



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**REDISEÑO DEL PROCESO DE GESTION DE INCIDENTES PARA  
LA CONTINUIDAD DE NEGOCIO AFT**

*PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN  
INGENIERIA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*

RODRIGO FRANCISCO ECHEVERRÍA HENRÍQUEZ

**PROFESOR GUIA:**

SR. PATRICIO WOLFF ROJAS

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:**

SR. OSCAR BARROS VERA

SR. EZEQUIEL MUÑOZ KRSULOVIC

SR. RODOLFO MUÑOZ SUAZO

**SANTIAGO DE CHILE**  
**2013**

## **Resumen ejecutivo**

El modelo de servicios diseñado para Transantiago es de gran complejidad, se trata de un sistema de transporte con múltiples operadores, tarificación combinada, redes de carga de tarjetas con una importante capilaridad, un alto volumen de pasajeros y otros aspectos de integración y combinaciones que hacen de Transantiago un proyecto único a nivel mundial.

Para la correcta entrega de los servicios comprometidos con la autoridad, clientes y usuarios de Transantiago, se configuran cuatro capas que deben tener una correcta interconexión para que sea eficaz y efectiva la entrega de servicios. Si una de estas capas o uno de sus componentes no funciona adecuadamente provocará un efecto en cadena que imposibilitará la entrega de los servicios comprometidos. Esto se debe al modelo distribuido de servicios externos de distinta tecnología y de distintos proveedores interconectados sumado a su vez al alto nivel de transacciones: más de 180.000.000 transacciones mensuales de uso y más de 7.500.000 transacciones mensuales de carga. Serán estas últimas las utilizadas como uno de los insumos en gran parte de este proyecto.

Este proyecto propone un rediseño a la Gestión de Incidentes. Los incidentes que sean detectados serán gestionados en dos instancias: la primera a través de un escalamiento oportuno, de tal forma de manejar adecuadamente la contingencia apenas ésta suceda; y, como segunda instancia, el análisis respecto al origen de ésta, mediante la recopilación de los antecedentes, consecuencias y evidencias. Para esto se utilizará un mecanismo de administración de fallas, lo cual se traduce en una solución tecnológica que actualmente opera con nuestro principal proveedor tecnológico.

Para soportar el Proceso de Gestión de Incidentes se desarrolló una solución tecnológica basada en la aplicación de la metodología impartida en el MBE, que tiene como componente central la construcción de Patrones de Procesos de Negocio, que unen la visión estratégica de AFT hasta los diagramas de procesos. La solución tecnológica se basa en el tratamiento de señales que envía el operador tecnológico. Éstas se refieren al funcionamiento de los sistemas centrales, corazón del andamiaje tecnológico, y que sirve de base para que los servicios puedan ser entregados a los distintos grupos de interés de AFT y las señales de los proveedores de las capas posteriores de servicios, que son útiles para determinar e indicar los posibles puntos de interrupción de servicios.

*A mis Padres, esposa y tiernos hijos  
por su paciencia y apoyo*

## Tabla de contenido

1. Introducción.....	7
2. Presentación de la empresa.....	10
2.1. Servicios de responsabilidad de AFT .....	10
2.2. Propiedad y control de AFT .....	11
2.3. Organigrama .....	12
2.4. Contratos y obligaciones .....	12
3. Planteamiento estratégico de AFT .....	15
3.1 Visión, misión y estrategia de AFT .....	15
3.2. Balance Scorecard.....	16
3.3. Modelo de negocio.....	18
4. Definición del proyecto.....	22
4.1. Objetivo.....	22
4.2. Objetivos específicos.....	22
4.3. Contexto metodológico del proyecto.....	23
4.4 Contexto tecnológico del proyecto Transantiago.....	25
4.5. Operador tecnológico Sonda S.A. ....	28
4.6. Contexto particular del proyecto de gestión de servicios.....	30
4.7. Alcance del proyecto.....	32
5. Marco Conceptual del proyecto .....	34
5.1. Modelo de gobernabilidad para la continuación operacional .....	34
5.1.1. Antecedentes Generales.....	35
5.1.2. Modelo de Gobernabilidad .....	37
5.1.3. Continuidad de negocio.....	38
5.1.4. Análisis de impacto en el negocio y evaluación de riesgos.....	39
5.1.5. Definición de la estrategia de continuidad del negocio .....	39
5.1.6. Plan de continuidad del negocio .....	39
5.1.7. Mantenimiento de planes y sistemas .....	40
5.2. Técnicas de predicción en series de tiempo .....	40
5.2.1. Método de Promedios Móviles .....	42
5.2.2. Suavización Exponencial.....	43
5.2.3. Regresión Lineal.....	45

5.2.4. Comparación de modelos.....	46
6. Diseño de la arquitectura de negocio.....	48
6.1. Diseño de la arquitectura de negocio de AFT.....	48
6.2. Cadena de valor de AFT .....	49
6.2.1. Arriendo de equipamiento .....	50
6.2.2. Redes de carga.....	51
6.2.3. Medios de Acceso .....	53
6.3. Arquitectura actual de procesos.....	54
6.4. Línea de negocio red de carga .....	56
6.4.1. Administración relación con proveedores .....	56
6.4.2. Gestión de cupo distribuidor.....	56
6.4.3. Producción y entrega de cupo distribuidor.....	57
6.5. Detalle de gestión cupo distribuidor.....	57
6.5.1. Planificación de cupo de Cuotas de Transporte .....	59
6.5.2. Programación de restitución cupo de Cuotas de Transporte .....	60
6.5.3. Gestión de Incidentes .....	61
6.6. Restitución de cupo distribuidor .....	62
7. Rediseño de procesos.....	63
7.1. Variables de diseño.....	64
7.1.1. Estructura empresa mercado .....	64
7.1.2. Anticipación .....	65
7.1.3. Coordinación .....	65
7.1.4. Prácticas de trabajo.....	66
7.1.5. Integración de procesos conexos.....	67
7.1.6. Mantención consolidada de estado .....	68
8. Arquitectura propuesta .....	69
8.1. Gestión de Incidentes .....	70
8.1.1. Desempeño de servicios.....	71
8.1.2. Escalamiento.....	73
8.1.3. Calibración reglas de negocio.....	75
8.1.4. Seguimiento y corrección.....	77
8.1.4.1. Argumentación .....	77
8.1.4.2. Priorización .....	78
8.1.4.3. Ingreso del diagnóstico.....	79
8.1.4.4. Propuesta de solución .....	80

8.1.4.5. Implementación de la solución.....	81
8.1.4.6. Declaración de funcionamiento .....	81
9. Lógica de negocio .....	82
9.1. Determinar puntos de interrupción .....	82
9.2. Determinar cobertura de Cuotas de Transporte.....	84
9.2.1. Estudio de datos .....	84
9.2.1.1. Origen.....	85
9.2.1.2. Calidad .....	86
9.2.1.3. Estacionalidad.....	87
9.2.2. Pronosticar demanda de Cuotas de Transporte.....	88
9.2.2.1. Resultados .....	89
9.2.3. Determinar saldo de Cuotas de Transporte .....	91
9.2.4. Cobertura de Cuotas de Transporte .....	93
10. Diseño de las Aplicaciones Computacionales de apoyo a los Procesos .....	94
10.1. Diagramas de Casos de Uso.....	94
10.1.1. Calibrar reglas.....	94
10.1.2. Consultar panel de control .....	95
10.1.3. Estimación de Cuotas de Transporte .....	95
10.2. Diagramas de secuencia de sistema.....	96
10.2.1. Calibración de reglas.....	96
10.2.2. Consultar Panel de Control .....	97
10.2.3. Estimación de Cuotas de Transporte .....	97
10.3. Diagrama de secuencia extendido.....	98
10.3.1. Calibración de reglas.....	98
10.3.2. Consultar panel de control.....	99
10.3.3. Estimación de Cuotas de Transporte .....	100
10.4. Diagrama de clases.....	101
10.4.1. Calibración de reglas .....	101
10.4.2. Consultar panel de control .....	102
10.4.3. Estimación de Cuotas de Transporte .....	102
10.5. Diagrama de colaboración .....	102
10.5.1. Calibración de reglas .....	103
10.5.2. Consultar panel de control.....	104
10.5.3. Estimación de Cuotas de Transporte .....	105
10.6. Diagrama de Paquetes.....	105

10.7. Diagrama de datos.....	106
11. Herramientas computacionales de apoyo a los procesos .....	113
11.1 Desempeño de servicios .....	114
11.2. Escalamiento .....	117
11.2.1. Cobertura de Cuotas de Transporte.....	118
11.2.2. Mantenedor de cobertura de Cuotas de Transporte .....	120
12. Gestión del Cambio.....	124
12.1. Contexto del proyecto .....	124
12.2. Desafíos del proyecto de Gestión del Cambio.....	125
12.3. Estrategia para la Gestión del Cambio.....	125
12.3.1. Sentido de urgencia .....	125
12.3.2. Formar una coalición conductora.....	126
12.3.3. Gestión de narrativas .....	127
12.3.4. Observando lo que se conserva .....	127
12.3.5. Estrategia comunicacional.....	128
13. Justificación económica del Proyecto .....	129
13.1. Medición de Beneficios .....	129
13.2. Medición de Costos.....	131
13.3. Construcción del Flujo de Caja .....	132
13.4. Análisis de Sensibilidad.....	134
14. Conclusiones .....	135
14.1. Ingeniería de negocios .....	135
14.2. Continuidad de negocio.....	135
14.4. Gestión del cambio.....	137
Bibliografía .....	138
Glosario .....	139
Anexo 1: Arquitectura de procesos.....	147
Anexo 2: Notación de modelamiento de procesos de negocio .....	150
Anexo 3: Pronóstico por días de semana .....	157

## **1. Introducción**

En la actualidad, el Administrador Financiero Transantiago (AFT) no cuenta con un sistema de alerta temprana de la disponibilidad de componentes de negocio, lo que significa un excesivo tiempo en detectar una indisponibilidad del servicio o precisar la componente que causa la pérdida del mismo. Tampoco posee un mecanismo formal para el seguimiento y solución de todos los problemas que se puedan presentar en las distintas componentes utilizadas para la entrega de los servicios. Actualmente se tiene sólo un procedimiento para la formalización de atención de fallas con el operador tecnológico, quedando el resto de los proveedores de servicio fuera de este mecanismo.

Para asegurar la continuidad de servicios se utilizará el Modelo de Gobernabilidad para la Continuidad Operacional de los servicios prestados por el Administrador Financiero del Transantiago (AFT). Este modelo conforma un marco objetivo para responder de manera adecuada a eventos que comprometan los servicios bajo su responsabilidad. Para ello, AFT ha establecido un conjunto de lineamientos orientados a mantener la continuidad de dichos servicios (Continuidad Operacional), al mismo tiempo de realizar las actividades necesarias para corregir el problema que genera la interrupción y permitir la recuperación de servicios.

El proyecto se enmarca dentro del plan de Continuidad Operacional de AFT y busca el rediseño del Proceso de Gestión de Incidentes para la continuidad del negocio.

El rediseño del Proceso de Gestión de Incidentes se focalizó en la necesidad de gestionar los incidentes de continuidad de negocios de AFT, analizando eventos reflejados inicialmente en el estado de las distintas señales provistas por las distintas entidades que forman parte de la cadena de servicios ofrecidos por AFT, para inferir los estados de servicios y entidades.

Los incidentes que sean detectados serán gestionados en dos instancias. La primera a través de un escalamiento oportuno, de tal forma de manejar adecuadamente la contingencia apenas ésta suceda. Por otro lado, y como segunda instancia, el análisis respecto al origen de ésta, mediante la recopilación de los antecedentes, consecuencias y evidencias. Para esto se utilizará un mecanismo de administración de fallas, esto se traduce en una solución tecnológica que actualmente opera con nuestro principal proveedor tecnológico.

Para soportar el Proceso de Gestión de Incidentes se desarrolló una solución tecnológica que se basa en el tratamiento de señales que envía el Operador Tecnológico. Éstas se refieren al funcionamiento de los sistemas centrales, corazón del andamiaje tecnológico, y que sirve de base para que

los servicios puedan ser entregados a los distintos grupos de interés de AFT y las señales de los proveedores de las capas posteriores de servicios, que sirven para determinar e indicar los posibles puntos de interrupción de servicios.

El punto más sensible de los sistemas centrales y que impacta a los usuarios de Transantiago es el Switch Transaccional, el cual permite la comercialización de Cuotas de Transporte<sup>1</sup>. Es en este sentido que se implementó una solución tecnológica que permite determinar la cobertura de Cuotas de Transporte en base al pronóstico de demanda de Cuotas de Transporte, lo cual es fundamental para determinar la oferta disponible y el tiempo en que ésta será consumida, lo que a su vez determinará el tiempo disponible para que el sistema Switch sea repuesto en caso que salga de servicio.

Para determinar la cobertura de Cuotas de Transporte se establecieron tres actividades no triviales, tanto por su complejidad como por su gran volumen de transacciones, que fueron automatizadas. Éstas son: "Pronosticar demanda", "determinar saldo de Cuotas de Transporte" y, finalmente, "determinar el tiempo de cobertura de Cuotas de Transporte", lo que permitió determinar el tiempo entre el punto de interrupción y el punto en el cual debe estar el Switch funcionando nuevamente.

El objetivo de este proyecto consiste en generar un rediseño de procesos que permita a AFT contar con una gestión de incidentes asociada a los procesos de negocio, respecto de la entrega de los servicios comprometidos con la autoridad y sus clientes. Esto a fin de contar con información en línea del desempeño de los servicios que permita dar respuesta oportuna en caso que se detecten problemas, y asegurar el adecuado seguimiento y corrección del problema detectado dentro del contexto del proyecto Transantiago.

Para el desarrollo de este proyecto se realizará un acercamiento práctico con la metodología de Ingeniería de Negocios estudiada y analizada en este Magíster. Es importante destacar que una característica clave de esta metodología es incorporar en un único procedimiento el diseño de un negocio, desde el planteamiento estratégico hasta el diseño y construcción de software y la respectiva implementación.

El alcance esperado para el proyecto, se centra en cuatro aspectos relevantes:

- I. Disminuir el excesivo tiempo que AFT toma en detectar una indisponibilidad del servicio o precisar la componente que causa la pérdida del mismo. Adicionalmente, gestionar la solución de alguna

---

<sup>1</sup> **Cuota de Transporte (CT):** unidad contable en la que se registra el valor contenido en cada Medio sin Contacto

interrupción de los servicios comprometidos a los usuarios de Transantiago.

- II. Formalizar el mecanismo para el seguimiento y solución de todos los problemas que se puedan presentar en las distintas componentes utilizadas para la entrega de los servicios.
- III. Mejorar el proceso por el cual se determina el tiempo máximo de inactividad que puede soportar la disponibilidad de venta de cuotas de transportes (vía Switch transaccional de AFT), de tal forma de no afectar este servicio tan sensible para los usuarios de Transantiago.
- IV. Disminuir la exposición a multas por indisponibilidad de servicios

## **2. Presentación de la empresa**

El AFT tiene como objeto social la provisión y operación del medio de acceso a los servicios de transporte, la recaudación, administración y custodia de los recursos provenientes de la comercialización y recarga de dicho medio de acceso, la distribución de dichos fondos entre los proveedores de servicios de transporte y la prestación de servicios destinados a facilitar el cumplimiento de estos fines (tales como, la instalación, operación y administración de la red de carga del medio de acceso y demás actividades que debe ejecutar conforme a lo señalado en las bases de licitación del contrato de prestación de los servicios complementarios de administración financiera de los recursos del sistema de transporte público de pasajeros de Santiago y sus anexos, aprobadas por resolución N° 15 de 2004 y modificadas por resoluciones números 24, 29 y 36 de 2005, todas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones [10]).

### **Los principales objetivos de AFT, son:**

- a) Eje financiero del sistema de transporte público de Santiago.
- b) El único recaudador y custodio de los fondos que pagan los pasajeros por los servicios de transporte.
- c) Tiene una serie de responsabilidades correspondientes al uso de tecnología e infraestructura asociada a esta.

### **2.1. Servicios de responsabilidad de AFT**

- Provisión del medio de acceso (tarjeta)
- Comercialización de Cuotas de Transporte a los usuarios
- Servicios de post-venta del medio de acceso
- Provisión de las redes de comercialización y carga del medio de acceso
- Provisión del sistema de validación
- Provisión del sistema de pago en efectivo
- Provisión del sistema de apoyo a la gestión operativa
- Generación y contabilización de Cuotas de Transporte

- Recaudación, administración, custodia y contabilización de los recursos así generados
- Administración de la estructura de estabilización de flujos del sistema
- Pago a los proveedores de servicios complementarios e infraestructura
- Distribución de recursos entre los proveedores de servicios de transporte
- De los servicios indicados se desprenden las siguientes responsabilidades:
  - Instalación y mantención de equipamiento, en buses y de pago
  - Descarga de transacciones desde buses y Antenas Seguras<sup>2</sup> (AS).
  - Operación de la plataforma tecnológica (para gestión de pagos y de flota)
  - Procesamiento de transacciones de gestión de pagos

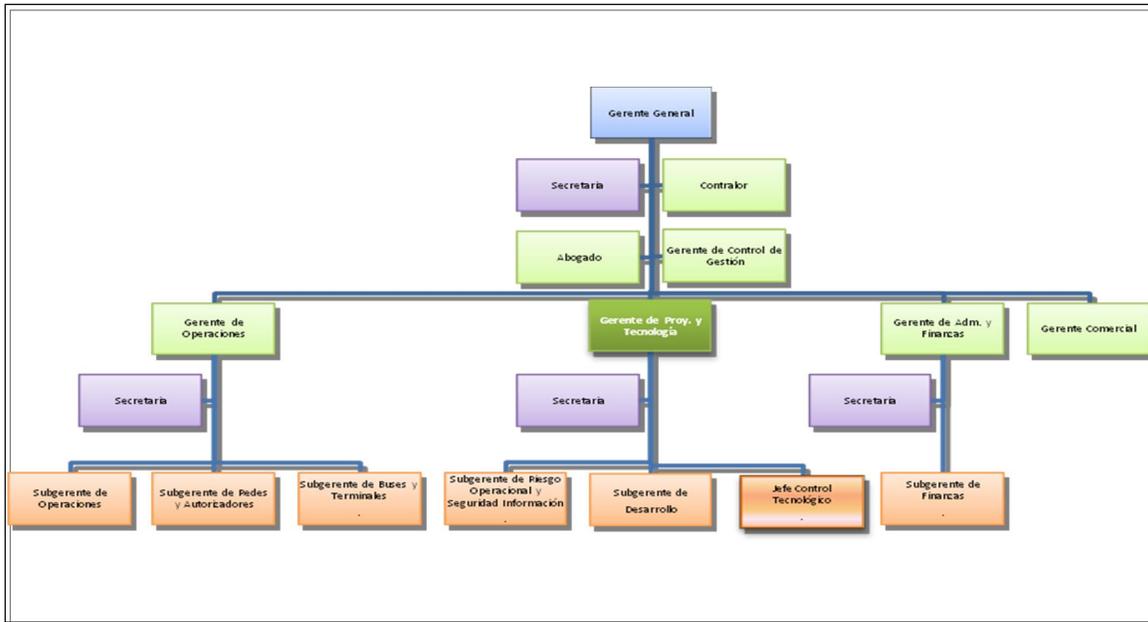
## 2.2. Propiedad y control de AFT

<b>Accionistas</b>	<b>Nº Acciones</b>	<b>Porcentaje</b>
Banco del Estado de Chile	210.000	21%
Banco de Chile	200.000	20%
Banco Santander-Chile	200.000	20%
Banco de Crédito e Inversiones	200.000	20%
Sonda S.A.	95.000	9,50%
Promotora CMR Falabella S.A.	95.000	9,50%
<b>Total</b>	<b>1.000.000</b>	<b>100%</b>

En la actualidad la sociedad no tiene accionista controlador.

<sup>2</sup> **Antena Segura (AS)**: consiste en un equipo con antena Mifare, procesador y elementos de seguridad, que dispone de la funcionalidad necesaria para leer y escribir información en la Tarjeta.

## 2.3. Organigrama



## 2.4. Contratos y obligaciones

El Administrador Financiero de Transantiago S.A. fue constituido por escritura pública de fecha 8 de Junio de 2005, otorgada en la Notaría de Santiago de don Raúl Iván Perry Pefaur. Su autorización de existencia y aprobación de estatutos por parte de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, consta en Resolución Exenta N° 07077, de fecha 1 de junio de 2005.

La sociedad se encuentra inscrita en el Registro de Valores de la Superintendencia de Valores y Seguros, bajo el N° 908, de fecha 19 de Julio de 2005.

Con fecha 28 de Julio de 2005, en conformidad con las bases de licitación AFT 2004, el AFT suscribió con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el contrato de prestación de los servicios complementarios de administración financiera de los recursos del sistema de transporte público de pasajeros de Santiago, en adelante el contrato AFT, el cual fue aprobado por resolución exenta N° 1853, de 2005, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

El AFT suscribió con el Ministerio de Educación, en una primera etapa, un convenio para la colaboración y confección de tarjeta pase escolar, el que

luego fue reemplazado por un contrato análogo suscrito con la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB).

Con el objeto de facilitar a los usuarios la carga de Cuotas de Transporte para utilizar el sistema Transantiago, el AFT suscribió con el Banco del Estado de Chile, con el Banco de Chile, con el Banco de Crédito e Inversiones y con el Banco Santander-Chile, un contrato de autorización de uso de chip de transportes, para la implementación en sus tarjetas de un chip que permita cargar Cuotas de Transporte para el sistema Transantiago.

Además, se suscribieron contratos PCMAV y PCMA que tienen por objeto la operación y la mantención de los puntos de recaudación y carga del medio de acceso (Tarjeta bip!) y del comercio o espacio físico para la compra o recarga de la tarjeta, respectivamente, con las siguientes empresas:

- Banco Estado Centro de Servicios S.A. (PCMAV)<sup>3</sup>
- Sociedad de Recaudación y Pagos de Servicios Limitada. (PCMAV)
- Transbank S.A. (PCMA)<sup>4</sup>

El AFT suscribió con la Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A. un contrato de mandato mercantil de recaudación y custodia, para la recaudación y custodia de todos los recursos devengados por la prestación de los servicios de transporte.

Adicionalmente, en virtud del contrato AFT, se suscribieron contratos de prestación de servicios y equipamiento tecnológico con los siguientes operadores de servicios de transporte:

<b>Operadores de Transporte</b>
Inversiones Alsacia S.A.
Express de Santiago Uno S.A.
Buses Metropolitana S.A.
Redbus Urbano S.A.
Servicio de Transporte de Personas Santiago S.A.
Su-Bus Chile S.A.
Buses Vule S.A.

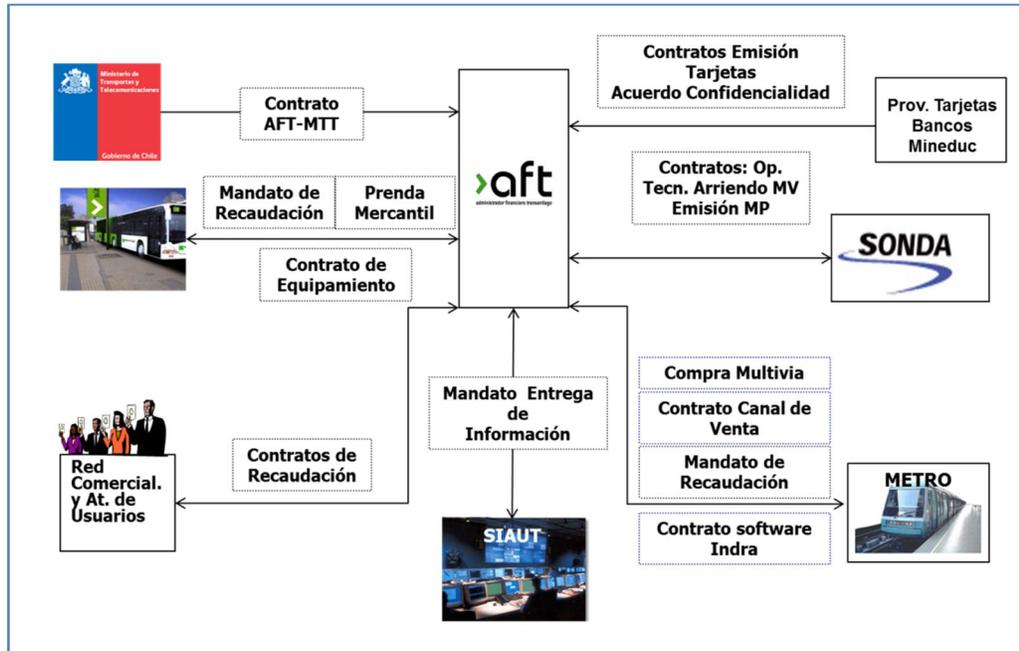
---

<sup>3</sup> **PCMAV:** punto de Comercialización y/o Carga de Medios de Acceso Válido.

<sup>4</sup> **PCMA:** punto de Comercialización y/o Carga de Medios de Acceso.

Por otra parte, con fecha 20 de septiembre de 2005, el AFT suscribió con Sonda S.A. un contrato de servicios tecnológicos, mediante el cual esta última se constituyó en operador tecnológico del AFT para el proyecto Transantiago.

A continuación se muestra un diagrama con la relación de los contratos de AFT.



Además, conforme a lo establecido en los contratos entre AFT y MTT, éste se compromete a proveer, como parte de este contrato, cualquier otro servicio tecnológico que pudiese ser requerido por el MTT para dar fiel cumplimiento al objetivo de este contrato. Con lo anterior el MTT puede solicitar la generación de nuevos requerimientos tecnológicos que tiendan a mejorar los servicios entregados por AFT y en ese sentido, es que el MTT oficia a AFT para la obtención de estos servicios [12].

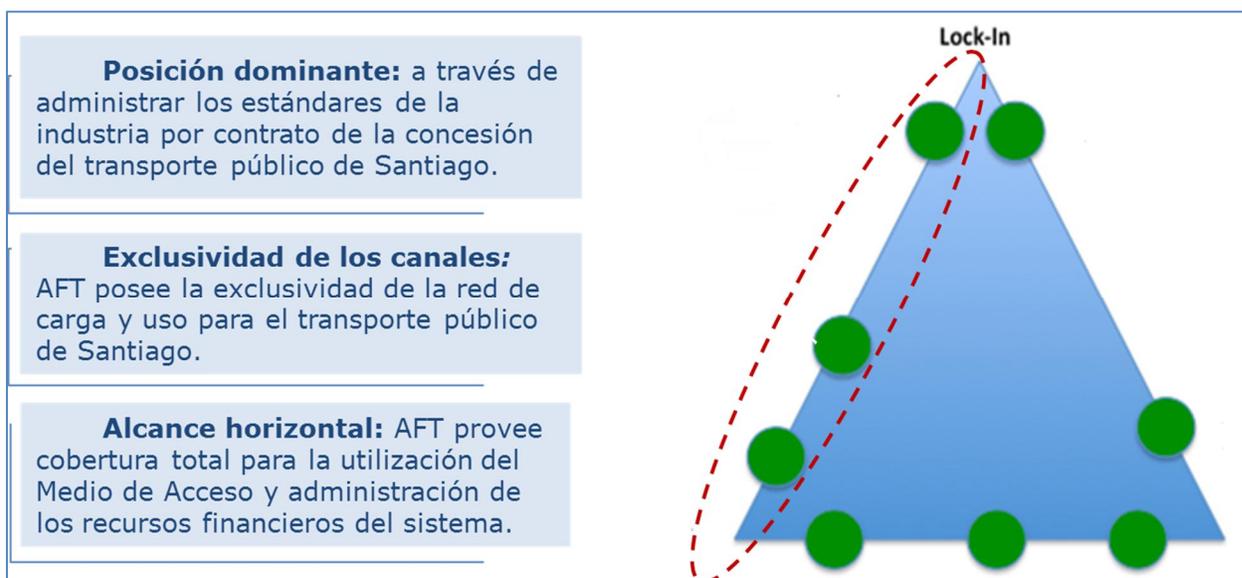
### 3. Planteamiento estratégico de AFT

Siguiendo la metodología del MBE, el proyecto debe identificar la estrategia bajo la cual se diseña la arquitectura y procesos de gestión de incidentes para la continuidad del negocio. Es por ello que se utilizan las metodologías mencionadas de Balanced Scorecard y mapas estratégicos, ya que con ellas se define la estrategia que le permite al AFT crear mayor valor a sus accionistas y clientes en el largo plazo.

#### 3.1 Visión, misión y estrategia de AFT

- **Visión AFT:** “Ser reconocidos por la comunidad de la ciudad de Santiago como una empresa que brinda servicios de calidad y diferenciadores dentro del proyecto Transantiago”
- **Misión AFT:** “Administrar los recursos financieros generados por el servicio de transporte público integrado de Santiago, a través de mecanismos tecnológicos eficientes”
- **Estrategia AFT** (conjunto de actividades en que la organización destacará para crear una diferenciación sostenida en el tiempo, difícil de imitar): el planteamiento estratégico de AFT es de Lock-in. Éste queda definido cuando el Gobierno de Chile le asigna la concesión del proyecto de transporte para la ciudad de Santiago (Transantiago) en lo referido a la administración del sistema financiero de transporte público de Santiago, y ser el único recaudador y custodio de los fondos que pagan los pasajeros por los servicios de transporte y las responsabilidades correspondientes al uso de tecnología e infraestructura asociada. De esta forma AFT desarrolla un estándar para la administración de los servicios financieros y tecnológicos.

A raíz del contrato con el MTT [12], AFT quedó en condiciones de definir el estándar de esta industria, el cual está bajo su control, produciendo el Lock-in del MTT y el lock-out para nuevos competidores. Adicionalmente, creó una extensa red de puntos relacionados a la carga del medio de pago, que sería muy difícil de obtener para nuevos competidores y de gran utilidad para nuestro cliente.



### 3.2. Balance Scorecard

Ante todo hay que recordar que un Control de Mando Integral o Balanced Scorecard (BSC) no es un software ni una aplicación de hoja cálculo, ni es una herramienta que permite formular estrategias, como tampoco es un instrumento de control ni un informe periódico de gestión que se presenta a la gerencia. El BSC es una herramienta para implementar opciones estratégicas, proceso que exige que los objetivos de esas opciones puedan ser medidos apropiadamente. Esto quiere decir que el punto de partida no es crear un BSC, sino definir primero la visión de la empresa y a partir de allí identificar las opciones estratégicas que le permitirán seguir teniendo éxito ahora y en un futuro previsible. El BSC es entonces un Marco Conceptual que ayudará a convertir la visión y la estrategia de una empresa en mediciones y objetivos tangibles. Además, constituye un sistema de comunicación, información y aprendizaje. La elaboración de un BSC debe originarse en la visión y estrategia de la empresa para luego pasar a definir los factores críticos necesarios para poder alcanzar el éxito empresarial. Los indicadores de gestión que utiliza el BSC ayudarán a medir los objetivos y a definir las áreas críticas en la implementación de la estrategia. El concepto de BSC sirve de soporte a la planificación estratégica, pues busca ajustar las acciones de todos los miembros de la organización a los objetivos y a facilitar la ejecución de la estrategia.

AFT se sustenta en los siguientes pilares para la generación del Balance Scorecard:

- **Perspectiva financiera:** orientada a los resultados y maximizar la matriz de funcionalidades determinada por el panel de expertos, la cual

tiene injerencia directa en la dieta de la empresa y lo referente a la disminución de multas y problemas contractuales.

- **Perspectiva cliente:** se orienta a tener el reconocimiento por parte del mandante (MTT), partícipes y usuarios en la entrega de bienes y servicios y en la gestión de redes de comercialización y servicios a usuarios para incrementar el volumen de negocios.
- **Perspectiva procesos internos:** se busca excelencia operacional en la entrega de bienes y servicios asociados al medio de pago y entrega de servicios de infraestructura e información.
- **Perspectiva aprendizaje y crecimiento:** orientada a la gestión del recurso humano y a fomentar las mejores prácticas de gestión.

En el cuadro adjunto se muestran las perspectivas del cuadro de mando integral de AFT.

Utilidad y Posición Financiera		Maximizar Matriz Técnica de Panel de Expertos		Minimizar Multas Optimizar Arbitrajes	
Relación con entorno			Gestión Redes y Servicios		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MTT y Autoridades</li> <li>▪ Operadores de Transporte</li> <li>▪ Opinión Pública</li> <li>▪ Emisores y Autorizadores</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimización red de carga</li> <li>▪ Satisfacción Tarjeta Bip</li> <li>▪ Post Venta a usuarios</li> </ul>		
Operación/servicios Medio de Pago					Entrega servicios de infraestructura e Información
Adm. Medio de Acceso	Comerc. Tarjetas y cuotas	Validación de TRX	Adm recursos sistema		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de Tarjetas BIP y TNE</li> <li>• Entrega TNE</li> <li>• Proceso con emisores y Autorizadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación redes de carga</li> <li>• Resolución de solicitudes de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación y captura de pagos</li> <li>• Descarga de trxs en terminales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clearing de pago</li> <li>• Adm reserva técnica y pago a operadores</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de equipamiento embarcado</li> <li>• Administración de equipamiento terminales</li> <li>• Servicio de información de gestión de flota</li> </ul>
Switch y Procesamiento		Control Operacional			
Desarrollo y Gestión de la Plataforma Tecnológica					Organización y practicas de gestión
- Desarrollo Plataforma Tecnológica - Control Proveedores - Administración de Proveedores					
Riesgo Operacional/ Seguridad y Ambiente de Control					
- Control Riesgo. Operacional y Seguridad Información -Cumplimiento de Normativas y Auditorias					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de RRHH y Desarrollo organizacional</li> <li>• Practicas y herramientas de gestión</li> </ul>

### 3.3. Modelo de negocio

Un modelo de negocios consta de cuatro elementos interrelacionados que, si están juntos, crean y entregan valor. De los cuatro elementos que se nombrarán a continuación el más importante es, por lejos, la propuesta de valor para el cliente [3].

**Propuesta de valor para el cliente (PVC):** Una empresa exitosa es aquella que descubre la manera de crear valor para sus clientes. Es decir, una forma de ayudar a los clientes a hacer una tarea que consideran importante. Por "tarea" nos referimos a un problema fundamental en una situación dada que necesita una solución. Una vez que comprendemos la tarea y todas sus dimensiones, incluyendo el proceso completo de cómo se realiza, podemos diseñar la oferta. Mientras más importante sea la tarea para el cliente, menor será su nivel de satisfacción con las opciones comunes y corrientes para efectuar la tarea y cuanto mejor sea su solución respecto de las alternativas existentes para realizar la tarea, mientras más bajo el precio, mayor es la PVC. Las oportunidades para crear una PVC son más potentes cuando los servicios y productos alternativos no fueron diseñados con la tarea principal en mente. De modo que se puede diseñar ofertas que realicen esa tarea y sólo esa tarea a la perfección.

**Fórmula de utilidades:** la fórmula de utilidades es el plan que define cómo la empresa crea valor para ella misma mientras brinda valor a los clientes. Consiste en lo siguiente:

- **Modelo de ingreso:** precio x volumen.
- **Estructura de costos:** costos directos, costos indirectos y economías de escala. La estructura de costos será impulsada predominantemente por el costo de los recursos clave requeridos por el modelo de negocios.
- **Modelo de márgenes:** dado el volumen esperado y la estructura de costos, es la contribución necesaria por cada transacción para alcanzar las utilidades deseadas.
- **Velocidad de uso de recursos:** cuán rápido necesitamos hacer rotar el inventario y los activos fijos y otros activos, sobre todo, cuán bien necesitamos utilizar los recursos para obtener nuestro volumen esperado y lograr las utilidades pronosticadas.

Comúnmente se suele creer que los términos "fórmulas de utilidades" y "modelos de negocios" son intercambiables. Pero la forma en que se obtienen las utilidades es sólo una parte del modelo. Lo más útil es empezar por fijar el precio requerido para entregar la PVC y desde ahí determinar en reversa cuáles deben ser los costos variables y los márgenes brutos. Esto

determina después cuál es la escala y la velocidad de uso de los recursos que se necesita para lograr las utilidades deseadas.

**Recursos clave:** los recursos clave son activos, tales como las personas, tecnología, productos, instalaciones, equipamiento, canales y marca requeridos, todo esto para brindar la propuesta de valor al cliente objetivo. El foco aquí está en los elementos clave que crean valor para los clientes y la empresa y la forma en que esos elementos interactúan (todas las empresas también tienen recursos genéricos que no crean diferenciación competitiva).

**Procesos clave:** Las empresas tienen procesos operacionales y de gestión que les permiten entregar valor de una manera que pueden repetir y aumentar a escala. Éstas pueden incluir tareas recurrentes, tales como capacitación, desarrollo, manufactura, elaboración de presupuestos, planificación, ventas y servicios. Los procesos clave también incluyen las reglas, indicadores y normas de una empresa.

Estos cuatro elementos son los cimientos de cualquier empresa. La propuesta de valor para el cliente y la fórmula de utilidades definen el valor para el cliente y la empresa, respectivamente; los recursos y procesos clave describen cómo ese valor será entregado a los clientes y a la empresa.

### 3.3.1 Modelo negocio AFT

- **Propuesta de valor al cliente (PVC)**

<b>Propuesta de valor al cliente (PVC)</b>	
<b>Clientes</b>	MTT, JUNAEB, SBIF, SVS, operadores de transporte y redes comerciales
<b>Trabajo a realizar</b>	Administrar los recursos financieros y tecnológicos para el servicio de transporte público de Santiago
<b>Oferta</b>	Mecanismos tecnológicos eficientes que permitan la recaudación, administración y custodia de recursos provenientes de la comercialización y recarga del medio de acceso, la distribución de fondos entre los operadores de transportes y la prestación de servicios destinados a facilitar el cumplimiento de estos fines.

- **Beneficios económicos**

<b>Beneficios económicos</b>	
<b>Modelo de</b>	• Cumplimiento de funcionalidades

<b>Ingresos</b>	· Red de carga y comercialización del medio de acceso
	· Arriendo de equipamiento
<b>Estructura de costos</b>	· Pago operador tecnológico
	· Pago a operadores de red de carga
	· Pago a proveedores del medio de acceso
	· Multas por incumplimiento

- **Recursos clave**

<b>Recursos clave</b>
· Equipo ejecutivo
· Operador tecnológico
· Red Metro
· Red de comercialización de buses
· Tecnología del medio de acceso
· Sistemas computacionales

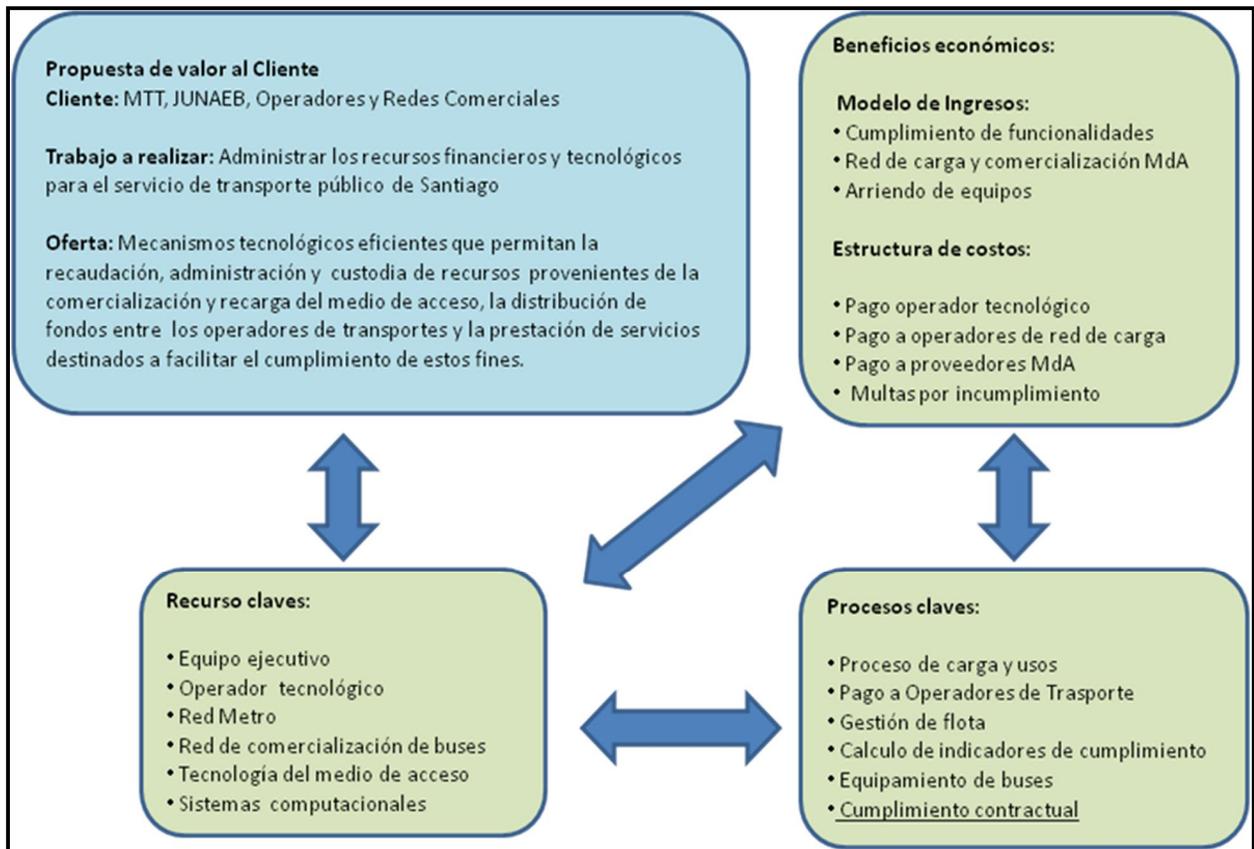
- **Procesos claves**

<b>Procesos Clave</b>
· Proceso de carga y usos
· Pago a operadores de transporte
· Gestión de flota
· Calculo de indicadores de cumplimiento
· Equipamiento de buses
· Cumplimiento contractual

Los cambios importantes en cualquiera de estos cuatro elementos afectan a los demás y al marco entero. Las empresas exitosas elaboran un sistema más o menos estable en el que estos elementos se vinculan mutuamente de manera consistente y complementaria.

En el caso de este proyecto, **el cambio propuesto afecta la estructura de costos en lo referido a disminuir las “Multas por incumplimiento”**.

A continuación se presenta el modelo de negocios de AFT, según lo planteado por Mark Johnson [3], es decir, la relación entre Propuesta de Valor, Beneficios económicos, Procesos Claves y Recursos Claves.



## **4. Definición del proyecto**

### **4.1. Objetivo**

El objetivo principal de este proyecto consiste en generar un rediseño de procesos que permita a AFT contar con una Gestión de Incidentes asociada a los procesos de negocio, respecto de la entrega de los servicios comprometidos con la autoridad y sus clientes; De tal manera de tener información en línea del desempeño de los servicios que permita dar respuesta oportuna en caso que se detecten problemas y asegurar el adecuado seguimiento y corrección del problema detectado dentro del contexto del proyecto Transantiago.

