponente del desfase.

2.3.2.3 Construcción de datos IP extra

- Procesar la información programada de cada Anexo 4 del Programa de Operación.
- Obtener la información observada y programada (Fecha, Servicio, Sentido e Id de Expedición)
- Asociar la información programada con la observada por Fecha, Servicio, Sentido e Id de Expedición.
- Procesamiento de los servicios-sentidos descartados por Exclusiones:
 - Identificar los servicios-sentidos que han sido descartados.
 - Agregar la observación "Descartado por Exclusión".

2.3.2.4 Cálculo de puntualidades y desfases con datos IP-extra

- Omitir los servicios-sentidos de 24 horas.
- Identificar los servicios-sentidos que existen en el Anexo 4 del Programa de Operación y no tengan datos en el Anexo 5 del Programa de Operación.

Para cada entrada en el conjunto de datos IP-extra:

Calcular la Puntualidad ($P_{s,c,e}$) y el Desfase Efectivo ($d_{s,c,e}$) de cada expedición programada e , de cada servicio-sentido s , en cada punto de control c , bajo la misma definición que el IP-base.

Calcular la Puntualidad ($P_{s,e}$) y el Desfase Efectivo ($d_{s,e}$) de cada expedición y cada servicio-sentido.

$$P_{s,e} = \frac{\sum_c z_{s,c} \cdot P_{s,c,e}}{\sum_c z_{s,c}}$$

Donde:

$z_{s,c}$: Pesos del servicio sentido s en el punto de control c .

2.3.2.5 Cálculo de Indicador de Puntualidad

El IP del servicio-sentido s correspondiente al instante de cálculo T se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IP_{s,T} = P_s^{promedio} - \gamma_P \cdot D_s^{promedio}$$

Donde:

$$P_s^{promedio} = \frac{\sum_e P_{s,e}}{EP_s}$$

$$D_s^{promedio} = \frac{\sum_e d_{s,e}}{EP_s}$$

γ_P : Factor de penalización de desfases.

EP_s : Total de expediciones programadas del servicio-sentido s sujetas a control de indicador IP .

El IP correspondiente al instante de cálculo T se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IP_T = p^{promedio} - \gamma_P \cdot D^{promedio}$$

Donde:

$$p^{promedio} = \frac{\sum_{s,e} P_{s,e}}{EP}$$

$$D^{promedio} = \frac{\sum_e d_{s,e}}{EP}$$

EP: Total de expediciones programadas de todos los servicios-sentidos sujetos a control de IP.

Cálculo en línea de cumplimiento de desvíos

2.4 CÁLCULO EN LÍNEA DE CUMPLIMIENTO DE DESVÍOS

Un desvío ocurre cuando la ruta establecida de un servicio de transporte se modifica, ya sea por razones programadas (como eventos planificados o cambios en la infraestructura vial) o no programadas (como cortes de tránsito, accidentes o imprevistos).

Cuando se produce un desvío, el usuario del SGF debe registrar en el sistema las condiciones operativas correspondientes, incluyendo el trazado y el período de aplicación (fecha y hora). Con esta información, el SGF debe monitorear el cumplimiento del desvío, verificando la adherencia a la ruta alternativa y asegurando la correcta prestación del servicio. Generando alguna métrica que permita evaluar el cumplimiento.

A continuación, se presenta una metodología referencial para la construcción de esta funcionalidad. La definición final deberá ser desarrollada en conjunto con la empresa adjudicada.

2.4.1 Cálculo en línea de cumplimiento de desvíos

Para evaluar la adherencia en tiempo real, el SGF analizará las coordenadas registradas por los pulsos GPS en línea, calculando la distancia de cada pulso a la ruta alternativa. Si la distancia es menor a un umbral parametrizable, el pulso se etiquetará como adherido; de lo contrario, se considerará un posible incumplimiento. Para detectar desviaciones no autorizadas, se establecerá un número mínimo de pulsos GPS consecutivos fuera del umbral permitido.

Además, el SGF deberá proporcionar un desglose detallado de los kilómetros recorridos dentro y fuera del trazado del desvío, permitiendo evaluar su impacto en la operación del servicio.

En caso de incumplimientos sostenidos, el SGF generará alertas operacionales en tiempo real, facilitando la toma de decisiones correctivas de manera oportuna y asegurando la continuidad del servicio.

2.4.2 Cálculo ex post de cumplimiento de desvíos

Para el cálculo ex post, se emplearán los pulsos GPS offline, permitiendo determinar un indicador de cumplimiento para cada combinación de servicio, sentido, período y día.

Este indicador reflejará el grado de adherencia a la ruta establecida, considerando los datos históricos registrados. No obstante, existirán exclusiones para determinados servicios, sentidos, períodos y días, en los cuales no se calculará dicho indicador debido a condiciones operativas específicas o excepciones previamente definidas.

3 REPORTE DEL SISTEMA Y OPERACIÓN

Las herramientas de reportería deben permitir ser configuradas por el MTT o quien este asigne dicha tarea de conformidad con la normativa vigente.

Se debe permitir crear y configurar diversos reportes de utilidad para los OST y para el MTT. Todos los reportes mencionados a continuación deben poder ser exportados en formato PDF y Excel.

Para una mejor comprensión se adjunta un ejemplo para la mayoría de los reportes, estos serán agrupados según el tipo de reporte, y se señalará al final de cada descripción el nombre del reporte “Referencia: R0000”.

3.1 REPORTE DE CONFIGURACIÓN

Se describen en este apartado los reportes mínimos a ser generados por el proveedor del SGF asociados a la configuración de los distintos elementos y parametrizaciones asociados al SGF.

3.1.1 Reportes de configuración

Este reporte debe consignar toda la información ingresada, asignada o modificada en el SGF, con su respectiva fecha y hora, usuario que ingresa o modificada, como por ejemplo: buses, servicios de transporte, puntos de regulación, alertas, parámetros en general, entre otros.

3.1.2 Plantillas ingresadas por Bus

Entregar el detalle de eventos programados de cada plantilla ingresada, entregando los datos ordenados por nombre de bus virtual. Los datos entregados en este reporte son todos los eventos programados en una plantilla de plan.

Referencia: R1.2

3.1.3 Puntos en ruta

Listar el conjunto de puntos, y la información de estos, de todas las rutas (trazados) diferentes que conforman un servicio (rutas de ida, retorno, variantes punta mañana, etc.).

Referencia: R1.10

3.1.4 Servicios

Permite conocer información general del servicio, además de los parámetros básicos de operación configurados para este.

3.1.5 Configuración de intervalos de referencia

Listar la configuración de intervalos de referencia, es decir, separación de tiempo entre buses previstas, para un servicio de la unidad de negocio o de servicio consultada.

Referencia: R1.36

3.1.6 Configuración de parámetros técnicos de servicio

Entregar información de la configuración propia de cada servicio, como la configuración de la mensajería de regulación (automática o no), velocidad media, etc.

Referencia: R1.37

3.1.7 Bitácora de configuración de Alertas

Se requiere un reporte que permita mostrar en las columnas la información de la configuración de alertas de los distintos módulos del SGF.

Referencia: R1.62

3.2 *REPORTES DE AUDITORÍA*

Se describen en este apartado los reportes mínimos a ser generados por el proveedor del SGF asociados a la auditoría de las acciones de los distintos usuarios del SGF y de la correcta generación de aquella información que deba ser procesada por parte del SGF de manera regular.

3.2.1 Bitácora de modificaciones de asignación por fecha/usuario

Se requiere un reporte que permita auditar los cambios de asignación en los buses, tanto desde cabezales como en ruta. Debe permitir identificar el mecanismo de asignación, el usuario (en caso de que exista) detrás del cambio.

Referencia: R1.13 y R1.91

3.2.2 Resumen tabla de viajes online

El objetivo del reporte es visualizar en un resumen que permita comprobar un comportamiento normal del proceso de generación de viajes. Se espera que este reporte presente la cantidad de expediciones diarias de un servicio e indique cuantas de estas cumplen con las condiciones que permiten identificarlas como válidas.

Referencia: R1.107

3.2.3 Estadísticas de llamadas Bus-COF

Se deben generar reportes con estadísticas de llamadas Bus-COF, indicando el detalle de todas las comunicaciones de audio establecidas con el COF, incluyendo: tipo de comunicación, hora de la solicitud de llamada, fecha y la hora de inicio, estado de la comunicación (exitoso o fallido), duración de la llamada, identificador de la persona que llama (incluido el número del conductor, del agente en terreno o del agente de mantenimiento si se conoce); identificador físico y funcional de la parte llamada, posición del bus al comienzo de llamada. Además, de incluir el registro de las llamadas perdidas (que no fueron contestadas).

3.3 *REPORTES DE GESTIÓN*

Se describen en este apartado los reportes mínimos a ser generados por el proveedor del SGF asociados al funcionamiento de la operación del Sistema de Transporte Público Metropolitano.

3.3.1 Indicador de plazas

Permite obtener los indicadores totales por unidad de negocio de las plazas (capacidad de pasajeros) por cada media hora. Esto para la totalidad de la flota perteneciente al concesionario.

Referencia: R2.1

3.3.2 Velocidad media por tramos

Este reporte tiene por objetivo conocer la velocidad media por tramos de un servicio.

Se espera que el reporte presente al menos los siguientes campos: unidad de negocio o servicio, código de servicio, ruta, el punto que define el tramo para el cual se obtendrá el valor de la velocidad, la velocidad media para dicho tramo. Cabe señalar que los tramos serán configurables, por lo tanto, se debe diseñar un sistema que permita configurar dichos tramos.

3.3.3 Registro de paso por punto de control

Permite entregar un registro del paso de buses por puntos de control.

Referencia: R2.2

3.3.4 Tiempo de recorrido

Reporte estadístico de tiempos que se demora cada recorrido (ida, vuelta), por servicio, tipo de día y franja horaria.

Referencia: R1.19

3.3.5 Gestión de salida de cabezal

Muestra tiempo promedio, mínimo y máximo por franja horaria entre salidas de cabezal.

Referencia: R1.20

3.3.6 Distancia recorrida por bus

Mostrar los kilómetros recorridos de un bus, independiente de él o los servicios en que el bus se haya encontrado.

Referencia: R1.21

3.3.7 Detalle salidas de cabezal de un servicio

Entregar tiempos entre salidas desde cabezal a una determinada ruta, en un rango de tiempo dado.

Referencia: R1.23

3.3.8 Resumen de intervalos entre buses

Entregar una vista resumida del intervalo medio de separación entre buses en ruta, en un rango de tiempo dado, para determinados servicios.

Referencia: R1.24

3.3.9 Regularidad observada en cabezal

Entregar una vista resumida del intervalo medio de separación entre salidas de buses del cabezal, en una franja horaria seleccionada, para uno o todos los servicios de la unidad de negocio consultada.