### **4.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos de este proyecto se describen a continuación:

- a) Generar una plataforma de Gestión de Incidentes asociada a los procesos de negocio, que permita la incorporación de forma progresiva de señales de las entidades que hacen posible la prestación de servicios.
- b) Recibir la mayor cantidad de información en línea respecto al estado de funcionamiento de todos los dispositivos que permiten la entrega de servicios comprometidos a nuestros clientes y usuarios.
- c) Procesar la información recolectada de acuerdo a las reglas de negocio que apliquen para cada una de las entidades participantes en la entrega del servicio y grados de flexibilidad para ajustar estas reglas a las condiciones acordadas con éstas.
- d) Disponer de un conjunto de herramientas que permitan a los responsables de la continuidad de negocios saber en todo momento del estado de cada una de las componentes involucradas en la entrega del servicio, herramientas tales como:
  - Tablero de Control con semáforos que interpreten las señales recopiladas sobre la base de reglas de negocio configurables.
  - Emitir alertas (mail, SMS, u otro) sobre la base de las reglas de negocio configuradas.

- Presentar informes y gráficos de comportamiento de las señales e informes de los incidentes detectados.
- e) El modelo propuesto debe contemplar una plataforma que permita detectar el problema que generó la no entrega del servicio y una vez terminada la contingencia de éste, recopile los antecedentes necesarios para realizar los análisis del problema y el respectivo seguimiento a la solución.

### **4.3. Contexto metodológico del proyecto**

La metodología que se utilizó para llevar a cabo este proyecto es la que se imparte en el MBE y desarrollada en detalle en el libro "Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI" (Barros, Ingeniería de Negocios, 2010) y (Barros, Ingeniería de Negocios, 2009).

De acuerdo a la creciente necesidad de las empresas por llevar a cabo negocios que logren ser sustentables tanto en el corto como en el largo plazo, se han evidenciado que estas empresas persiguen una serie de iniciativas en la búsqueda de mejores prácticas que logren mejorar la productividad a todo nivel. En particular, la gestión de los procesos de negocio es considerado un factor clave para lograr que las empresas logren alcanzar el éxito.

De acuerdo a ello, aparece la metodología de "Business Process Management" (BPM) que genera una manera sistemática de poder hacer gestión sobre los procesos de la empresa utilizando técnicas de modelamiento para integrarlos, monitorearlos y optimizarlos recursivamente en una lógica de mejora continua (Barros & Julio, 2010).

La ingeniería de negocios es un elemento clave a la hora de diseñar los procesos de negocios de una organización. De acuerdo al trabajo realizado por Doctor Barros (Barros, Rediseño de Procesos de Negocios mediante el Uso de Patrones, 2003), uno de los aspectos más importantes en el diseño de procesos es la existencia de varios niveles de diseño, los cuales deben ser vistos de manera coordinada. Los niveles que define son:

- Modelo de negocio y arquitectura de procesos y su relación con la estrategia y la estructura organizacional, también llamada arquitectura empresarial.
- Diseño de procesos que implementan el modelo con énfasis en el negocio.
- Diseño y construcción de las aplicaciones TI de apoyo a los procesos

Paralelamente, para llevar a cabo un proceso de ingeniería de negocios efectivo es recomendable ser metódico y llevar a cabo la siguiente secuencia de pasos para lograr un buen diseño.

- i) **Planteamiento Estratégico:** punto de partida de la metodología que busca generar las líneas que sigue la empresa con respecto a su posicionamiento estratégico. En esta etapa se detalla el posicionamiento estratégico de la empresa de acuerdo a los trabajos de A. Hax [2] y M. Porter [4]. Asimismo, se busca generar un mapa estratégico donde se relacione la visión y misión de la empresa con las distintas perspectivas del BSC hasta llegar a la definición de los procesos internos de nivel más bajo.
- ii) **Definición del Modelo de Negocio:** se describe cómo se pretende llevar a cabo el posicionamiento estratégico propuesto por la empresa generando valor al cliente a través de una propuesta de valor hacia ellos. Para el desarrollo de este punto se utilizará el enfoque planteando por Johnson, Christensen, & Kagermann [4].
- iii) **Diseño de la Arquitectura de Procesos:** se realiza el diseño de la arquitectura de macroprocesos (detallado más adelante en este capítulo) a partir del modelo de negocios. Este diseño utiliza como punto de partida los patrones de arquitectura de procesos propuestos en el paper Enterprise and Process Architecture Patterns [2]. Es importante recalcar que lo más relevante que se propone en esta arquitectura de procesos son las relaciones que hay entre éstos. Este diseño de macroprocesos se realiza utilizando herramientas computacionales que permitan modelar bajo la metodología IDEF0.
- iv) **Diseño Detallado de los Procesos:** una vez detallada la arquitectura de macroprocesos, se realiza un diseño más minucioso utilizando como punto de partida los Patrones de Procesos de Negocios [1]. Para este diseño también se utiliza una herramienta computacional que permita modelar bajo la metodología IDEF0<sup>5</sup>, y BPMN<sup>6</sup>.
- v) **Diseño de la(s) Aplicación(es) de Apoyo:** generado a partir de los diseños de procesos en BPMN del punto anterior. Para cada modelo BPMN se determina el apoyo requerido en términos computaciones y luego se procede a diseñar utilizando la metodología UML<sup>7</sup> y una programación orientada a objetos.

---

<sup>5</sup> Integration Definition for Function Modeling, es un método diseñado para modelar decisiones, acciones y actividades de una organización o sistema.

<sup>6</sup> Business Process Modeling Notation, es un conjunto de elementos desarrollados para representar las actividades de un negocio de negocio.

<sup>7</sup> Unified Modeling Language

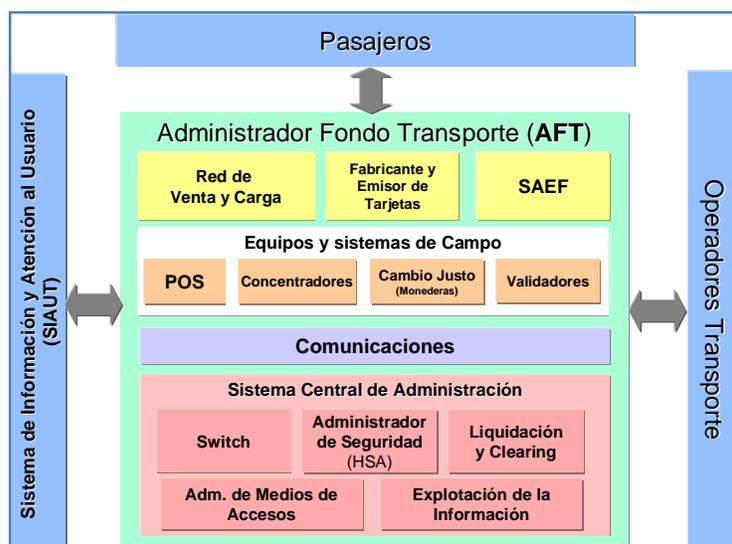
- vi) **Construcción e Implementación de la Solución:** Por último, ya con toda la información necesaria y detallada en los pasos anteriores, se finaliza con la implementación de un sistema de apoyo. Aquí se construyen la o las aplicaciones necesarias para desarrollar de manera eficaz, los procesos diseñados que apoyan al modelo de negocios propuesto.

#### 4.4 Contexto tecnológico del proyecto Transantiago

El cumplimiento de los requerimientos para el Sistema Central de Administración del Sistema de Acceso Electrónico y Administración de Recursos del Transporte Público de Santiago, se lleva a cabo por medio de la adecuación, implementación, operación y explotación de una solución integrada de clase mundial desarrollada por SIEMENS y provista por SONDA.

La solución implementada por Sonda da respuesta a lo solicitado y especificado en las Bases del AFT para Transantiago [12] y para el Sistema Central de Administración. La misma se basa en la utilización de la plataforma TBP© (Transactional Broker Platform) de Siemens, la cual ha sido tomada como base para la implementación del Sistema Central, actualmente en uso por Multivía<sup>8</sup> en Metro.

En la Figura de Diagrama de División de Componentes se sintetizan los componentes necesarios para la operación tecnológica del proyecto Transantiago. En él podemos identificar las distintas entidades.



#### Diagrama de División de Componentes

<sup>8</sup> Multivía es un conjunto de componentes que permiten realizar las distintas funcionalidades que requiere un sistema de acceso para el transporte de pasajeros.

**Sistema de Información y Atención al Usuario (SIAUT):** se encarga de gestionar las flotas de vehículos en forma eficiente y cumplir con los estándares de calidad de servicio definidos. A través de él, las autoridades podrán supervisar la calidad del servicio y el cumplimiento de los contratos. De la misma forma, también podrán controlar el desempeño de la gestión de las flotas y fiscalizar la calidad del servicio con el propósito de mejorar y hacer más eficiente la operación.

**Pasajeros:** público en general a ser transportado.

**Operadores Transporte:** son las entidades encargadas de prestar el servicio al transporte público de Transantiago. Se dividen en unidades de negocios Troncales, Alimentadoras y Metro.

**Administrador Financiero de Transantiago (AFT):** es la entidad encargada de la administración centralizada de los recursos del sistema y la distribución de los ingresos de acuerdo al pago que corresponde a cada proveedor de servicios según el uso. Se distribuyen dentro de su administración los siguientes componentes:

Componentes Administradas por AFT	
a.	Red de Venta y Carga
b.	Fabricante y Emisor de Tarjetas:
c.	Sistema de Ayuda a la Explotación de la Flota (SAEF)
d.	Equipos de Campo:
TOTEMS <sup>10</sup> )	Validadores (VAL) Point-of-Sale o Punto de Venta y Carga (POS <sup>9</sup> ,  Concentradores Cobrador de Pago en Efectivo
e.	Comunicaciones
f.	Sistema Central de Administración (SCA)

La división en componentes, dentro del Sistema Central de Administración, se realiza sólo con fines prácticos, organizativos y para una mejor comprensión de las funcionalidades y prestaciones de nuestro sistema. De esta manera, se identifican cinco componentes fundamentales: Administración Medios de Acceso, Liquidación y Clearing, Switch Transaccional, Host Administrador de la Seguridad (HSA en inglés) y Explotación de la Información.

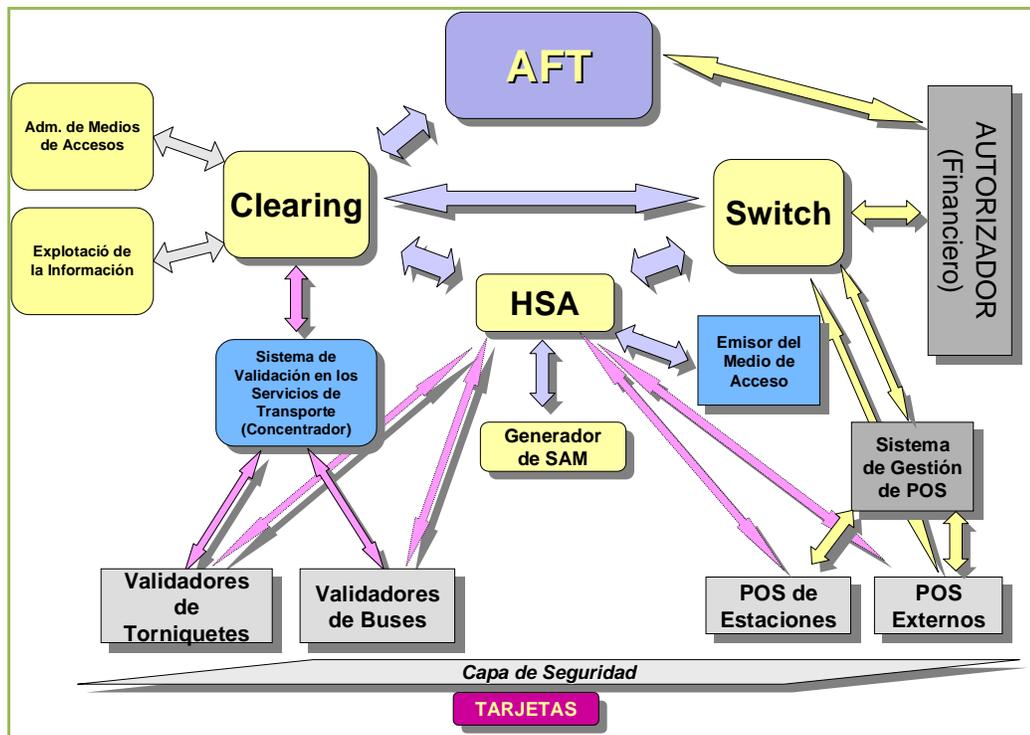
<sup>9</sup> **Point of Sale**, software encargado de la comunicación con la Antena Segura y el Switch transaccional.

<sup>10</sup> **TOTEM**, dispositivo que permite descargar cuotas de transporte y contratos

A modo general, la función del Sistema Central de Administración es configurar, autorizar, gestionar, procesar y almacenar toda la información relativa a los distintos Medios de Acceso<sup>11</sup> del sistema y los medios de pago (con el debido nivel de seguridad) mediante la administración y gestión de las llaves de seguridad de todos los sistemas y subsistemas.

Esta plataforma posee además funciones que permiten el manejo, administración y distribución de todos los parámetros de configuración necesarios para el funcionamiento de los distintos equipos de campo y tarjetas.

Además de todo esto, se encarga de proveer y/o poner a disposición de los actores que intervienen en el sistema de transporte distintos tipos de salidas de información en función de los datos recibidos y procesados (explotación de la información).



## Diagrama de Interrelaciones

**Clearing (Liquidación y Clearing):** éste se relaciona con el HSA para obtener las claves necesarias para la apertura de los paquetes de datos que generan los Validadores<sup>12</sup>, TOTEMS y POS. De manera complementaria, también se utiliza para conocer las tarjetas existentes en el sistema.

<sup>11</sup> **Medio de Acceso:** es un elemento que permite acceder a los Servicios de Transporte del Sistema y que consiste en un Medio sin Contacto inserto en o adosado a un Soporte.

<sup>12</sup> **Validador:** corresponde al equipo dispuesto en los puntos de control de ingreso de los Usuarios a los vehículos de los Proveedores de Servicios de Transporte. Su principal función es la de descontar Cuotas de Transporte contabilizadas en el Medio de Acceso

La relación con el Switch corresponde a la recepción de las transacciones de cargas diferidas (los paquetes de cargas *off-line*), al reconocimiento del equipamiento de la red de carga y a la entrega de parámetros operativos para la difusión desde el Switch a los equipos de campo.

Por último, entrega al AFT todos los resultados de los procesos para que éste realice los movimientos de fondos correspondientes.

**Switch:** la relación de éste es, por un lado, hacer de nexo entre los POS y el HSA, para que éstos a su vez obtengan las claves de operación, claves para las SAM y de encriptación de datos. Por otra parte, gestiona las autorizaciones ante los entes financieros de las cargas diferidas que provienen de los IVR, Web, etc. o de los POS que carguen tarjetas contra cuentas bancarias o tarjetas de crédito.

En éste ámbito el Clearing, además de obtener los parámetros operativos a difundir, le entrega los paquetes de datos (originados por las Trx de carga de los POS) que se definan pasarán a través de este.

**HSA:** se relaciona con el fabricante de tarjetas (Módulo Emisor del Medio de Acceso), de manera de entregarle las claves de seguridad de transporte de las tarjetas, genera las claves y los módulos SAM, que trabajarán en los Validadores, POS y TOTEMS.

Al Switch lo utiliza para llegar hasta los POS y sus SAM, con el objeto de habilitar o entregar nuevas claves de seguridad. Algo similar sucede con los sistemas de gestión de los validadores o sus concentradores, pero de manera directa (no a través del Switch).

**Administrador de Medios de Accesos:** interactúa con el Clearing, pues es allí donde se consolida la información de los Medios de Acceso (las tarjetas). Constituye el espacio de la solución encargada de manipular las cuentas y tipos de formas de pago que el sistema contempla.

**Explotación de la Información:** En este ámbito se dialoga solamente con el Clearing, que es donde se recolectan los datos de operaciones y producción. Una vez consolidada la información, este módulo es el encargado de reportarla conforme a los compromisos de servicios acordados con los usuarios.

De este modo es como el Sistema Central de Administración interactúa con otros sistemas a través de una adecuada red de comunicaciones y seguridad informática.

#### **4.5. Operador tecnológico Sonda S.A.**

Se destaca el rol de Operador Tecnológico correspondiente a Sonda, dada la experiencia y respaldo que posee SONDA en materias tecnológicas. Ésta provee al AFT el componente tecnológico de los sistemas requeridos para la administración financiera de los recursos de Transantiago, de conformidad a los términos del contrato de servicios tecnológicos, a los Proyectos Definitivos del AFT aprobados por el MTT y a lo señalado en las Bases de Licitación.

Específicamente, los principales servicios en materia tecnológica, que provee Sonda a AFT, son los siguientes:

- I. Servicios tecnológicos para la provisión, operación y mantención del sistema de administración financiera, incluyendo Switch, Clearing e infraestructura de seguridad.

Corresponde a la administración de los recursos recaudados desde los distintos medios de pago utilizados por los usuarios del transporte público y su posterior distribución y/o remuneración entre los distintos proveedores del Sistema.

- II. Servicios tecnológicos para la provisión, operación y mantención del sistema de validación

Corresponde a la parte del sistema de recaudo electrónico que el AFT debe implementar en los depósitos de vehículos y terminales, en los buses de los proveedores de servicio de transportes que estén operativos y en las estaciones de Metro o de otro proveedor de servicio de transporte. Su principal objetivo es el registro de los viajes validados que realizan los usuarios, pudiendo además generar cargas remotas y eventuales cargas automáticas. En el caso de esta última función debe además informar dichos eventos al Módulo Central de Administración<sup>13</sup>, para que posteriormente se pueda realizar centralizadamente la distribución de los recursos provenientes de la prestación de los servicios de transporte a cada proveedor de servicio de transporte.

- III. Servicios tecnológicos para la provisión y mantención de la red de comercialización

Los Servicios tecnológicos para la provisión de la red de comercialización corresponden a los siguientes:

---

<sup>13</sup> El Módulo Central de Administración es el encargado de concentrar, procesar y almacenar toda la información generada por la operatoria diaria del sistema de transporte en general.

- Servicio de provisión y mantención de la infraestructura tecnológica de equipos de recarga del medio de acceso para los PCMAV.
- Servicio de provisión y mantención de la infraestructura tecnológica de equipos móviles de recarga del medio de acceso para los PCMA.
- Servicio de provisión y mantención de la infraestructura de comunicaciones de PCMA y PCMAV en los puntos que corresponda a SONDA.

#### IV. Servicios tecnológicos para la provisión del módulo emisor de tarjetas

Es el módulo provisto por el AFT encargado de la provisión del medio de acceso.

Los Servicios Tecnológicos para la Provisión del Módulo Emisor de Tarjetas corresponden a los siguientes servicios:

- Servicio de provisión, operación y mantención de la infraestructura tecnológica de hardware, software de base y base de datos central.
- Servicio de inicialización y formato de medio de acceso
- Servicio de provisión de equipos y sistemas para la personalización del medio de acceso
- Servicio de provisión de los equipos para la emisión de las tarjetas.
- Etc.

#### V. Servicios Tecnológicos para la Provisión, Operación y Mantención del Sistema de Apoyo a la Explotación de Flota.

El sistema de gestión de transporte público, en adelante SGTP, permite gestionar los servicios de transporte público de la ciudad. Contempla un esquema de arquitectura centralizada, donde los actores involucrados tienen definidos sus roles y responsabilidades.

El SGTP está conformado por el sistema de ayuda a la explotación de flotas (SAEF) y por el centro de información y gestión (CIG), los cuales se interconectan.

### **4.6. Contexto particular del proyecto de gestión de servicios**

El modelo de servicios diseñado para Transantiago es de gran complejidad. Se trata de un sistema de transporte con múltiples operadores, tarificación combinada, redes de carga de tarjetas con una importante capilaridad, un alto volumen de pasajeros y otros aspectos de integración y combinaciones que hacen de Transantiago un proyecto único a nivel mundial.

Para la correcta entrega de los servicios comprometidos con la autoridad, clientes y usuarios de Transantiago, se configuran cuatro capas que deben tener una correcta interconexión para que la entrega de servicios sea eficaz y efectiva. Si una de estas capas o componentes de éstas no funciona adecuadamente provocará un efecto en cadena que imposibilitará la entrega de lo comprometido. A continuación se describen las capas mencionadas:

**a) Sistemas centrales:** ésta es la capa más importante para la generación de los servicios y de ésta depende todo el sistema. El correcto funcionamiento depende de la gestión de Sonda y está compuesta por:

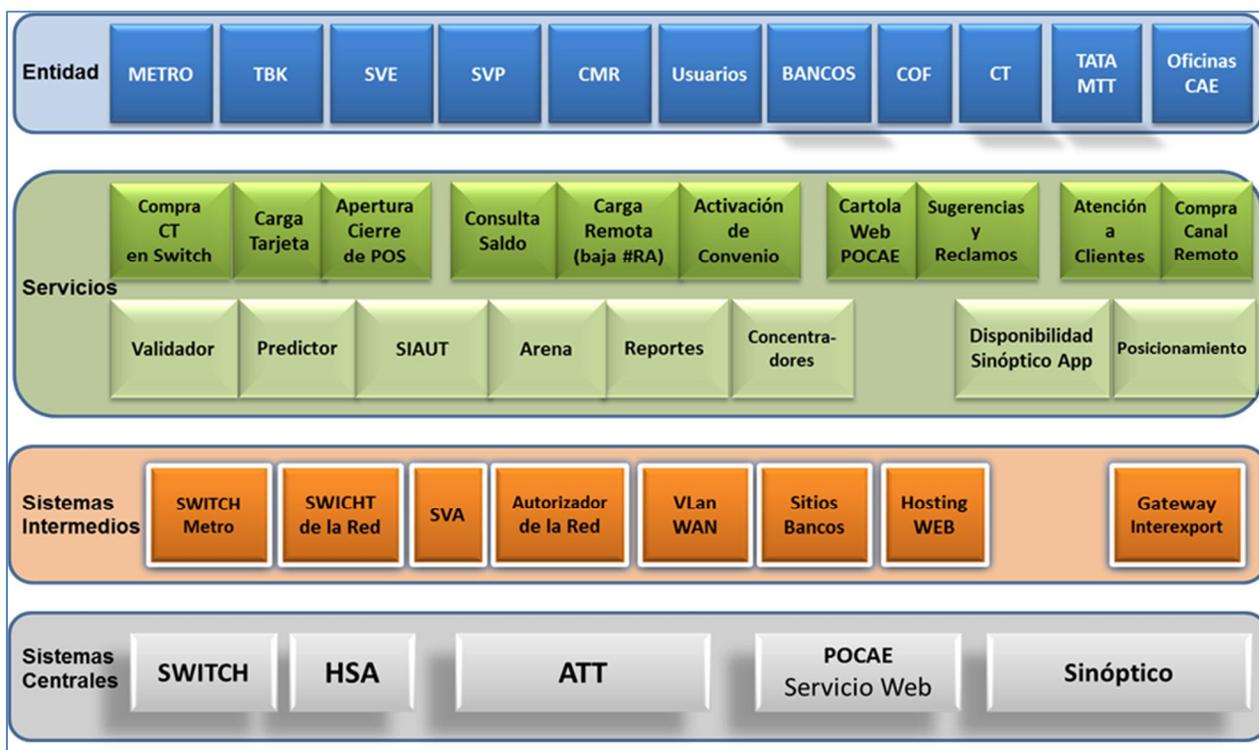
- Sinóptico = control de flota
- HSA = módulo de seguridad
- Switch = servicio a las redes
- ATT = administración de tótems
- POCAE = cartola de movimientos de tarjeta usuario

**b) Sistemas intermedios:** esta capa se especializa en distribuir y hacer posible la comunicación y control de la relación entre las redes y autorizadores con los sistemas centrales.

**c) Servicios:** esta capa está compuesta principalmente por todos aquellos servicios que son entregados a los usuarios día a día.

**d) Entidad:** son aquellas empresas privadas y organismos estatales responsables de la entrega de los servicios a los usuarios.

A continuación se muestra un diagrama de agrupación de las cuatro capas visualizadas para este proyecto



Finalmente, se contempla que cada uno de los problemas que se presenten en la gestión de incidentes de procesos de negocio sean adecuadamente analizados, seguidos y solucionados, para lo cual se debe implementar una herramienta que cumpla con este objetivo.

#### 4.7. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto se concentrará en proveer a AFT de un diseño para la continuidad operacional, centrándose en el seguimiento de problemas en la entrega de servicios en la capa de "**Sistemas centrales**", focalizada en los servicios que provee el operador tecnológico (Sonda), haciendo especial énfasis en el Switch Transaccional dada la relevancia de su servicio como punto de entrada para los usuarios de Transantiago. Sin perjuicio de lo anterior y para la completitud del proyecto, se sientan las bases para incorporar en el futuro cercano un control a la gestión de entrega de los "**Sistemas intermedios**", "**Servicios**" y "**Entidad**".

En consecuencia, el alcance planteado para este proyecto se define en tres etapas, que se describen a continuación:

**Etapas 1:** diseñar un proceso de continuidad de negocio, que se enmarque en el modelo de gobernabilidad para la continuidad operacional de AFT.

**Etapas 2:** implementar la gestión de incidentes de los procesos de negocios en lo relacionado a los Sistemas centrales y, dada la criticidad, también se incorporará para la componente Switch una estimación de consumo de Cuotas de Transporte para las distintas redes de carga.

**Etapas 3:** Implementar una plataforma de análisis y seguimiento de los problemas detectados y que quede disponible para las siguientes etapas.

Las etapas en las que se abordan las restantes capas de interconexión para la entrega de los servicios, serán abordadas en un mediano plazo ya que es necesario configurar un marco contractual que actualmente no está disponible con las empresas proveedoras. Estas etapas son,

**Etapas 4:** Implementar la Gestión de Incidentes de la capa de "Sistemas intermedios".

**Etapas 5:** Implementar la Gestión de Incidentes de la capa de "Servicios".

**Etapas 6:** Implementar la Gestión de Incidentes de la capa de "Entidad".

## **5. Marco Conceptual del proyecto**

En este capítulo se detallará el Marco Conceptual utilizado para la realización del proyecto, en base al Modelo de Gobernabilidad para la Continuidad Operacional [7] de los servicios prestados por el Administrador Financiero del Transantiago (AFT). Éste conforma un marco objetivo para responder de manera adecuada a eventos que comprometan los servicios bajo su responsabilidad. El AFT ha establecido un conjunto de lineamientos orientados a mantener la continuidad de dichos servicios (Continuidad Operacional) al mismo tiempo de realizar las actividades necesarias para corregir el problema que genera la interrupción (Recuperación de Servicios).

De igual forma, se revisarán los distintos métodos estadísticos disponibles para la realización de un pronóstico de consumo de Cuotas de Transporte, que se equilibre con las necesidades de eficiencia y eficacia para la implementación en AFT.

### **5.1. Modelo de gobernabilidad para la continuación operacional**

Con el propósito de establecer y formalizar el Modelo de Gobernabilidad para la Continuidad Operacional de los servicios prestados por el Administrador Financiero del Transantiago (AFT). En este contexto, con el objetivo de responder de manera adecuada a eventos que comprometan los servicios bajo su responsabilidad, el AFT ha establecido un conjunto de lineamientos orientados a mantener la continuidad de dichos servicios (Continuidad Operacional), al mismo tiempo de realizar las actividades necesarias para corregir el problema que genera la interrupción (Recuperación de Servicios).

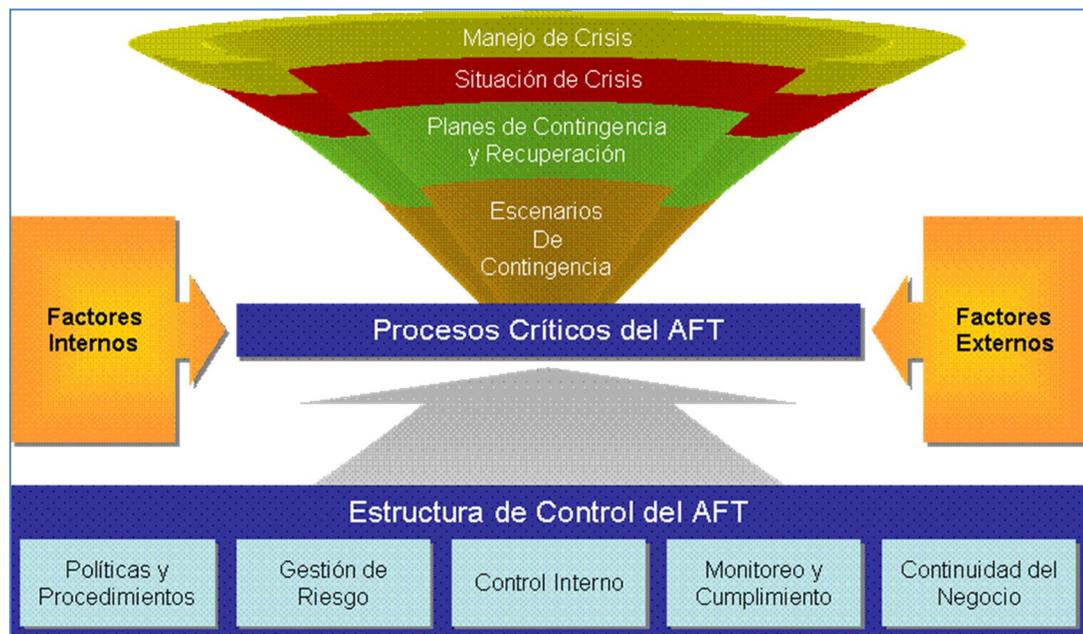
De acuerdo al contexto anterior, este Modelo de Gobernabilidad proporciona los lineamientos para las acciones que se deben tomar con el fin de:

- Responder de manera organizada ante cualquier interrupción en los procesos críticos de negocio considerados dentro del Plan de Continuidad de Negocio del AFT.
- Continuar con las operaciones, cuando esto sea posible, bajo los procedimientos de contingencia hasta resolver las interrupciones ocasionadas en los procesos críticos.
- Retomar las operaciones normales de la Compañía de manera organizada y en el menor tiempo posible, de acuerdo a la criticidad de cada servicio involucrado.

### 5.1.1. Antecedentes Generales

El Modelo de Gobernabilidad para la Continuidad Operacional del AFT está basado en un enfoque de riesgos que considera la Estructura de Control de la empresa y los diferentes procesos críticos para la continuidad de las operaciones de negocio. De esta forma, y considerando los posibles puntos de falla de las operaciones (así como diversos factores internos y externos que pueden afectar a los procesos críticos), se pueden producir escenarios que necesiten de la activación de los planes de contingencias y/o recuperación de operaciones o, incluso, situaciones de crisis producidas por problemas de envergadura mayor que escapan a los escenarios definidos en este plan o que se manifiesten por fallas que afecten la correcta ejecución de los planes de contingencia o recuperación de operaciones. Es importante destacar que en el eventual caso de presentarse estas crisis debe activarse el plan de manejo de crisis.

En la siguiente figura, se muestra en forma gráfica como se relacionan los diferentes elementos que permiten gestionar en forma estructurada las posibles contingencias que pueda enfrentar el AFT.



Es necesario destacar que el ámbito de aplicación del Modelo de Gobernabilidad se focaliza en:

- Los procesos críticos de responsabilidad del AFT, considerando tanto las operaciones desarrolladas en forma interna por la empresa como las que se encuentran externalizadas (que si bien no son efectuadas directamente por personal del AFT, son de responsabilidad de la empresa).
- Situaciones de anomalía que afecten las operaciones de responsabilidad del AFT que presenten cierto nivel de masividad en su impacto, ya sea estas contingencias o crisis según lo definido en los puntos siguientes.

Adicionalmente, se debe considerar las siguientes definiciones establecidas por el AFT, de manera que permita diferenciar entre una situación de contingencia y una situación de crisis:

- Se entenderá como **contingencia** a un problema mayor que escapa a las actividades de operación normal o de control (todas ellas definidas en los manuales de procedimientos del AFT), para el cual se han definido estrategias de continuidad operacional y/o estrategias de recuperación de desastres. Éstas están incluidas en el Plan de Continuidad de Negocio de la Compañía. Dentro de estas situaciones se identifican al menos las siguientes situaciones:
  - **Cargas:** el que un número importante de los usuarios no pueda acceder a cargar su tarjeta o este proceso se realice en forma errónea. En este tipo de problema se encuentran especialmente aquellas situaciones de falla masiva relacionadas con POS y Antenas Seguras.
  - **Uso:** el que un número importante de los usuarios no pueda utilizar correctamente su tarjeta bip! en los distintos operadores incluyendo el Metro, o que su utilización se realice en forma errónea. Es decir, se le descuente a su tarjeta un valor diferente al establecido. En este tipo de problemas se encuentran las anomalías masivas en la operación de los validadores.
  - Los "Concesionarios de Transporte" en el caso de presentar problemas en los servicios asociados al sistema de gestión de flota por un tiempo mayor al razonable.

Se entenderá como **crisis** un problema generalizado en los servicios de responsabilidad del AFT (entendiendo que el AFT es responsable de las operaciones y servicios de terceros contratados) el cual afecta directamente a los usuarios del transporte del Transantiago y/o Concesionarios y que no se

encuentran considerados dentro de los planes de contingencia definidos por la Compañía.

### 5.1.2. Modelo de Gobernabilidad

Este modelo define la Estructura para la Continuidad Operacional, así como los principales elementos para el Desarrollo del Plan de Continuidad del Negocio, abordando en forma resumida los principales aspectos de estos elementos.

En cuanto a la Estructura para la Continuidad Operacional, dentro de este documento se hace referencia a los tres niveles de esta estructura: el Comité de Contingencia, el Equipo de Unidades de Negocio en Contingencia y el Equipo de Primera Línea en Contingencia; así como también a los lineamientos de comunicación y escalamiento a ser utilizados dentro del AFT y con entidades relacionadas, especialmente el proveedor tecnológico.

Respecto al Desarrollo del Plan de Continuidad del Negocio, se abordan las cuatro etapas que lo componen: los Procesos Críticos del AFT, el Análisis de Impacto en el Negocio (BIA), el Desarrollo de los Planes de Continuidad y Recuperación, y la etapa de Pruebas al Plan de Continuidad Operacional en su conjunto.



### 5.1.3. Continuidad de negocio

Los usuarios del sistema público de transporte de la ciudad de Santiago solicitan una serie de productos y servicios que son proporcionados por el Administrador Financiero Transantiago. Para esto es muy importante garantizar a sus clientes un adecuado nivel de seguridad, disponibilidad y confiabilidad de los procesos que son esenciales para el funcionamiento de su empresa, de tal manera que se asegure la continuidad de su negocio. Esta disponibilidad se puede ver afectada por factores accidentales, incidentales y humanos.

Una de las recomendaciones para mitigar los riesgos es la necesidad de recuperar los recursos, ya sean humano, infraestructura, datos vitales, tecnología de información, equipos de oficina e implementos requeridos que permitan continuar con el funcionamiento normal de la organización.

El Plan de Continuidad del Negocio o BCM por sus siglas en inglés (*Business Continuity Management*) al ser implementado en una organización, se le debe hacer un seguimiento con el fin de conocer su evolución permanente en los procesos de la empresa.

Para la implementación del BCM en una organización se deben tener en cuenta varios estados o fases que son necesarias para el funcionamiento eficaz y ágil de las actividades en una empresa.

El desarrollo de un BCM en la organización permitirá estar preparados para afrontar situaciones de interrupción de sus procesos críticos.

Un BCM involucra todos los recursos de la organización. Por lo cual con su realización se analizará y se podrá establecer estrategias que garanticen una continuidad del negocio, buscando minimizar la dependencia de los recursos con lo que cuenta la empresa (IT, Humano, infraestructura, Económicos, etc.) y brindando una alta disponibilidad de los servicios ofrecidos.

A continuación se señalan algunos procedimientos y documentos más importantes para un BCM:

- “ Alcance del BCM: identificación precisa de la parte de la organización en la cual se aplica la gestión de la continuidad del negocio.
- “ Política de BCM: definición de objetivos, responsabilidades, etc.
- “ Gestión de recursos humanos.
- “ Análisis de impactos en el negocio y evaluación de riesgos.
- “ Definición de estrategia de continuidad del negocio.
- “ Planes de continuidad del negocio.
- “ Mantenimiento de planes y sistemas.

#### **5.1.4. Análisis de impacto en el negocio y evaluación de riesgos**

El análisis de impacto en el negocio se encarga de actividades importantes de la organización, define el período máximo tolerable de interrupción, la interdependencia de acciones individuales, determina qué actividades son críticas, analiza los acuerdos existentes con proveedores y socios y, finalmente, establece el objetivo de tiempo de recuperación.

La evaluación de riesgos se efectúa para establecer qué desastres y demás interrupciones en las actividades comerciales podrían producirse y cuáles serían sus consecuencias; pero también para determinar qué vulnerabilidades y amenazas podrían llevar a esas interrupciones comerciales. En base a una evaluación de este tipo, la organización determina cómo reducir la probabilidad de riesgos y cómo se mitigarían en el caso que se produjeran.

El análisis BIA tiene en cuenta el RTO (*Recovery Time Objective*) y RPO (*Recovery Point Objective*) que deben ser establecidos por la organización. Están definidos como:

- “ RPO: El punto en el cuál fueron interrumpidas las actividades del sistema debido a la ocurrencia de un determinado evento.
- “ RTO: El tiempo entre el punto de interrupción y el punto en el cuál los sistemas sensibles en el tiempo deben estar funcionando nuevamente, con datos actualizados.

#### **5.1.5. Definición de la estrategia de continuidad del negocio**

Una estrategia se refiere a definir cómo una organización se recuperará ante el caso de un desastre. La estrategia se determina en base a los resultados de los análisis de la evaluación de riesgos y de impactos en el negocio, y generalmente contempla ubicaciones alternativas, opciones para recuperación de datos, recuperación de recursos humanos, comunicaciones, equipamiento, gestión de proveedores y socios, etc.

#### **5.1.6. Plan de continuidad del negocio**

El plan de continuidad del negocio incluye planes de respuesta a los incidentes, procedimientos de activación para el plan de continuidad del

negocio, como también planes de recuperación para actividades críticas. Todos estos planes se redactan en base a la estrategia de continuidad del negocio.

Un plan de respuesta a los incidentes debe especificar cómo determinar tipos de incidentes, canales de comunicación, tipo de respuesta, responsabilidad, etc.

Los planes de recuperación deben especificar roles y responsabilidades, pasos claves para la recuperación, ubicaciones, recursos que se utilizarán y dónde se ubicarán, prioridades, cómo actuar cuando finaliza la recuperación, etc.

### **5.1.7. Mantenimiento de planes y sistemas**

La norma establece lo siguiente:

- “ Ejercitar y probar regularmente los planes para familiarizar al personal con los planes y para verificar su actualización.
- “ Realizar auditorías internas periódicas.
- “ Revisiones por parte de la Dirección para asegurarse de que el BCM funciona y para realizar las mejoras correspondientes.
- “ Tomar medidas preventivas y correctivas para mejorar no sólo los planes, sino también otros elementos del sistema.

## **5.2. Técnicas de predicción en series de tiempo**

Una serie tiempo es una secuencia de observaciones y medidas en determinados momentos del tiempo, ordenados cronológicamente y espaciados entre sí de manera uniforme. Así, los datos resultan ser usualmente dependientes entre sí. El principal objetivo de una serie de tiempo  $\{x_t\}$ , donde  $t = 1, 2, \dots, n$ , es su análisis para hacer pronóstico.

Algunos ejemplos donde se puede utilizar series temporales

### **Economía y Marketing**

- Proyecciones del empleo y desempleo.
- Evolución del índice de precios de la leche.
- Beneficios netos mensuales de cierta entidad bancaria.
- Índices del precio del petróleo.

## Demografía

- Número de habitantes por año.
- Tasa de mortalidad infantil por año.

## Medioambiente

- Evolución horaria de niveles de contaminación
- Lluvia recogida diariamente en una localidad.
- Temperatura media mensual.
- Medición diaria del contenido en residuos tóxicos en un río.

## Componentes de una serie temporal

El análisis clásico de las series temporales se basa en la suposición de que los valores que toma la variable de observación es la consecuencia de tres componentes, cuya actuación conjunta da como resultado los valores medidos. Estos componentes son:

- Componente tendencia:** se puede definir como un cambio a largo plazo que se produce en la relación al nivel medio, o el cambio a largo plazo de la media. La tendencia se identifica con un movimiento suave de la serie a largo plazo.
- Componente estacional:** muchas series temporales presentan cierta periodicidad o, dicho de otro modo, variación de cierto período (semestral, mensual, etc.). Por ejemplo las Ventas al Detalle en el *Retail* aumentan por los meses de noviembre y diciembre por las festividades navideñas. Estos efectos son fáciles de entender y se pueden medir explícitamente o, incluso, se pueden eliminar de la serie de datos. A este proceso se le llama "desestacionalización" de la serie.
- Componente aleatoria:** Esta componente no responde a ningún patrón de comportamiento, sino que es el resultado de factores fortuitos o aleatorios que inciden de forma aislada en una serie de tiempo.

De estos tres componentes los dos primeros son componentes determinísticos, mientras que la última es aleatoria. Así se puede denotar la serie de tiempo como

$$Y_t = \mu_t + S_t + \epsilon_t$$

Donde  $\hat{y}_t$  es la tendencia,  $\hat{y}_t^s$  es la componente estacional e  $\hat{y}_t^a$  es la componente aleatoria.

## Clasificación descriptiva de las series temporales

Las series temporales se pueden clasificar en:

a) **Estacionarias**, una serie es estacionaria cuando es estable a lo largo del tiempo. Es decir, cuando la media y varianza son constantes en el tiempo. Esto se refleja gráficamente en que los valores de la serie tienden a oscilar alrededor de una media constante y la variabilidad, con respecto a esa media, también permanece constante en el tiempo.

**No estacionarias**, son series en las cuales la tendencia y/o variabilidad cambian en el tiempo. Los cambios en la media determinan una tendencia a crecer o decrecer a largo plazo, por lo que la serie no oscila alrededor de un valor constante.

### 5.2.1. Método de Promedios Móviles

La utilización de esta técnica supone que la serie de tiempo es estable. Esto es, que los datos que la componen se generan sin variaciones importantes entre un dato y otro (error aleatorio=0). Esto corresponde a que el comportamiento de los datos aunque muestren un crecimiento o un decrecimiento lo hagan con una tendencia constante.

Cuando se usa el método de promedios móviles se está suponiendo que todas las observaciones de la serie de tiempo son igualmente importantes para la estimación del parámetro a pronosticar (en este caso los ingresos). De esta manera, se utiliza como pronóstico para el siguiente periodo el promedio de los  $n$  valores de los datos más recientes de la serie de tiempo.

Utilizando una expresión matemática, tenemos:

$$\text{Promedio Móvil} = \frac{\sum (n \text{ valores de datos más recientes})}{n}$$

El término móvil indica que conforme se tienen una nueva observación de la serie de tiempo, se reemplaza la observación más antigua de la ecuación y se calcula un nuevo promedio. El resultado es que el promedio se moverá, esto es, conforme se tengan nuevos datos y se vayan sustituyendo en la fórmula, el valor del promedio irá modificándose.

El método de promedios móviles es muy útil cuando se tiene información no desagregada y cuando no se conoce otro método más sofisticado y que permita predecir con mayor confianza. Este método permite suavizar la serie de tiempo, aunque existen otros métodos que son más eficientes en la predicción.

### 5.2.2. Suavización Exponencial

El método de pronóstico de suavización exponencial, a diferencia de los promedios móviles, pronostica **otorgando una ponderación a los datos dependiendo del peso que tengan dentro el cálculo del pronóstico**. Esta ponderación se lleva a cabo a través de otorgarle un valor a la constante de suavización,  $\alpha$ , que puede ser mayor que 0 y menor que 1.

El método de suavización exponencial supone que el proceso es constante, al igual que el método de promedios móviles. Esta técnica está diseñada para atenuar una desventaja del método de promedios móviles, en donde los datos para calcular el promedio tienen la misma ponderación. De manera particular, esta técnica considera que las observaciones recientes tienen más valor, por lo que le otorga mayor peso dentro del promedio.

La suavización exponencial utiliza un promedio móvil ponderado de los datos históricos de la serie de tiempo como pronóstico. Es un caso especial de promedio móvil en donde se selecciona un solo valor de ponderación. El modelo básico de suavización exponencial se presenta a continuación:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

Donde,

**F<sub>t+1</sub>** = Pronóstico de la serie de tiempo para el periodo de  $t + 1$ .

**Y<sub>t</sub>** = Valor real del período anterior al año a pronosticar.

**F<sub>t</sub>** = Valor real del período anterior al año a pronosticar.

**$\alpha$**  = Constante de suavización ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ).

La utilización de esta ecuación implica algunas especificaciones. El cálculo de  $F_{t+1}$  está ligado con los 2 períodos anteriores. En otras palabras, el pronóstico de suavización exponencial en determinado periodo es

A pesar de que la suavización exponencial nos da un pronóstico que es un promedio ponderado de todas las operaciones pasadas, no es necesario guardar todos los datos del pasado a fin de calcular el pronóstico para el período siguiente. De hecho, una vez seleccionada la constante de suavización  $\alpha$ , sólo se requiere de dos elementos de información para calcular el pronóstico. La ecuación muestra que con un  $\alpha$  dado, podemos calcular el pronóstico para el período  $t + 1$  simplemente conociendo los valores reales y pronosticados de la serie de tiempo para el periodo  $t$ , es decir,  $Y_t$  y  $F_t$ .

La elección de la constante de suavización  $\alpha$  es crucial en la estimación de pronósticos futuros. Si la serie de tiempo contiene una variabilidad aleatoria sustancial, se preferirá un valor pequeño como constante de suavización. La razón de esta aseveración es que gran parte del error del pronóstico es provocado por la variabilidad aleatoria, por lo que un valor pequeño de  $\alpha$  permite un pronóstico mejor. Por el contrario, para una serie de tiempo con una variabilidad aleatoria relativamente pequeña, valores más elevados de la constante de suavización tienen la ventaja de ajustar con rapidez los pronósticos cuando ocurren errores de pronóstico y permitiendo, por lo tanto, que el pronóstico reaccione con mayor rapidez a las condiciones cambiantes. En la práctica, el valor de  $\alpha$  está entre 0.01 y 0.90.

La ponderación se determina considerando el peso que se le asigna al valor más reciente de la serie. Los pesos o ponderaciones para los demás valores se determinan automáticamente, haciéndose más pequeños conforme las observaciones se alejan del presente.

### 5.2.3. Regresión Lineal

Es una tarea predictiva que consiste en descubrir una función que asigna a cada instancia un valor real. Un caso particular son las regresiones en series de tiempo, en donde la variable a predecir va cambiando su valor a lo largo del tiempo.

En estadística la regresión lineal o ajuste lineal es un método matemático que modela la relación entre una variable dependiente, las variables independientes y un término aleatorio  $\varepsilon$  que representa el error. Este modelo puede ser expresado como:

$$\hat{y} = a + b \cdot x$$

**Formula 1: ecuación de la recta**

Para obtener los valores que minimizan el error de la estimación de serie de tiempo se debe resolver la siguiente ecuación.

$$\text{Min} \sum_i (\hat{y}_i - y_i)^2 = \text{Min} \sum_i (a + b \cdot x_i - y_i)^2$$

**Formula 2: Regresión Lineal**

Como resultado de lo anterior se obtiene:

$$a = \frac{\sum_i y_i}{n} - b \cdot \frac{\sum_i x_i}{n}$$
$$b = \frac{n \cdot \sum_i x_i \cdot y_i - \left[ \left( \sum_i x_i \right) \cdot \left( \sum_i y_i \right) \right]}{n \cdot \sum_i x_i^2 - \left( \sum_i x_i \right)^2}$$

**Formula 3: Resultado regresión lineal**

#### 5.2.4. Comparación de modelos

Todos los modelos anteriormente mostrados, sirven para realizar pronósticos. Sin embargo, es necesario una forma de comparar los diferentes modelos y elegir el mejor en base al error que cometen al realizar un pronóstico.

El error del pronóstico es la diferencia entre el valor real y el pronosticado del período correspondiente.  $E_t = D_t - Y_t$  donde:

$D_t$ : Demanda Real en el período  $t$

$Y_t$ : Demanda pronosticada en el período  $t$

En un sentido estricto, los errores en los pronósticos son los observados como la diferencia entre el pronóstico y el valor real cuando el pronóstico se ha realizado con anterioridad al conocimiento dicho valor. Sin embargo, ciertos modelos de predicción de series temporales se basan en la

determinación de sus parámetros persiguiendo un ajuste a los valores históricos. En este caso, se realiza un “pronóstico” de los valores reales ya conocidos. De este modo, se puede distinguir entre predicción *ex-post* (within-sample) cuando se trata del pronóstico de valores ya conocidos, y predicción *ex-ante* (out-of-sample) cuando se trata del pronóstico de valores desconocidos. Los errores así obtenidos pueden denominarse de ajuste y de *test* respectivamente. Los investigadores generalmente están de acuerdo en que el acierto en las previsiones debe ser evaluado utilizando una parte del histórico que no se haya usado en el cálculo del pronóstico (Fildes & Makridakis, 1995). Otros estudios han demostrado que los errores cometidos en el *test* normalmente exceden a los errores de ajuste. El sobreajuste agrava las diferencias entre los errores de ajuste y de *test*. En definitiva, se considera que los errores de los pronósticos *ex-ante* son los más adecuados para comparar modelos de pronósticos de series temporales, debido a que un buen ajuste del modelo a los datos históricos no tiene porqué significar un alto acierto en predicciones futuras.

Hay diferentes indicadores en base a este error de pronóstico que aseguran una comparación adecuada entre modelos ya que estos pueden estar en escalas diferentes o pueden tener distinta cantidad de observaciones. Estos indicadores se muestran en la siguiente tabla:

Error absoluto de la media (MAD)	$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N  E_t }{N}$
Error absoluto porcentual de la media (MAPE)	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^N \left  \frac{E_t}{Y_t} \right }{N}$
Desviación porcentual absoluta de la media (PMAD)	$PMAD = \frac{\sum_{t=1}^N  E_t }{\sum_{t=1}^N  Y_t }$
Error cuadrático de la media (MSE)	$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N E_t^2}{N}$
Raíz del error cuadrático de la media (RMSE)	$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N E_t^2}{N}}$

Uno de los indicadores que aseguran mayor validez es el error porcentual absoluto promedio (MAPE), ya que permite comparar errores que están en distintas escalas.

## 6. Diseño de la arquitectura de negocio.

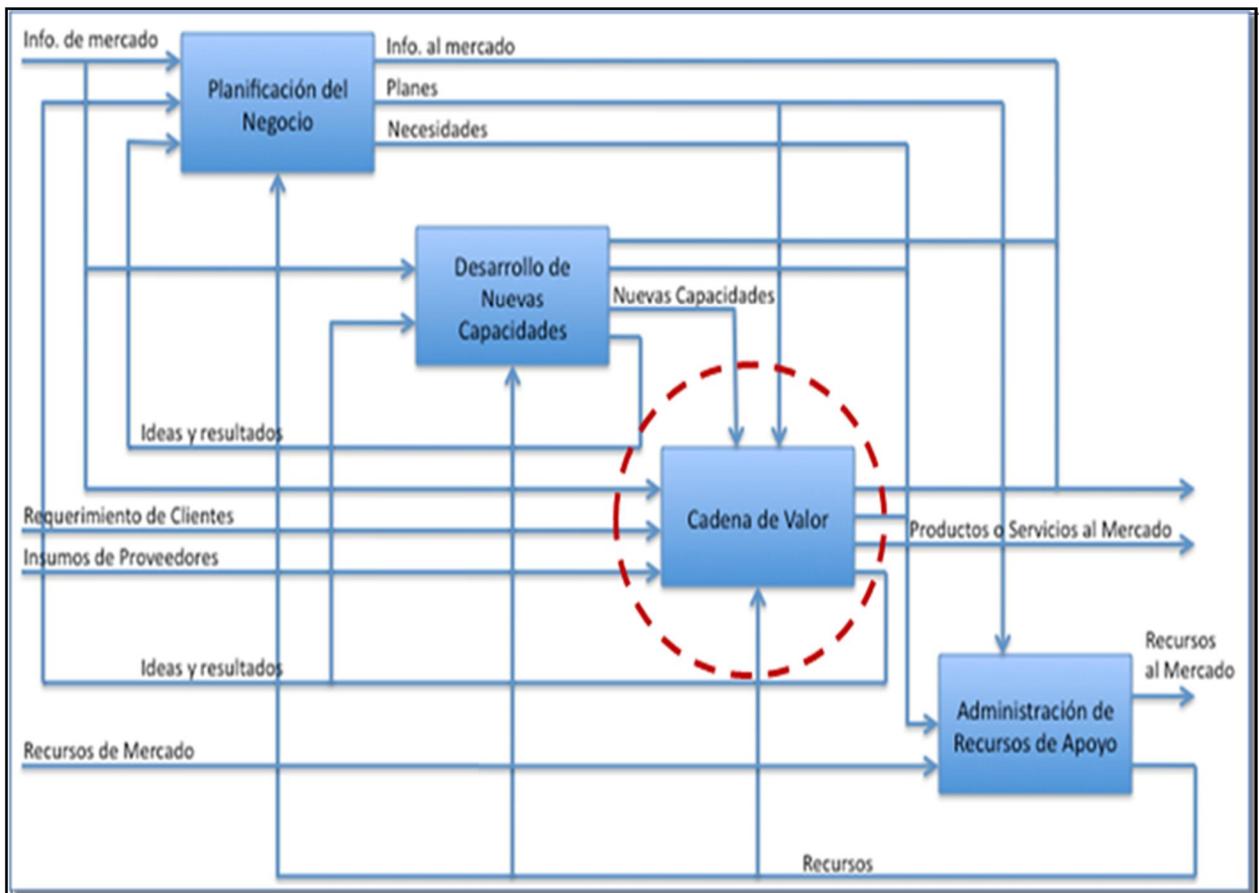
### 6.1. Diseño de la arquitectura de negocio de AFT

La arquitectura se define en base al planteamiento estratégico y modelo de negocios de AFT, los cuales establecen cuáles macroprocesos son relevantes para que alcance el posicionamiento estratégico que ha sido definido anteriormente. Con esto se determina el nivel de centralización y líneas de negocio, aspectos que deben ser cuantificados a través de métricas definidas por las metodologías de BSC y mapas estratégicos. Una vez que se ha realizado lo anterior, se procede a definir los tipos de procesos que se requieren para la producción del bien o servicio, los que también influyen en el diseño de la arquitectura y de los procesos de este proyecto.

Dado el alineamiento del proyecto con el modelo de negocios y el mapa estratégico, la arquitectura requerida es la de un proceso de gestión de incidentes. Este proyecto permitirá evaluar la correcta entrega de los numerosos servicios enfocados en la línea de negocios de "Redes carga" y tomar las medidas correctivas necesarias para asegurar la continuidad de los procesos de AFT y de esta forma contribuir a disminuir la exposición a multas. Esto facilitará la correcta entrega de valor en forma y oportunidad a nuestros clientes y actores relacionados.

La elaboración y entrega del servicio requiere de procesos que se ejecuta en la producción del servicio, el que comienza con el requerimiento del servicio por parte del cliente y concluye cuando éste se le entrega satisfactoriamente. Es decir, procesos contenidos en el Macroproceso Cadena de Valor o **Macro1**.

Los procesos que realiza el Macroproceso Planificación del Negocio (**Macro3**) son realizados por la Alta Gerencia, quien define los objetivos de la compañía y como éstos deben ser alcanzados. Es decir, los planes que controlan el actuar de la Macro1. Adicionalmente, los oficios y requerimientos que llegan de los distintos clientes de AFT son atendidos por la Gerencia Comercial y conversados en un Comité de Gerentes que establece los criterios generales de atención de las solicitudes efectuadas. Requerimientos que en algunas ocasiones están fuera de la planificación anual, lo que implica preparar y presentar al Gerente General una solicitud formal de recursos. Éstos pueden ser de los siguientes tipos: financieros, de personal especializado y de infraestructura. Solicitud que es enviada por el flujo de necesidades al Macroproceso Administración de Recursos de Apoyo (**Macro4**). Si la solicitud es aceptada, la Macro3 coordina los requerimientos directamente con la Macro 4, quien le entrega los recursos a la Macro1 para que pueda atender los requerimientos. Las Macro 2, 3 y 4 no serán diseñadas en detalle, ya que escapan al alcance del proyecto.



## 6.2. Cadena de valor de AFT

Una vez identificado el Macroproceso en el cual se concentrará el proyecto, en este caso Macro1, se realiza la identificación de las líneas de negocio que componen esta Cadena de Valor y su posterior diagramación del diseño actual.

En el Macroproceso Cadena de Valor es posible distinguir tres líneas de negocio: **arriendo de equipamiento, redes carga de Cuotas de Transporte y medio de acceso.**

### 6.2.1. Arriendo de equipamiento

Esta línea de negocio consiste en proveer a la flota de buses de todo el equipamiento tecnológico necesario para el correcto funcionamiento del medio de acceso y su posterior liquidación a los operadores de transporte.

El AFT, ya sea directamente o a través de los subcontratistas, entrega a los Proveedores de Servicios de Transporte, distintos de Metro, un servicio por la instalación, arriendo y mantención del Sistema de Acceso electrónico y por los equipos para el Pago en Efectivo (el "Equipo en Bus") según lo establecido en las Bases de Licitación [12], otorgando a cada Proveedor de Servicios de Transporte respectivo una garantía del adecuado funcionamiento del Equipo en Bus por todo el período de arriendo, siendo responsable de su reemplazo sin cargo en caso que sea necesario sustituirlo dentro de dicho período. El servicio abarca buses, depósitos de vehículos, terminales de buses, concentradores en la vía y equipos móviles para fiscalización; además del correcto procesamiento y liquidación de transacciones ocurridas en la iteración del medio de acceso con cada uno de los equipos de campo entregados a los Operadores de Transporte.

Para el correcto soporte del equipamiento embarcado, se desarrolló el Sistema de Validación en los Servicios de Transporte, el cual es pieza fundamental de la integración tarifaria, que tiene como objetivos registrar los viajes efectuados por los usuarios del transporte, descontar las Cuotas de Transporte del Medio de Acceso y enviar la información del uso del Medio de Acceso al Sistema Central de Administración para su procesamiento, lo que permite posteriormente realizar la liquidación centralizada a los Operadores de Transporte.

Esta solución está conformada por un conjunto de equipamientos, sistemas de comunicaciones y aplicaciones de software distribuidas a bordo de los buses, terminales y depósitos de vehículos y estaciones de Metro.

La solución de Validación, utiliza la Aplicación Multivía como base para el Medio de Acceso, lo que define el registro de transacciones, el esquema de seguridad, transferencia de datos, integridad de la información y el tratamiento del Medio de Acceso.

En los buses, el Medio de Acceso es mixto en la mitad de la flota (pago exacto con monedas y tarjeta sin contacto) y único en el resto (tarjeta sin contacto). En el Metro el Medio de Acceso es mixto: Tarjeta sin contacto y Boletos Edmonson<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> **Boletos Edmonson:** significa aquel medio unitario de pago, sin integración tarifaria, de los servicios de transporte que provea Metro, a ser comercializado en el canal de recaudación de Metro.

El equipamiento de Validación instalado en buses y torniquetes del Metro registra las transacciones de uso del Medio de Acceso y captura el estado operacional del equipamiento del sistema. Esta información es gestionada por los Validadores, quienes la transmiten al Sistema de Administración Central a través de los Concentradores ubicados en los Terminales, Depósitos de Buses y Estaciones de Metro.

El Sistema de Comunicaciones, en lo referente a la transmisión de información entre el bus y los Concentradores, asegura ante todo evento la descarga de las transacciones y actualización de los parámetros operacionales del equipamiento.

Para el caso del Metro, el Sistema de Comunicaciones a utilizar es el mismo que el utilizado por la Aplicación Multivía, producto del Contrato de Servicios establecido entre el AFT y el Metro.

## **6.2.2. Redes de carga**

El objetivo de esta línea de negocio es disponer de una red de puntos de atención (canal de venta y distribución) que permitan a los usuarios la adquisición del Medio de Acceso y carga de Cuotas de Transporte.

Desde el punto de vista de lo establecido en los contratos con el MTT, el AFT mantiene operativa una red de venta compuesta por **Puntos de Comercialización del Medio de Acceso**.

A continuación se describen los tipos de punto de comercialización, exigidos por las bases de licitación del proyecto Transantiago.

### **6.2.2.1. Puntos de Comercialización del Medio de Acceso (PCMA)**

Se define como **PCMA** aquel individuo comercializador o espacio físico ubicado en un punto o varios puntos geográficos, provistos por el AFT o por terceros con quienes se establezca una relación contractual para tal efecto, que permita a los Usuarios realizar, a lo menos, una de las siguientes operaciones con pago en efectivo, sin que esto sea considerado una limitación a cualquier otro medio de pago:

- i. La Carga de Cuotas de Transporte en un Medio de Acceso válido para Transantiago.
- ii. La adquisición de Cuotas de Transporte en un Medio de Acceso Recargable Precargado.

Los PCMA prestan servicios al público en cualquier horario que el AFT de manera autónoma determine como necesario.

#### **6.2.2.2. Puntos de comercialización de medio de acceso válido (PCMAV):**

Se consideran como PCMAV aquellos PCMA que cumplen con las siguientes condiciones:

a) **Transacciones.** Debe cumplir con al menos una de las 2 siguientes condiciones:

i. **Número Mínimo de Transacciones Promedio Mensual:**

Se consideran como PCMAV aquellos PCMA que tengan como mínimo un promedio de 700 transacciones de venta o recarga diarias medidas en el mes calendario inmediatamente anterior al día de la medición. En caso de que el PCMAV esté compuesto por uno o más puntos geográficos, las transacciones se contabilizarán como la suma de las transacciones realizadas en cada punto geográfico.

ii. **Valor Mínimo de Venta:** Se consideran como PCMAV aquellos PCMA que tengan como mínimo un valor promedio de venta diario equivalente a:

$$VMV = 4000 \times TVAP$$

Donde,

VMV: Corresponde al valor mínimo de venta

TVAP: Corresponde a la tarifa para el viaje alimentador puro vigente a la fecha

En caso de que el PCMAV esté compuesto por uno o más puntos geográficos, el VMV corresponderá a la suma de las ventas promedio realizadas en cada punto geográfico.

#### **b) Horario.**

Todo PCMAV deberá cumplir con los siguientes horarios mínimos de atención:

- Lunes a viernes entre las 6:30 y las 22:30 horas
- Sábado entre las 8:00 y las 22:00 horas
- Domingos y feriados entre las 9:00 y las 22:00 horas.

En estos puntos, el AFT realiza la recaudación de los dineros provenientes de la venta y carga del Medio de Acceso. Además, se realiza el proceso de actualización del saldo de cuotas de viaje en los Medios de Acceso que correspondan.

El AFT tiene establecido acuerdos comerciales con distintos canales de venta, distribución y carga del Medio de Acceso, como por ejemplo: Serviestado, Servipag, Transbank y Metro S.A.

### **6.2.3. Medios de Acceso**

Corresponde al proceso de fabricación y emisión del Medio de Acceso que realizará la producción de tarjetas y su posterior comercialización.

La emisión del medio de acceso está basada en un conjunto de procesos que abordan de manera integral la problemática de una emisión segura, masiva y personalizada de los medios de acceso que serán distribuidos entre los usuarios de Transantiago.

En la cadena de producción del Medio de Acceso se involucran diferentes actores, abarcando desde la manufactura del *Chip Mifare* hasta que se encuentre en condiciones de ser utilizado en el Sistema de Validación y en la Red de Comercialización. Cada uno de estos actores involucrados en el proceso posee un rol específico y uno o más procesos que los conectan con el resto de la cadena de producción, administración, venta y uso del Medio de Acceso.

En primer lugar, los actores involucrados en la cadena son el "Fabricante de *Chip Mifare*" encargado de la manufactura de los circuitos Integrados insertos en las tarjetas *Mifare*, cumpliendo con la norma ISO 14443 los únicos fabricantes corresponden a Philips e Infineon. Luego, el "Fabricante de Tarjetas *Mifare*" realiza el prensado del Chip con capas de PVC dentro de las cuales está incluida la Antena *Mifare* que permite la energización del chip *Mifare* mediante el principio de inducción electromagnética.

El AFT ha seleccionado un registro de proveedores a nivel de Fabricantes de Tarjetas los cuales cumplen a satisfacción normas de producción y seguridad del manejo de claves de acceso para la manufactura de Tarjetas *Mifare*. Finalmente en la Cadena se ubica el AFT, en el cual se distinguen tres roles fundamentales: **Sistemas Centrales, Red de**

**Comercialización del Medio de Acceso y Sistema de Validación.** El rol de los Sistemas Centrales corresponde principalmente a la administración de Medios de Acceso circulantes válidamente emitidos por el AFT. La Red de Comercialización se posiciona como el mecanismo de distribución de Medios de Acceso hacia los usuarios finales del sistema. Por último, el Sistema de Validación cumple el rol de completar los ciclos de uso del Medio de Acceso, a través del consumo de Cuotas de Transporte. Entre los actores antes mencionados existen procesos bien definidos los cuales permiten abarcar todos los aspectos relativos a la emisión segura y controlada de medios de acceso en el sistema Transantiago.

En el siguiente cuadro se indican las líneas de negocio de AFT y sus procesos más relevantes.



### 6.3. Arquitectura actual de procesos

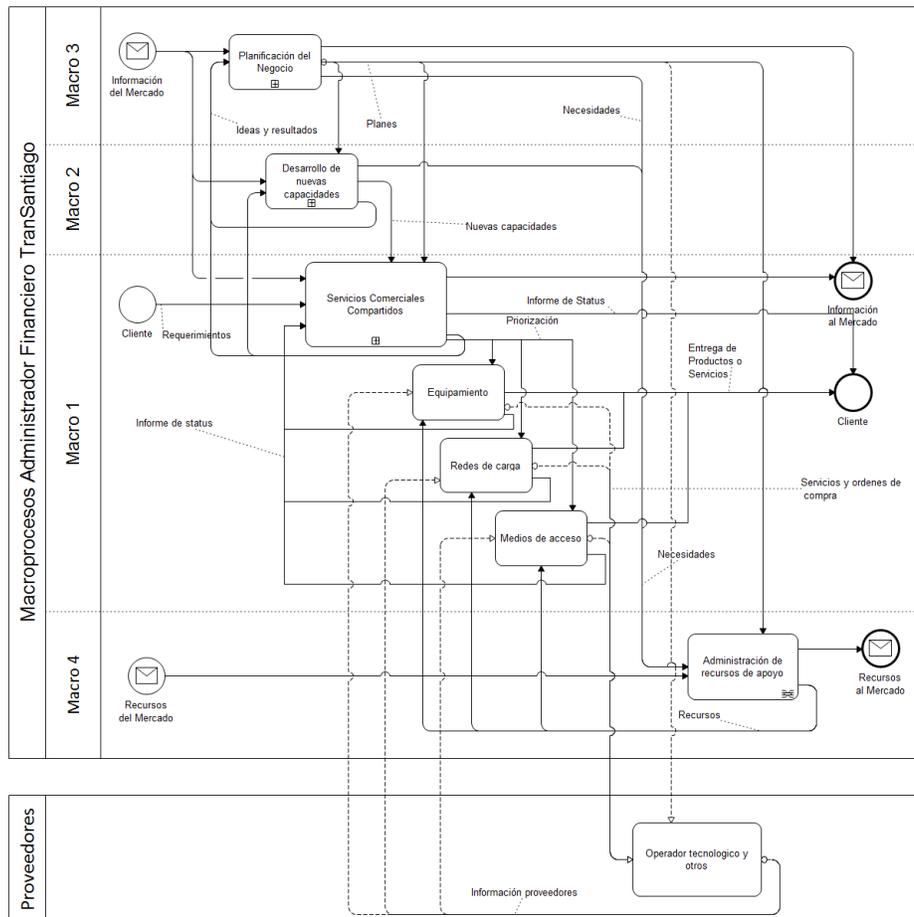
Dado el contexto definido para el proyecto en el punto 4.4, la principal problemática que se requiere resolver es la relacionada a responder en forma oportuna a cualquier problema que se genere en las redes de carga, en lo relacionado a la venta de Cuotas de Transporte. La línea de negocio que es responsable de disponer de las Cuotas de Transporte en los puntos de venta es "**Redes de carga**", es por este motivo que este informe desarrollará los conceptos de este Magíster sobre esta la línea de negocio.

Dentro de la arquitectura actual de procesos destacan las líneas de negocio "Equipamiento", "Redes de carga" y "Medios de acceso". La administración de clientes de estas líneas de negocio genera una

factorización, lo cual da origen al proceso "Servicios compartidos comerciales".

El servicio comercial compartido se centra en la administración de la relación con el cliente para las tres líneas de negocio de AFT, el cual se lleva a cabo bajo un solo proceso y responsable, el que a su vez radica en el área comercial de AFT. Esto da como resultado una factorización de este proceso que se encarga de velar por la relación con los clientes y que los compromisos contractuales se cumplan según estos acuerdos, lo que permite alinear los procesos con los criterios comerciales.

A continuación se presenta el diseño actual correspondiente a las líneas de negocio identificadas:



## **6.4. Línea de negocio red de carga**

Tal como se explicó en el punto 6.2.2, el objetivo de esta línea de negocio es disponer de una red de puntos de atención (canal de venta y distribución) que permitan a los usuarios la adquisición y carga del Medio de Acceso. Para cumplir este objetivo las redes de carga deben disponer diariamente de un cupo de Cuotas de Transporte para comercializar, el cual es fijado según los respectivos contratos como un monto por red que es distribuido entre los distintos puntos de ventas de su responsabilidad y autorizados para tales efectos (POS).

En la actualidad existen 5 redes autorizadas para la comercialización de Cuotas de Transporte y estas son:

- Metro
- Transbank
- Servipag
- Serviestado
- CMR

### **6.4.1. Administración relación con proveedores**

Dentro del proceso de relación con proveedores se encuentran todas aquellas actividades necesarias para posibilitar la entrega del servicio por parte del Switch transaccional de AFT. Este Switch tiene la misión de hacer de nexo entre los POS de cada red comercial y el HSA, para que éstos obtengan las claves de operación, claves para las SAM y de encriptación de datos. Por otra parte, se gestiona las autorizaciones ante los entes financieros de las cargas diferidas que provienen de los IVR, Web, etc. o de los POS que carguen Cuotas de Transporte contra cuentas bancarias o tarjetas de crédito.

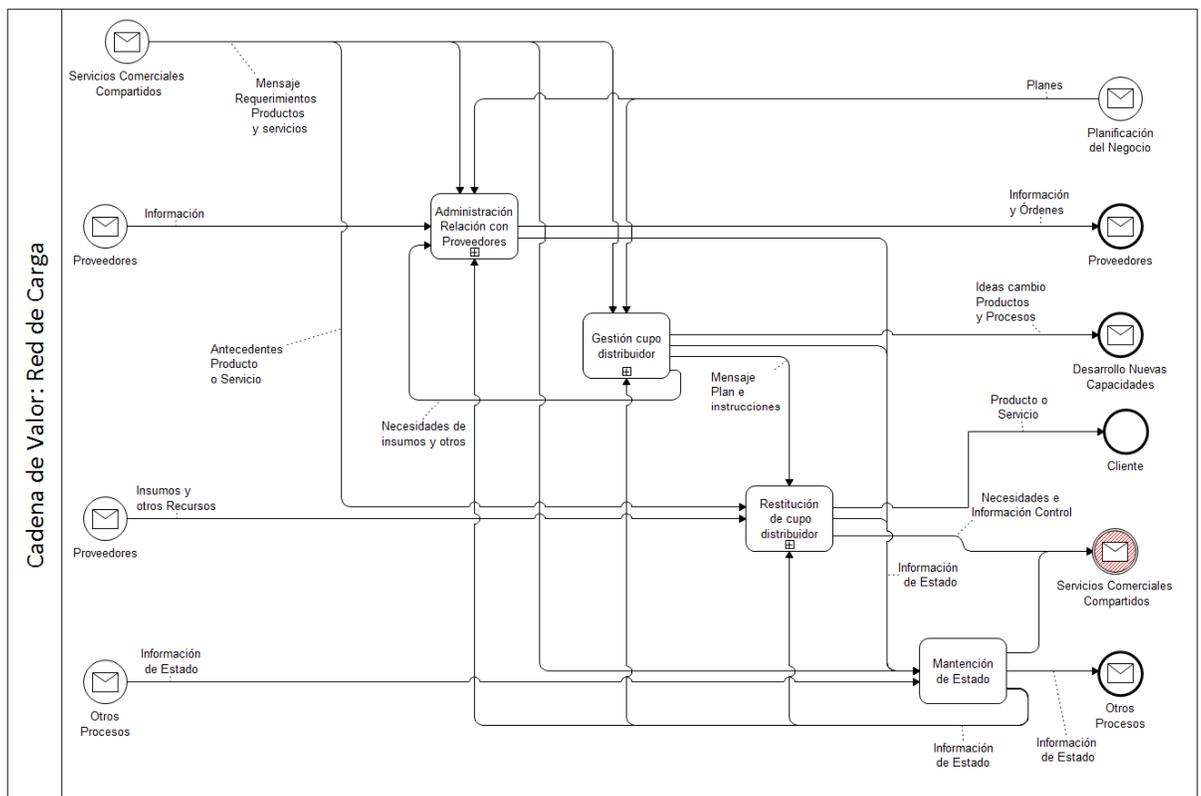
### **6.4.2. Gestión de cupo distribuidor**

Dentro de este proceso se encuentran las actividades de planificación necesarias para la correcta entrega de los cupos distribuidor: Es decir, el monto en Cuotas de Transporte a comercializar por cada red. Este cupo se puede aumentar, disminuir o restituir y debe ser revisado y conciliado diariamente. Además, en este proceso se considera un proceso de control que se encarga de gestionar cualquier incidente que genere un problema en la entrega del cupo de Cuotas de Transporte planificado a las redes de comercialización, y de éstas a los usuarios de Transantiago.

### 6.4.3. Producción y entrega de cupo distribuidor

Desde el punto de vista de la formalidad de los patrones de proceso de negocio, en el caso de una empresa productiva tradicional, este proceso está compuesto de dos procesos: Producción y Entrega. El primero se encarga de producir de acuerdo a lo establecido en la planificación. El segundo proceso se encarga de entregar el producto o servicio de acuerdo a lo establecido en la Gestión de Entrega. Sin embargo, y tal como se ha mencionado anteriormente, el producto de esta línea de negocio consiste en la entrega del cupo de transporte a los distribuidores o redes de carga. Es decir, este proceso se encarga de hacer efectiva la disponibilidad de cupo distribuidor a las redes de comercialización planificada en el proceso anterior, esto se logra registrando adecuadamente el cupo distribuidor en el sistema Switch.

A continuación se presenta el diagrama de procesos asociado a la línea de negocios de "Red de Carga".



### 6.5. Detalle de gestión cupo distribuidor

Dentro del proceso Gestión cupo distribuidor, se encuentran aquellas actividades necesarias de planificación para hacer efectiva la entrega de los cupos de Cuotas de Transporte a las redes de carga para que éstas a su vez

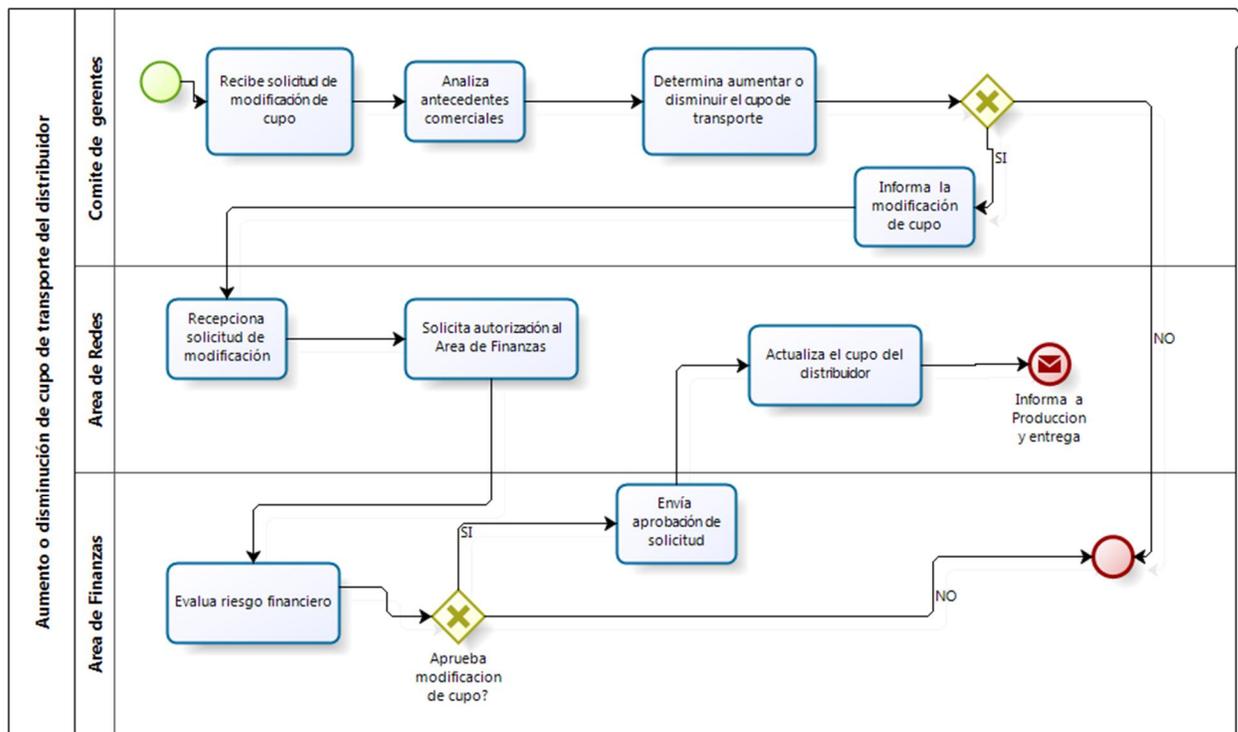
puedan distribuirlo a sus puntos de ventas. Se debe hacer notar que el producto que se genera en esta línea de negocio corresponde a una Entrega, a diferencia de una línea de producción tradicional donde la planificación de producción se diferencia claramente de la Gestión de Producción y de Entrega. También es relevante mencionar otra diferencia con un proceso de producción tradicional, y es que por definición de esta línea de negocio no se generan e implementan nuevos productos o servicios. El producto a entregar a los clientes se mantiene inalterable y referido solo a las Cuotas de Transporte.

Dentro del proceso de gestión de cupo distribuidor nos encontramos con los procesos de planificación, programación y gestión de incidentes de la producción. Las actividades de planificación se relacionan con dar cumplimiento a lo establecido en la planificación del negocio, respecto de tener el cupo acordado para las redes de carga y dar cumplimiento a los requerimientos del área comercial en términos de ajustar estos cupos y restituir diariamente de tal forma que estén disponibles para cuando sean requeridos por las redes. En el caso de la programación, se preocupa de fijar la periodicidad y horarios en los que se ejecutará lo planificado, y finalmente administrar cualquier excepción que se presente y que pueda afectar con la correcta ejecución del proceso.

El tercer proceso se refiere a la gestión de los incidentes que puedan ocurrir en la entrega e interfieran con la correcta obtención, por parte de las redes, del cupo de Cuotas de Transporte asignado.

En el siguiente diagrama se muestra la relación de los procesos de planificación, programación y gestión de incidentes existentes en la actualidad en AFT.





### 6.5.2. Programación de restitución cupo de Cuotas de Transporte

El proceso de programación de restitución de cupo de Cuotas de Transporte se encarga de revisar y actualizar los horarios en los que se deben realizar las tareas para la restitución de los cupos asignados, dado que se deben realizar varias actividades que involucran a distintas áreas dentro de AFT y teniendo en consideración cualquier excepción programada, como término de jornada laboral anticipada por fiestas, indisponibilidad de sistemas, etc.

La programación habitual para la realización de este proceso se establece definiendo los tiempos máximos para la realización de los procesos y coordinaciones entre las áreas de redes y conciliación de acuerdo a lo que se detalla en la siguiente tabla:

Nº	Descripción de la Medición	Tiempo (Horas, día, etc.)	Responsable
1	Tiempo máximo para solicitar la aprobación de restitución de cupos de transporte, desde que recepciona información de depósitos del Área de Conciliaciones	18.10 hrs día hábil	Área de Redes

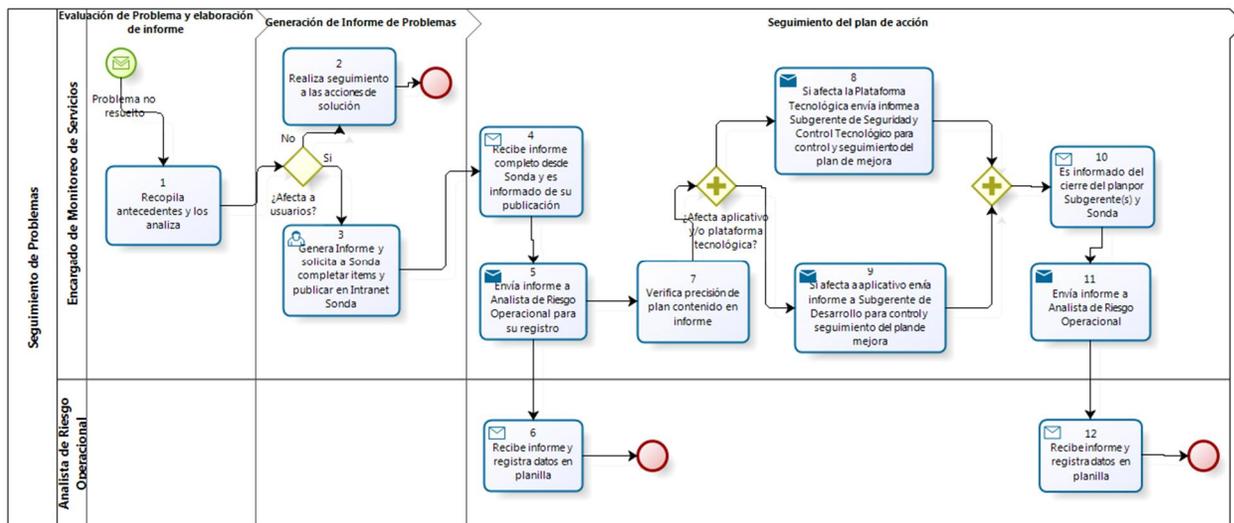
2	Tiempo máximo para revisión de restitución de cupos de transporte desde que recibe solicitud	18.30 hrs. día hábil	Área de Redes
3	Tiempo máximo para corregir observaciones en la restitución de cupos de transporte en caso de errores, desde la recepción de estas.	19.00 hrs. día hábil	Área de Redes

En la medida que exista excepciones para el cumplimiento de esta programación, se modifican los horarios y se envía a las áreas involucradas.

### **6.5.3. Gestión de Incidentes**

Respecto de la Gestión de Incidentes, en la actualidad AFT no cuenta con herramientas que le permitan conocer en línea oportunamente una falla en la entrega de servicios. Es usual que los incidentes o pérdida de servicio sean avisados por terceros o por los proveedores con un desfase significativo (o definitivamente no avisados), lo cual significa que se pierde tiempo valioso en determinar la falla en vez de aplicar las medidas correctivas para minimizar el impacto en los usuarios, exponiendo mediáticamente a la empresa y a fuertes multas por parte de la autoridad.

En la actualidad la Gestión de Incidentes se ve reducida al seguimiento de la falla, dependiendo si ésta ha sido informada y si no ha sido resuelta dentro de los primeros 15 minutos de generada. Este informe solo está comprometido por el Operador Tecnológico y abarca sólo lo referido a los sistemas centrales y no está regulado en caso que la falla se presente en otro participante de la entrega del servicio. A continuación se adjunta diagrama de proceso actual de "Gestión de Incidentes".



## 6.6. Restitución de cupo distribuidor

Desde el punto de vista de la formalidad de los Patrones de Proceso de Negocios, en el caso de una empresa productiva tradicional, este proceso está compuesto de dos procesos: Producción y Entrega. El primero se encarga de producir de acuerdo a lo establecido en la planificación, y el segundo de entregar el producto o servicio de acuerdo a lo establecido en la gestión de entrega. Sin embargo, y tal como se ha mencionado anteriormente, el producto de esta línea de negocio consiste en la entrega del cupo de transporte a los distribuidores o redes de carga. Por lo cual en esta adaptación del patrón se considera en un solo proceso la producción y entrega, dando origen al proceso de "Restitución del cupo distribuidor".

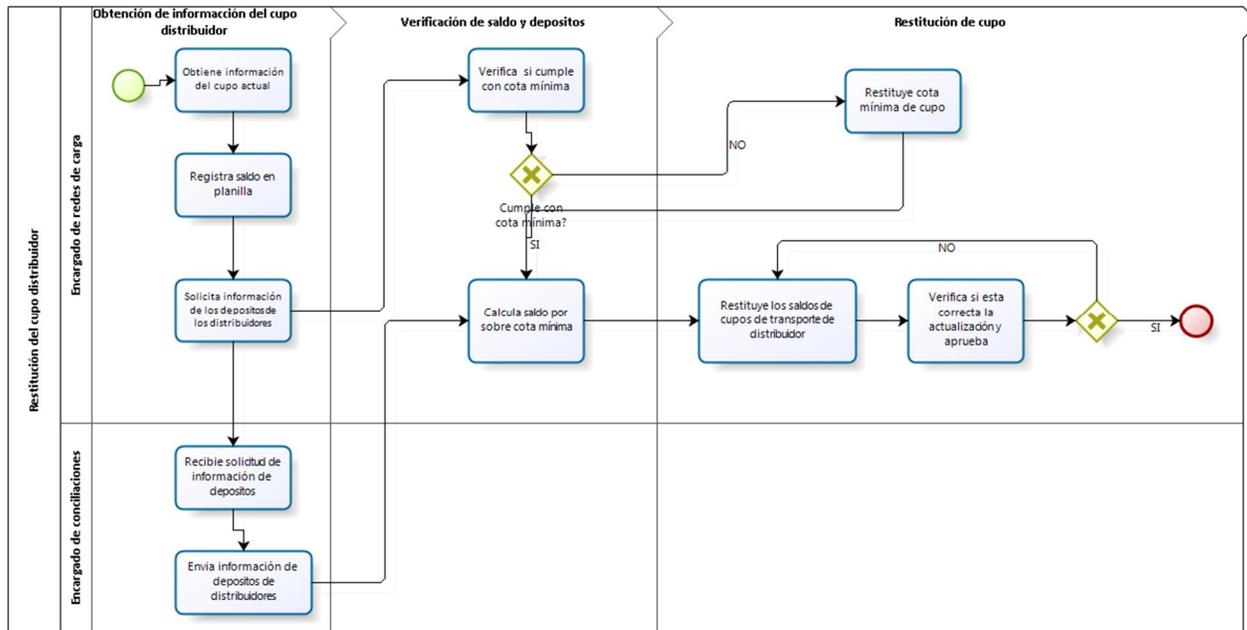
El objetivo de este proceso es asegurar que el nivel de cupo de transporte asignado al distribuidor (red de carga) se mantenga por sobre la cota mínima fijada (500 millones) y restituirlo en función de los depósitos que ésta haya realizado.