Referencia: R1.25

3.3.10 Detención de bus en ruta

Determinar todos los buses que en el instante de emitir el reporte se encuentren en estado detenido en ruta por más de 15 minutos. Cabe señalar que no es deseable visualizar en este reporte los buses detenidos en terminal o en cabezal.

Referencia: R1.29

3.3.11 Velocidad media por ruta

Obtener velocidad media de bus para toda la ruta del servicio.

Referencia: R1.31

3.3.12 Detención en paraderos

El objetivo de este reporte es presentar los buses que se detienen y lo que no se detienen, indicando el tiempo de detención de este dentro de un determinado paradero de la ruta. El usuario puede elegir el servicio, la parada y el rango de fecha hora para el cual desea el reporte.

Referencia: R1.32

3.3.13 Velocidad media por segmento ampliado

Obtener velocidad media de buses que han realizado un servicio, por segmentos de 2 Km. de largo, contados desde el cabezal de inicio, entregando información de todas las muestras (buses) que cumplan los filtros ingresados.

Referencia: R1.35

3.3.14 Distancia comercial recorrida

Permite obtener los kilómetros del bus recorrido sobre una ruta (distancia comercial), además de desplegar la totalidad de kilómetros (estando o no en ruta) recorridos por el bus en el día consultado.

Referencia: R1.40

3.3.15 Detalle cálculo de velocidades medias

Obtener el detalle de registros que se usan para calcular velocidad media en los reportes.

Referencia: R1.42

3.3.16 Buses Fuera de Ruta

Permite informar a los OST los buses que circularon fuera de la ruta asignada, indicando el punto más cercano al momento en que sale de ruta y el punto más cercano a la reincorporación de ruta, realizadas por los buses de un determinado servicio en un determinado periodo de tiempo.

Referencia: R1.52

3.3.17 Buses sin transmisión

Entregar información de los buses que se encuentren sin transmisión.

Referencia: R1.66

3.3.18 Cumplimiento de Frecuencia cada media hora

Debe indicar por tramo horario de 30 minutos los despachos programados y realizados efectivamente.

Referencia: R1.67

3.3.19 Cumplimiento de Plazas cada media hora

Este reporte permite tener un indicador de cantidad de plazas (capacidad) cada media hora. Son reportes resumidos, para tener indicadores de gestión.

Referencia: R1.68

3.3.20 Diferencia de Servicio en Sistema versus Servicio en Bus

Este reporte permite identificar las diferencias entre rutas(servicios) ingresados por consola y el sistema. El dato de la asignación de rutas se recoge al final de cada media hora. El detalle del reporte se encuentra en el archivo de referencia. Cabe señalar que dicho reporte contiene siete

pestañas, de las cuales seis son resúmenes derivados de la hoja principal denominada “En Servicio”. Esta última consiste en una matriz que tiene la Unidad de negocio, el código interno del bus, la PPU (Placa patente única) y una columna para cada media hora del día.

Para cada intervalo de media hora, se evalúa si el bus estuvo asignado a una ruta comercial y si efectivamente prestó servicio. En caso afirmativo, la celda se completará con “1”; de lo contrario permanece vacía.

Referencia: R1.63

3.3.21 Contador de pasajeros (resumen)

Permite obtener resumen de datos de contador de pasajeros.

3.3.22 Contador de pasajeros (detalle)

Permite obtener detalle de datos de contador de pasajeros.

3.3.23 Reporte tabla de viajes con datos

Se necesita contar con un reporte que permita visualizar los viajes de la tabla de viajes. Este reporte permite calcular todos los indicadores de desempeño operacional del STPM. El detalle se presenta en el apartado de insumos para el Cálculo de Indicadores.

3.3.24 Reporte de velocidades por Servicio por Dia

Es un reporte que permite presentar velocidades promedio para todos los servicios del sistema. La información se despliega por media hora, indicando servicio, sentido, tipo de día y tramo horario.

3.3.25 Reporte de velocidades por Servicio por Eje -Periodo

Es un reporte que permite presentar velocidades promedio para determinados ejes seleccionados por DTPM. La información se despliega por media hora, indicando tipo de día, tramo horario, distancia del eje y un set de estadísticas asociadas.

Referencia: R1.112

3.3.26 Reporte Paso por Puntos Registrados por Dia

Es un reporte utilizado para calcular indicadores de puntualidad. El detalle se presenta en el apartado de insumos para el Cálculo de Indicadores.

Referencia: R1.117

3.3.27 Aglomeración de buses

La aglomeración de buses se refiere a la ocurrencia de varios buses del mismo servicio que circulan muy próximos entre sí, reduciendo la frecuencia efectiva percibida por los usuarios y afectando negativamente la regularidad del servicio.

3.3.28 Reporte de Alertas

Se requiere un reporte que presente las alertas de los distintos módulos del SGF.

3.3.29 Reporte de calidad/rendimiento de conducción (ECO-Conducción)

El reporte de calidad y rendimiento del personal de conducción, también conocido como ECO-Conducción, permite evaluar el desempeño de los conductores en función de prácticas de conducción eficiente y segura. Su objetivo es optimizar el uso de los recursos, reducir el consumo de combustible o energía, mejorar la seguridad vial y disminuir el impacto ambiental del transporte.

3.4 REPORTES DE OPERACIONES

Se describen en este apartado los reportes mínimos a ser generados por el proveedor del SGF asociados al funcionamiento de la operación del Sistema de Transporte Público Metropolitano.