Las principales entradas de este proceso se componen de dos datos: Información de cupo Cuota de Transporte de distribuidor, e Informe de Depósitos de cada red de carga. Su salida es la restitución del cupo distribuidor para cada red.

Para cumplir con el objetivo planteado el proceso se compone de tres sub-procesos:

- i. Obtención de información de cupo de transporte del distribuidor
- ii. Verificación de saldo de cupo de transporte y depósito de distribuidores
- iii. Restitución de cupo de transporte al distribuidor

A continuación se presenta el diagrama de BPMN asociado a este proceso,



## 7. Rediseño de procesos

Una vez determinada la Arquitectura de Procesos, el siguiente paso es realizar el diseño de cada proceso de ella. Para hacer esto la metodología básica es empezar con los requerimientos que la arquitectura establece para cada proceso, detallar cómo se satisfarán, utilizando las variables de diseño que se explicarán más adelante, y aplicar el correspondiente PPN para modelar un diseño del mismo. Esto se hace en la situación en la que existe un proceso actual, a partir del modelo de tal situación, el cual establece cómo se maneja tal proceso en el presente. El modelo actual es una representación en BPMN de la manera en que se ejecutan las actividades del proceso, el cual se construye a partir del respectivo patrón del Macroproceso que aplica al caso. El modelamiento es una especialización de tal patrón, el cual consiste en establecer cuáles de las actividades y los flujos que este postula realmente existen y el detalle de cómo funcionan, incluyendo los documentos que se utilizan, reglas y lógica de negocio que se aplican. De ser necesario, el modelo de la situación actual puede incluir más niveles de detalle que el patrón cuando hay actividades y lógica de negocio que es relevante para un nuevo diseño. Sin embargo, sólo hay que documentar lo que realmente aporta en tal diseño, en cuanto a que provee un fundamento para el mismo. Todo lo que es claramente insatisfactorio y que cambiará de manera importante no requiere documentación detallada. En lo que sigue se presentan los casos en los cuales el detalle de la situación actual es

irrelevante, ya que se espera un cambio fundamental del proceso en el nuevo diseño.

Al decidir cuánto mejorar un proceso existe siempre un balance económico que depende de las particulares características del negocio para el cual se están diseñando los procesos. Éste consiste básicamente en que hay beneficios cuantificables provenientes del rediseño, pero para obtenerlos hay que hacer una inversión en el esfuerzo de diseño y en la implementación de éste, incluyendo el recurso TI e incurrir en costos operacionales adicionales recurrentes. Por supuesto, el balance de costos y beneficios medido por un indicador económico apropiado debe ser positivo para que se justifique la implementación del rediseño.

## **7.1. Variables de diseño**

Para dar un marco de referencia que permita un diseño sistemático del detalle de los procesos, a partir de la estrategia, modelo de negocio, arquitectura y situación actual, se plantean las variables que se detallan a continuación, asociadas a las diferentes innovaciones que se pueden efectuar en tales procesos.

En lo que sigue se presenta el análisis de las variables que orientarán el diseño.

### **7.1.1. Estructura empresa mercado**

Ésta es la variable de mayor impacto sobre el proceso, y está presente cuando a nivel de estrategia, modelo de negocio y de arquitectura, se ha decidido hacer cambios significativos en la estructura de negocio y los procesos y/o en las relaciones con clientes y proveedores. Estos cambios implican siempre importantes modificaciones en la estructura organizacional y apoyo de las tecnologías de la información para hacer factible el cambio deseado. En el caso de este proyecto, la mayoría de estas variables permanecen constantes, a excepción de la "Administración de relación con el cliente". La propuesta de este proyecto se refiere a aumentar el grado de centralización en la Gestión de Incidentes, ya que en la actualidad no existe una estructura de procesos que se haga cargo de esta problemática, y las "alertas" pueden ser dadas por terceros.

Estructura Mercado	Empresa	Actual	Propuesta
Servicio integral al cliente		NO	Se mantiene
Lock-in		SI	Se mantiene

Integración con proveedores	NO	Se mantiene
Estructura interna centralizada o descentralizada	CENTRALIZADA	Se mantiene
Toma de decisiones centralizada o descentralizada	CENTRALIZADA	Se aumenta la centralización, al proponer una estructura de procesos que se encargue de la gestión de incidentes de servicios

### 7.1.2. Anticipación

Esta variable viene de la Teoría de Coordinación, en la cual una de las ideas más importantes es la de anticiparse a los eventos futuros. Obviamente, tal anticipación requiere de una capacidad de predicción de tales eventos. Uno de los mecanismos más comunes de anticipación es la planificación, en sus variantes de planificación: estratégica, ventas, financiera, producción, proyectos, etc. La anticipación no sólo tiene que ver con planificación, sino que también incluye situaciones en las cuales con métodos analíticos apropiados, se predicen comportamientos futuros que pueden ser enfrentados adecuadamente.

En la siguiente tabla se presentan las variables analizadas para este proyecto. En este caso, el factor más relevante es la planificación de cumplimiento de niveles de servicios acordados (obligaciones contractuales), que en la actualidad existe de forma departamental, sin una centralización. La propuesta consiste en implementar una planificación centralizada que esté disponible para toda la organización.

Anticipación	Actual	Propuesta
Modelos de predicción	NO	Generar los mecanismos de respuesta ante fallas en la entrega de servicios
Planificación de cumplimiento	NO	Planificación centralizada, basada en la revisión de constante del status de los servicios o procesos de negocio
Modelo de Análisis de Capacidades	NO	Determinar donde se focalizarán los esfuerzos y prioridades ante fallas.

### 7.1.3. Coordinación

La coordinación tiene que ver con la teoría correspondiente, incluyendo otras variables complementarias, además de planificación, tales como el uso de reglas, jerarquía, colaboración y partición. Estas variables deben manejarse de acuerdo a un análisis de costo beneficio. Así, las reglas y la jerarquía son una alternativa más económica a la planificación del punto anterior, permitiendo una coordinación que acepta más recursos de holgura. El diseño basado en planificación exige un modelo riguroso de pronóstico, que va mucho más allá de un promedio, permitiendo modelar tendencias, estacionalidades, efectos de publicidad y otros que alimentan la confección de un plan de venta, el cual permite el cálculo de los requerimientos de productos. Estos requerimientos se pueden satisfacer con modelos clásicos de inventario o con enfoques modernos del tipo *Just in Time*.

La propuesta de este proyecto es incorporar herramientas computacionales, las variables a modificar son las Reglas y Colaboración que actualmente se presentan de manera informal para el control de cumplimiento de SLA's.

Coordinación	Actual	Propuesta
Reglas	Informales	Reglas formales con apoyo computacional para los cursos de acción ante eventos de contingencia y seguimiento a las correcciones de fallas
Jerarquía	NO	NO
Colaboración	Se realiza informalmente en reuniones	Uso de herramientas computacional para generar alarmas de actuación y seguimiento de fallas
Partición	NO	NO

#### 7.1.4. Prácticas de trabajo

Las prácticas de trabajo materializan y detallan las opciones de diseño expresadas en los puntos anteriores. Ellas deben permitir ejecutar las tareas del proceso de manera que se cumpla con tales diseños. Las prácticas de trabajo se precisan por medio de las siguientes técnicas:

- Lógica de negocio que permite una automatización total o parcial de una actividad del negocio. Toma la forma de un algoritmo transformable a un programa computacional en el caso de automatización total. En el segundo, el algoritmo ejecuta parte de la actividad y somete sus resultados a una persona que decide un curso de acción.

- Un ejemplo en este proyecto será la generación de un algoritmo que controle las actividades que se deben seguir ante la no entrega de servicios y el seguimiento de corrección de fallas.

Procedimientos de comunicación e integración que establecen los flujos que ligarán a las diferentes actividades de un proceso o una parte de él, cómo sería la interacción entre tales actividades y las personas que las ejecutan y, en general, el flujo de trabajo que se seguirá. Esto incluye procedimientos de colaboración, particularmente entre personas que ejecutan actividades tácitas.

Estas lógicas y procedimientos aunque serán automatizadas son parte integrante del proceso o actividad bajo diseño y no corresponden a mantención estado, como se podría asumir a raíz de la ejecución computacional. Mantención estado sólo provee los datos que necesitan las lógicas para su procesamiento.

Prácticas de trabajo	Actual	Propuesta
Lógica de negocio automatizada o semi automatizada.	NO	Se envasará la lógica de negocio, automatización de controles y gestión de ante fallas
Lógica de apoyo a actividades tácitas	NO	Procesamiento de datos de escalamiento ante contingencia y señales de status de servicios
Procedimiento de comunicación e integración	NO	Flujo de documentos con estado de tareas y su cumplimiento
Lógica y procedimientos de desempeño y control	NO	Se calculan indicadores de nivel de cumplimiento

### 7.1.5. Integración de procesos conexos

La integración define el grado de interacción entre los procesos dentro de un macroproceso o entre diferentes macroprocesos. Puede tener diversos grados de relación:

- Proceso aislado, donde se rediseña un proceso aislado dentro de una macro, ignorando las relaciones con el resto de los procesos. Esto se hace habitualmente por restricciones de nivel ejecutivo o por razones prácticas que hacen prioritario y factible diseñar tal proceso en forma independiente.

- Todos o la mayor parte de los procesos de un macroproceso con todas sus relaciones.
- Dos o más macros que interactúan, lo cual ocurre cuando se está trabajando con una Arquitectura de Macroprocesos y para que cada uno de ellos opere adecuadamente deben diseñarse en forma conjunta, considerando sus relaciones

Integración de procesos conexos	Actual	Propuesta
Proceso aislado	SI	El control de la gestión de incidentes de servicios se hará en forma integrada
Todos o la mayor parte de los procesos de un macroproceso	NO	Se considera tener la mayor parte de los procesos de la Macro 1, dentro de este nuevo proceso de gestión de incidentes
Dos o más macros que interactúan	NO	NO

### 7.1.6. Mantención consolidada de estado

La Mantención de Estado existe para proveer todos los datos necesarios para ejecutar las prácticas de trabajo y comunicar las actividades y procesos. Esto implica que ellos deben ser ingresados desde los procesos de la misma macro y desde otras macros que participan, o de sistemas preexistentes, ya sea de la empresa o de otras empresas.

Mantención consolidada de estado	Actual	Propuesta
Datos propios	NO	Los datos serán propios del proceso
Integración con datos de otros sistemas de la empresa	NO	Alta integración con datos de otros sistemas de la empresa.
Integración con datos de sistemas de otras empresas.	NO	Alta integración con datos de sistemas de otras empresas.

## 8. Arquitectura propuesta

Una vez establecidas las opciones respecto de cada variable de cambio hay que plasmar el diseño en un modelo BPMN. Para desarrollar tal modelo, el punto de partida es el patrón correspondiente al macroproceso que se está diseñando, el cual debe especializarse, tomando en consideración las relaciones con los otros macroprocesos de la arquitectura correspondiente y las propuestas para cada una de las variables de cambio.

En muchos casos existe una situación actual, la cual debe tomarse como punto de partida para el rediseño. En tales casos, se modela tal situación con BPMN introduciendo en tal modelo los cambios que se han propuesto en el análisis anterior.

Antes de ver cómo queda el modelo con los cambios propuestos, veamos un resumen del análisis de variables de cambio para el rediseño en este proyecto, el que se muestra a continuación:

- En cuanto a **Estructura de la Empresa**, el cambio más importante se refiere a consolidar un proceso estructurado que implemente efectivamente un proceso de Gestión de Incidentes de servicios que especialice las actividades a realizar en la evaluación del desempeño de servicios y el seguimiento de problemas.
- La **Anticipación**, el factor más relevante es la determinación de donde se focalizarán los recursos al momento de producirse una falla en la entrega de servicios y la planificación de las acciones a tomar. La propuesta consiste en implementar una planificación centralizada que esté disponible para toda la organización.
- La **Coordinación**, la propuesta de este proyecto es incorporar herramientas computacionales dentro de un modelo general de gestión de incidentes, a partir del cual se genere un marco que permita abordar los incidentes de servicios. Este marco también abarca la coordinación del seguimiento de fallas y definen reuniones periódicas de revisión de avances.
- **Prácticas de trabajo**, este proyecto será por una parte la generación de un algoritmo que interprete las "señales" que se capturen, y por otro lado contempla gatillar los escalamientos por alertas correspondientes en el caso de fallas y corrección de fallas.

El presente proyecto se alinea con la estrategia de AFT, de acuerdo a lo planteado en el mapa estratégico, y con respecto a minimizar multas y en el modelo de negocio, en la fórmula de beneficios en lo referente a multas

por incumplimiento en la entrega de servicios. Cada línea de negocio está sujeta a una serie de obligaciones que serán monitoreadas por este proyecto. Estas obligaciones están implícitas y declaradas en la definición de procesos críticos, así como también en la conformación de las distintas capas que constituyen la entrega de servicios a los usuarios de Transantiago.

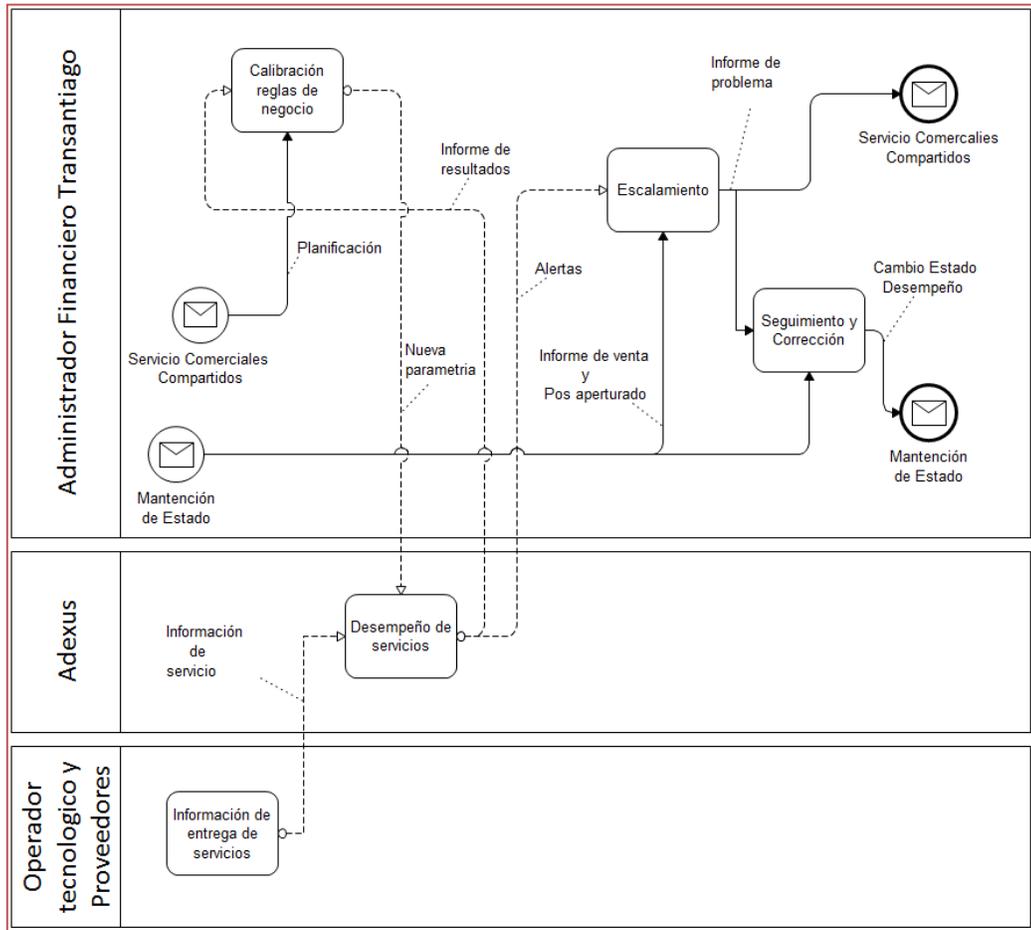
### **8.1. Gestión de Incidentes**

En la actualidad AFT no cuenta con un sistema de alerta temprana de la disponibilidad de componentes del negocio, lo que significa un excesivo tiempo en detectar una indisponibilidad del servicio o precisar la componente que causa la pérdida del mismo. Tampoco posee un mecanismo formal para el seguimiento y solución de todos los problemas que se puedan presentar en las distintas componentes utilizadas para la entrega de los servicios. Actualmente se tiene sólo un procedimiento para la formalización de atención de fallas con Sonda, quedando el resto de los proveedores de servicio fuera de este mecanismo.

La propuesta que se presenta a continuación muestra los diagramas que atienden la "Evaluación de desempeño de servicios", que en este caso se hace cargo de la implementación del modelo definido para la correcta evaluación de la entrega de servicios y también se muestra la integración con los flujos para mantenciones correctivas con proveedores, actualmente operando con Sonda.

También se considera la incorporación de un proceso de "Calibración de reglas de negocio", que tiene como objetivo entregar la capacidad al área de monitoreo la evaluación periódica de las reglas de negocio que permitan que las variables utilizadas en el sistema sean las adecuadas y reflejen de mejor forma los cambios del entorno.

A continuación se muestra el proceso propuesto,



### 8.1.1. Desempeño de servicios

La necesidad de gestionar los incidentes para la continuidad de negocios de AFT, analizando eventos reflejados inicialmente en el estado de las distintas señales provistas por las distintas entidades que forman parte de la cadena de servicios ofrecidos por AFT, para inferir los estados de servicios y entidades.

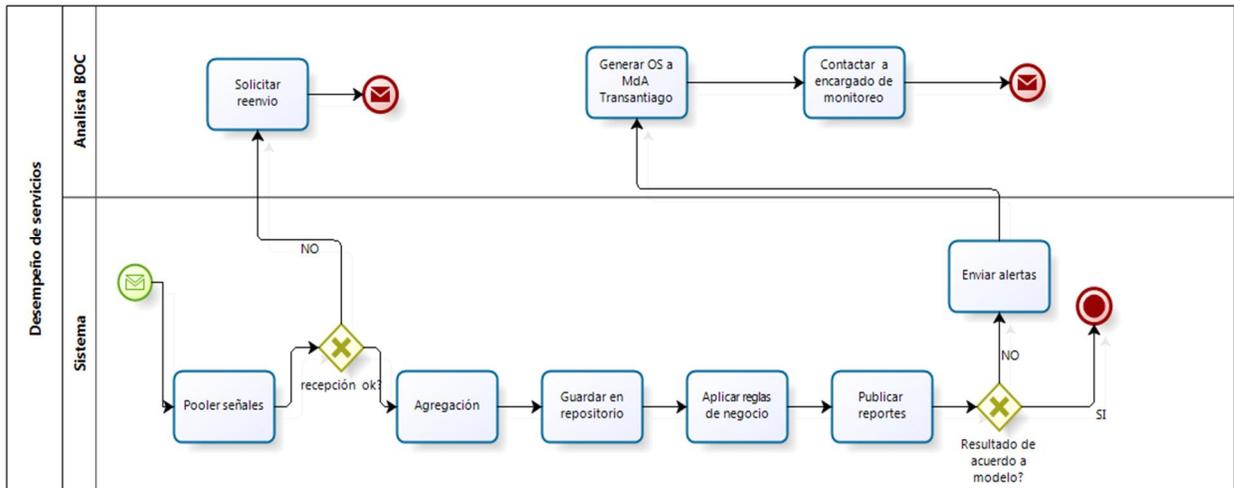
La arquitectura base del servicio de gestión de incidentes de servicios lo constituyen un conjunto de componentes genéricos, señalados a continuación y que conforman el modelo conceptual de esta estructura de evaluación de desempeño de servicios.

- Pooler o Receptores de señales:** corresponde a un sensor con un proceso automatizado del tipo *pooler*, encargado de recuperar desde los distintos dispositivos los archivos con los registros de eventos, disponibilizando el archivo para el agregador o concentrador.

- b) **Agregación o Concentrador:** encargado de procesar y normalizar los eventos, para registrarlos en las bases de datos.
- c) **Repositorio o Base de datos:** receptáculo central de eventos normalizados. Contiene las señales originales normalizadas y los estados AFT asociados a las señales, los servicios y las entidades.
- d) **Análisis de estado:** Inteligencia automatizada de análisis. corresponde a la **lógica** o inteligencia automatizada incluida en la definición de los estados de negocio compuestos correspondientes a los Sistemas Centrales, Servicios y Entidades, utilizando en cada caso el conjunto de **reglas de negocio** respectivo. cada estado quedará asociado a un semáforo respectivo.
- Proceso de Análisis de Estado de Sistemas Centrales, el cual realiza la interpretación "de negocio" para las señales recibidas y las reglas de negocio establecidas para la interpretación de dichas señales. Su resultado sirve de base para analizar el estado de los Servicios.
  - Proceso de Análisis de Estado de Servicios, que genera el análisis de los estados de los Sistemas Centrales y las reglas de negocio establecidas para la interpretación de los estados de los Servicios. Su resultado permite analizar el estado de las Entidades.
  - Proceso de Análisis de Estado de Entidades, el que realiza el análisis de los estados de los Servicios y las reglas de negocio establecidas para la interpretación de los estados de las Entidades. Su resultado permite desplegar la información final de la situación dada.
- e) **Reglas de negocio,** repositorio de reglas del negocio, y que contiene las reglas para definir la interpretación compuesta del negocio para los diferentes estados de las señales entregadas, así como el estado de los Servicios y de las Entidades. En forma encadenada dichas reglas se generan a partir de las métricas de impactos y estados en el negocio de AFT.
- f) **Consola del analista de Negocio,** capaz de analizar información y detectar falsos positivos, quien confirma y declara incidentes, así como también inicia el seguimiento de alertas telefónicas o por celular en casos graves.

a) **Salidas:** distintos medios que permiten comunicar el resultado de la aplicación de los análisis a las señales monitoreadas.

A continuación se muestra un diagrama con la relación de los componentes de este modelo



Una vez que se produce la recepción y procesamiento de las señales de las distintas entidades que forman parte de las tareas para la entrega de los servicios, se generan actividades de comunicación y análisis entre el analista BOC (Business Operation Center de Adexus), encargado del proceso de alimentar y administrar el sistema; y también con el encargado de monitoreo de AFT, el cual decide aplicar los niveles de escalamiento definidos para las distintas contingencias.

### 8.1.2. Escalamiento

El escalamiento está referido al comportamiento de las alarmas. Según definición, al producirse un incidente declarado por semáforo en amarillo, rojo o blanco, se generará un correo y/o un mensaje de texto a una lista de distribución a definir (tiempo 0).

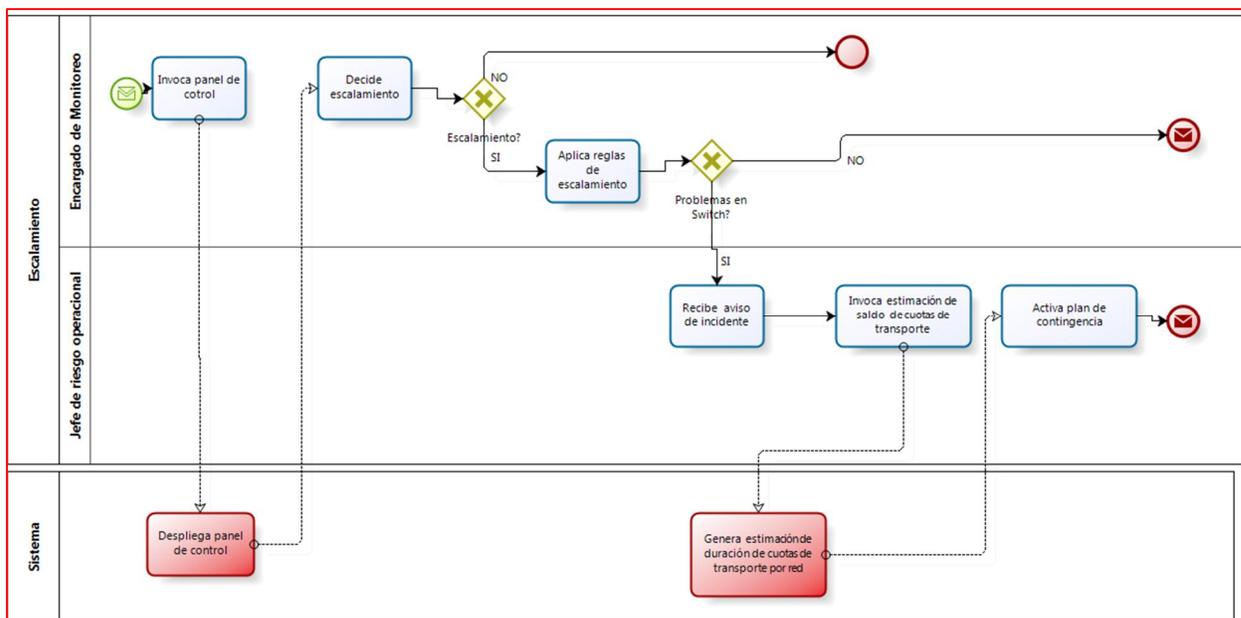
Pasados 15 minutos, si la condición se mantiene, el analista BOC enviará correo y se contactará con el primer nivel de escalamiento. En este caso mesa de ayuda AFT, todo esto en el caso de no recibir información desde AFT. Si no se logra este contacto, se realizará un llamado al nivel siguiente según lo determinado por AFT.

Al recibir la alerta por parte del encargado de monitoreo de AFT, determinará a través de un análisis la pertinencia de aplicar las reglas de escalamiento definidas para estos casos:

En caso que la alerta informada sea originada por una indisponibilidad del sistema Switch, tendrá un tratamiento especial que activará un flujo distinto a las indisponibilidades de los otros sistemas. Esto se fundamenta por el impacto sobre la red y el servicio que se entrega a los usuarios que desean realizar carga de Cuotas de Transporte. Para este caso se implementará un plan que administre la contingencia y permita un uso eficiente de los recursos y en este sentido es de vital importancia tener una visión de cuantas Cuotas de Transporte (cupos) tiene cada red distribuida en sus puntos de ventas y cuánto tiempo le durará, lo que indicará el tiempo que dispondrá AFT para reponer el servicio de Switch Transaccional y entregar soporte a los puntos de ventas de mayor afluencia de carga de cuotas.

En el siguiente diagrama se muestran las actividades e interacción con el sistema, de tal forma de obtener la información acerca de la estimación de consumo o duración de Cuotas de Transporte en las redes de cargas.

Se destaca en rojo aquellos procesos para los cuales se desarrollarán apoyos computacionales.

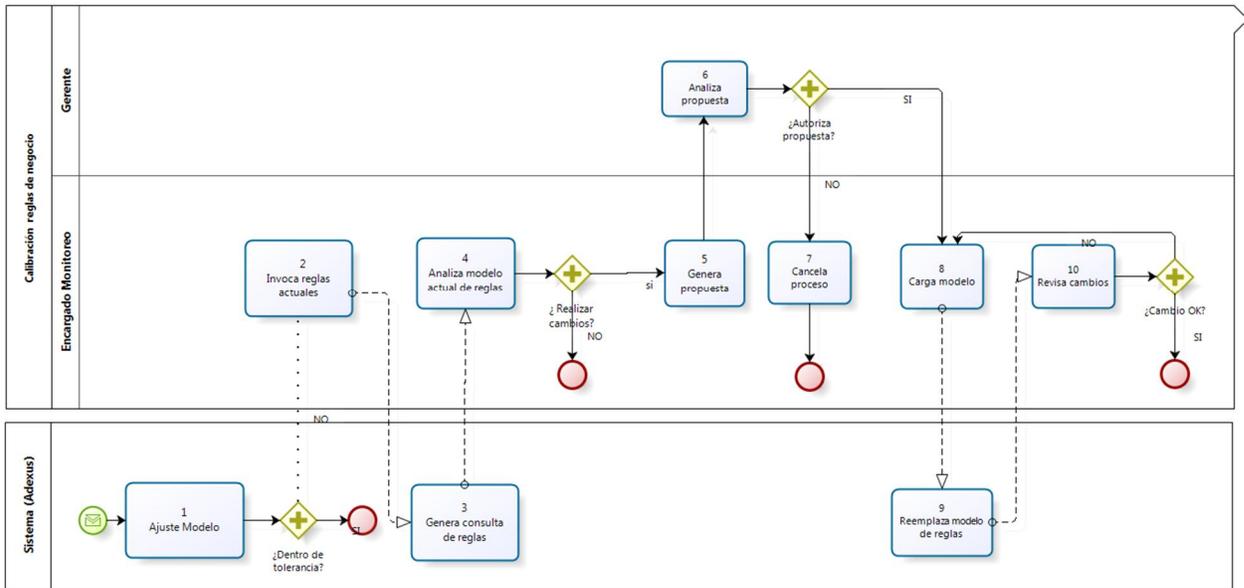


Se explica a continuación cada uno de los pasos:

1. El encargado es avisado de un incidente que persiste en el tiempo e invoca el panel de control para determinar la magnitud del problema.
2. El encargado determina la necesidad de escalar el problema. Si la respuesta es negativa, el flujo de trabajo concluye.
3. El encargado procede a escalar de acuerdo a lo establecido, determina si el incidente afecta al sistema Switch. Si es negativa la respuesta el sistema concluye su flujo de trabajo.
4. El encargado avisa del incidente al Jefe de Riesgo Operacional.
5. El Jefe de Riesgo Operacional invoca en el sistema la consulta de estimación de Cuotas de Transporte.
6. El sistema recupera la información referente al último informe de estado de POS por red de carga y por otro lado la información de venta del último mes.
7. Con la información el sistema ejecuta el modelo de estimación de Cuotas de Transporte, el cual calcula el tiempo de duración de las cuotas cargadas por cada red.
8. El Jefe de Riesgo Operacional visualiza el informe y determina la o las redes más críticas y el tiempo crítico para reponer el servicio y despliega los planes de contingencia.

### **8.1.3. Calibración reglas de negocio**

Dada la gran variedad de señales y actores involucrados en la entrega de los servicios de AFT, se debe realizar periódicamente una revisión de las Reglas de Negocio y de las variables que las componen. Es por esto que el Encargado de Monitoreo de AFT debe estar constantemente revisando y actualizando el valor de las variables. De esta forma se mantendrá actualizado el nivel de precisión de las estimaciones del Modelo. Todas las modificaciones deben pasar por el nivel de aprobación respectivo dentro de la Gerencia de Riesgo a cargo de la continuidad del negocio. Sin embargo se considera la implementación de un módulo en el sistema que ajuste el modelo de variables de estimación de consumo de Cuotas de Transporte en forma automática y que gatille un aviso al Encargado de Monitoreo de AFT en caso que esta estimación se salga del rango de tolerancia definido. En tal caso las variables del modelo se deberán ajustar en forma manual.



El diagrama de pistas sigue el siguiente orden:

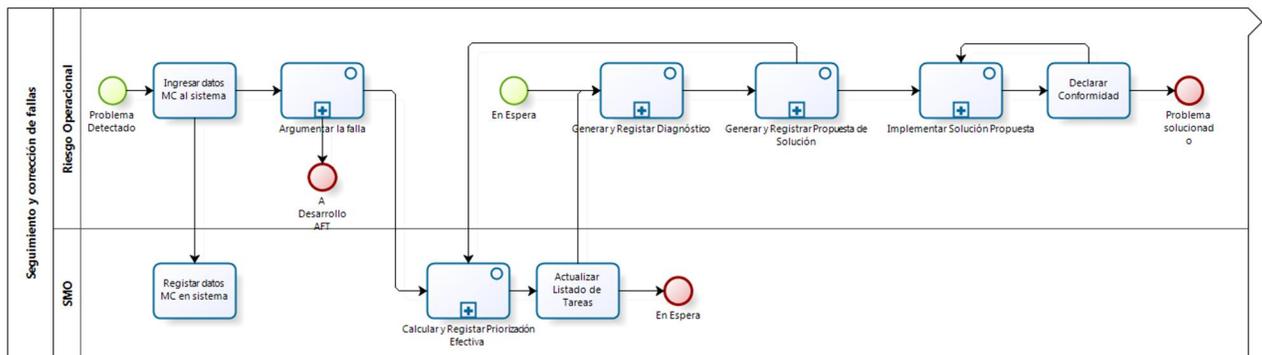
1. Si el sistema detecta que el modelo tiene una desviación por sobre la tolerancia admitida, gatilla un aviso al Encargado de Monitoreo.
2. El Encargado de Monitoreo solicitará al sistema los parámetros actuales y aquéllos que están fuera de rango.
3. El sistema recopila la información y la despliega para que el Encargado la pueda visualizar.
4. El Encargado analiza la información y tratará de determinar y/o explicar las anomalías presentadas, determina si calibrará los parámetros. Si la respuesta es negativa, el sistema finaliza su flujo de trabajo.
5. El Encargado genera una propuesta, la cual es sometida a revisión. Si la respuesta es negativa, finaliza el flujo de trabajo.
6. El Encargado carga los nuevos parámetros y manda la nueva información al sistema.
7. El sistema toma el o los nuevos valores y reemplaza el modelo de reglas.

### 8.1.4. Seguimiento y corrección

Toda vez que el proceso de "Evaluación de desempeño de servicios", detecte un problema en la correcta entrega de servicios, se gatillará un profundo análisis respecto al origen de éste, sus consecuencias, antecedentes y evidencias, lo cual da origen a un concepto de Mantenciones Correctivas con proveedores participantes en la entrega de servicios. Cabe señalar que ya existe un mecanismo de administración de fallas que regula el tratamiento de las soluciones con Sonda (proyecto MC de Docirs)<sup>15</sup> y para este proyecto se implementará un mecanismo de similares características denominado: "Supply Management Office" (SMO), el cual abarque a los proveedores distintos a Sonda.

Se entiende por "Mantenimiento Correctiva (MC)" cuando se detecta una situación anómala en la operación de los sistemas. Esto es, cuando empiezan a ocurrir errores y/o fallas en un sistema o servicio que ya se encuentra en producción. A pesar de que un sistema tiene un riguroso proceso de *testing* y acreditación con los distintos actores del sistema, nunca está exento de problemas, lo cual se puede deber a especificaciones incompletas, errores de programación, incorporación de nuevos sistemas, etc.

A continuación se muestra el diagrama de procesos que se quiere implementar a todos los participantes de la cadena de servicios que ofrece AFT y que será administrado por el sistema SMO.



#### 8.1.4.1. Argumentación

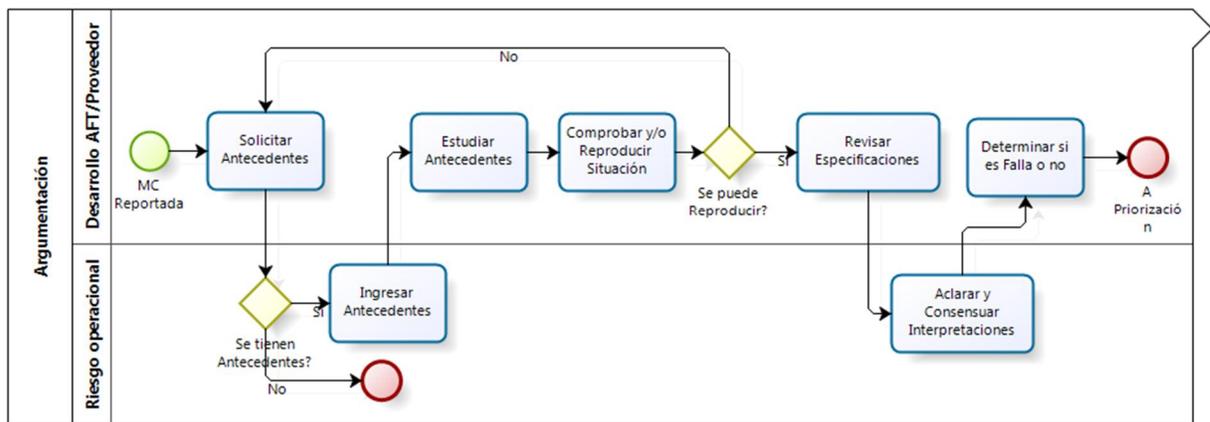
Con cada falla reportada, el libro de comentarios del sistema es utilizado para ingresar las apreciaciones pertinentes sobre una MC. Lo anterior corresponde a una declaración de parte de los proveedores quienes determinan si el problema es efectivamente una falla atribuible a ellos, y que debe ser reparada o bien corresponde a un error provocado por una

<sup>15</sup> Tesis MBE, Alejandro Opazo

incompleta especificación de requerimientos. Se entiende por falla entonces a un error provocado por un mal desarrollo de las especificaciones y/o requerimientos solicitados por la AFT en algún proyecto.

Este proceso termina con **2** salidas posibles: la MC queda con estado "Aceptado" o bien se "Rechaza". Las causales de Rechazo son:

- La MC no es una falla. Esto es, se comporta según lo especificado, pero requiere un mejoramiento u optimización (nuevo requerimiento). Todos estos rechazos son abordados por el equipo de Desarrollo de AFT por lo que esas MCs se categorizan como "Desarrollo **AFT**".
- La MC aborda temas relacionados con ámbitos no soportados por Sonda, como los relativos a otras entidades (Transbank, Servipag, etc.).



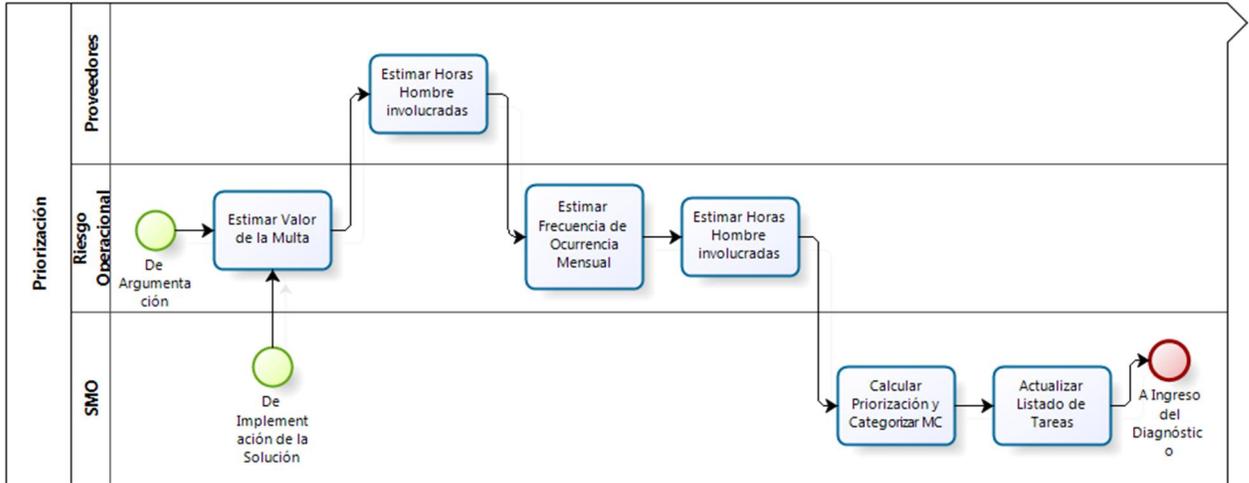
### 8.1.4.2. Priorización

Cuando una MC ha sido aceptada entonces se debe priorizar para determinar la urgencia de su solución y poder asignar eficientemente los recursos. Esta priorización usualmente se realiza en reuniones de trabajo en las cuales están presente las partes de operaciones y desarrollo, tanto de AFT y otros proveedores y posteriormente se ingresa un comentario de ambas partes indicando el valor en UF de los costos operacionales a que se exponen al no solucionar esta falla y el tiempo en horas hombre que tienen asignado hoy a reparar estos eventos.

La priorización es responsabilidad de las Áreas de Operaciones AFT y el proveedor.

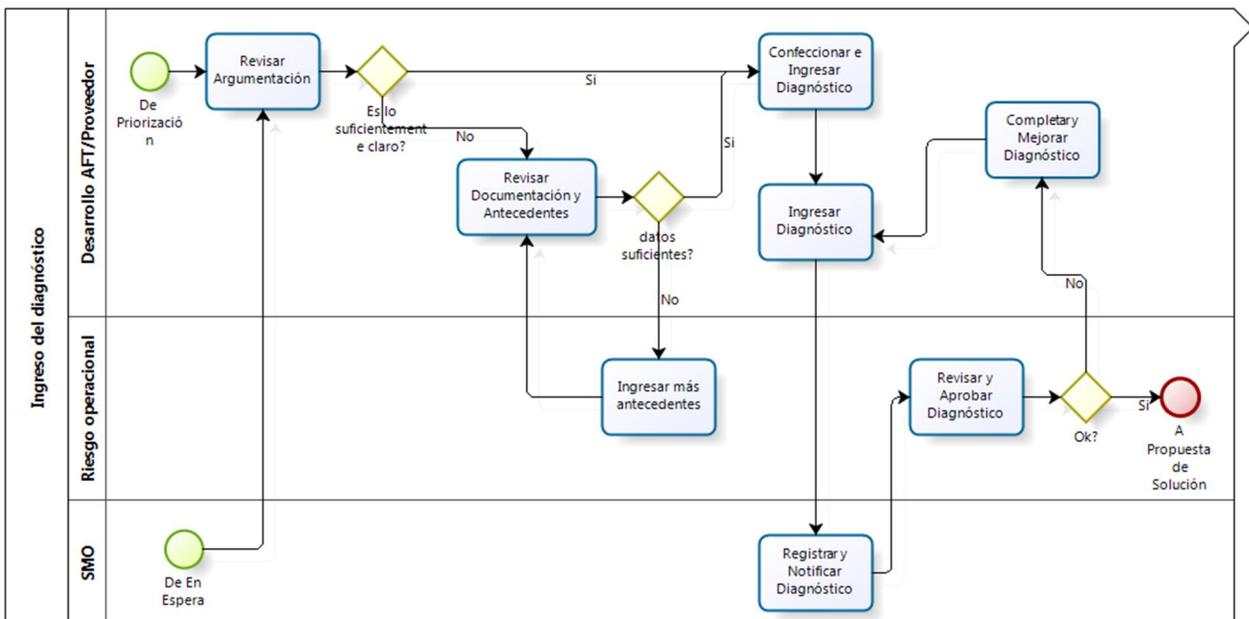
Dada las priorizaciones alcanzadas y lo limitado de los recursos, entonces sólo se trabajará en aquellas MC con la máxima prioridad según se ha definido en las mesas de trabajo. El resto de las MC que no puedan ser

atendidas quedarán en estado "En Espera", esperando que no existan MCs de mayor prioridad para ser solucionadas.



### 8.1.4.3. Ingreso del diagnóstico

El "Diagnóstico" corresponde a una declaración completa y formal en la cual se explicita porqué se ha producido una falla. El área responsable de la generación del diagnóstico son las respectivas áreas de operaciones. Este proceso es soportado por SMO a través de su libro de comentarios en el cual se pueden ingresar preguntas y/o archivos que manifiesten y/o corroboren la falla. Una vez que se ha ingresado el diagnóstico, entonces es el cliente quién debe aprobar o rechazar el diagnóstico, declarando con esto que existe consenso entre las partes sobre el origen del problema.

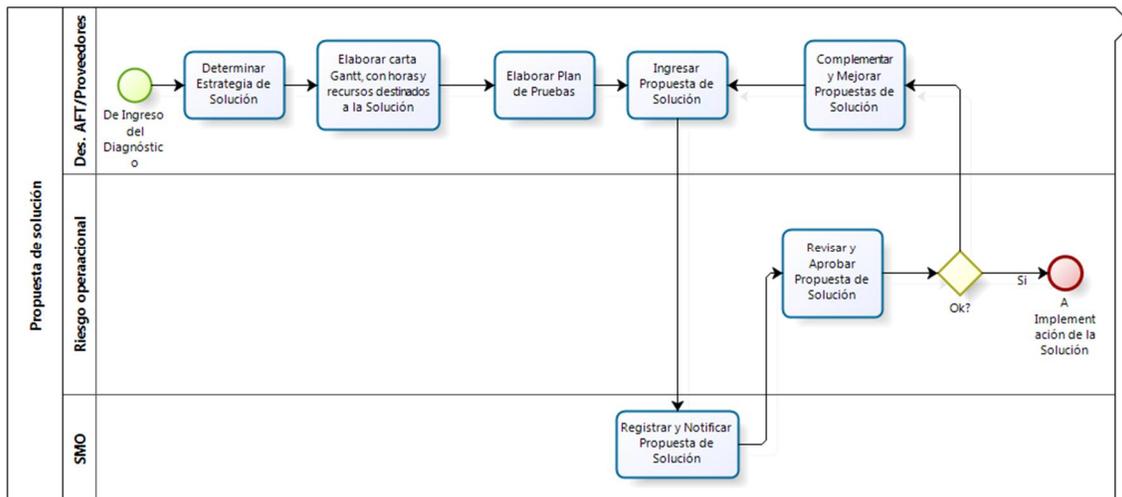


### 8.1.4.4. Propuesta de solución

Finalizado el diagnóstico, lo que sigue es definir una estrategia sobre cómo abordar el problema y solucionarlo. Esta estrategia se denomina "Propuesta de solución" y el área encargada de ingresarla al sistema es la de desarrollo del proveedor. Esta propuesta contiene además las fechas estimadas para todas las acciones que se deben seguir para solucionar la falla. Las acciones a seguir pueden ser varias y diversas, y se han categorizado según se muestra en la siguiente tabla de Categorización Propuestas de Solución.

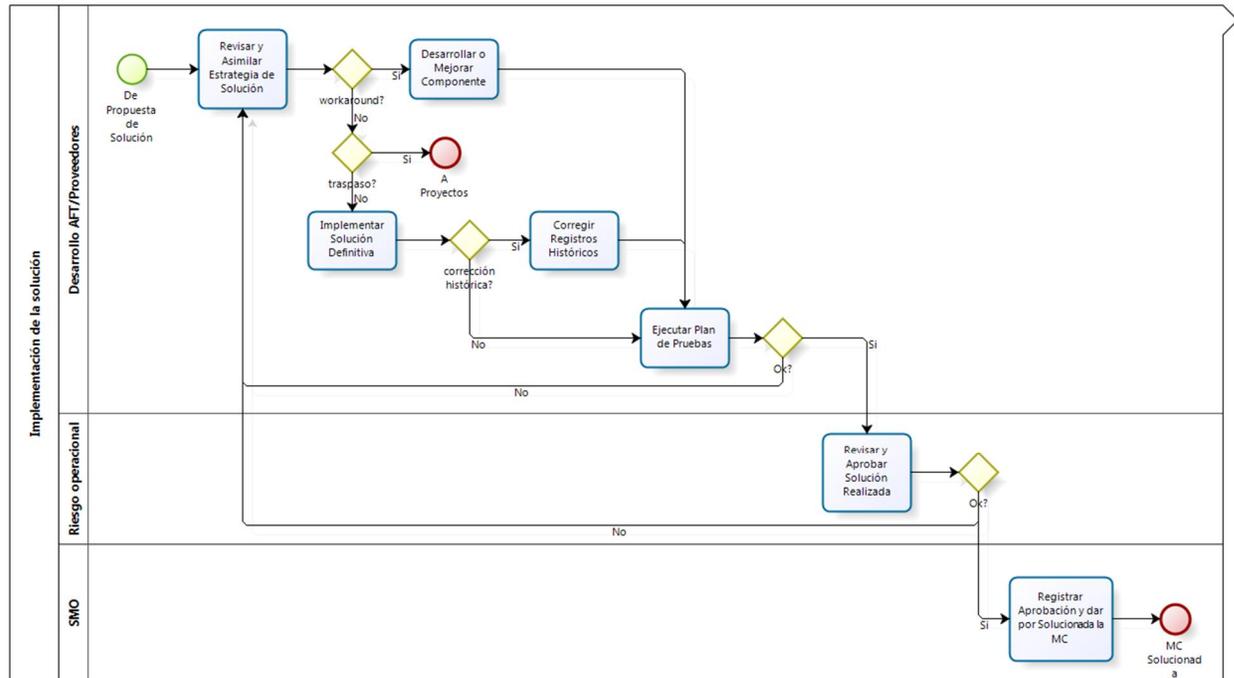
Tipo de Falla	Descripción
Workaround	Consiste en una solución operativa, es decir, permite seguir operando pero no arregla el problema original.
Corrección Histórica	Algunos problemas son detectados cuando ya han afectado a varios usuarios. De acuerdo a lo anterior, algunas veces es necesario corregir los registros históricos a fin de mantener la consistencia del sistema
Corrección Definitiva	Corresponde al desarrollo de una solución definitiva cuando ésta es simple de implementar y probar (testear). Se diferencia de un proyecto principalmente en su simplicidad y/o en el tiempo que demora en implementarse
Traspaso	Cuando una solución es lo suficientemente compleja, ésta se implementa a través de un proyecto de desarrollo. Cuando esto ocurre, se dice que ha ocurrido un traspaso y lo que el sistema debe proveer para poder controlar y gestionar una MC, es la capacidad de mostrar el hito y el estado en que se encuentra dicho proyecto.

Cada acción a seguir, tendrá un flujo de preguntas y respuestas, en las cuales también se negociarán los plazos estimados, hasta que el cliente apruebe el conjunto de éstas como una estrategia global de solución.



### 8.1.4.5. Implementación de la solución

Durante este proceso tanto el cliente como el desarrollador se mantienen informados, y acceden ordenadamente a la información que almacena el sistema SMO como Mantenimiento de Estado.



### 8.1.4.6. Declaración de funcionamiento

Cuando un hito es finalizado, el cliente es el encargado de revisar y manifestar su aprobación o rechazo. Para los rechazos, deberá indicar el porqué de sus reparos haciendo que el ciclo de evolución vuelva a la actividad Implementación de la Solución, mientras que para el caso contrario (aceptación) sólo le bastará con ingresar un comentario en SMO indicando explícitamente su aprobación.

Cuando se aprueban todos los hitos del proceso llamado Implementación de la Solución, es decir, cuando todas las acciones que se determinaron en un principio están aprobadas, entonces se da por "Solucionada" la Mantenimiento Correctiva y se finaliza su ficha.

## 9. Lógica de negocio

A continuación se describen las lógicas de negocio que sustentan el funcionamiento del apoyo computacional que se incorpora al rediseño propuesto de los procesos:

- La primera lógica tiene relación al tratamiento de las señales que envía el operador tecnológico referidas al funcionamiento de los sistemas centrales, corazón del andamiaje tecnológico y que sirve de base para que los servicios puedan ser entregados a los distintos grupos de interés de AFT y las señales de los proveedores de las capas posteriores de servicio, que sirven para determinar e indicar los puntos de interrupción de servicios.
- En segundo lugar se detallará la lógica que se usa para determinar la cobertura de Cuotas de Transporte en base al pronóstico de demanda de estas cuotas, lo cual es fundamental para determinar la oferta disponible y el tiempo en que ésta será consumida, lo que a su vez determinará el tiempo disponible para que el sistema Switch sea repuesto en caso que fallas o "caídas".

### 9.1. Determinar puntos de interrupción

Tal como se indicó en el capítulo Arquitectura Propuesta<sup>16</sup> y en los objetivos del Proyecto<sup>17</sup>, en primera instancia se recibirán las señales de estado de los sistemas centrales a cargo del proveedor tecnológico, para posteriormente incorporar señales de aquellas entidades que usan estos sistemas centrales como insumo para la generación de sus servicios.

Para determinar el o los puntos de interrupción se reciben señales, las cuales reflejan el estado de los sistemas centrales. Éstas se reciben a través de un archivo de texto plano (separado por coma) que describe el status de disponibilidad de cada uno de los sistemas centrales dentro de un formato como el que se describe a continuación:

---

<sup>16</sup> Ver 8.1.1. Desempeño de servicios, letra e

<sup>17</sup> Ver 4.2. Objetivos específicos, letra a

<b>Ítem</b>	<b>Valor</b>
<b>Generación de transacción asociada al sistema</b>	Fecha/hora
<b>Registro de envío de archivo</b>	Fecha/hora
<b>Status para Sistema Sinóptico</b>	1;0;b
<b>Status para Sistema HSA</b>	1;0;b
<b>Status para Sistema Switch</b>	1;0;b
<b>Status para Sistema ATT</b>	1;0;b
<b>Status para Sistema Cartola (POCAE)</b>	1;0;b

La descripción de los valores es:

0: Servicio no disponible

1: Servicio disponible

b: Sin información (status no disponible)

La lógica o reglas de negocio implementadas se basan en la lectura de estas señales de acuerdo a la arquitectura propuesta. El primer estado del semáforo se obtiene a los 5 minutos de iniciada la primera entrega de señales. A partir de este punto el string siempre deberá considerar la última lectura y las 4 lecturas anteriores. La lógica se resume en el cuadro que sigue:

<b>Estado asociado a las señales</b>	<b>Regla de negocio</b>
<b>Disponibilidad (Verde)</b>	Si en la recepción de los últimos 5 strings recepcionados existen entre 4 y 5 señales "1" consecutivas
<b>Intermitencia (Amarillo)</b>	Si en la recepción de los últimos 5 strings recepcionados existen entre 2 y 4 señales "0" consecutivas
<b>Indisponibilidad (Rojo)</b>	Si en la recepción de los últimos 5 strings recepcionados existen 5 señales "0" consecutivas
<b>No monitoreado (Blanco)</b>	Si en la recepción de los últimos 5 strings recepcionados existen 5 señales "b" consecutivas

Para el caso que se determine una "Indisponibilidad" se generan mensajes a una lista de distribución avisando de este estado y también se refleja este estado en un panel de control<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Ver 8.1.2. Escalamiento

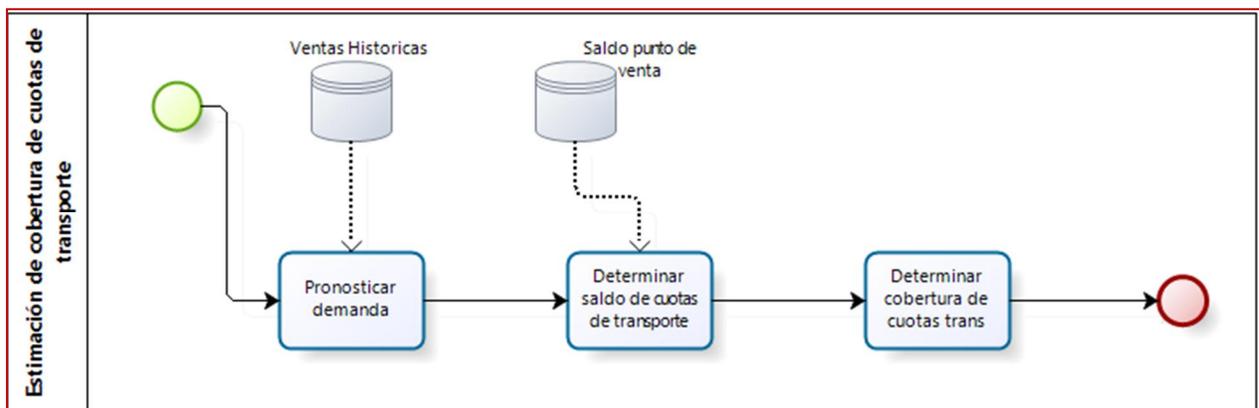
## 9.2. Determinar cobertura de Cuotas de Transporte

Para determinar la cobertura de Cuotas de Transporte se establecieron tres actividades no triviales que vale la pena explicar ya que fueron automatizadas. Éstas son:

- “Pronosticar demanda”
- “Determinar saldo de Cuotas de Transporte” y, finalmente
- “Determinar cobertura de Cuotas de Transporte”

En primer lugar, la actividad de “Pronosticar demanda” consiste en implementar un modelo estadístico que permita el pronóstico de ventas, en base a la información histórica de ventas de Cuotas de Transporte. En segundo término, y en base a los reportes que diariamente se obtienen de los puntos de venta con los saldos disponibles al momento de la generación de éstos, se obtendrá la oferta de Cuotas de Transporte disponible a los usuarios de Transantiago. Finalmente con las actividades anteriores, se origina la actividad de “Determinar cobertura de Cuotas de Transporte”, que fundamentalmente consiste en descontar de la oferta de Cuotas de Transporte disponible las Cuotas de Transporte pronosticadas y presentarlas en saldo de cuotas y tiempo por consumir en base al pronóstico obtenido.

A continuación se muestra la secuencia de actividades para determinar la cobertura de transporte.

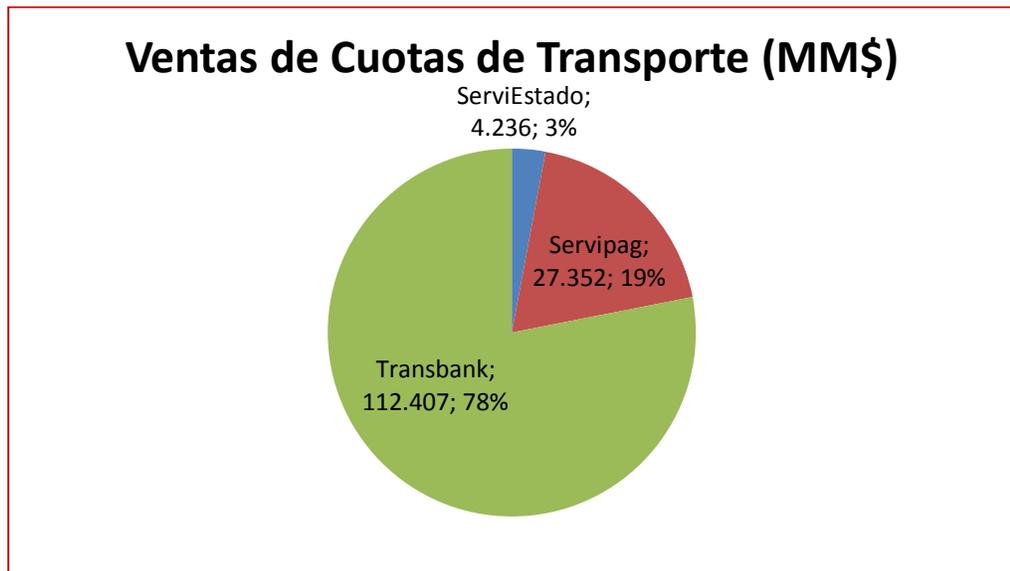


### 9.2.1. Estudio de datos

En la tarea de pronosticar correctamente el insumo clave es la calidad de la información. También influyen la estabilidad del funcionamiento del sistema de transporte y que las condiciones ambientales permanezcan relativamente estables.

### 9.2.1.1. Origen

Como se ha descrito en capítulos anteriores, existen actualmente tres redes comerciales en las cuales se originan las transacciones de carga de Cuotas de Transporte. Éstas son: Transbank, Servipag y Serviestado. La red más relevante resulta ser Transbank, con el 78% de la venta de superficie de Cuotas de Transporte, seguida por Servipag con el 19% y finalmente Serviestado con un 3%. Estos porcentajes tienen directa relación con los puntos de venta instalados.

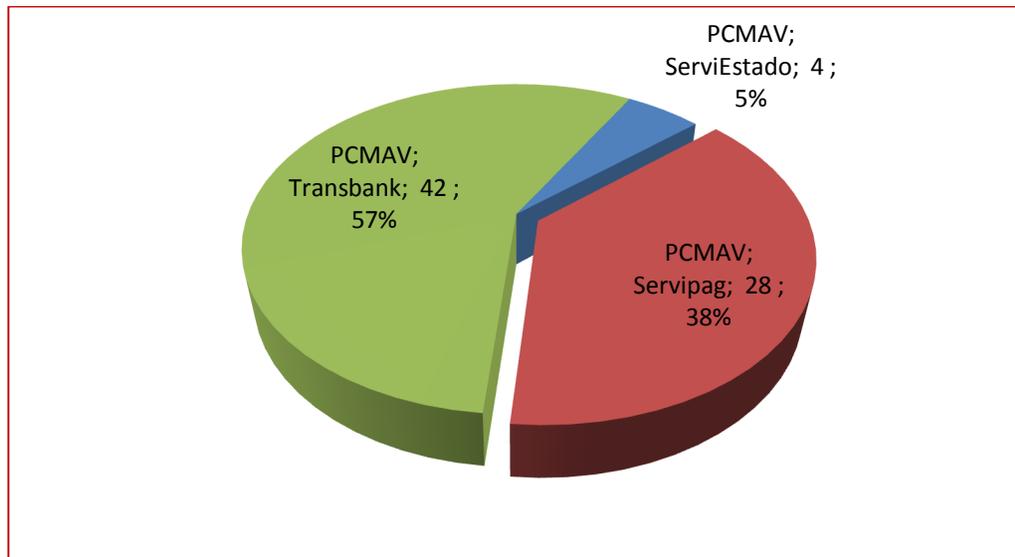


En las siguientes ilustraciones se muestra la distribución de PCMA<sup>19</sup> y PCMAV<sup>20</sup> por red de carga, destacando la importancia de Transbank para las redes de superficie.

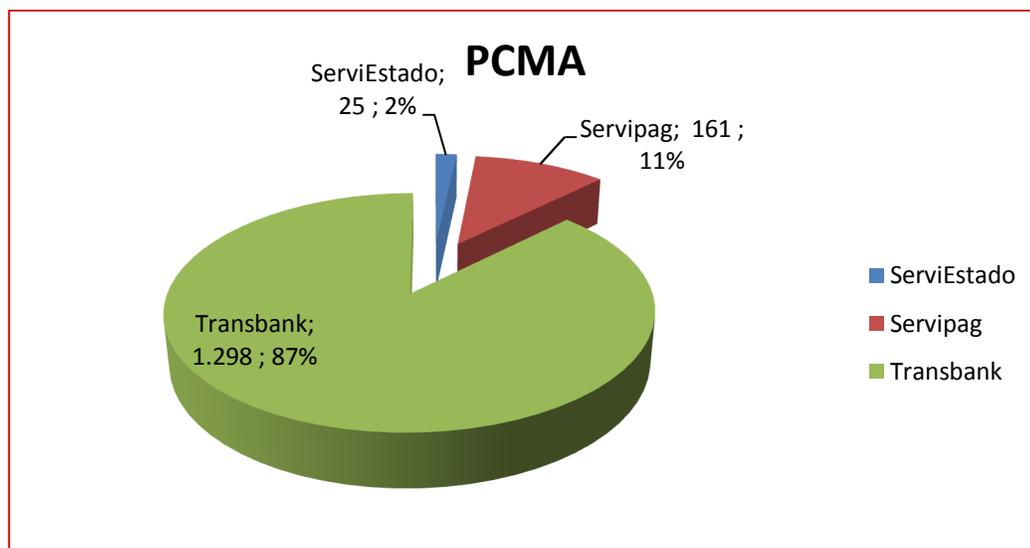
Distribución de PCMAV por red

<sup>19</sup> Ver 6.2.2.1. Puntos de Comercialización del Medio de Acceso (PCMA)

<sup>20</sup> Ver 6.2.2.2. Puntos de comercialización de medio de acceso válido (PCMAV)



Distribución de PCMA por red



### 9.2.1.2. Calidad

Los datos proporcionados por las bases de datos operacionales de AFT son de excelente calidad ya que toda transacción de venta es contabilizada tanto por los sistemas centrales de AFT como por los sistemas de control de cada red comercial.

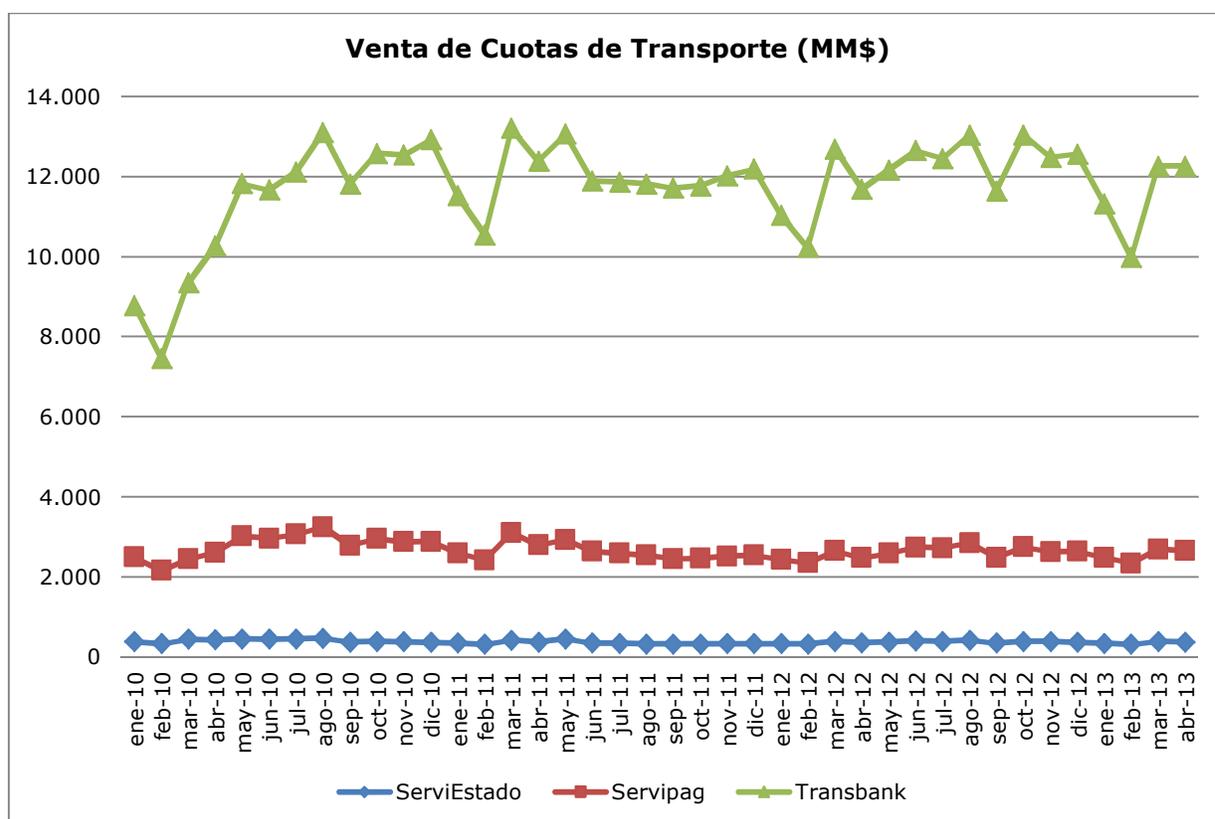
Los controles de integridad y calidad se efectúan en varios puntos dentro de su proceso de registro y liquidación. Se citan como ejemplos en los

puntos de carga de cada red, en el módulo de recepción de los sistemas centrales, en el momento de liquidar, en análisis de integridad y prevención de fraudes y finalmente por parte del MTT a través de los envíos periódicos de información.

### 9.2.1.3. Estacionalidad

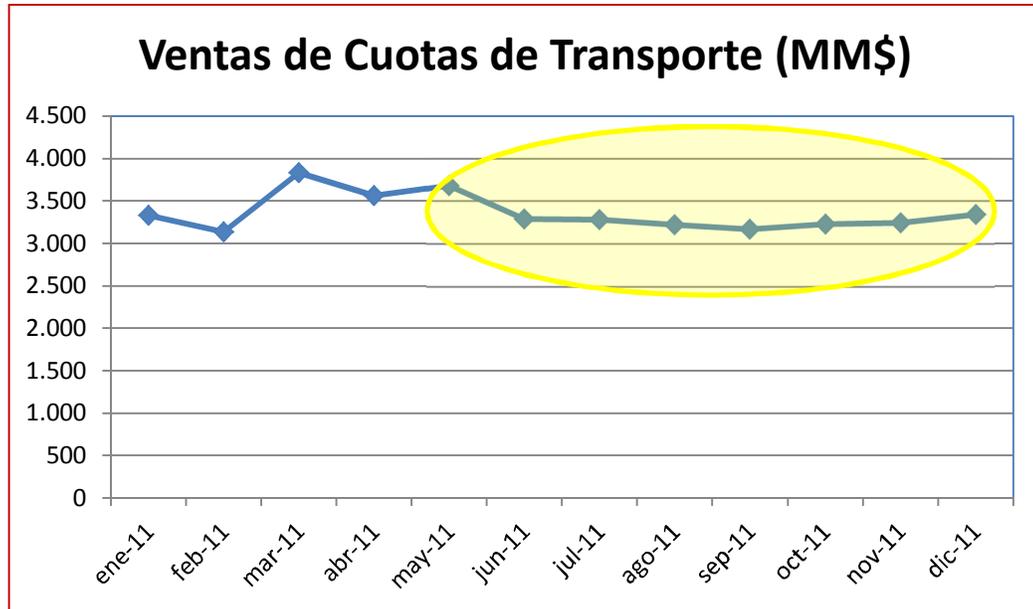
Como es de esperar, las ventas de Cuotas de Transporte presentan estacionalidades bien marcadas durante el año. En primer lugar se observa una fuerte alza una vez que ingresan los estudiantes a clases en el mes de marzo, como también una sensible baja en los periodos de vacaciones y fiestas patrias. Sin embargo, también se pueden ver afectadas por elementos puntuales y que están fuera de esta estacionalidad.

En el siguiente gráfico se muestra un evolutivo de ventas de Cuotas de Transporte en el cual se aprecian las situaciones indicadas:



Por ejemplo la disminución a partir de mayo 2011 por las manifestaciones y tomas, los estudiantes salieron a marchar principalmente por Santiago y regiones, como señal de protesta frente al gobierno por la "calidad de la educación" y el modelo de "financiamiento educativo". Como

parte de esta protesta un alto número de universidades entraron en paro indefinido y varios colegios permanecieron en toma por parte de los alumnos. Difícilmente un modelo podría incorporar esa información y adaptar los pronósticos.



### 9.2.2. Pronosticar demanda de Cuotas de Transporte

Para pronosticar y dado el alto volumen de información mensual (sobre los 7 millones de transacciones) y en acuerdo con las necesidades del requerimiento, se optó por aplicar a la información de ventas **un nivel de agregación que permita mejorar los tiempos de procesamiento y respuesta**. El nivel de agregación acordado fue clasificar las transacciones en grupos de 15 minutos para cada día de la semana y por comercio<sup>21</sup>, el cual permite equilibrar las necesidades de las áreas usuarias, los procesos de base de datos y tiempo de respuesta a las consultas, tal como se puede ver en el diagrama correspondiente a la tabla "rango\_15"<sup>22</sup>.

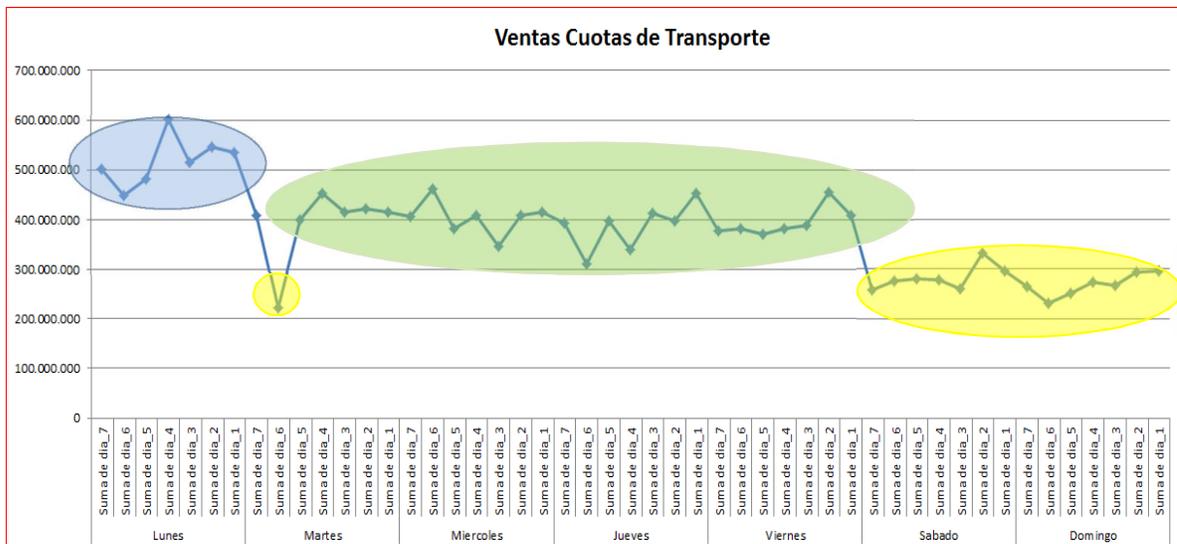
Los pronósticos se harán en base a las transacciones históricas de los dos últimos meses de carga. Tras una inspección visual se observa que existe un patrón común en el que se distinguen tres comportamientos bien marcados y delimitados:

<sup>21</sup> Comercio: establecimiento de venta de CT, perteneciente a una red de comercialización

<sup>22</sup> Ver 10.7. Diagrama de datos

- lunes (celeste), en el cual se observa una mayor venta que en el resto de la semana y relativamente pareja para este día en particular.
- martes a viernes (verde), en el cual se observa una venta menor a los días lunes y también con un comportamiento parejo.
- Días No Hábil (amarillo), los cuales son básicamente sábado, domingo y días festivos, que también muestra valores dentro de un marcado intervalo.

A continuación se muestra en forma semanal la venta de Cuotas de Transporte de dos meses (junio y julio 2013).



En base al análisis anterior y para efectos de generar los pronósticos adecuados, es que se aplicarán los modelos estadísticos utilizando la comparación para cada tipo de día de acuerdo al patrón de días observado.

### 9.2.2.1. Resultados

Los resultados obtenidos varían para cada técnica utilizada, siendo el de menor error el de Regresión Lineal.

En la siguiente tabla se muestran los errores obtenido por el error absoluto porcentual de la media (MAPE) que fue descrito en el Marco Conceptual del proyecto.

	<b>Medias Móviles</b>	<b>Suavización Exponencial</b>	<b>Regresión Lineal</b>
<b>Consumo de Cuotas de Transporte</b>	11,77%	11,41%	8,01%

Sin embargo, aunque la técnica de menor error fue Regresión Lineal, **se optó por implementar la suavización exponencial por ofrecer menores costos y tiempos de implementación.**

A continuación se presentan los errores obtenidos por el error absoluto porcentual de la media (MAPE), desagregados por días de semana.

	<b>Medias Móviles</b>	<b>Suavización Exponencial</b>	<b>Regresión Lineal</b>
<b>Lunes</b>	9,52%	5,83%	4,99%
<b>Martes</b>	9,41%	9,06%	6,44%
<b>Miércoles</b>	31,59%	31,13%	12,77%
<b>Jueves</b>	3,70%	7,67%	4,12%
<b>Viernes</b>	7,91%	6,31%	6,55%
<b>Sábado</b>	10,13%	8,82%	10,14%
<b>Domingo</b>	10,16%	11,05%	11,07%

En términos de los resultados para pronosticar la demanda de los tramos horarios dentro de un día de la semana, se adjunta como ejemplo el día lunes para el mes de Agosto de 2013, el resto de los días de la semana se pueden ver en anexo 3: "Pronósticos por días de semana".

<b>Tramo</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	1.256.865	1.385.490	10,23%	- 39.636
<b>07-02</b>	1.966.972	2.165.622	10,10%	- 95.253
<b>07-03</b>	2.617.497	2.951.243	12,75%	- 29.348
<b>07-04</b>	3.822.161	3.901.019	2,06%	31.598
<b>08-01</b>	5.268.788	5.706.739	8,31%	127.484
<b>08-02</b>	5.303.266	5.977.966	12,72%	- 166.480
<b>08-03</b>	5.880.486	6.406.285	8,94%	- 108.175
<b>08-04</b>	5.744.456	6.315.681	9,94%	- 201.993
<b>09-01</b>	6.732.156	6.910.780	2,65%	- 666.128
<b>09-02</b>	7.634.202	7.826.510	2,52%	- 508.735
<b>09-03</b>	7.428.660	7.980.900	7,43%	- 670.843
<b>09-04</b>	7.819.393	8.144.160	4,15%	- 657.528
<b>10-01</b>	8.389.037	8.231.234	1,88%	- 1.047.087
<b>10-02</b>	8.766.331	8.644.362	1,39%	- 999.259
<b>10-03</b>	8.913.260	8.732.775	2,02%	- 1.134.786

10-04	9.250.507	8.695.250	6,00%	-	1.288.943
11-01	9.575.185	8.782.176	8,28%	-	1.580.151
11-02	9.878.181	8.902.045	9,88%	-	1.610.508
11-03	9.756.779	8.938.148	8,39%	-	1.346.247
11-04	9.891.471	8.909.091	9,93%	-	1.425.743
12-01	9.713.916	9.208.588	5,20%	-	1.330.035
12-02	10.094.506	8.902.326	11,81%	-	1.594.209
12-03	9.988.485	9.067.641	9,22%	-	1.464.747
12-04	10.115.897	8.991.113	11,12%	-	1.537.401
13-01	10.405.180	9.620.560	7,54%	-	1.139.991
13-02	9.961.085	9.470.260	4,93%	-	950.226
13-03	10.100.834	9.104.004	9,87%	-	1.300.886
13-04	9.368.320	8.176.931	12,72%	-	1.392.030
14-01	8.243.091	8.204.480	0,47%	-	571.993
14-02	8.021.874	7.095.737	11,55%	-	1.202.511
14-03	7.362.463	6.955.021	5,53%	-	621.811
14-04	6.984.730	6.228.792	10,82%	-	904.320
15-01	6.732.374	5.879.227	12,67%	-	1.025.595
15-02	6.877.355	6.467.354	5,96%	-	483.405
15-03	6.728.994	6.297.820	6,41%	-	528.511
15-04	6.681.279	6.512.444	2,53%	-	426.857
16-01	7.037.053	6.718.710	4,52%	-	737.136
16-02	7.619.532	7.055.770	7,40%	-	995.037
16-03	7.823.283	7.791.922	0,40%	-	480.184
16-04	8.175.382	8.033.926	1,73%	-	533.059
17-01	9.436.311	9.360.108	0,81%	-	543.677
17-02	10.606.748	9.818.649	7,43%	-	1.052.225
17-03	11.164.633	10.904.766	2,33%	-	995.845
17-04	12.169.133	11.361.538	6,64%	-	1.456.189
18-01	13.855.305	13.512.263	2,48%	-	1.322.580
18-02	14.842.242	14.533.595	2,08%	-	1.441.681
18-03	14.865.516	14.694.052	1,15%	-	1.053.740
18-04	14.203.664	13.828.900	2,64%	-	1.096.524
19-01	13.671.369	12.976.425	5,08%	-	1.371.952
19-02	12.861.438	12.381.494	3,73%	-	1.060.914
19-03	11.397.512	10.932.700	4,08%	-	935.812
19-04	9.751.514	9.469.230	2,89%	-	1.069.448
20-01	8.503.007	8.464.670	0,45%	-	846.413
20-02	7.358.638	7.591.212	3,16%	-	614.631
20-03	6.647.378	6.137.900	7,66%	-	923.290
20-04	5.286.290	4.867.846	7,92%	-	785.683
21-01	3.741.441	3.703.523	1,01%	-	588.472
21-02	2.925.123	2.976.255	1,75%	-	487.214
21-03	2.192.427	2.191.126	0,06%	-	369.299
21-04	1.485.648	1.548.075	4,20%	-	292.937

Para este caso el error promedio se encuentra en torno al 6%.

### 9.2.3. Determinar saldo de Cuotas de Transporte

El objetivo de este proceso es automatizar el Cálculo del Saldo por Comercio al momento del término de la generación del reporte de "POS

Aperturado". Este reporte contiene el estado y fecha de apertura de los POS de los comercios, el monto con el cual inician la operación, el monto utilizado y devuelto y la red a la cual pertenece, entre otros datos.

Estos reportes se generan 8 veces al día en los siguientes horarios:

#	Horario
1	6:30
2	7:30
3	9:30
4	12:30
5	15:30
6	17:30
7	21:00
8	23:30

Para determinar el saldo disponible, al momento de cargar este reporte en la aplicación computacional, se suma por comercio el cupo cargado por POS, considerando aquéllos que figuren en el informe con **Cupo Operado** y **Cupo Devuelto** igual a cero, lo que implica que el POS no ha devuelto su cupo de cuotas de transporte al switch de AFT y cuyo Cupo Cargado sean mayor a 10.000 pesos. Esto para aislar otros dispositivos informados dentro del informe, como TOTEM's y dispositivos MAS<sup>23</sup> de Metro.

A continuación se muestra una descripción de este archivo.

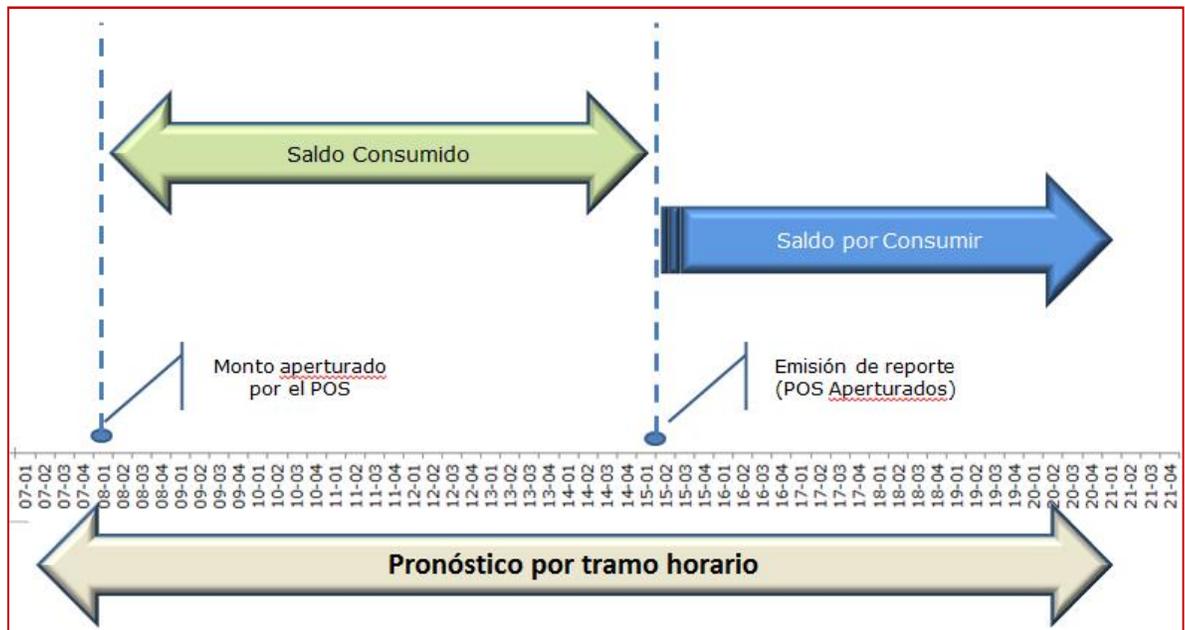
Campo	Descripción de campo
<b>Hora de inicio</b>	Hora de inicio de la generación del reporte
<b>Hora de fin</b>	Hora de término de la generación del reporte
<b>Tipo de pos</b>	Corresponde al comercio (PCMA y PCMAV), donde está instalado el POS
<b>Red</b>	Entidad comercial responsable del PCMA y/o PCMAV
<b>Código de terminal</b>	Número único que identifica el POS del comercio
<b>Ultima apertura</b>	Fecha y hora de la última apertura del POS con formato dd-mm-yyyy y hh:mm
<b>Devolución</b>	Fecha y hora de la última devolución del cupo de cuota de transporte con formato dd-mm-yyyy y hh:mm
<b>Cupo cargado</b>	Monto en pesos del cupo de cuota de transporte cargado desde el Switch al POS
<b>Cupo operado</b>	Monto en pesos del cupo de cuota de transporte vendido e informado al Switch
<b>Cupo devuelto</b>	Monto en pesos del cupo de cuota de transporte devueltos al Switch

<sup>23</sup> MAS, dispositivo de auto-atención de Metro

## 9.2.4. Cobertura de Cuotas de Transporte

Una vez determinado el monto aperturado informado en el momento de generado el reporte de POS Aperturados, vienen dos tareas relevantes que consisten en:

- a) **Saldo Consumido:** este saldo consiste en determinar la diferencia entre el monto aperturado que se obtiene al momento de cargar el reporte de POS Aperturados, y el cálculo de Cuotas de Transporte desde la última apertura hasta la fecha del informe. Para esto se utiliza el pronóstico de consumo de Cuotas de Transporte obtenido en el punto 9.2.2.
- b) **Saldo por consumir:** este saldo consiste en la diferencia entre el Saldo Consumido y el pronóstico de Cuotas de Transporte hasta que esta diferencia se haga cero. En forma paralela se contabilizan la cantidad de tramos de 15 minutos hasta que la diferencia sea cero.



Finalmente al momento en que el usuario realice la consulta se mostrará la diferencia en tramos de 15 minutos, desde la emisión del reporte hasta la hora de consulta expresada en horas de cobertura disponible.