3.4.1 Reportes de la operación del día

Se deben generar reportes de la operación del día, lo que incluye reportes resumen y detalle de todas las gestiones del día, sus expediciones y la operación real frente a la programada.

La información mínima que se debe considerar será: posicionamiento de los buses, asignaciones de bus por servicio y conductor, salidas planificadas, salidas no realizadas según itinerario o frecuencia, plazas (oferta de servicio de transporte), paradas, distancia recorrida por bus, por servicio, tasas de ocupación de los buses, horarios programados y reales en paradas y puntos de control, velocidades, cumplimiento de regularidad y horarios programados, despachos programados y retrasados, aglomeraciones (de buses en ruta, buses en lugares de acopio), no detenciones en parada. También incluir parámetros fuera de rango (velocidades, buses fuera de ruta), alertas, incidencias, (desvíos, regulaciones, inyecciones), asignación y modificación de despachos.

Como también informes de monitoreo generales: posiciones, transmisiones, distancia recorrida, histórico de movimiento de los usuarios del sistema, eventos informados por el conductor, intercambio de mensajes con vehículos, entre otros.

Junto a esto se deben generar los reportes de los indicadores de desempeño operacional considerados para el monitoreo en línea descritos en este documento, bajo el concepto de "cálculo ex post", considerando para ello el cumplimiento de desvíos que aplican medidas correctivas en la validación del indicador con el cumplimiento de desvíos autorizados.

3.4.2 Reporte sobre registro diario de maniobras

Se deben generar reportes sobre registro diario de maniobras, que implica un reporte que permite mostrar las maniobras de regulación realizadas y almacenadas en el registro diario del SGF, identificadas por: fecha, hora, nombre del controlador que realizó la entrada, tipo de maniobra, motivo de la maniobra ingresada por el operador del centro de control, número de servicios afectados, ubicaciones, duración, número de vehículos afectados, entre otros.

3.4.3 Buses en servicio

Permite controlar los recorridos realizados por los buses (sean asignados o por plan).

Referencia: R1.6

3.4.4 Pasada bus por punto de interés

Entregar la lista de buses que pasaron por un cierto punto de interés definido por el MTT, en un rango de horario dado.

Referencia: R.1.28

3.4.5 Resumen mensual mensajes a consola

Resumir un indicador de éxito de envío a partir del historial (log) de mensajes recibidos.

Referencia: R.1.44.

3.4.6 Excesos de velocidades instantáneas

Permite listar los eventos de velocidad instantánea excedida en intervalos de 30 minutos, por los buses de un servicio, todos los buses de una unidad de negocio, o un bus en particular; con datos adicionales que den una idea del comportamiento de la velocidad del bus en ese intervalo (velocidad promedio, porcentaje de transmisiones, etc.).

Referencia: R.1.58

3.4.7 Resumen kilómetros recorridos

El reporte matriz de resumen de kilómetros muestra una línea por cada patente y una columna por cada intervalo de 30 minutos del día (48 intervalos). En cada celda se mostrará los kilómetros recorridos en ruta que correspondan a servicios/sentido operativos detectados.

3.4.8 Resumen difusión de mensajes a Paneles de Información Variable.

El reporte debe mostrar la información del estado de éxito en la difusión de mensajes a los Paneles de Información Variable (PIV). El reporte entregará los porcentajes de éxito respecto de la totalidad de mensajes enviados, calculado a la fecha de emisión del reporte, por unidad de negocio.

Referencia: R.1.72

3.4.9 Buses detenidos en terminal

Permite listar todos los buses que están detenidos en un determinado terminal, por un tiempo mayor a un parámetro, en el instante actual o en una fecha pasada, es decir, será media hora (por ejemplo) detenido, durante el día seleccionado.

Referencia: R.1.77

3.4.10 Detalle condiciones matriz PPU

Permite entregar un reporte que indique por qué condiciones no cumplidas se define un bus como no operativo en la matriz PPU servicio.

Referencia: R1.92

3.4.11 Matriz PPU Servicio-Sentido

Se requiere un reporte con la "Matriz PPU servicio" para una fecha dada. Los parámetros de ese reporte son solamente la fecha de la cual sacar los datos, y el resultado son todas las columnas de la tabla generada en la tabla MATRIZ_PPU_SERVICIO.SNTD. El reporte debe tener el formato siguiente: Fecha en línea uno, y luego una matriz de una línea por patente y una columna por intervalo de media hora. Ordenado por patente. En la validación de servicio se agrega validación de sentido ingresado en el bus. Se presentan más detalles en el apartado de insumos para el Cálculo de Indicadores.

Referencia: R1.94

3.4.12 Resumen kilómetros recorridos servicio-sentido

El reporte matriz de resumen de kilómetros muestra una línea por cada patente y una columna por cada intervalo de 30 minutos del día (48 intervalos). En cada celda se mostrará los kilómetros recorridos en ruta que correspondan a servicios/sentidos operativos detectados. En la validación de servicio se agrega validación de sentido ingresado en el bus. Se presentan más detalles en el apartado de insumos para el Cálculo de Indicadores.

Referencia: R1.95

3.4.13 Detalle condiciones matriz PPU Servicio-Sentido

Permite entregar un reporte que indique por qué condiciones no cumplidas se define un bus como no operativo en la matriz PPU servicio sentido. Se presentan más detalles en el apartado de insumos para el Cálculo de Indicadores.