## 10. Diseño de las Aplicaciones Computacionales de apoyo a los Procesos

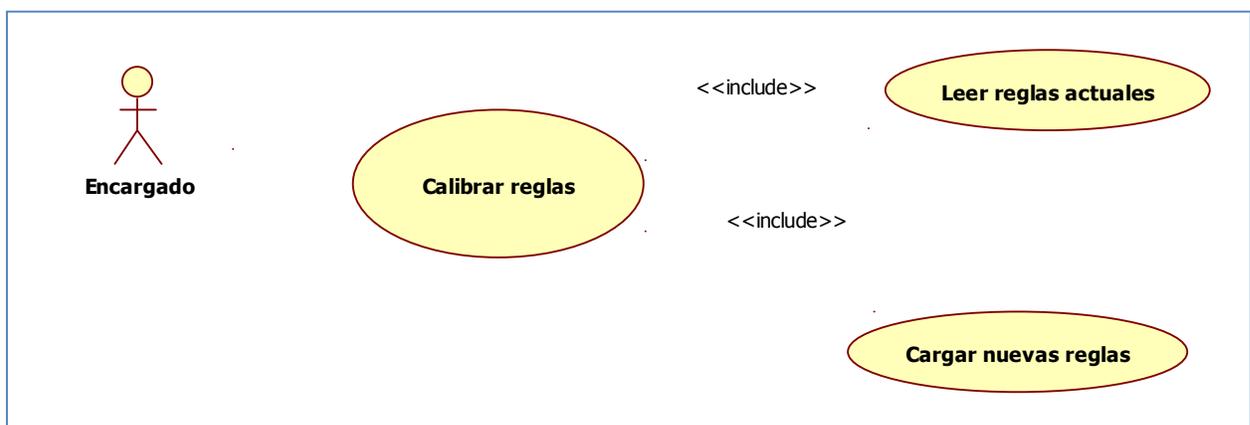
La metodología a seguir en el diseño de las aplicaciones computacionales para la implementación de este proyecto se llevará a cabo en dos etapas. En la primera, se trabajará en los distintos casos de uso obtenidos desde cada uno de los diagramas de pistas BPMN mostrados anteriormente y, en segundo lugar, se trabajará en los diferentes diagramas de secuencia para cada uno de los casos de uso previamente definidos.

### 10.1. Diagramas de Casos de Uso

Un caso de uso es la representación abstracta de una funcionalidad del sistema que provee un resultado de valor desde el punto de vista de sus actores. Además de poseer una representación gráfica como todos los elementos del UML, se describe por medio de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para producir un resultado observable, de valor para un actor como el cálculo de un resultado, la generación de un nuevo objeto o el cambio de estado de un objeto.

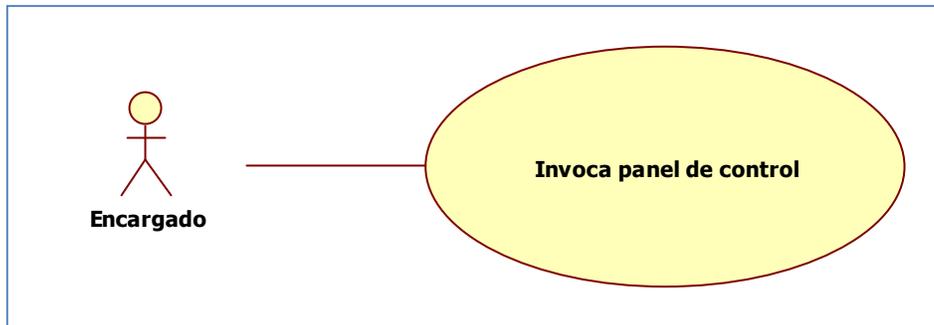
#### 10.1.1. Calibrar reglas

Este caso de uso refleja la actividad del encargado de monitoreo en la calibración de las Reglas de Negocio. Este diagrama incluye la Lógica de Negocio bastante importante referida a la mantención de los parámetros de las reglas determinadas para el tratamiento de cada señal receptionada por el sistema.



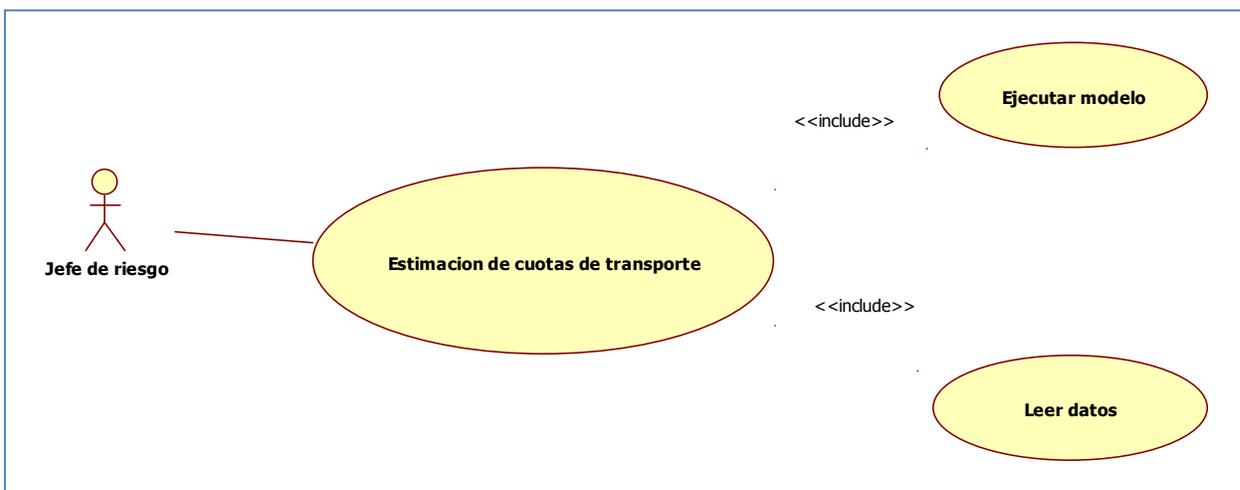
### 10.1.2. Consultar panel de control

Este caso de uso refleja la interacción que se lleva a cabo al momento de recibir una alerta que puede gatillar un escalamiento de un incidente, en el cual el Encargado de Monitoreo debe validar la información que muestra el panel de control de la aplicación.



### 10.1.3. Estimación de Cuotas de Transporte

Cuando es declarado el escalamiento y este afecta al Switch, el Jefe de Riesgo Operacional necesita saber el tiempo de autonomía de las redes hasta que se reponga el servicio. A continuación se muestra el caso de uso que complementa el diagrama de pistas BPMN de escalamiento de incidente.



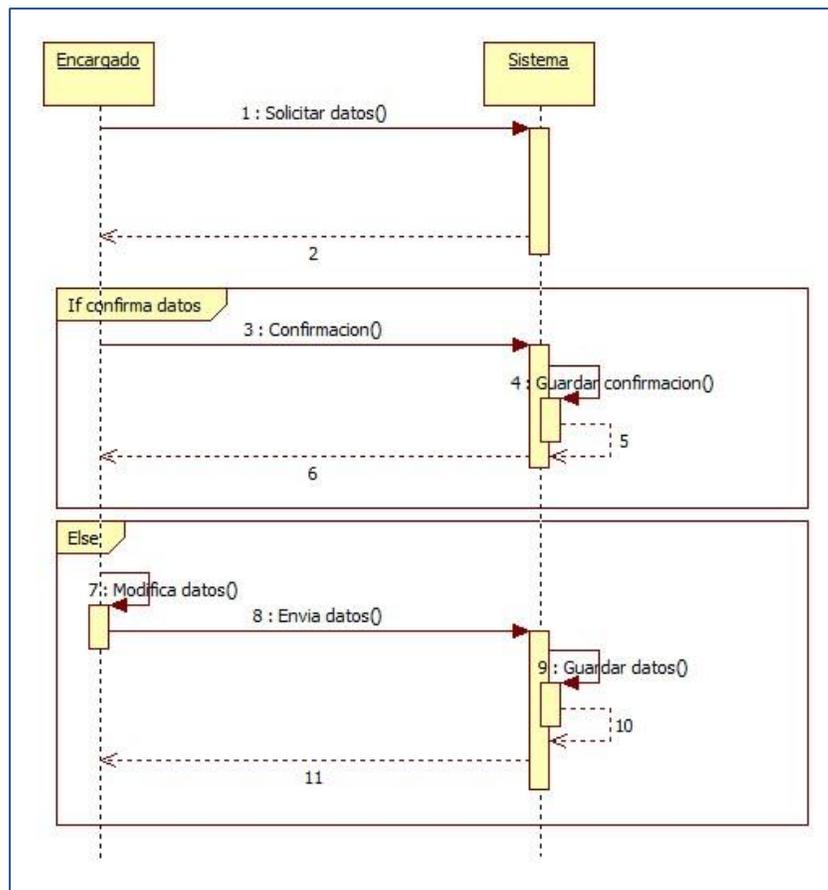
## 10.2. Diagramas de secuencia de sistema

Los diagramas de secuencia muestran las interacciones entre los objetos organizados en una secuencia temporal. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados.

A continuación se presentan los diagramas de secuencia que se desprenden de los distintos casos de uso definidos.

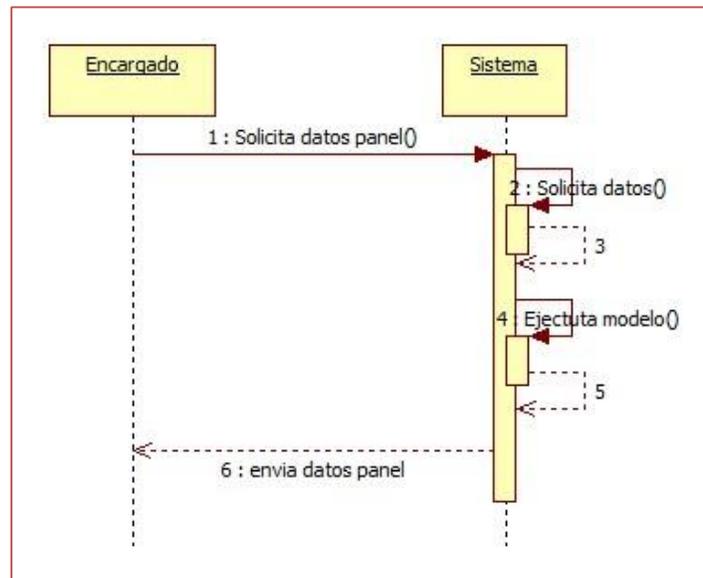
### 10.2.1. Calibración de reglas

Para el caso de uso "Calibrar reglas", se puede dividir en dos actividades: la primera corresponde a solicitar los datos que están cargados y que fijan la "tolerancia" del sistema respecto de los valores que fueron fijados para alertar en caso de detectar alguna anomalía en los sistemas centrales. La segunda actividad se refiere a la necesidad de modificar estos valores por parte del encargado de acuerdo a los análisis de éste. El siguiente diagrama de secuencia muestra la relación con el sistema.



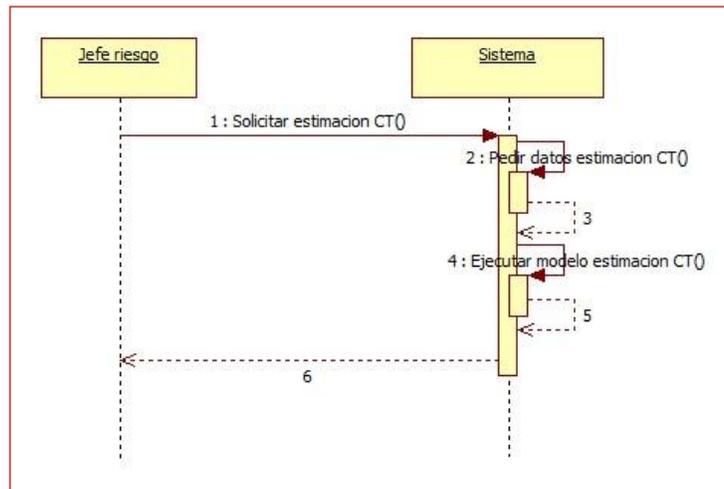
### 10.2.2. Consultar Panel de Control

El siguiente diagrama de secuencia muestra para el caso de uso "Consultar Panel de Control" la relación entre el Encargado de la Gestión de Incidentes y el sistema. Esta consulta se activa en el caso de ser activada una alerta, y consiste en solicitar los valores que contiene el Panel de Control para cada una de las señales asociadas a los sistemas centrales. El Encargado podrá ver cuál sistema está fallando y el impacto que tiene dentro de los servicios que se prestan en base a este.



### 10.2.3. Estimación de Cuotas de Transporte

El caso de uso "Estimación de Cuotas de Transporte" consiste en solicitar al sistema los datos de la estimación de Cuotas de Transporte que quedan aún en las redes de carga en el caso que el sistema Switch quede fuera de servicio, para lo cual se solicita al sistema los datos y ejecución del modelo establecido para este cálculo.



### 10.3. Diagrama de secuencia extendido

Los siguientes diagramas de secuencia extendidos muestran en detalle las interacciones entre las distintas clases lógicas organizadas en una secuencia temporal. En particular, los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados.

Para el diseño de los diagramas utilizaremos el marco Modelo Vista Controlador (MVC). Este marco separa los componentes del modelo, vista y controlador. El modelo representa la lógica de negocio o dominio de la aplicación, normalmente con los datos proporcionados por una base de datos. El controlador selecciona la vista, que representa la interfaz de usuario adecuada. De forma predeterminada, el marco de MVC usa los tipos existentes de página para la representación en el explorador. El controlador busca el método de acción adecuado en el controlador, obtiene los valores que se usarán como argumentos del método de acción y administra los errores que se pudieran producir cuando se ejecuta el método de acción. A continuación, representa la vista solicitada.

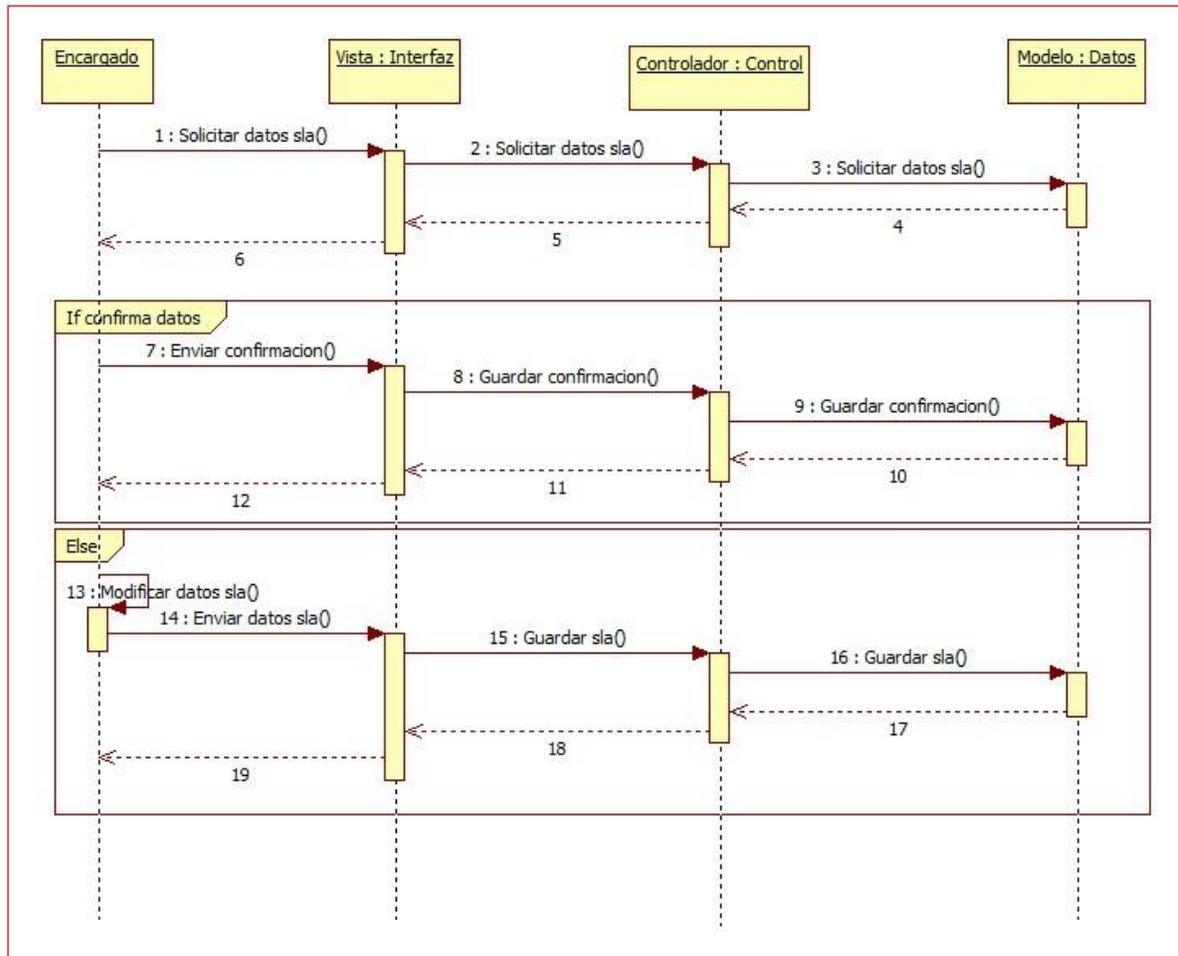
#### 10.3.1. Calibración de reglas

En este diagrama de secuencia extendido, se emplearon una clase vista para solicitar la consulta de parámetros y una para visualizar las respuestas. Existe también una clase controlador que maneja la relación entre las vistas y la clase modelo.

En la primera parte del diagrama, el sistema hace una consulta que trae los datos resultantes de la aplicación de las reglas de negocio asociadas al procesamiento de las señales de los sistemas centrales.

La segunda parte, es la que guarda la confirmación de los resultados de la parte anterior en caso de que estos se ajusten a los criterios del encargado de monitoreo.

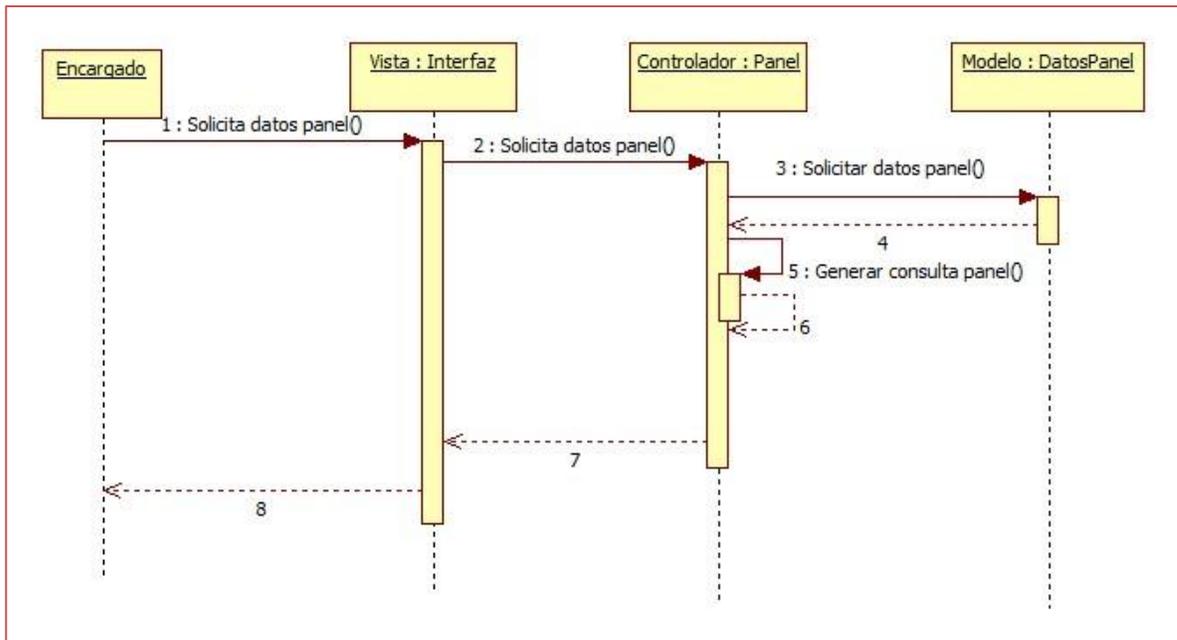
Por último, en caso que sea necesario cambiar los valores calculados por sistema; por exceder la tolerancia definida o por alguna situación en excepcional que amerite el cambiar los valores obtenidos.



### 10.3.2. Consultar panel de control

En este diagrama de secuencia extendido, el encargado de monitoreo solicita a través de la Vista los datos del panel de control que actualmente se encuentran calculados y que dan cuenta de una alerta que se produce porque algunos de los servicios está fuera de rango o por algún control de rutina.

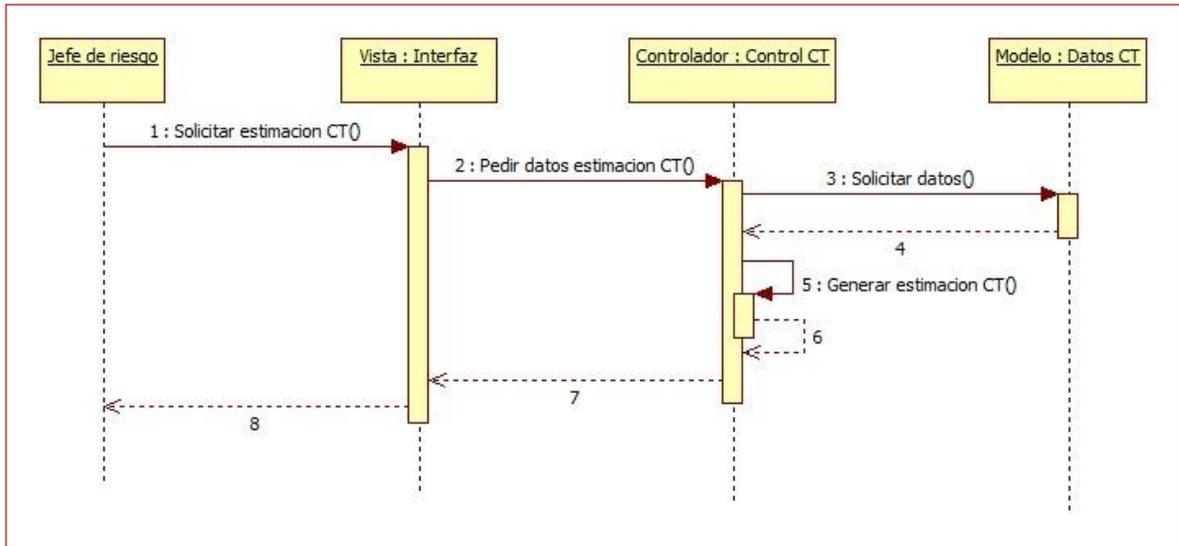
Posteriormente, la clase Panel solicita la búsqueda de información en la base de datos a la clase modelo y ésta le devuelve la información para que sea ordenada y entregada a la clase Vista para ser presentada al usuario.



### 10.3.3. Estimación de Cuotas de Transporte

La consulta de estimación de Cuotas de Transporte disponible se representa en el siguiente diagrama de secuencia extendido, en primer lugar, dentro del BPMN de escalamiento el jefe de riesgo y continuidad invoca la consulta de estimación de Cuotas de Transporte para determinar la cantidad de éstas que están disponibles en las redes de carga y que determinan el tiempo disponible para la corrección de fallas detectadas en el sistema central Switch.

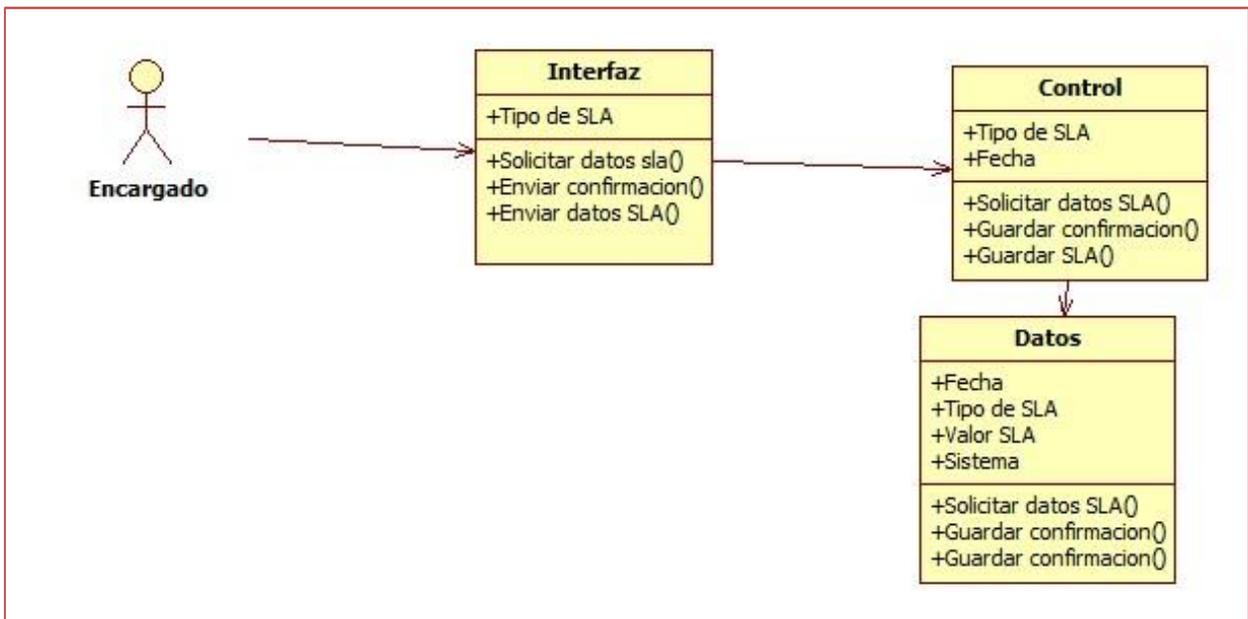
Una vez solicitada la estimación, el "Controlador: control CT", solicita los datos a la base de datos "Datos CT", quien se los entrega para que sean desplegados por la Vista Interfaz.



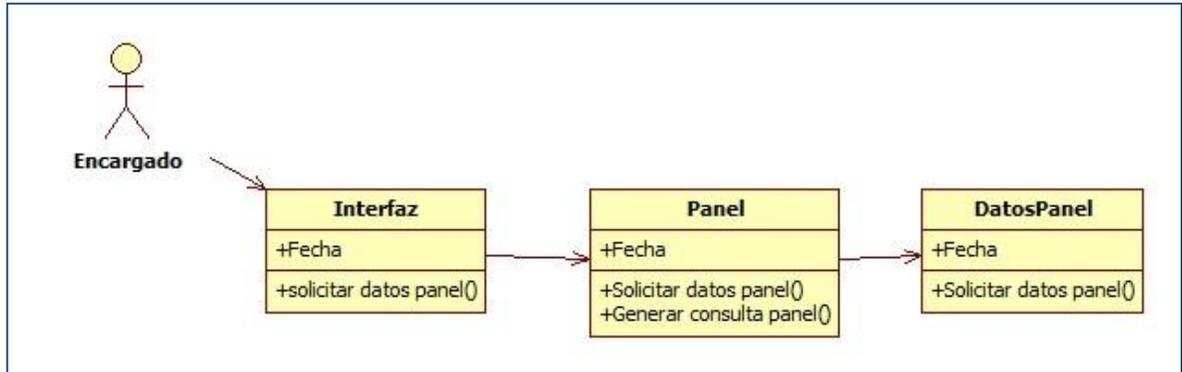
## 10.4. Diagrama de clases

Un Diagrama de Clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los Diagramas de Clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

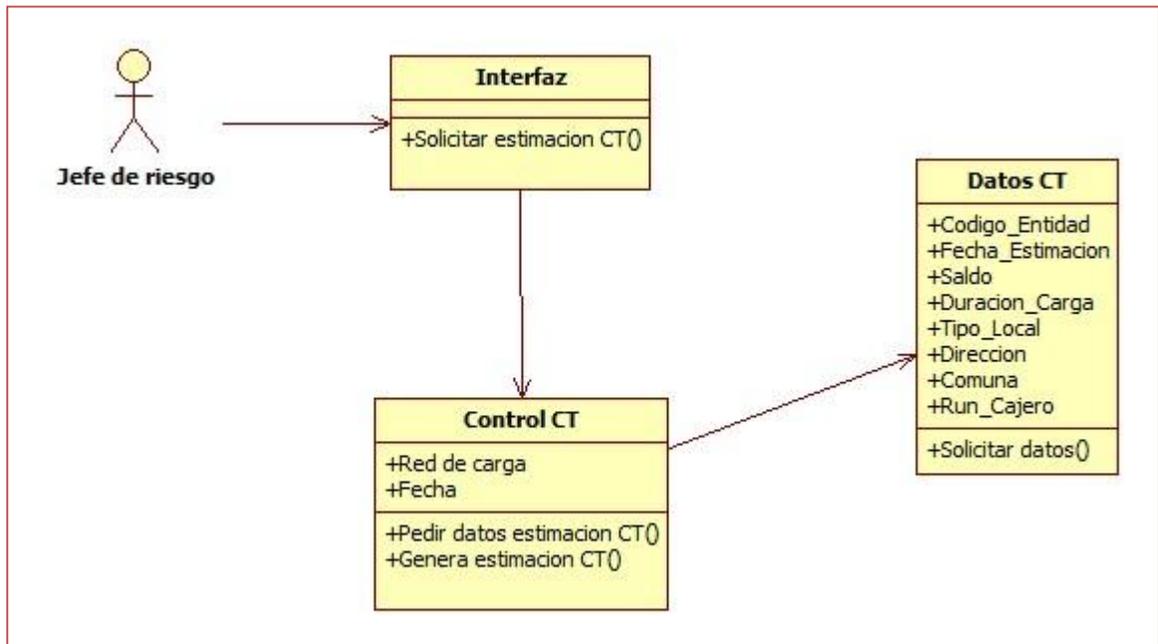
### 10.4.1. Calibración de reglas



### 10.4.2. Consultar panel de control



### 10.4.3. Estimación de Cuotas de Transporte



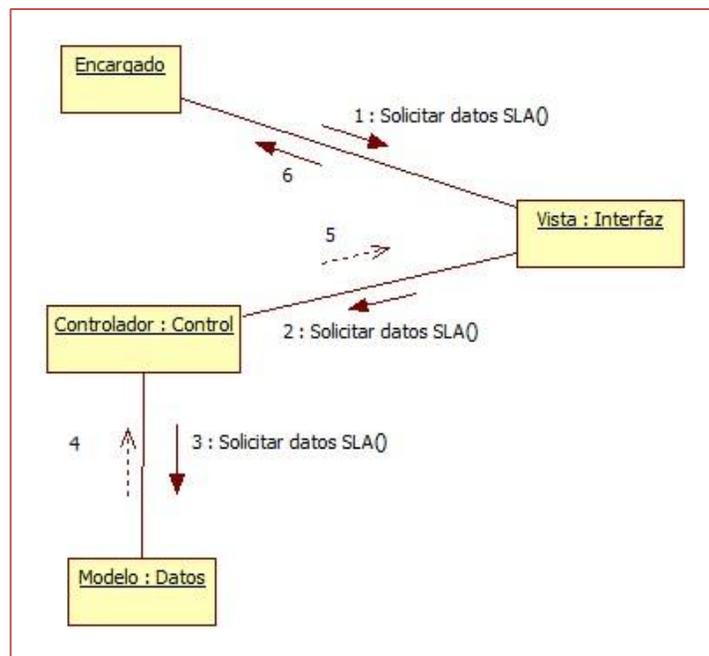
### 10.5. Diagrama de colaboración

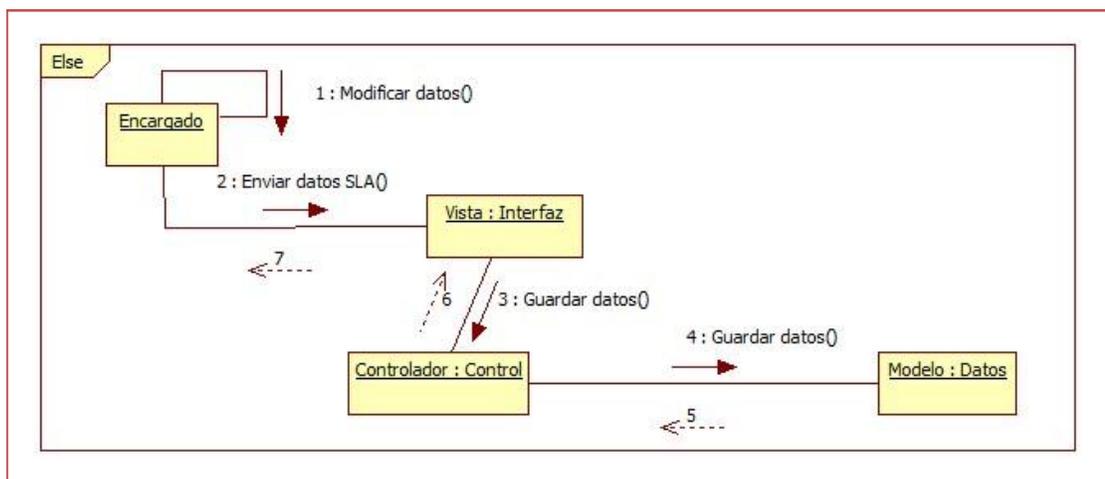
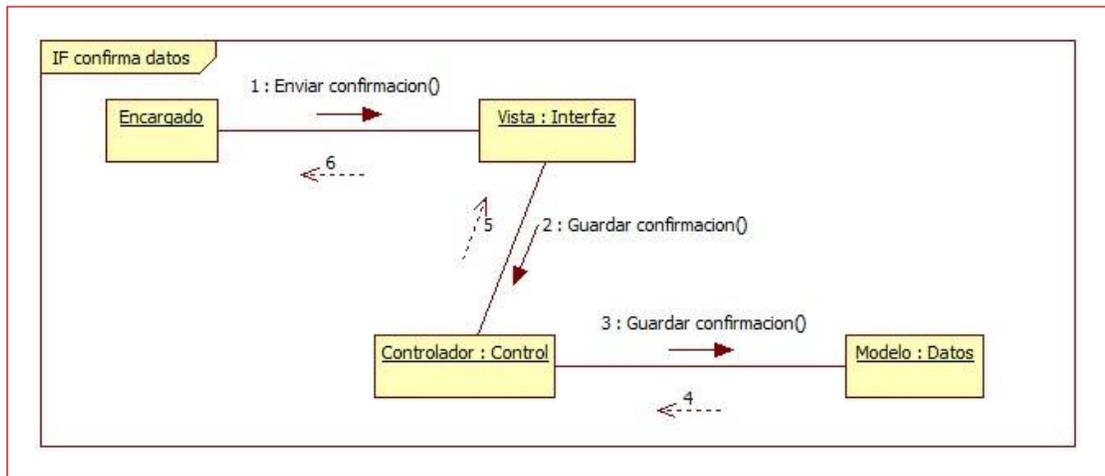
Los Diagramas de Colaboración muestran las interacciones que ocurren entre los objetos que participan en una situación determinada. Ésta es, más o menos, la misma información que la mostrada por los Diagramas de Secuencia, pero destacando la forma en que las operaciones se producen en el tiempo. Los diagramas de colaboración fijan el interés en las relaciones entre los objetos y su topología.

En los Diagramas de Colaboración los mensajes enviados de un objeto a otro se representan mediante flechas, mostrando el nombre del mensaje, los parámetros y la secuencia del mensaje. Los Diagramas de Colaboración están indicados para mostrar una situación o flujo programa específicos y son unos de los mejores tipos de diagramas para demostrar o explicar rápidamente un proceso dentro de la lógica del programa.

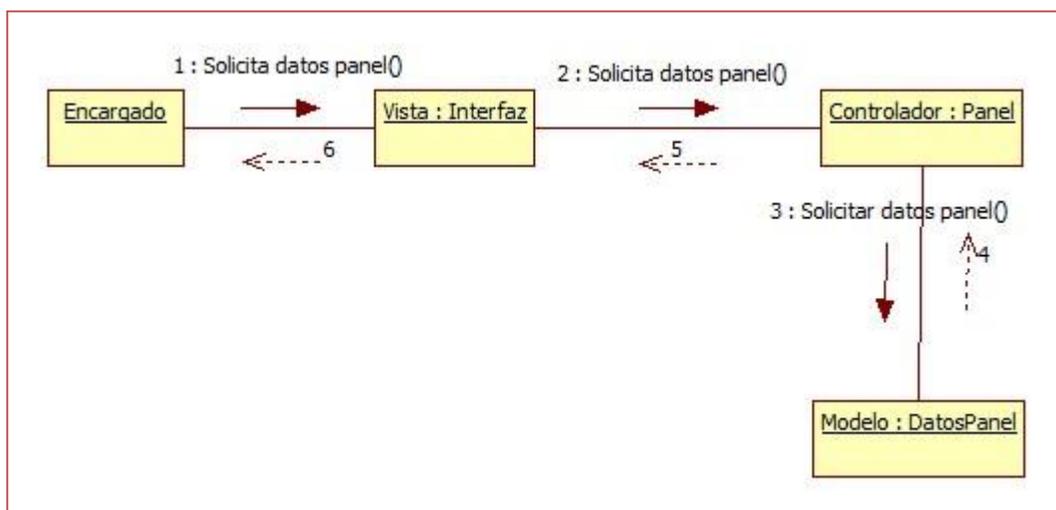
### 10.5.1. Calibración de reglas

La construcción del Diagrama de Colaboración, asociado a "Calibración de reglas", se dividió en tres partes: la primera asociada a la consulta de los parámetros actuales; la segunda asociada a la parte de la condición "If" que confirma el uso de los parámetros mostrados; y la última al "Else", que modifica los parámetros que se comparan a los SLA definidos.

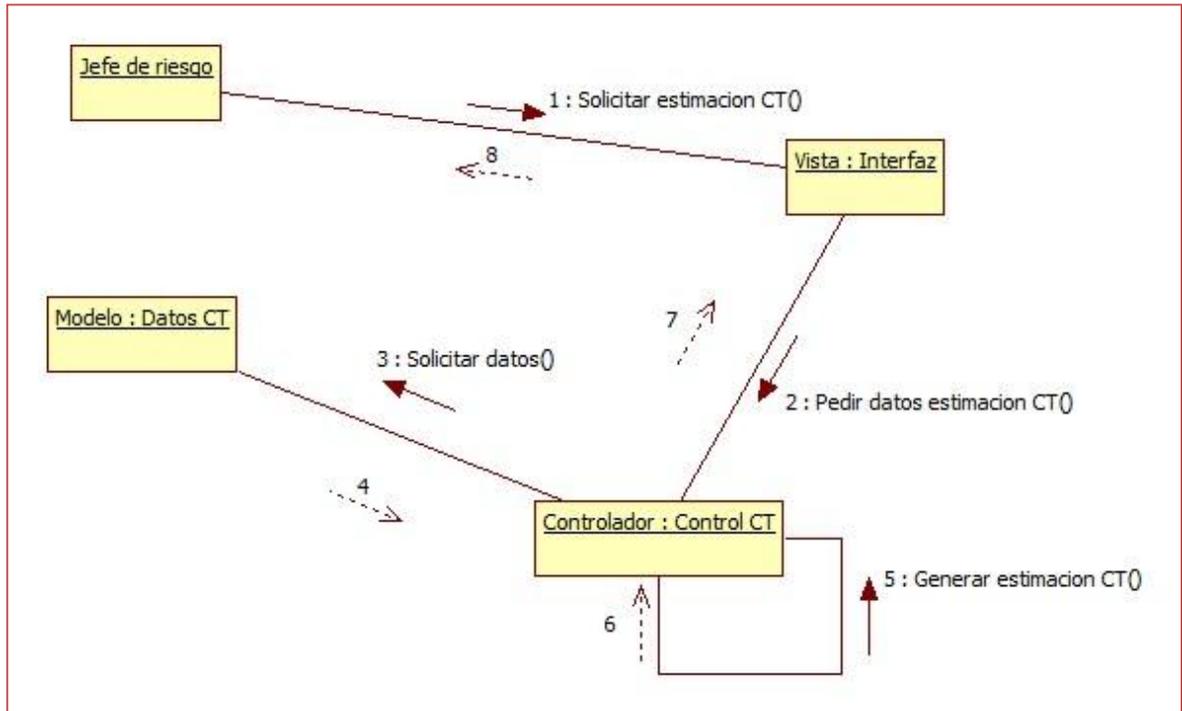




### 10.5.2. Consultar panel de control



### 10.5.3. Estimación de Cuotas de Transporte



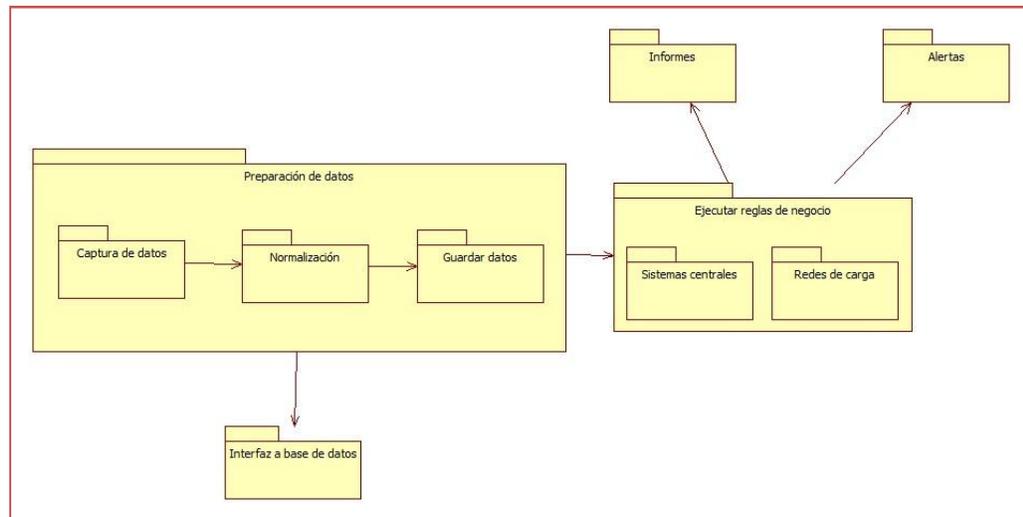
### 10.6. Diagrama de Paquetes

Un "Paquete" es un elemento de modelado que se emplea para organizar al resto de los elementos de modelado en agrupamientos lógicos. Los paquetes permiten subdividir los modelos en partes manejables según los criterios que se establezcan haciéndolos más sencillos de comprender, de manipular y de comunicar. Los Casos de Uso, al igual que muchos otros elementos de modelado del UML, pueden organizarse en paquetes. Además, los paquetes ayudan a identificar en forma temprana los subsistemas o módulos de un sistema a construir y a organizar al equipo de trabajo.

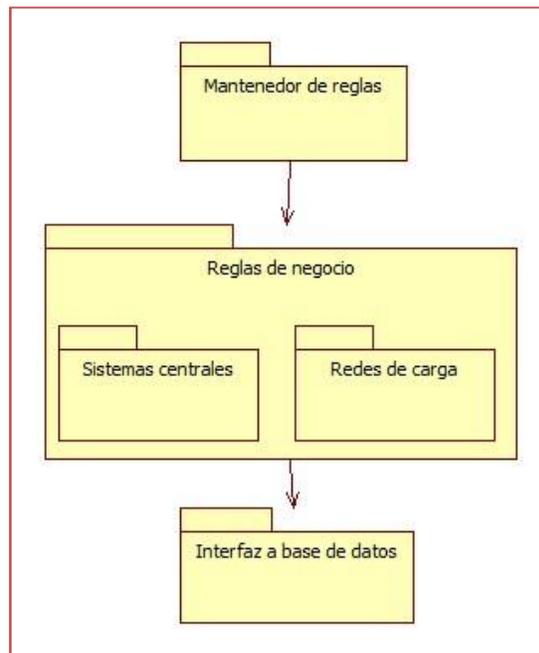
Los paquetes permiten agrupar y aislar casos de uso, clases, asociaciones y eventualmente otros paquetes. Un paquete agrupa normalmente a una serie de entidades que corresponden a una funcionalidad bien definida. A menudo esta funcionalidad es lo que definirá el nombre del paquete.