Referencia: R1.96

3.4.14 Detalle condición matriz PPU Servicio-Sentido Kms cada media hora

El objetivo de este reporte es entregar la información del reporte 1.96 y además agregar información de los kilómetros recorridos por los buses en la media hora y del viaje en el intervalo, de los buses que NO cumplen las condiciones de matriz PPU.

Referencia: R1.102

3.4.15 Reporte horas de conducción

Informar a los usuarios la cantidad de horas totales de conducción en viajes comerciales válidos de un conductor.

3.4.16 Identificación de conductor de vehículo

Informar sobre los momentos en que los conductores se identifican (abren y cierran sesión) en los buses.

3.4.17 Inyecciones solicitadas y realizadas

Informar número de inyecciones solicitadas y efectivamente realizadas para reforzar un recorrido en un determinado horario o período, ya sea por demanda esperada, incidentes operacionales u otras razones.

3.4.18 Reporte de adelantos y retrasos

Reporte que permite identificar desviaciones en los tiempos planificados respecto a los tiempos reales, permitiendo detectar oportunidades de mejora, optimizar recursos y tomar decisiones correctivas. Además, debe informar las medidas regulación efectuadas si corresponde.

3.4.19 Reporte de transbordos

Este reporte tiene como finalidad analizar la efectividad y eficiencia de los transbordos dentro del sistema de transporte, considerando la conexión entre distintos servicios de buses y modos de transporte. Además, permite evaluar el cumplimiento de las oportunidades de conexión planificadas y la calidad del servicio brindado a las personas usuarias en términos de tiempos de espera, coordinación y disponibilidad de información.

3.4.20 Reporte sobre registro diario de maniobras

El propósito de este reporte es documentar y analizar las maniobras de regulación realizadas diariamente en el SGF. Esto permite evaluar la efectividad de las acciones correctivas tomadas por los COF y su impacto en la operación del servicio de transporte.

3.5 *REPORTES DE MINERÍA DE DATOS*

El Servicio de Minería de Datos permite explorar grandes volúmenes de información. Las aplicaciones específicas del servicio serán definidas en conjunto por el MTT y el Proveedor, de acuerdo con los requerimientos establecidos en el Contrato. Asimismo, el Proveedor deberá entregar los siguientes reportes asociados al Servicio de Minería de Datos.

3.5.1 Detalle de Registros GPS

Este reporte contiene la ubicación de los buses, la fecha hora del día, el servicio asignado y el estado de Ignición.

3.5.2 Velocidad Media del Servicio

Este reporte proporciona la velocidad media de cada bus para cada expedición, obteniendo los datos registrados cada media hora, e indicando si el viaje cumple o no la condición “Tiene Inicio y Fin de Ruta”.

Los Campos de Posición Inicio y Fin de Viaje, largo de ruta y tiempo de viaje se obtendrán de los pasos por puntos de control virtuales cada 2 kilómetros.

Las Columnas del Reporte son:

Unidad, Patente, Servicio, Sentido, Código Ruta, Fecha Inicio Viaje, Fecha Fin Viaje, Posición Inicio, Posición Fin, Largo de Ruta, Distancia Puntos de Control, Velocidad Media, Tempos de Viaje, Tipo Dia, Periodo, Media Hora Sal, Operativo.

La condición Operativo, se rellena basándose en las siguientes condiciones:

C (Cumple): Cuando cumple la condición “Tiene Inicio y Fin de Ruta” para todas las medias horas de la misma “Fecha Inicio Viaje” de ese bus. Es decir, debe tener valor “C” en todas las medias horas para el criterio de cumplimiento “Tiene Inicio y Fin de Ruta”.

NC (No Cumple): Cuando No Cumple en algún intervalo de media hora, para ese bus la condición “Tiene Inicio y Fin de Ruta”.

3.5.3 Kilómetros Comerciales

Este reporte entrega los km comerciales y recorridos para cada Patente.

3.5.4 Reporte de Velocidades Excedidas

Este reporte entrega los excesos de velocidad para cada Patente indicando el Operador, la Velocidad registrada, el Servicio y Sentido asignado en la consola, el ID del arco con exceso y las coordenadas del pulso.

3.5.5 Reporte de Nivel de Precisión del Predictor

Este informe detalla el nivel de precisión alcanzado en las predicciones de los tiempos de llegada de los buses a las paradas. El reporte debe entregar el tiempo estimado por el sistema de predicción y el horario real de llegada del bus a la parada y el error asociado. El formato se acordará entre el Proveedor y el MTT.

3.5.6 Reporte de Telemetría

Este reporte debe recopilar y presentar información detallada sobre la telemetría de los buses, incluyendo datos clave como velocidad, aceleración, frenado, consumo de combustible y otros parámetros operacionales. Su análisis permite monitorear el desempeño de los vehículos, identificar patrones de conducción, detectar posibles fallas mecánicas y optimizar la eficiencia del servicio de transporte.

3.5.7 Perfiles de Carga

Este reporte debe permitir la ocupación de los buses en diferentes momentos del día, días de la semana y periodos del año, proporcionando información clave para la planificación y optimización del servicio.

3.5.8 Tasa de ocupación de los buses/Aglomeración de personas usuarias

Se debe informar el porcentaje de capacidad utilizada en los buses durante su operación. Se calcula como la relación entre la cantidad de pasajeros transportados y la capacidad total del vehículo, permitiendo identificar niveles de demanda y detectar posibles situaciones de sobrecarga.

3.5.9 Reporte de no detención en parada solicitada

El reporte de no detención en parada solicitada identifica y registra los casos en que un bus no se detuvo en una parada solicitada, a pesar de la presencia de personas usuarias que requerían bajar.

4 INSUMOS PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES

El MTT emplea aplicaciones especializadas para el Cálculo de Indicadores, cuyo propósito es evaluar el cumplimiento de los indicadores de desempeño operacional de los OST. Estas herramientas requieren insumos proporcionados por el SGF, los cuales deben ser idénticos en cuanto a forma y fondo a los reportes actuales. Esto con el fin de asegurar la estabilidad a los sistemas que permiten la ejecución de dichos cálculos. Cabe señalar que estos reportes deben ajustarse a la misma lógica que reciben las aplicaciones de cálculo. Dicha lógica se detalla en esta sección.

4.1 DICCIONARIOS

4.1.1 Diccionario de Servicios

El diccionario de "Servicios" contiene las conversiones entre los códigos identificadores de los servicios del Programa de Operación, del futuro Proveedor y de Usuario. Este diccionario debe ser provisto por el Proveedor.

4.1.2 Diccionario de Periodos

En el diccionario "Periodos" se enlistan los periodos de operación. Los campos son los siguientes:

Tabla 1: Campos Diccionario de Periodos.

Campo	Descripción
ID	Número identificador del periodo: 1, 2, 3, 4, 5, etc.

Tipo de Día	Identificador del Tipo de Día.
Periodo	Nombre del periodo.
Inicio Periodo	Hora de Inicio del periodo, en formato HH:MM:SS
Fin Periodo	Hora de fin del periodo, en formato HH:MM:SS
Duración Periodo	Duración del periodo, en formato HH:MM:SS

4.1.3 Diccionario de Días Excepcionales

El diccionario de Días Excepcionales contiene el listado de las fechas que sobrescribe la lógica natural de la asignación de día calendario. La tabla 6 presenta un ejemplo de esto.

Tabla 6: Ejemplo Diccionario de Días Excepcionales

Fecha	Tipo día
26-10-2024	Laboral
27-10-2024	Laboral
25-12-2024	Domingo
01-01-2025	Domingo

4.1.4 Diccionario de Unidades de Servicio

Actualmente los archivos de entrada utilizan una codificación diferente entre ellos para identificar las Unidades de Servicio. El diccionario de “Unidades de Servicio” permite identificar una misma unidad de servicio entre distintos archivos.

4.1.5 Diccionario de Tipos de Bus

“Tipos de Bus” consiste en un diccionario que permite estandarizar los tipos de bus con su tipología y capacidad. Se requiere este diccionario para el cálculo de las plazas observadas en el proceso de cálculo del indicador ICP.

4.1.6 Diccionario de Propulsión

El diccionario de “Propulsión” consiste en un diccionario que permite estandarizar la norma especificada en el consolidado de buses con su propulsión. Se requiere este diccionario para el cálculo de las expediciones válidas en el proceso de cálculo de los kilómetros válidos por tipo de bus.

4.1.7 Exclusiones

“Exclusiones” es un archivo en Excel que contiene el listado de los servicios – periodos excluidos del cálculo de cumplimiento de desvíos ex-post debido a situaciones operacionales y tecnológicas excepcionales o extraordinarias.

4.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE OPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DE VÍAS

Los insumos asociados al cálculo de indicadores asociados a las condiciones específicas de operación y utilización de Vías se presentan en esta sección.

4.2.1 Reportes obtenidos del generador de reportes

Algunos de los insumos requeridos, se han descrito en el apartado “Reportes del Sistema y Operación”, los cuales se pueden generar directamente por los usuarios del MTT.

- Matriz PPU Servicio – Sentido, *Referencia: R1.94*
- Resumen Kilómetros recorridos Servicio – Sentido, *Referencia: R1.95*
- Detalle Condiciones Matriz PPU Servicio – Sentido, *Referencia: R1.96*

4.2.2 Estado operacional de buses

Se deberán generar o entregar por proceso batch, quincenalmente una serie de reportes formato Excel, donde para cada día se registran valores o estados para cada vehículo agregados por cada media hora, estos reportes tienen como prerrequisito antes de su generación, la entrega por parte del MTT del listado de buses que estaban autorizados para operar en cada periodo.

4.2.2.1 Detalle Intervalo

Este archivo entrega la cantidad de transmisiones GPS, el desplazamiento en Km., la velocidad instantánea promedio en Km/h. y el nombre del terminal, si la posición geográfica media está dentro del radio de 200 [m] del terminal definido. Estos valores se entregan para cada Patente y por cada media hora. Es importante agregar que las PPU no deben estar repetidas en el reporte.

El archivo generado debe tener la estructura del nombre “yyyymmdd DetalleIntervalo vN.xls”. Donde yyyymmdd se refiere al año, mes y día de la información y N al número de la versión del archivo.

4.2.2.2 Detalle Bus Circula

Este archivo entrega el estado de cada patente por cada media hora. Una patente tiene tres posibles estados:

- **No transmite:** reflejado con un 0, indica que el bus posee menos de 10 mensajes de posicionamiento, en la correspondiente media hora.
- **Circula:** reflejado con un 1, indica que el bus está conectado (Tiene a lo menos 30 mensajes de posicionamiento), tiene un promedio de velocidades instantáneas mayor o igual a 2 [Km/h] y se encuentra posicionado fuera del terminal.
- **Transmite y NO Circula:** reflejado con un 2, indica que el bus estuvo conectado, pero circulo dentro del terminal.