Todos los elementos no son necesariamente visibles desde el exterior del paquete, es decir, un paquete encapsula a la vez que agrupa.

## Aplicación



## Mantenedor



### 10.7. Diagrama de datos

A continuación se describe el modelo entidad-relación correspondiente a la relación de los datos necesarios para el funcionamiento del sistema.

- TrxRedes: corresponde a las ventas históricas de Cuotas de Transporte efectuadas por cada comercio perteneciente a una red de carga. Esta tabla es cargada con alrededor de 6,5 millones de transacciones mensuales. Se adjunta como ejemplo una vista de ella.

Microsoft SQL Server Management Studio

SQLQuery1.sql - no conectado RECHEVERRIA...T - dbo.TrxRedes

CodigoTerminal	CodigoTipoTRX	CodigoEstadoMT	CodigoEntidad	Monto	NroTarjeta	FechaTRX	Fecha_TRX_1	CodigoContrato	Cantidad	Hora_TRX	Total	RunComercio
33639891	16	PPRE	65	1000	1246274880	2013-05-14 20:...	2013-05-14 00:...	101	1	20:00 y 20:59	1000	28662947
33639967	16	PPRE	65	1000	2482984669	2013-05-14 18:...	2013-05-14 00:...	101	1	18:00 y 18:59	1000	29020388
33642355	16	PPRE	65	2000	3630037963	2013-05-14 20:...	2013-05-14 00:...	101	1	20:00 y 20:59	2000	28663730
33639985	16	PPRE	65	1000	2878285892	2013-05-14 19:...	2013-05-14 00:...	101	1	19:00 y 19:59	1000	28830300
33639843	16	PPRE	65	1000	99701092	2013-05-14 19:...	2013-05-14 00:...	101	1	19:00 y 19:59	1000	28688423
33639843	16	PPRE	65	4000	1964024382	2013-05-14 20:...	2013-05-14 00:...	101	1	20:00 y 20:59	4000	28688423
33644789	16	PPRE	65	1000	1648811700	2013-05-14 18:...	2013-05-14 00:...	101	1	18:00 y 18:59	1000	28693524
33640135	16	PPRE	65	1200	4192774147	2013-05-14 22:...	2013-05-14 00:...	101	1	22:00 y 22:59	1200	28990472
33641500	16	PPRE	65	100	1321074496	2013-05-14 21:...	2013-05-14 00:...	101	1	21:00 y 21:59	100	29038910
33625965	16	PPRE	65	2000	1369956014	2013-05-14 17:...	2013-05-14 00:...	101	1	17:00 y 17:59	2000	28771045
33640911	16	PPRE	65	2000	2062239995	2013-05-14 11:...	2013-05-14 00:...	101	1	11:00 y 11:59	2000	27997384
33644789	16	PPRE	65	1000	3212915124	2013-05-14 15:...	2013-05-14 00:...	101	1	15:00 y 15:59	1000	28693524
33644789	16	PPRE	65	1000	125008934	2013-05-14 21:...	2013-05-14 00:...	101	1	21:00 y 21:59	1000	28693524
33638366	16	PPRE	65	1500	2932920964	2013-05-14 19:...	2013-05-14 00:...	101	1	19:00 y 19:59	1500	28669569
33638366	16	PPRE	65	1500	2020668768	2013-05-14 18:...	2013-05-14 00:...	101	1	18:00 y 18:59	1500	28669569
33637654	16	PPRE	65	2000	1484682445	2013-05-14 12:...	2013-05-14 00:...	101	1	12:00 y 12:59	2000	28088396
33644793	16	PPRE	65	1200	3748921859	2013-05-14 20:...	2013-05-14 00:...	101	1	20:00 y 20:59	1200	28654464
33636801	16	PPRE	65	2500	1427981550	2013-05-14 10:...	2013-05-14 00:...	101	1	10:00 y 10:59	2500	28930682
33635927	16	PPRE	65	2000	1520681923	2013-05-14 09:...	2013-05-14 00:...	101	1	09:00 y 09:59	2000	28851685
33640127	16	PPRE	65	1000	1140784160	2013-05-14 20:...	2013-05-14 00:...	101	1	20:00 y 20:59	1000	28668228
33639957	16	PPRE	65	1000	3308930362	2013-05-14 10:...	2013-05-14 00:...	101	1	10:00 y 10:59	1000	28814828
33637358	16	PPRE	65	750	141095350	2013-05-14 18:...	2013-05-14 00:...	101	1	18:00 y 18:59	750	28088892
33632929	16	PPRE	65	2000	2029154000	2013-05-14 09:...	2013-05-14 00:...	101	1	09:00 y 09:59	2000	28625448
33639280	16	PPRE	65	1000	1351855150	2013-05-14 19:...	2013-05-14 00:...	101	1	19:00 y 19:59	1000	28895852
33643991	16	PPRE	65	2000	679453053	2013-05-14 22:...	2013-05-14 00:...	101	1	22:00 y 22:59	2000	29760403
13647674	16	PPRE	65	1000	1360760668	2013-05-14 17:...	2013-05-14 00:...	101	1	17:00 y 17:59	1000	28572810

- POS Aperturados: indica el estado de apertura y cierre de los puntos de venta de cada red, además del monto, fecha y hora de su última apertura.

Microsoft SQL Server Management Studio

RECHEVERRIA...POSAperturados SQLQuery1.sql - no conectado RECHEVERRIA...T - dbo.TrxRedes

Inicio	HorFin	TipoPOS	Red	CodigoTerminal	UltimaApertura	Devolucion	CupoCargado	CupoOperado	CupoDevuelto
05:05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958360	2013-06-05 05:08:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958361	2013-06-05 14:03:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958364	2013-06-05 19:22:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958365	2013-06-05 16:20:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958366	2013-06-05 05:07:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958368	2013-06-05 03:58:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958369	2013-06-05 16:09:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958370	2013-06-05 15:01:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958372	2013-06-05 19:16:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958373	2013-06-05 04:35:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16958376	2013-06-05 17:33:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968296	2013-06-05 02:54:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968299	2013-06-05 02:33:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968302	2013-06-05 15:01:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968308	2013-06-05 17:37:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968309	2013-06-05 06:42:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968310	2013-06-05 05:19:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968580	2013-06-05 12:12:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968582	2013-06-05 17:55:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968598	2013-06-05 04:19:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968601	2013-06-05 04:54:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968602	2013-06-05 04:09:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968615	2013-06-05 02:04:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968622	2013-06-05 03:44:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000
2013-06-05 09:30:00.000	2013-06-06 09:30:00.000	Totem Ovc	AFT	16968626	2013-06-05 12:26:00.000	NAEL	1,0000	0,0000	0,0000

- LKPLocalesEnUso: registra la identificación del POS con la red a la cual pertenece, además de los datos de identificación de su respectivo comercio.

Microsoft SQL Server Management Studio

Archivo Editar Ver Depurar Diseñador de consultas Herramientas Ventana Comunidad Ayuda

Explorador de objetos: RECHEVERRIA\SQLEXPRESS2008 (SQL Server 10.5)

Tabla: RECHEVERRIA\SQLEXPRESS2008 (SQL Server 10.5) > dbo.LKPLokalesEnUso

PostID	Entidad	PostID_HUN	RunComercio	NombreEstio	Comuna	Direccion	Rubro	TipoPunto	SubTipoPunto
33600143	Transbank	2008292	28299354	LIBRERIA SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	GRAN AVENIDA GENERAL JOS...	LIBRERIAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600152	Transbank	2008298	4931696	LIBRERIA PINOCHO(1)	SANTIAGO	SALVADOR SANFUENTES 2725	LIBRERIAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600154	Transbank	200829A	12900465	DICOMA	SANTIAGO	AV. BRASIL 61 B	REPUESTOS Y A...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600176	Transbank	2008280	27257534	PINTURAS REAL	SANTIAGO	DIEZ DE JULIO 50	PINTURAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600182	Transbank	2008286	27286526	BICICLETAS VARGAS1	SANTIAGO	SAN DIEGO 914	BICICLETAS Y R...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600186	Transbank	200828A	27314589	BLACK TRUCK	SANTIAGO	COPIAPO 895	REPUESTOS Y A...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600198	Transbank	20082C6	27426093	CRISTERIA MATUCANA	SANTIAGO	MATUCANA 701	MENAJE Y CRIS...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600202	Transbank	20082CA	27470289	FERRTERI Y GRIFERIA MONI	SANTIAGO	SAN FRANCISCO 50	FERRTERIAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600210	Transbank	20082D2	27656412	QUESOS ARTURITO(1)	SANTIAGO	ISMABEL VALDES VERGARA 972...	ALIMENTOS EN ...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600214	Transbank	20082D6	27765475	PINTURAS MLK	SANTIAGO	BASCUNAN GUERRERO 1798	PINTURAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600216	Transbank	20082D8	27864767	LA PRINCIPAL	SANTIAGO	AV. CLUB HIPICO 531 C-1	ALIMENTOS EN ...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600218	Transbank	20082DA	27884253	CONFITERIA LOS PEQUES	SANTIAGO	COMPANIA 1089	CONFITERIAS Y ...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600238	Transbank	20082EE	28083165	SITEC LTDA(1)	SANTIAGO	HUERFANOS 1160 14	EQUIPOS COMP...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600240	Transbank	20082FO	28083173	SITEC LTDA(2)	PROVIDENCIA	AV. PROVIDENCIA 1951	EQUIPOS COMP...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600254	Transbank	20082FE	28227701	CELPHONE	SANTIAGO	MONEDA 1025 127	ARTICULOS, SIS...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600290	Transbank	2008322	28437277	GESO	SANTIAGO	ALONSO OIVALLE 1287	EQUIPOS COMP...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600314	Transbank	200833A	28546033	CALZADOS FRANCYNT	SANTIAGO	VICTORIA 923 931	TIENDAS DE CA...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600323	Transbank	2008343	28556217	TOP MARCA	SANTIAGO	BASCUNAN GUERRERO 187	TIENDAS DE CA...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600339	Transbank	2008353	28572077	SANTA TERESITA SANTIAGO	SANTIAGO	LIBERTAD 1399	MINIMARRET	Punto bpl	PCMA Transbank
33600355	Transbank	2008363	28590571	LUCAS	SANTIAGO	CATEDRAL 1964	ALIMENTOS EN ...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600365	Transbank	2008360	16920606	PCMAV81	PROVIDENCIA	AV. PROVIDENCIA 2384 Y 2390	JUGUETERIAS	Centro bpl	PCMAV Transbank
33600375	Transbank	2008377	28298412	COM.OYARZUN	PROVIDENCIA	JORGE MATTE 2650	FERRTERIAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600425	Transbank	20083A9	2522659	LA TRANQUERA	PROVIDENCIA	AV. ITALIA 1294	PANADERIAS	Punto bpl	PCMA Transbank
33600435	Transbank	2008383	27361447	LOS ALMENDROS LTDA	PROVIDENCIA	MARDOQUEO FERNANDEZ 131	ALIMENTOS EN ...	Punto bpl	PCMA Transbank
33600457	Transbank	20083C9	28563752	PROMUSIC	PROVIDENCIA	AV. LOS LEONES 2255 502	INSTRUMENTOS...	Punto bpl	PCMA Transbank

- Rango\_15: registra la agrupación en tramos de 15 minutos que se realiza al momento de cargar las transacciones de venta de Cuotas de Transporte.

Microsoft SQL Server Management Studio

Archivo Editar Ver Depurar Diseñador de consultas Herramientas Ventana Comunidad Ayuda

Explorador de objetos: RECHEVERRIA\SQLEXPRESS2008 (SQL Server 10.5)

Tabla: RECHEVERRIA\SQLEXPRESS2008 (SQL Server 10.5) > dbo.rango\_15

CodigoEntidad	RunComercio	mes	Semana_anno	dia_semana	Fecha_trx	Total	rango_15	cantidad	promedio	Venta_x_minuto
65	29538263	2013-3	10	6	2013-3-9	16000	19-03	6	2666,6666666666665	1066,6666666666667
65	28993730	2013-3	11	5	2013-3-15	1000	12-03	1	1000	66,66666666666667
65	28973640	2013-3	12	6	2013-3-23	2000	19-03	1	2000	133,33333333333334
65	28950799	2013-3	12	4	2013-3-21	15220	09-04	9	1691,1111111111111	1014,6666666666666
65	28765541	2013-3	11	5	2013-3-15	7500	10-04	5	1500	500
65	28934459	2013-3	11	3	2013-3-13	1000	09-04	1	1000	66,66666666666667
65	29910561	2013-3	10	4	2013-3-7	1000	18-04	1	1000	66,66666666666667
65	29505233	2013-3	13	5	2013-3-29	5100	20-02	3	1700	340
66	49	2013-3	10	5	2013-3-8	17900	15-04	13	1376,9230769230769	1193,3333333333333
66	34	2013-3	11	1	2013-3-11	16500	14-03	14	1178,5714285714287	1100
65	28991797	2013-3	13	4	2013-3-28	3400	17-04	3	1133,3333333333333	226,66666666666666
65	28920237	2013-3	11	2	2013-3-12	4000	21-02	3	1333,3333333333333	266,66666666666669
65	28663730	2013-3	11	5	2013-3-15	1500	18-01	1	1500	100
65	28813139	2013-3	13	4	2013-3-28	2400	10-04	1	2400	160
65	28673566	2013-3	10	5	2013-3-8	1000	21-02	1	1000	66,66666666666667
65	28460104	2013-3	11	3	2013-3-13	2000	10-02	1	2000	133,33333333333334
65	28931379	2013-3	10	4	2013-3-7	6200	18-01	4	1550	413,33333333333331
65	30309987	2013-3	11	7	2013-3-17	5000	12-03	3	1666,6666666666667	333,33333333333331
67	59	2013-3	10	7	2013-3-10	3000	11-01	2	1500	200
65	30015134	2013-3	10	1	2013-3-4	3000	11-04	3	1000	200
65	28798547	2013-3	10	5	2013-3-8	7000	17-01	4	1750	466,66666666666669
65	29036896	2013-3	9	5	2013-3-1	5500	08-03	6	916,6666666666666	366,66666666666669
65	29652473	2013-3	11	1	2013-3-11	5000	18-03	4	1250	333,33333333333331
65	28026226	2013-3	10	3	2013-3-6	3000	19-02	1	3000	200
65	28933193	2013-3	11	5	2013-3-15	1000	08-03	2	500	66,66666666666667

- Pronóstico: tabla que contiene el resultado del proceso de cálculo del pronóstico para cada tipo de día y para los tramos de 15 minutos, en base a la información contenida en la tabla rango\_15.

Microsoft SQL Server Management Studio

Archivo Editar Ver Depurar Diseñador de consultas Herramientas Ventana Comunidad Ayuda

Nueva consulta Vista de tabla

Explorador de objetos

RECHEVERRIA/SQL... - dbo.pronostico RECHEVERRIA/SQL...T - dbo.rango\_15 RECHEVERRIA/SQL...LKPLokalesEnUso

ID	RunComercio	dia_semana	rango_15	dia_0	dia_1	dia_2	dia_3	dia_4	dia_5	dia_6	dia_7	dia_8	Dt
4931696	1	12-03	21500	0	10000	4000	16200	8000	11000	12000	4000	7829,57221772	
4931696	1	12-04	8800	10000	5000	4000	9500	5000	1000	3000	1000	2348,69882260	
4931696	1	13-01	7000	12000	12000	15500	5500	9000	6000	10000	3000	6151,15072277	
4931696	1	13-02	17500	0	4000	3000	6000	9500	6000	4500	8100	6717,52901983	
4931696	1	13-03	6400	5500	4500	10000	8500	9100	5000	6500	7700	7130,01894342	
4931696	1	13-04	5000	4500	21000	27500	8000	16000	6000	13500	10600	11389,3884174	
4931696	1	14-01	1500	10000	14000	7000	4000	13500	11000	5000	5000	6567,39861541	
4931696	1	14-02	3000	5000	6000	8000	14000	6200	9500	4200	11500	8849,84210407	
4931696	1	14-03	6000	11400	9000	23500	14500	3000	6000	9000	5500	7085,97344309	
4931696	1	14-04	3500	4000	16500	6000	9500	4000	7000	23000	3500	9293,04668607	
4931696	1	15-01	3000	0	23000	5000	6400	7000	9000	1000	14600	9241,28194648	
4931696	1	15-02	7000	0	13000	20000	13700	5500	7000	2000	15000	9815,05303184	
4931696	1	15-03	11700	0	20000	15500	7700	6700	6200	14000	1000	6221,91731673	
4931696	1	15-04	9000	5000	10400	6000	16500	12300	15000	6500	7200	8824,54374824	
4931696	1	16-01	11000	6000	9100	20200	18900	9000	6500	7000	23900	15477,7836770	
4931696	1	16-02	21800	21200	11800	27300	18100	8500	17700	21000	14400	16461,2676520	
4931696	1	16-03	7500	6400	6000	14000	15500	8000	8500	8500	8000	8561,93181847	
4931696	1	16-04	21000	4000	11500	20400	15000	20500	14000	1000	3700	6682,52133950	
4931696	1	17-01	9000	4000	9500	10000	22200	9000	29400	10300	5400	10975,4199739	
4931696	1	17-02	7500	7000	13500	18000	13200	18500	17700	8000	0	6970,06864946	
4931696	1	17-03	18000	11500	7000	5000	6500	20000	11000	11000	4000	8131,94929666	
4931696	1	17-04	13000	11000	17000	28000	9000	14000	9000	3000	2000	5256,62792354	
4931696	1	18-01	45000	12000	14500	17000	24800	29000	17500	8000	11000	13321,9924583	
4931696	1	18-02	24000	21000	25000	17000	21500	28800	19700	30100	2000	15003,6780052	

Listo

- Cobertura: tabla que contiene el resultado del cálculo que estima el saldo de cuotas y el tiempo restante de venta para cada comercio.

Microsoft SQL Server Management Studio

Archivo Editar Ver Depurar Diseñador de consultas Herramientas Ventana Comunidad Ayuda

Nueva consulta Vista de tabla

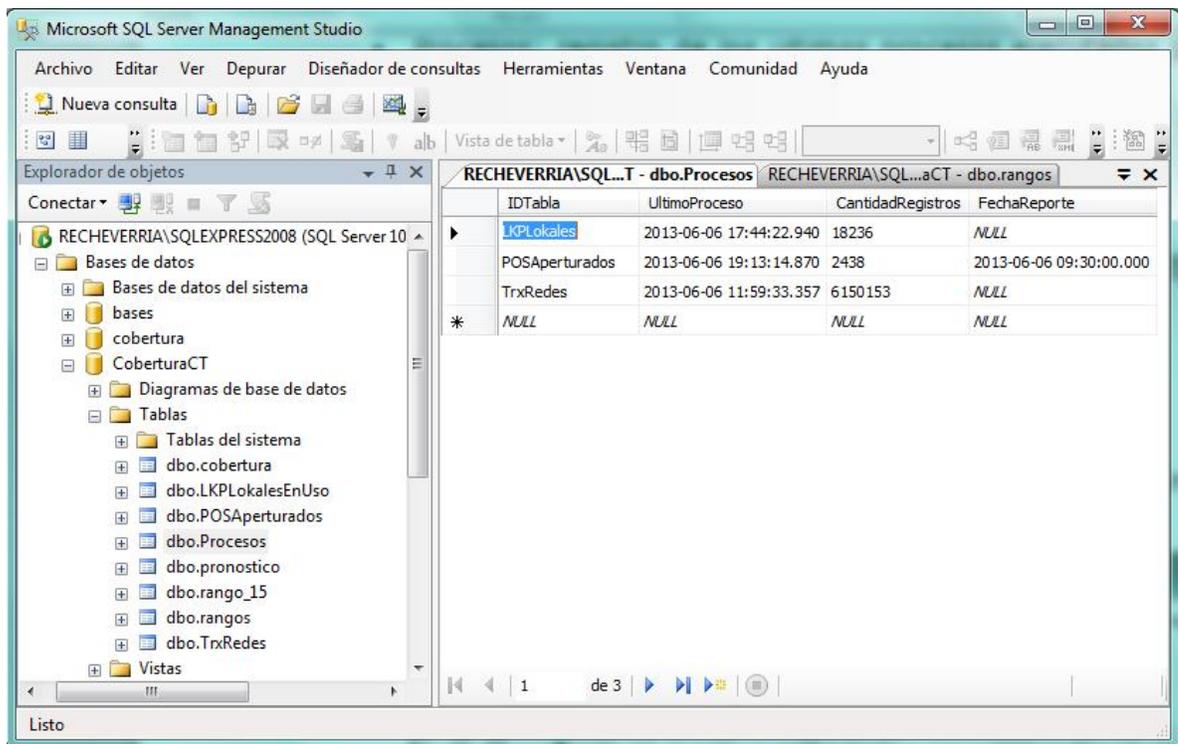
Explorador de objetos

RECHEVERRIA/SQL... - dbo.cobertura RECHEVERRIA/SQL... - dbo.pronostico RECHEVERRIA/SQL...T - dbo.rango\_15 RECHEVERRIA/SQL...LKPLokalesEnUso

Red	RunCo...	HoraFin	Rangof...	DiaSem...	TiposOS	NombreSitio	Comuna	PrimeraApertura	RangoPrimeraA...	Dia...	SaldoFecln...	PronosticoFe...	CantidadRangos
ServiPag	2	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV02	QUILICURA	2013-06-05 20:...	20-04	3	5000000	480175,7797...	224
ServiPag	3	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV03	LA FLORIDA	2013-06-06 06:...	06-02	4	1000000	250916,8793...	30
ServiPag	4	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV04	HUECHURABA	2013-06-05 22:...	22-02	3	4500000	564459,8799...	127
ServiPag	6	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV06	PUEENTE ALTO	2013-06-05 20:...	20-03	3	4000000	665235,4177...	133
ServiPag	7	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV07	LA GRANJA	2013-06-05 20:...	20-03	3	5000000	371634,7805...	238
ServiPag	8	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV08	MAIPU	2013-06-05 20:...	20-03	3	5000000	213062,3389...	332
ServiPag	9	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV09	CONCHALI	2013-06-05 21:...	21-01	3	4500000	474951,3748...	201
ServiPag	12	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV12	MACUL	2013-06-05 20:...	20-04	3	4500000	367030,9346...	294
ServiPag	13	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV13	LO ESPEJO	2013-06-05 21:...	21-02	3	5500000	575551,6915...	295
ServiPag	15	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV15	RENCA	2013-06-05 20:...	20-03	3	5000000	1105118,402...	101
ServiPag	16	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV16	LA PINTANA	2013-06-06 07:...	07-03	4	1000000	143434,3587...	30
ServiPag	19	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV19	RENCA	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	198083,2627...	411
ServiPag	20	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV20	PUEENTE ALTO	2013-06-05 21:...	21-01	3	4500000	50106,38437...	233
ServiPag	21	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV21	CERRILLOS	2013-06-05 21:...	21-01	3	4500000	28497,21226...	411
ServiPag	22	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV22	CONCHALI	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	284138,1039...	308
ServiEstado	24	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV24	LAS CONDES	2013-06-06 06:...	06-04	4	5000000	118664,7638...	31
ServiPag	26	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV26	SAN MIGUEL	2013-06-05 20:...	20-04	3	5000000	643225,7437...	201
ServiPag	27	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV27	ÑUÑOIA	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	449184,1785...	96
ServiPag	28	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV28	LA REDINA	2013-06-05 22:...	22-02	3	5000000	156603,4492...	500
ServiPag	30	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV30	EL BOSQUE	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	147587,1365...	498
ServiPag	34	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV34	LO PRADO	2013-06-06 06:...	06-03	4	5000000	238091,0160...	509
ServiPag	35	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV35	ÑUÑOIA	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	658004,0744...	42
ServiEstado	36	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV36	PROVIDENCIA	2013-06-06 06:...	06-03	4	2000000	444551,8280...	33
ServiPag	37	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV37	EL BOSQUE	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	96446,50279...	576
ServiEstado	41	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV41	SAN BERNARDO	2013-06-06 06:...	06-04	4	3000000	523934,4226...	95
ServiPag	47	2013-06-06...	09-03	4	PCMAV	PCMAV47	PÑÑIA EN FU	2013-06-05 20:...	20-03	3	4500000	68876,73005...	730

Listo

- Procesos: registro de los últimos procesos ejecutados por la aplicación de carga de archivos.



- Rangos: tabla de apoyo que contiene los rangos definidos para cada tipo de día.

Microsoft SQL Server Management Studio

Archivo Editar Ver Depurar Diseñador de consultas Herramientas Ventana Comunidad Ayuda

Nueva consulta

Explorador de objetos

RECHEVERRIA\SQL...aCT - dbo.rangos

rangos	dia
22-01	1
22-02	1
22-03	1
22-04	1
23-01	1
23-02	1
23-03	1
23-04	1
00-01	2
00-02	2
00-03	2
00-04	2
01-01	2
01-02	2
01-03	2
01-04	2
02-01	2
02-02	2
02-03	2
02-04	2
03-02	2
03-03	2
04-03	2
04-04	2

1 de 200

A continuación se presenta un diagrama entidad-relación de las tablas que conforman el modelo de datos.

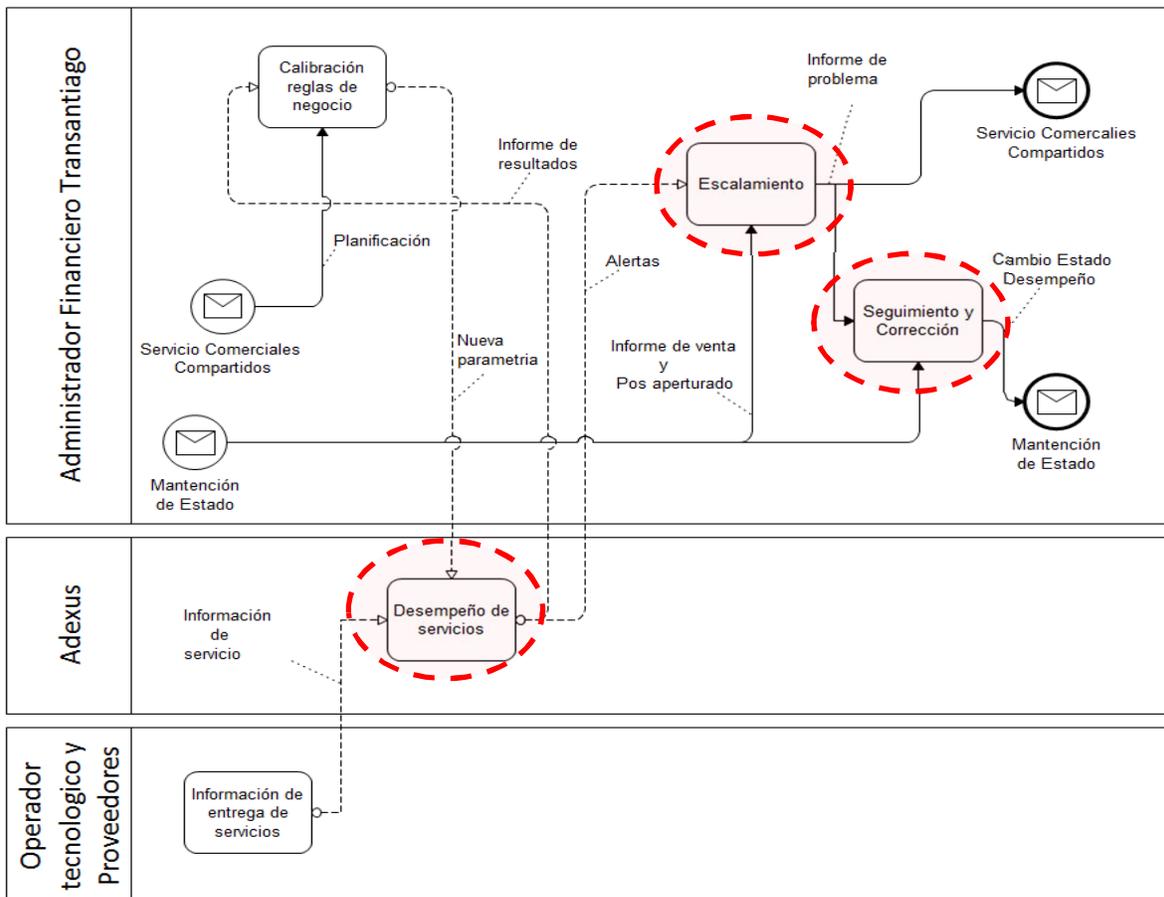


## 11. Herramientas computacionales de apoyo a los procesos

Las herramientas computacionales de apoyo al proceso rediseñado, se centraron en la implementación de aquellos procesos en los cuales se determinan los puntos de RTO<sup>24</sup> y RPO<sup>25</sup>. Éstos son parámetros específicos que están íntimamente relacionados con la recuperación de desastres, y tienen que ser tomados en consideración para que un plan de este tipo pueda ser implementado.

Dentro de la propuesta de rediseño de procesos para la Gestión de incidentes desarrollada en los capítulos anteriores, las herramientas computacionales se hicieron cargo de los procesos de **"Desempeño de servicios"**, donde se materializa el apoyo computacional para la determinación del RPO; y del proceso de **"Escalamiento"** en donde se determina el RTO.

A continuación se destacan dentro del diagrama de rediseño los procesos que serán apoyados por herramientas computacionales.

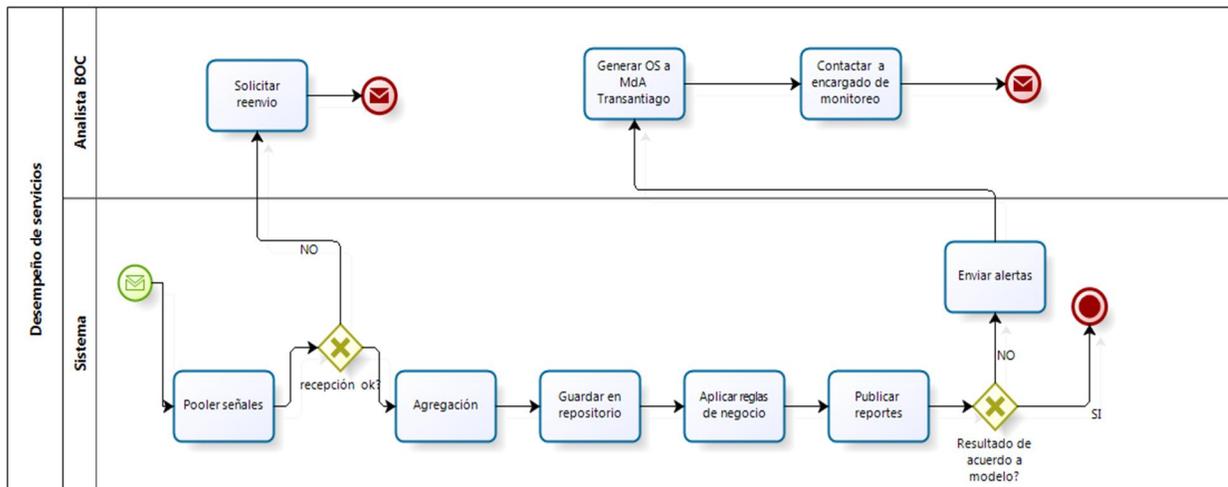


<sup>24</sup> RTO, Recovery Time Objective

<sup>25</sup> RPO, Recovery Point Objective

## 11.1 Desempeño de servicios

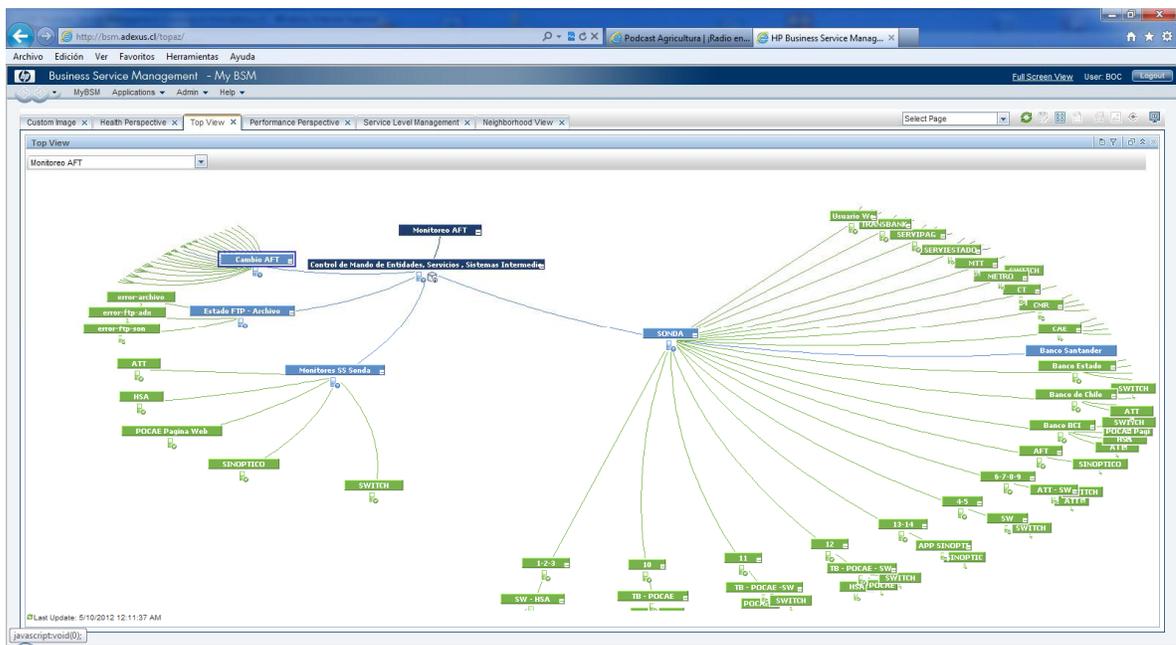
En este proceso se encuentran aquellas actividades que permitirán determinar de manera adecuada el RPO, que es el punto en el cuál fueron interrumpidas las actividades del sistema debido a la ocurrencia de un determinado evento. Esto se logra mediante el procesamiento en línea de las señales que se envían cada minuto por parte del operador tecnológico al sistema BOC<sup>26</sup>. Lo anterior es posible visualizar a través del diagrama de proceso que se muestra a continuación,



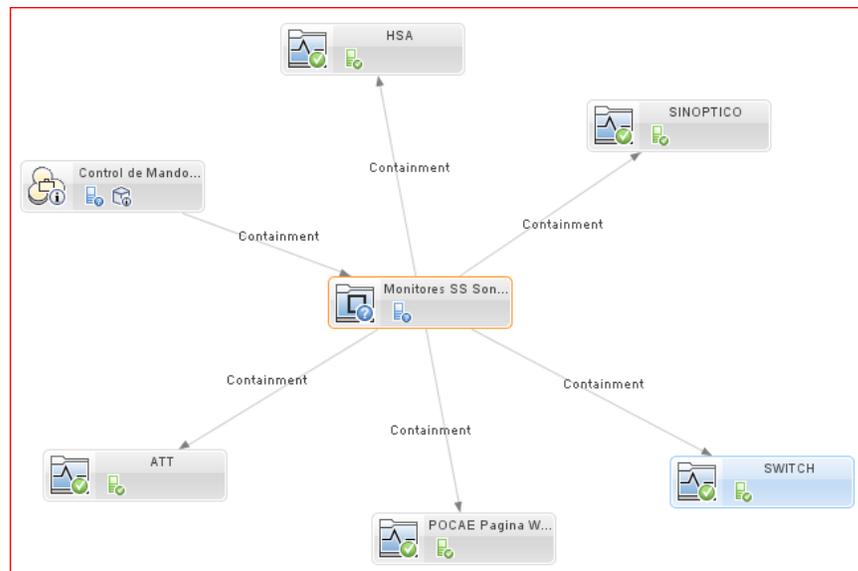
Para reflejar el estado de estos puntos críticos, se contrató a la empresa Adexus una herramienta tecnológica que se adapta a las necesidades de AFT, la cual tiene funcionalidades que permiten procesar las señales que son entregadas por el operador tecnológico y permite mostrar en pantalla el estado de acuerdo a la lógica de negocio de los distintos procesos.

Dentro de las funcionalidades que presenta esta herramienta, se destaca la funcionalidad gráfica que permite mostrar el impacto que tiene la interrupción de un proceso crítico en el funcionamiento de aquéllos que dependen de él.

<sup>26</sup> BOC, Business Operation Center de Adexus



Otra de las funcionalidades de esta herramienta es una consulta que muestra el estado de las señales asociadas a los sistemas críticos.



Con la información registrada y las reglas de negocio definidas, se generan una serie de alertas automáticas e informes desde el sistema BOC a los encargados de monitoreo de AFT:

- Alertas de estado por intermitencia o caída de algún servicio, como por ejemplo; intermitencia en la página web del servicio POCAE.

De: SiteScope@adexus.cl  
 Para: cgsim@adexus.cl; CGSI-Sistemas@adexus.cl; Silva Valle, Patricio Javier; Kohnenkamp Lagunas, Alex Maximo  
 CC:  
 Asunto: Cliente: AFT Monitor: POCAE Pagina Web Status: amarillo Time: 02:35 AM 04-03-13 - Alerta desde SiteScope

ADEXUS S.A.  
 Esta es una alerta desde SiteScope

-----  
 Intermitencia en POCAE Pagina Web

----- Detalles -----

Monitor: POCAE Pagina Web  
 Grupo: AFT  
 COLOR: amarillo  
 Hora: 02:35 AM 04-03-13

-----  
 Nota: Se han omitido todas las tildes de forma deliberada para asegurar la compatibilidad en todos los sistemas de correos.

- Alertas por indisponibilidad de un servicio mayor a 15 minutos, lo que genera un e-mail por parte de operador del sistema BOC al responsables de monitoreo AFT.

De: CGSIM Adexus [cgsim@adexus.cl]  
 Para: Kohnenkamp Lagunas, Alex Maximo  
 CC: Silva Valle, Patricio Javier  
 Asunto: Rm: AFT Seguimiento Incidencias # SD203254

Estimado:

segun lo conversado remito correo con el detalle de alarma. en estos la alarma a cambiado a Status : Rojo

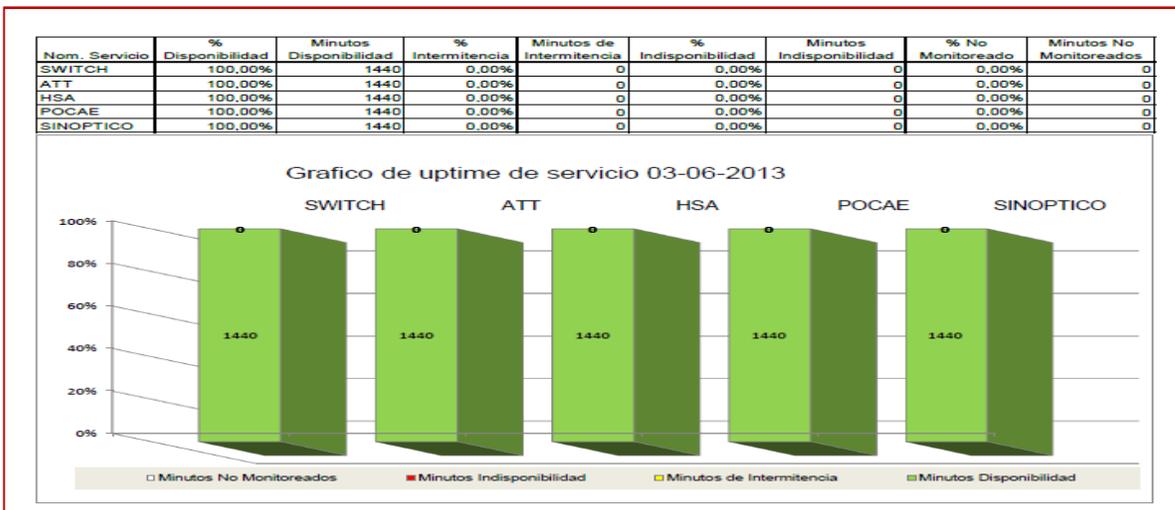


Sebastián Silva  
 Monitoreo de Redes  
 Gerencia Operaciones  
 cgsim@adexus.cl  
 Fono: (56 2) 686 1760

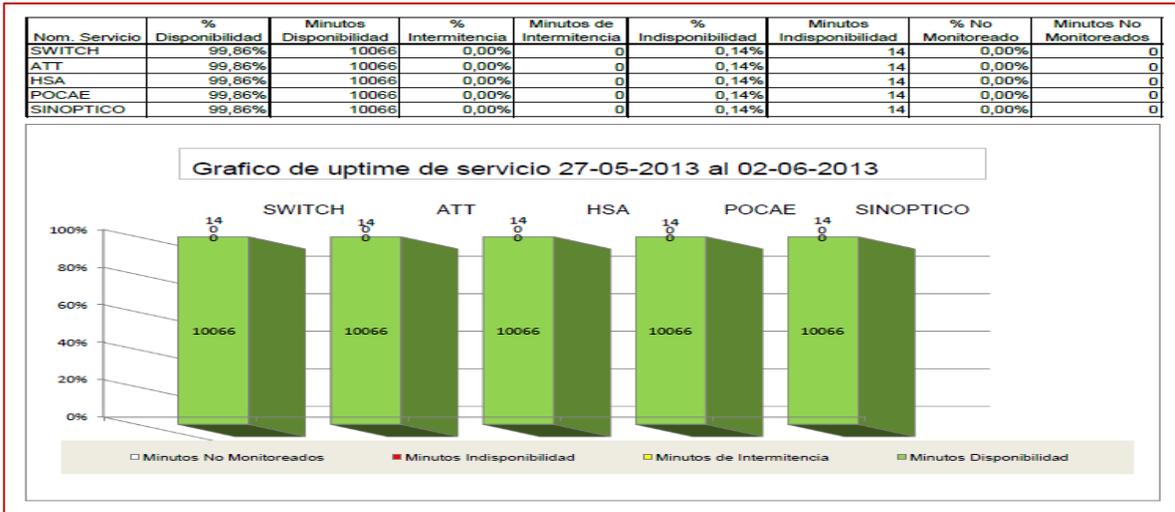
[www.ADEXUS.com](http://www.ADEXUS.com)

Antes de imprimir este e-mail compruebe si es necesario

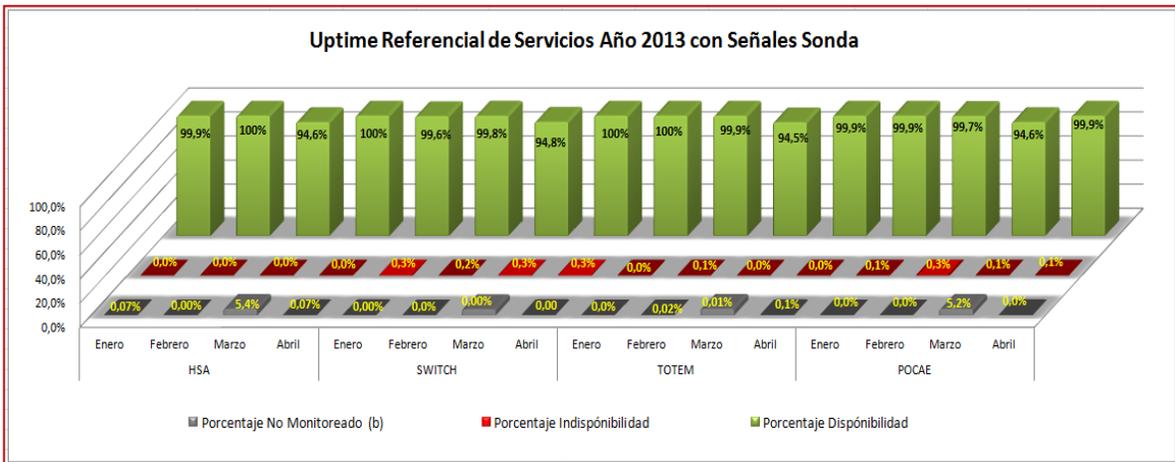
- Diariamente se informa el *uptime* de los servicios controlados durante el día anterior.