El archivo generado debe tener la estructura del nombre “yyyymmdd DetalleBusCircula vN.xls”. Donde yyyymmdd se refiere al año, mes y día de la información y N al número de la versión del archivo.

4.2.2.3 Detalle Patentes

Este archivo entrega las plazas (capacidad del bus) de cada bus.

El archivo generado debe tener la estructura del nombre “yyyymmdd DetallePatentes vN.xls”. Donde yyyymmdd se refiere al año, mes y día de la información y N al número de la versión del archivo.

4.2.2.4 Parámetros

Se requiere un archivo que entregue los parámetros con los cuales se generaron las interfaces, por ejemplo:

- Fecha/Hora Inicio y Fin de proceso.
- Mínimo de mensajes por intervalo para contar que un bus esté conectado.
- Mínimo medio de velocidades instantáneas para considerar que un bus está circulando (km/h).
- Mínima distancia recorrida en un intervalo para contar bus circulando (kms).
- Radio para considerar que un bus está dentro de un terminal (metros).

El archivo generado debe tener la estructura del nombre “yyyymmdd Parametros vN.xls”. Donde yyyymmdd se refiere al año, mes y día de la información y N al número de la versión del archivo.

4.2.2.5 Resumen Día

Este archivo entrega los siguientes datos:

- **Terminales:** Indica la latitud, longitud y el nombre de los concentradores existentes en los terminales.
- **Resumen Buses:** Entrega un resumen, por unidad de negocio, de la cantidad de buses que emitieron mensaje GPS y de la cantidad de buses que registraron el estado de bus en circulación.
- **Buses Intervalos:** Entrega un resumen, por unidad de negocio, de la cantidad de buses que emitieron mensaje GPS y el detalle de los totalizadores por cada media hora.
- **Plazas intervalos:** Entrega un resumen, por unidad de negocio, de la cantidad de plazas y el detalle de los totalizadores por cada media hora.

Dicho archivo tiene cuatro pestañas en donde cada una presenta alguno de los datos explicados en el párrafo anterior. La estructura del nombre debe ser “yyyymmdd ResumenDia vN.xls”. Donde yyyymmdd se refiere al año, mes y día de la información y N al número de la versión del archivo.

4.3 *CONTRATOS DE CONCESIÓN DE USO DE VÍAS*

Los insumos asociados al cálculo de indicadores asociados a los contratos de concesión de uso de vías se presentan en esta sección.

4.3.1 Tabla de Viajes

La “Tabla de Viajes” es un archivo que contiene los registros brutos de las expediciones realizadas en cada día de operación y que debe ser entregado por el Proveedor. Este informe debe proporcionar los horarios de paso de las expediciones por hasta 7 puntos de control, donde se debe considerar el Punto de Inicio, Punto de Fin y hasta 5 intermedios.

Se debe disponer de un mantenedor de puntos de control que permita:

- Realizar cargas masivas de puntos asociados a cada ruta.
- Crear puntos específicos según requerimientos operativos.
- Modificar y reubicar puntos de control.
- Visualizar y revisar la información almacenada.

Las condiciones para verificar una expedición válida (C2, C4 y C5) están especificadas en el Instructivo de Expedición válida, estas podrían ser modificadas de común acuerdo entre el proveedor y el MTT.

Condiciones de cumplimiento de viajes:

• **Condición C2** *Control de pasada por Puntos de Regularidad*: Se considera cumplida (valor 1) si el viaje detecta el paso por todos los puntos de regularidad asociados al servicio. Si no se cumple entonces anota como 0.

• **Condición C4** *n minutos después*:

Se considera cumplida (valor 1) si la evaluación de la matriz PPU verifica que:

1. El inicio del viaje no supere los n minutos antes del inicio de la media hora de evaluación.
2. El fin del viaje no supere los n minutos después de finalizada la media hora del viaje.

Si en alguna media hora no se cumple, se anota como no cumplida (valor 0).

Nota: La mayoría de los servicios opera con un parámetro de 120 minutos como valor por defecto, pero los n minutos deben ser configurables por servicio.

• **Condición C5** *igualdad de servicio*: Se considera cumplida (valor 1) si el viaje mantiene la misma asignación de servicio comercial en todas las medias horas evaluadas.

Si en alguna media hora no se cumple, se anota como no cumplida (valor 0).

Para que una media hora sea considerada cumplida, el bus debe haber registrado su paso por cada punto de regularidad con la misma ruta (servicio-sentido) que tenía asignada en el Sistema. Es decir, la consola o validador del bus, en el momento en que este transmitió su posición GPS para interpolar el paso por los puntos de regularidad, debe coincidir con la asignación de servicio registrada.

Campos Tabla de Viajes

Campo	Descripción
UN	Código que especifica la Unidad.
Servicio	Código del servicio.
Sentido	Inicial del sentido (I/R).
Patente	Placa patente única del vehículo.

FH Inicio	Fecha hora inicio de la expedición.
ID Viaje	Número identificador de la expedición.
FH ultimo PCV	Fecha hora último punto de control virtual.
PCV Reales	Muestra la cantidad de puntos de control detectados.
PCV Ruta	Muestra la cantidad de puntos de control cargados.
Primer PCV	Indica el correlativo del primer punto de control detectado. Cabe señalar que los puntos de control tienen un correlativo de 1 a 7 asociados a la tipología de los puntos. Ejemplo, el punto inicial es 1, el 20% es 2, 40% es 3, Punto medio es 4, 70% es 5, 85% es 6, Punto final es 7.
Ultimo PCV	Indica el correlativo del último punto de control.
C2	Evalúa el correcto paso por los puntos de control. En resumen, este campo indica cuando una expedición es válida. Puede tomar valor 1 cuando se cumplen todos los criterios para determinar que la expedición es válida y 0 cuando no se cumplen.
C4	Campo que indica el cumplimiento de tiempos de viaje de la expedición. Puede tomar 1 o 0.
C5	Campo que indica la igualdad de servicio comercial en consola, sistema y validadores.
Franja	Rango horario asociado al periodo de la expedición.
FH Fin	Fecha hora inicio de la expedición.
Largo Ini	Largo de la ruta vigente al inicio de la expedición.
Largo Fin	Largo de la ruta vigente al finalizar la expedición.
KM	kilómetros reales recorridos en la expedición.
Ruta Ini	Ruta vigente al inicio de la expedición.
Ruta Fin	Ruta vigente al fin de la expedición.
Desc UN	Descripción de la unidad de negocio, considera el código y nombre.
Plazas	Plazas asociadas a la PPU del bus.
Huso Horario	Huso horario vigente al momento de efectuar la expedición.
Nro. Pto. Medio	Indica el correlativo asociado al punto utilizado como punto medio. Siempre tomará valor 4.
FH Pto. Medio	Fecha hora del punto medio.

KM. Pto. Medio	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto medio.
Ruta Pto. Medio	Ruta vigente al momento en que la expedición pasa por el punto medio.
Tipo Pto. Medio	Pondrá el correlativo del número que corresponde, en este caso de que el punto esté cargado y sea sujeto de medición y quedará como 0 si el punto no está cargado como punto a medir.
KM Cabezal Virtual	Kilometraje del cabezal virtual.
FH Cabezal Virtual	Fecha hora del cabezal virtual.
CV Interpolado	Indica si el cabezal fue interpolado o real.
Nro. Pto. 20%	Indica el correlativo asociado al punto utilizado como punto medio. Siempre tomará valor 2.
FH Pto. 20%	Fecha hora del punto 20%.
KM Pto. 20%	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto 20%.
Ruta Pto. 20%	Ruta vigente al momento en que la expedición pasa por el punto 20%.
Tipo Pto. 20%	Si el punto está cargado para ser medido tomará valor 2, en caso contrario tomará valor 0.
Nro. Pto. 40%	Indica el correlativo asociado al punto utilizado como punto medio. Siempre tomará valor 3.
FH Pto. 40%	Fecha hora del punto 40%.
KM Pto. 40%	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto 40%.
Ruta Pto. 40%	Ruta vigente al momento en que la expedición pasa por el punto 40%.
Tipo Pto. 40%	Si el punto está cargado para ser medido tomará valor 3, en caso contrario tomará valor 0.
Nro. Pto. 70%	Indica el correlativo asociado al punto utilizado como punto medio. Siempre tomará valor 5.
FH Pto. 70%	Fecha hora del punto 70%.
KM Pto. 70%	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto 70%.

Ruta Pto. 70%	Ruta vigente al momento en que la expedición pasa por el punto 70%.
Tipo Pto. 70%	Si el punto está cargado para ser medido tomará valor 5, en caso contrario tomará valor 0.
Nro. Pto. 85%	Indica el correlativo asociado al punto utilizado como punto medio. Siempre tomará valor 6.
FH Pto. 85%	Fecha hora del punto 85%.
KM Pto. 85%	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto 85%.
Ruta Pto. 85%	Ruta vigente al momento en que la expedición pasa por el punto 85%.
Tipo Pto. 85%	Si el punto está cargado para ser medido tomará valor 6, en caso contrario tomará valor 0.

4.3.2 Paso por Puntos

El archivo “Paso por Puntos” contiene los registros de los pasos de las expediciones por los puntos de control y paradas.

Campos de Paso por Punto de Control

Campo	Descripción
UN	Código que especifica la Unidad.
Servicio	Código del servicio.
Sntd	Inicial del sentido (I/R).
Patente	Placa patente única del vehículo.
FH Cabezal Virtual	Fecha hora del cabezal virtual.
Franja	Rango horario asociado al periodo de la expedición.
FH Inicio	Fecha hora inicio de la expedición.
ID	Número identificador de la expedición que debe ser consistente con Tabla de Viajes.
Pto	Código del paradero. Este código es determinado por DTPM y es parte del PO.
Desc. Pto	Código secundario del paradero. Este código es determinado por DTPM y es parte del PO.
FH Pto	Fecha hora en que la expedición pasa por el punto.

Manual De Reportería, Instructivo de Cálculo de Indicadores de Operación e Instructivo de Cálculo de Información en Línea.

KM Pto	kilometraje respecto al cabezal en donde se encuentra el punto.
Huso Horario	Huso horario vigente al momento de efectuar la expedición.
FH Pto Interpolado	Fecha hora en que la expedición pasa por el punto. A diferencia de "FH Pto" acá se presentan los horarios para los casos en que el sistema debe interpolar.
KM Pto Ruta	Kilometraje del punto generado a partir del kilometraje desde el inicio de la ruta hasta el punto de acuerdo con lo planificado.
FecCreacion	Fecha de creación del archivo.
FecProceso	Fecha de procesamiento del archivo.