- Diariamente se recibe un informe con el estado de los servicios durante los últimos 7 días.



- Informe mensual con niveles de disponibilidad de los servicios asociados a los Sistemas Centrales.



## 11.2. Escalamiento

Uno de los aspectos relevantes dentro de este proceso es la determinación del RTO, que es el tiempo objetivo de recuperación. En otras palabras, cuánto puede permanecer la organización sin ejecutar una actividad, proceso, una aplicación (*hardware* y/o *software*) o información relevante.

En este caso, el RTO a determinar corresponde al **tiempo máximo de inactividad que puede soportar el Switch transaccional de AFT y no verse afecto a multas por parte de la autoridad.**

### 11.2.1. Cobertura de Cuotas de Transporte

Como primera vista del apoyo computacional de este proceso, se cuenta con una consulta que muestra el saldo disponible en Cuotas de Transporte a la fecha y hora de cargar el informe de POS Aperturados y la cobertura inicial en horas que implica este saldo. También se muestra la cobertura actual descontando las horas transcurridas desde la carga hasta el momento de consulta. Esto en base al pronóstico de ventas de Cuotas de Transporte. Lo anterior se presenta para cada Red por tipo de POS, como se muestra a continuación.

Red	TipoPOS	Saldo POS Aperturado	Cobertura Inicial	Cobertura Actual
ServiEstado	PCMA	32.540.112	373	365
ServiEstado	PCMAV	9.017.902	52	45
ServiPag	PCMA	53.123.972	212	204
ServiPag	PCMAV	121.986.584	84	76
Transbank	PCMA	86.212.154	12	4
Transbank	PCMAV	17.515.195	6	-

En la figura mostrada, y para el caso de la red de Transbank/PCMAV, se determinó una cobertura de un poco más de 6 horas, lo cual determina la ruta crítica para focalizar las acciones de mitigación y el tiempo para reponer el servicio de venta de Cuotas de Transporte que dependen del Switch.

Como complemento a este resumen, también se cuenta con una consulta que muestra el detalle por sucursal de la respectiva red, lo cual permitirá focalizar las acciones de contingencia en aquellos puntos de venta, de acuerdo a su prioridad y cobertura y que necesiten un apoyo para seguir vendiendo.

En la siguiente figura se muestra el detalle de sucursales de ServiPag para PCMAV, con el saldo disponible y la hora estimada de duración de Cuotas de Transporte.

Red	Tipo de POS	Run Comercio	Nombre Comercio	Comuna	Direccion	Saldo POS Aperturado	Cobertura Inicial (hrs)	Cobertura Actual (hrs)
ServiPag	PCMAV	2	PCMAV02	QUILICURA	OHIGGINS 038	4.482.818	57	49
ServiPag	PCMAV	3	PCMAV03	LA FLORIDA	SAN JOSE DE LA ESTRELLA 1189	4.258.649	72	64
ServiPag	PCMAV	4	PCMAV04	HUECHURABA	AV. RECOLETA 5075	4.378.815	34	28
ServiPag	PCMAV	6	PCMAV06	PUENTE ALTO	AV. EJERCITO LIBERTADOR 3283 / 3289	3.808.888	45	38
ServiPag	PCMAV	7	PCMAV07	LA GRANJA	AV. SANTA ROSA 10286	4.500.062	56	48
ServiPag	PCMAV	8	PCMAV08	MAIPU	EL OLIMPO 2073, (CAMINO LA RINCONADA)	4.787.179	96	88
ServiPag	PCMAV	9	PCMAV09	CONCHALI	AV. INDEPENDENCIA 5784	4.109.445	49	41
ServiPag	PCMAV	12	PCMAV12	MACUL	AV. ESCUELA AGRICOLA 3142 - 3150	4.145.940	70	62
ServiPag	PCMAV	13	PCMAV13	LO ESPEJO	AV. CENTRAL 8515 (Pasaje Osa Mayor 0506)	4.342.213	49	41
ServiPag	PCMAV	15	PCMAV15	RENCA	AV. DOMINGO SANTA MARIA 4038- 4077 (EX J. M. Balmaceda 4148)	3.920.528	25	17

Dada la importante cantidad de puntos de venta de las redes (1200 app), se diseñó una funcionalidad de búsqueda por nombre y dirección, lo que facilitará el acceso a la información de algún comercio en particular. En el ejemplo adjunto se muestra el resultado de una búsqueda por la glosa "santa rosa", desplegando todos aquellos comercios que se llamen o estén ubicados en la calle santa rosa.

Red	Tipo de POS	Run Comercio	Nombre Comercio	Comuna	Direccion	Saldo POS Aperturado	Cobertura Inicial (hrs)	Cobertura Actual (hrs)
ServiPag	PCMAV	7	PCMAV07	LA GRANJA	AV. SANTA ROSA 10286	4.500.062	56	48
ServiPag	PCMAV	16	PCMAV16	LA PINTANA	AV. SANTA ROSA 13015	4.840.486	96	88
ServiPag	PCMA	380	380-SANTA ISABEL LA GRANJA	LA GRANJA	AV. SANTA ROSA 7068	487.238	31	23
ServiEstado	PCMA	925	PCMA925	LA PINTANA	AV. SANTA ROSA 12788	1.443.243	149	141
Transbank	PCMAV	28494939	PCMAV73	SAN RAMON	AV. SANTA ROSA 8030 A	493.019	2	-
Transbank	PCMA	28954040	MARIYUN	SAN RAMON	AV. SANTA ROSA 10491 26	246.431	5	-

Dentro del rediseño se contempló una consulta que permitiera controlar la cantidad de puntos de venta que se encuentran "aperturados":

Red	Tipo de Pos	Fecha Última Apertura	Cupo Cargado	Cantidad
RED Metro SA - Autorizador	PCMA	22-jul-2013	3	3
ServiEstado	PCMA	22-jul-2013	500.000	1
ServiEstado	PCMA	23-jul-2013	33.000.000	66
ServiEstado	PCMAV	23-jul-2013	10.500.000	18
ServiPag	PCMA	23-jul-2013	54.500.000	109
ServiPag	PCMAV	22-jul-2013	104.000.000	26
ServiPag	PCMAV	23-jul-2013	27.000.003	50
Transbank	PCMA	22-jul-2013	27.476.943	215
Transbank	PCMA	23-jul-2013	93.874.722	615
Transbank	PCMAV	22-jul-2013	5.616.801	8
Transbank	PCMAV	23-jul-2013	23.667.038	68

Estimación de Cuotas de Transporte. NET AFT (c)2012.  
(Resolución óptima 1024 x 768 pixeles)

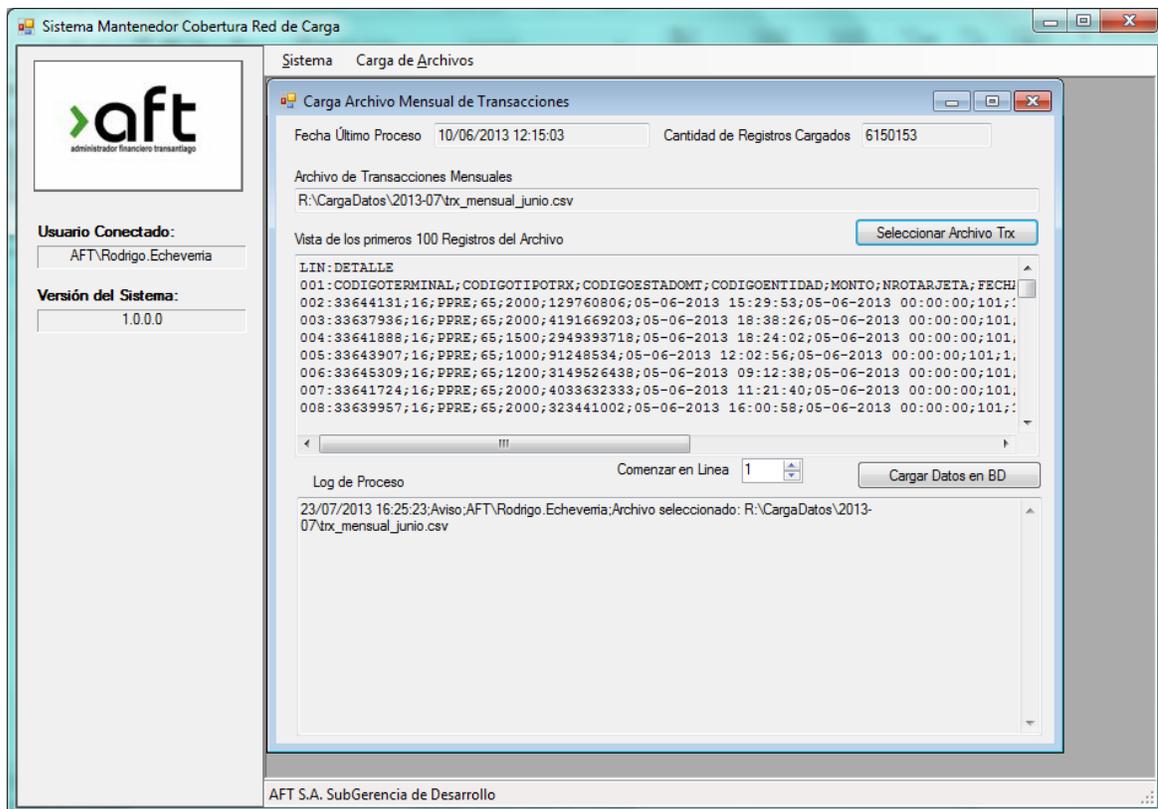
## 11.2.2. Mantenedor de cobertura de Cuotas de Transporte

Para realizar el proceso de información se desarrolló una aplicación computacional cuyo objetivo es realizar la carga de tres archivos relevantes para la determinación de la Cobertura de Transporte, archivos que se describen a continuación,

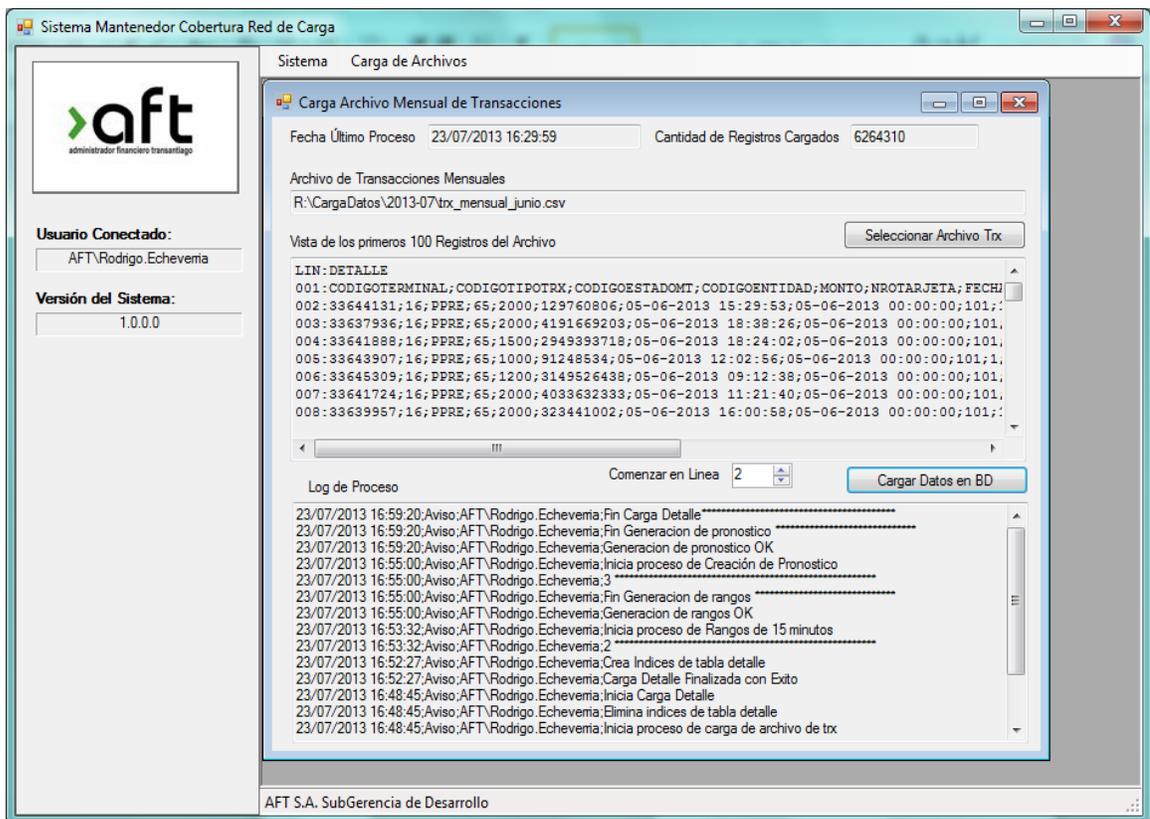
- Archivo mensual de transacciones:** este archivo contiene el detalle del mes anterior de las transacciones realizadas por cada comercio de una red. Los principales datos son: código de comercio, red, número de tarjeta, fecha de transacción, monto de carga.
- POS Aperturados:** este archivo se genera a ciertas horas preestablecidas todos los días y contiene información acerca de los POS de cada comercio aperturados y cuales han sido los montos con los cuales ha cerrado y en qué horas. Los principales datos que contiene son: código de comercio, red a la cual pertenece, identificación sistémica del POS, monto aperturado y fecha de apertura, monto devuelto y fecha de devolución.
- LKP Locales:** ésta es una planilla que contiene la relación entre el POS en la calle y la identificación sistémica y sus transacciones.

Una vez que los archivos son cargados, se gatillan la ejecución de procesos a nivel de base de datos que van generando agregación de datos y cálculos relevantes que sirven de base para la información que se muestra a los distintos usuarios. El resultado de la carga y la ejecución de procesos se pueden seguir en el log de procesos con que cuenta esta herramienta.

En la figura siguiente, se muestra el mantenedor de carga del archivo mensual de transacciones, donde permite seleccionar el archivo a cargar, visualizar una muestra de los primeros 100 registros del archivo seleccionado, y el log donde se reflejan los eventos que van ocurriendo.



En la medida que progresa los procesos de carga, generación de rangos de 15 minutos y generación de pronósticos, éstos van reflejando su resultado en el panel de "Log de proceso", lo que ayuda al analista a supervisar la correcta ejecución de procesos. En la pantalla siguiente se muestra la evolución de los distintos procesos y como se van desencadenando.



Para la carga de los archivos de POS Aperturados y de Locales, el mantenedor funciona de la misma manera, mostrando el archivo seleccionado para cargar, desplegando una muestra del archivo seleccionado y el log de procesos que refleja el avance de los procesos gatillados. En el caso de la carga del archivo de POS Aperturados, éste gatilla una serie de procesos relevantes para el pronóstico y cálculo de cobertura de Cuotas de Transporte.

Sistema Mantenedor Cobertura Red de Carga - [Carga de Archivo de POS Aperturado]

Sistema Carga de Archivos

Fecha/Hora Ultima Carga: 19/06/2013 15:05:59      Cantidad Registros Cargados: 2531

Archivo a Cargar  
R:\CargaDatos\2013-07\pos\_aperturados\_2013-07-23\_0947.csv

% de Avance

Vista 100 primeros registros

LIN:DETALLE

001:Hora Inicio:Hora Fin:Tipo Pos:Red:Codigo Terminal:Ultima Apertura:Devolucion:Cupo Cargado:Cupo Operado:Cupo Devuelto
002:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983241;10/07/2013 3:08;22/07/2013 13:16;1;0;1
003:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983243;23/07/2013 3:13;;1;0;0
004:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983244;22/07/2013 11:48;;1;0;0
005:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983245;23/07/2013 1:39;;1;0;0
006:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983252;22/07/2013 12:06;;1;0;0
007:22/07/2013 9:30:23/07/2013 9:30:Junaeb;RED Metro SA - Autorizador:16983257;23/07/2013 8:58;;1;0;0

Vista LOG      Comenzar en Linea

```

23/07/2013 17:20:22;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Fin Carga Detalle
23/07/2013 17:20:22;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Fin de calculo de cuotas por Consumir*****
23/07/2013 17:17:55;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Inicia proceso de sp_cuotas_por_consumir
23/07/2013 17:17:55;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:4 *****
23/07/2013 17:17:55;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Fin de calculo de Consumo hasta Fec Informe*****
23/07/2013 17:17:55;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Actualización de Consumo hasta Fec Informe OK
23/07/2013 17:15:53;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Inicia proceso de sp_consumo_hasta_informe
23/07/2013 17:15:53;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:3 *****
23/07/2013 17:15:53;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Fin Generacion de cobertura *****
23/07/2013 17:15:53;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Generacion de tabla cobertura OK
23/07/2013 17:15:52;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Inicia proceso de Creación de Cobertura CT
23/07/2013 17:15:52;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:2 *****
23/07/2013 17:15:03;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Crea Indices de tabla detalle
23/07/2013 17:15:03;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Carga Detalle Finalizada con Exito
23/07/2013 17:15:03;Aviso:AFT\Rodrigo.Echeveria:Inicia Carga Detalle

```

AFT S.A. SubGerencia de Desarrollo

## **12. Gestión del Cambio**

Tal como sugiere Kotter [6], para que un cambio ocurra con éxito, es necesario contar un alto apoyo de los directos y gerentes, los cuales deben “comprar” el cambio. La gestión del cambio debe vincularse a una estrategia y ser cuidadosamente pensada para ser aplicada dentro de la organización, luego de este ejercicio deben aparecer las actividades relacionadas dentro de las distintas cartas Gantt del proyecto. A continuación se describe la estrategia y actividades vinculadas al presente proyecto.

### **12.1. Contexto del proyecto**

El AFT tiene como objeto social la provisión y operación del medio de acceso a los servicios de transporte; la recaudación, administración y custodia de los recursos provenientes de la comercialización y recarga de dicho medio de acceso; la distribución de dichos fondos entre los proveedores de servicios de transporte; y la prestación de servicios destinados a facilitar el cumplimiento de estos fines, tales como, la instalación, operación y administración de la red de carga del medio de acceso y demás actividades que debe ejecutar conforme a lo señalado en las bases de licitación del contrato de prestación de los servicios complementarios de administración financiera de los recursos del sistema de transporte público de pasajeros de Santiago.

Los usuarios del sistema público de transporte de la ciudad de Santiago solicitan una serie de productos y servicios que son proporcionados por el Administrador Financiero Transantiago (AFT). Para ésta es muy importante garantizar a sus clientes un adecuado nivel de seguridad, disponibilidad y confiabilidad de los procesos que son esenciales para el funcionamiento de su empresa, de tal manera que se asegure la continuidad de su negocio. Esta disponibilidad se puede ver afectada por factores accidentales, incidentales y humanos.

Es por eso que a contar de hoy, AFT dispone de una serie de herramientas TI que le permitirán, en caso de contingencia, asegurar la venta de Cuotas de Transporte (CT) en aquellos puntos de alta demanda y cuya oferta de CT este por expirar.

Las herramientas TI se componen de la contratación a ADEXUS del servicio BOC (Business Operation Center) para la Gestión de Incidentes en la continuidad de procesos. Con este servicio se podrá monitorear en línea las distintas componentes de los procesos críticos de AFT, como lo es la venta de Cuotas de Transporte. Adicionalmente, se desarrolló una aplicación computacional que permitirá saber en línea la cantidad de Cuotas de

Transporte disponibles por cada punto de venta y, en caso de ser necesario, asignar equipos móviles para que apoyen la venta de CT.

## 12.2. Desafíos del proyecto de Gestión del Cambio

El principal desafío de la Gestión del Cambio es lograr que los principales actores tengan una mirada positiva del proyecto, para lo cual se identifican los principales actores para el proyecto y los principales objetivos a lograr con éstos,

- **Gerente General:** demostrar a este actor que gracias a este proyecto se puede mejorar los tiempos de respuesta ante interrupciones de servicios y de esta forma disminuir la exposición a multas.
- **Encargado de Monitoreo:** lograr cambiar la actual mirada crítica del proyecto por los problemas que han surgido y la dificultad que mostró el proveedor para construir lo que este esperaba. Cabe señalar que el proyecto automatiza bastantes tareas que realiza este Encargado.
- **Jefe de continuidad operacional:** cumplir con las expectativas de este actor ya que se encuentra bastante expectante y motivado por la innovación que introducirá el proyecto en las labores que realiza, ve el proyecto como una base y complemento a sus labores diarias.

## 12.3. Estrategia para la Gestión del Cambio

### 12.3.1. Sentido de urgencia

Dentro de los objetivos del proyecto se encuentra disminuir la exposición a multas y evitar la posibilidad de que la concesión sea caducada. En la actualidad AFT lleva acumulado durante estos 5 años de operación 256.000 UF en multas de un máximo de 400.000. Esta regla y otras ponen en peligro la continuidad del negocio. A continuación se entrega un resumen de cómo se estructuran las multas para AFT.

Las multas pueden o no contemplar "Períodos de Cura"<sup>27</sup>. De no establecerse específicamente un Período de Cura, se entenderá que éste no existe para la multa en cuestión. En el caso de multas para las cuales se

---

<sup>27</sup> **Período de Cura**, es el plazo concedido al AFT para subsanar hechos u omisiones constitutivos de infracción y que comprende el período que media entre la fecha de notificación al AFT de la existencia de una infracción y la fecha en que ésta debe ser subsanada

establece Períodos de Cura, cada multa notificada al AFT por el Ministerio quedará nula y sin efecto alguno en caso que el problema que dio origen a dicha multa sea resuelto dentro del plazo establecido por dicho Período a satisfacción del Ministerio.

Un tema delicado es la acumulación de multas. A continuación se explican las principales consecuencias y formas de activación:

- La acumulación de más de tres infracciones de nivel 4, 5 ó 6 en un período de 12 meses, facultará al Ministerio para que ponga término inmediato al Contrato.
- Acumulación de multas aplicadas al AFT por un monto superior a UF 400.000 durante la concesión, faculta al Ministerio para caducar la concesión.
- La acumulación de multas ejecutoriadas por más de UF 100.000 en un período de 12 meses, facultará al Ministerio para el cobro de una o más de las boletas de garantía bancaria entregadas por el AFT para garantizar el fiel cumplimiento del Contrato, por un monto equivalente al 10% del total de la garantía. En tal caso, el AFT dispondrá de 30 días para reponer las boletas de garantía en cuestión y presentar al Ministerio un plan de acción que permita resolver de manera viable y sostenible los problemas que dieron lugar a la ejecución de dichas boletas. Dicho plan deberá contemplar la resolución permanente de los problemas en un plazo no superior a 180 días.

### **12.3.2. Formar una coalición conductora**

Para asegurar la materialización del proyecto y que los resultados buscados se comiencen a producir, es necesario ensamblar un grupo con suficiente poder para liderar el esfuerzo de cambio. En ese sentido están involucrados el Gerente de Proyectos y Tecnología y el Gerente de Riesgo Operacional, quienes están velando por apoyar y eliminar los obstáculos que se puedan presentar.

La motivación de los gerentes es poder demostrar que se están haciendo gestiones para minimizar la exposición a multas, sobre todo porque ha sido una de las declaraciones más frecuentes en el último tiempo por parte del Gerente General. Por lo tanto, tener el apoyo del Gerente General es de vital importancia.

Otra función que se espera de esta coalición es que sea capaz de motivar al grupo para que trabaje en equipo, es por lo que se han establecido reuniones periódicas para revisar avances y estado del proyecto.

### 12.3.3. Gestión de narrativas

La generación de narrativas, para los distintos actores de la organización, puede hacer la diferencia entre lograr implementar exitosamente un proyecto o no. Éstas deben depender del perfil y cargo de la persona que escucha y del rol que se espera que cumpla en el proyecto. Por ello, se generarán narrativas distintas para los actores involucrados con el proyecto con el fin de seducirlos de acuerdo a sus expectativas:

Actor	Narrativa
Gerente General	Contar con una herramienta que disminuye la exposición a multas, y que permite asegurar que se tomarán decisiones en caso de contingencia con mayor y mejor información.
Jefe de Continuidad Operacional	Saber dónde se produce la interrupción del servicio y el tiempo que dispone para recuperarlo. Coordinar las medidas de contingencia para que se recuperen los servicios.
Encargado de Monitoreo	Estar informado en línea de la ocurrencia de una interrupción de servicio, y proceder con los escalamientos necesarios para que se reponga.

### 12.3.4. Observando lo que se conserva

Una de los aspectos que el Ministerio y otros actores valoran de AFT, es su decidida opción por hacer sus tareas en base a planificaciones y procedimientos establecidos y revisados con anterioridad, evitando de esta forma actuar bajo improvisación, sobre todo por lo mediático y alcances no controlados del proyecto Transantiago. El proyecto de Gestión de Incidentes contribuye a que la compañía tenga mejor y más oportuna información de las interrupciones de los servicios que presta a los usuarios, y pueda prever con más precisión el tiempo en que estos servicios se restablecerán.

Hay seguridad en que este proyecto no transgrede en ningún momento lo que se desea conservar, ya que de hacerlo podría ser fatal. Y esto no sólo en el contexto del proyecto debido a que se pone en peligro una

característica muy importante de la organización, incluso puede destruir a la organización como tal.

### **12.3.5. Estrategia comunicacional**

El proyecto, así como todos los proyectos que forman parte del plan de sistemas de AFT, tiene definido espacios de comunicación dentro de la empresa. Estos espacios se dividen en a lo menos en 4 instancias:

1. En reuniones bi-mensuales con los gerentes generales de AFT y Sonda, en la cual también participan los gerentes de operaciones respectivos y desarrollo de ambas empresas. Dentro de este ámbito, se conversa y decide acerca del avance de todos los proyectos de la cartera de trabajo que necesiten de la decisión de esta mesa.
2. Reuniones de gerentes de AFT, en las cuales se expone el estado y marcha de la cartera de proyectos. En esta reunión participa el Gerente General.
3. Reuniones semanales de control de avance en las cuales participan el Jefe de Proyectos a cargo, el Jefe de Proyectos del proveedor, la PMO y el cliente. En esta reunión se informa el estado de avance de los proyectos, los obstáculos detectados, cursos de acción, compromisos y tareas, todo lo anterior queda reflejado y controlado en una aplicación computacional, la cual permite estar informado en línea de todo lo concerniente al proyecto.
4. Reuniones informales con los diferentes actores relevantes para el proyecto, de tal forma de ir logrando avanzar en el cumplimiento de los hitos definidos.

Por todo lo anterior en el caso de AFT el tema comunicacional es parte de la metodología de trabajo y está incorporado como un hábito que se aplica a todos los proyectos de la cartera de trabajo.

### 13. Justificación económica del Proyecto

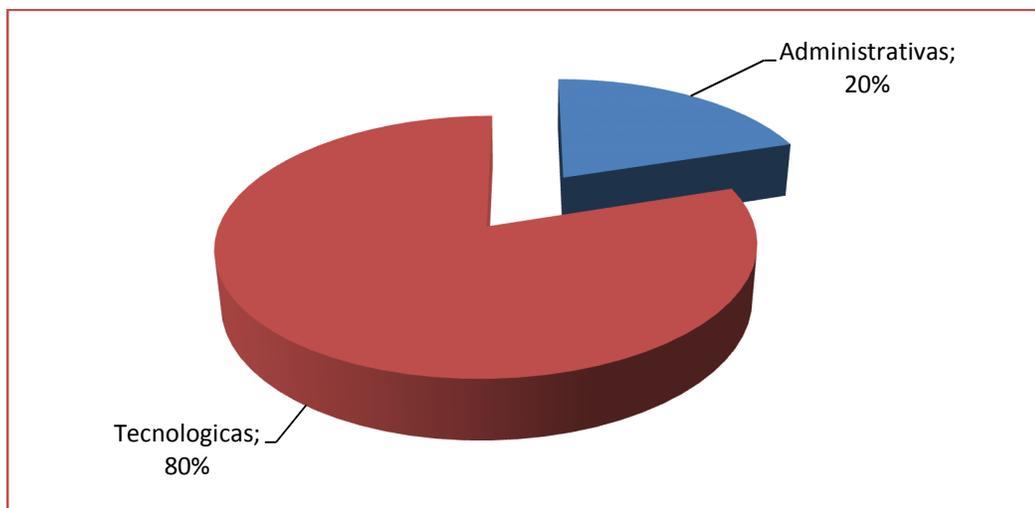
Dada las múltiples necesidades y lo escaso de los recursos, resulta absolutamente necesario asegurar que la asignación de recursos o financiamiento sea capaz de cubrir las expectativas de todos los *stakeholders* de la organización. En ese sentido, la reducción de la incertidumbre en una oportunidad de negocio o la satisfacción de una necesidad, se consigue realizando una adecuada evaluación de proyecto.

Aquí se trata de emitir una opinión fundada sobre las bondades del proyecto y sugerir una decisión que puede ser abandonar, postergar, ejecutar o realizar un estudio de mayor profundidad.

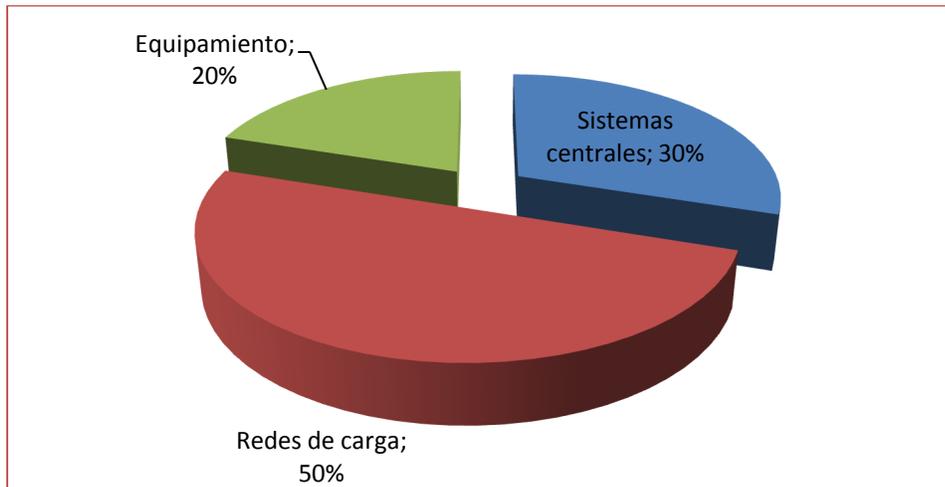
#### 13.1. Medición de Beneficios

Los beneficios económicos del proyecto estarán dados por el ahorro que involucra la disminución de multas y el cumplimiento de SLA's. Tal como se mencionó y explicó en el modelo de negocios de AFT, éstas están ligadas directamente a la estructura de costos.

Históricamente las multas han tenido un alto componente tecnológico, cerca del 80% y el 20% restante de origen administrativo.



Analizando las multas de origen tecnológico, éstas se originan mayormente en los sistemas centrales que forman la columna vertebral en la entrega de los servicios comprometidos con la autoridad. Luego, vienen las relacionadas con las redes de carga que comercializan las Cuotas de Transporte y, finalmente, las de "equipamiento", que se refieren al equipamiento embarcado en buses.

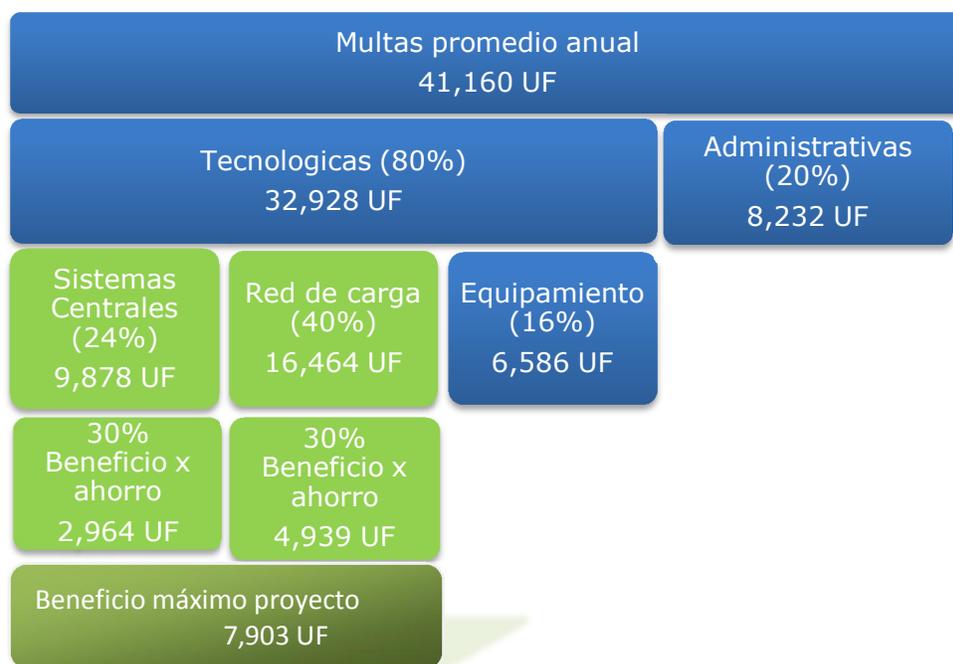


El proyecto tendrá como alcance las multas tecnológicas relacionadas con los sistemas centrales y redes de carga, que en conjunto abarcan el 80%.

Para estimar el ahorro factible, se revisaron las multas históricas, las causas técnicas de sus orígenes y si éstas se podrían haber evitado de haber contado con las herramientas tecnológicas que aporta el proyecto. En base a las conclusiones de esta revisión, se determinó que en el 70% de los casos las causas que originan las multas están fuera del alcance del proyecto, en un 20% si era factible evitar la multa, en el 10% restante, dado factores ambientales de los distintos períodos, no se logra determinar claramente la efectividad del proyecto para ayudar a evitar estas multas.

A la fecha, AFT tiene acumulado alrededor de 205.000 UF en multas durante los cinco años de operación, lo que implica que en promedio por cada año de operación se han cursado 41.160 UF en multas.

En resumen, se considera que el alcance de este proyecto estará en las multas que tienen como origen los sistemas centrales y redes de carga. Además, y de acuerdo al análisis de revisión de multas, a lo sumo se podrían evitar un 30% de éstas, lo que equivale a un beneficio o ahorro máximo anual esperado de 7.903 UF, como se grafica en la siguiente ilustración.



También se debe tener en cuenta que gracias a este proyecto se podrá reaccionar de manera más oportuna ante un incidente de interrupción de servicios, lo que tiene directa relación con el mejoramiento de imagen de AFT.

### 13.2. Medición de Costos

A continuación se detallarán los costos asociados al proyecto, en relación a costos de desarrollo y operación de las herramientas computacionales. Es relevante recordar que producto del rediseño de procesos se optó por implementar dos sistemas: el primero que tiene la misión de determinar los puntos de interrupción de los servicios (RPO), y el segundo que permite determinar el tiempo de recuperación de un sistema (RTO).

Para el caso del sistema RPO, se seleccionó la oferta de la empresa ADEXUS, que considera una configuración por una vez de software y señales por 426 UF, más un costo mensual de 56 UF que se detalla a continuación:

Mantenimiento mensual	Costo UF
Infraestructura	35
Customer service	5
Analista	17
<b>Total mes</b>	<b>56</b>

El servicio de mantenimiento está pensado por un plazo de 3 años. Durante el primer año se invertirán 500 UF en agregar más señales de otros proveedores de servicios.

Los costos asociados al desarrollo del sistema de cobertura de Cuotas de Transporte, son los siguientes:

Ítems	Costo UF
<b>Jefe de Proyectos</b>	200
<b>Desarrollador</b>	120
<b>Soporte tecnológico (testing, implantación, etc.)</b>	50
<b>Capacitación</b>	40
<b>Total sistema</b>	410

En cuanto al *hardware* y licencias de *software*, se ocuparán las disponibles en AFT y no representan un costo adicional para el proyecto.

### 13.3. Construcción del Flujo de Caja

Los elementos relevantes para determinar el flujo de caja son los costos y beneficios identificados en los capítulos anteriores, y los flujos que se generen para cada uno de los periodos a evaluar (en este caso 3 años), que permitirán ver el comportamiento del proyecto. Como se explicó en los beneficios del proyecto, el proyecto tiene un piso del 20% de ahorro, con un potencial del 30%, en base a esto se configurarán 3 escenarios: Optimista (30%), Esperado (20%) y Pesimista (10%).

La tasa de descuento definida por AFT para la evaluación de proyectos es del 12% y los valores se expresan en Unidades de Fomento.

Se calcula el VAN y el TIR para un **escenario pesimista**, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tasa descuento	12%			
<b>10% Ahorro en disminución de multas</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 2013</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>
Disminución de multas		2.634	2.634	2.634
Gastos fijos		- 672	- 672	- 672
Incorporar nuevas señales		- 500		
Utilidad antes de impuesto		1.462	1.962	1.962
Impuesto a la renta (17%)		- 249	- 334	- 334
Utilidad después de impuesto		1.214	1.629	1.629
Flujo de caja operacional		1.214	1.629	1.629
Configuración de software y señales	- 426			
Jefe de Proyectos	- 200			
Desarrollador	- 120			
Soporte tecnológico	- 50			
Capacitación	- 40			
Flujo de caja de capital	- 836			
Flujo de caja privado	- 836	1.214	1.629	1.629
<b>VAN (r=12% anual)</b>	<b>2.705</b>			
<b>TIR Anual</b>	<b>153%</b>			

### Escenario conservador

Tasa descuento	12%			
<b>20% Ahorro en disminución de multas</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 2013</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>
Disminución de multas		5.268	5.268	5.268
Gastos fijos		- 672	- 672	- 672
Incorporar nuevas señales		- 500		
Utilidad antes de impuesto		4.096	4.596	4.596
Impuesto a la renta (17%)		- 696	- 781	- 781
Utilidad después de impuesto		3.400	3.815	3.815
Flujo de caja operacional		3.400	3.815	3.815
Configuración de software y señales	- 426			
Jefe de Proyectos	- 200			
Desarrollador	- 120			
Soporte tecnológico	- 50			
Capacitación	- 40			
Flujo de caja de capital	- 836			
Flujo de caja privado	- 836	3.400	3.815	3.815
<b>VAN (r=12% anual)</b>	<b>7.956</b>			
<b>TIR Anual</b>	<b>413%</b>			

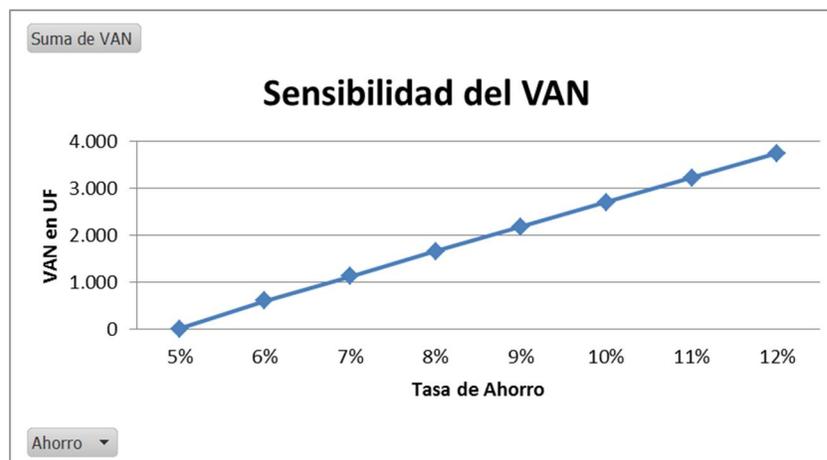
## Escenario optimista

Tasa descuento	12%			
<b>30% Ahorro en disminución de multas</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 2013</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>
Disminución de multas		7.903	7.903	7.903
Gastos fijos		- 672	- 672	- 672
Incorporar nuevas señales		- 500		
Utilidad antes de impuesto		6.731	7.231	7.231
Impuesto a la renta (17%)		- 1.144	- 1.229	- 1.229
Utilidad después de impuesto		5.586	6.001	6.001
Flujo de caja operacional		5.586	6.001	6.001
Configuración de software y señales	- 426			
Jefe de Proyectos	- 200			
Desarrollador	- 120			
Soporte tecnológico	- 50			
Capacitación	- 40			
Flujo de caja de capital	- 836			
Flujo de caja privado	- 836	5.586	6.001	6.001
<b>VAN (r=12% anual)</b>	<b>13.208</b>			
<b>TIR Anual</b>	<b>673%</b>			

### 13.4. Análisis de Sensibilidad

Para este flujo de caja, la variable que determina la rentabilidad del proyecto es la tasa de ahorro por menores multas. Es por esto que se realizó un análisis de sensibilidad sobre esta variable, dejando todo el resto igual para determinar el punto donde se rentabiliza el proyecto.

El punto de corte para convertir el VAN en positivo es de 5% o 1.278 UF. En la siguiente gráfica se construyó la rentabilidad en UF según la tasa de ahorro por menores multas.



## **14. Conclusiones**

En este capítulo se manifiestan las principales enseñanzas obtenidas durante el desarrollo de este proyecto, los principales obstáculos abordados y los objetivos cumplidos.

### **14.1. Ingeniería de negocios**

La metodología aprendida durante el transcurso de este Magíster se basa en la aplicación de los Patrones de Procesos de Negocios (PPN), la cual permite alinear aspectos relevantes de la organización, que unen en un hilo conductor la visión de la empresa hasta la implementación de soluciones tecnológicas. Un aspecto relevante es la propuesta de Arquitectura de Procesos, que consiste en la agrupación de procesos y la estructuración de relaciones necesaria para que la organización tenga un desempeño coordinado.

La Arquitectura de Procesos propone la organización de la empresa a través de un conjunto de macroprocesos. Éstos son modelos de organización que agrupan las mejores prácticas empresariales. Su planteamiento dependerá del planteamiento estratégico definido por la organización y el modelo de negocio a seguir.

Un aspecto relevante adquirido de esta metodología es la composición mínima requerida para un proceso, el que se define en tres sub-procesos claramente delimitados; Gestión, Ejecución y Registro. Con esto en mente, más la correcta aplicación de los PPN, permite crear o rediseñar procesos con la certeza de estar utilizando las mejores prácticas lo cual implica un valor agregado al desarrollo profesional.

Otro aspecto relevante aprendido radica en la necesidad de plantear un correcto planteamiento a nivel de procesos antes de proponer una solución computacional o alguna herramienta tecnológica. Este enfoque ordena la búsqueda de soluciones y asegura un nivel de eficiencia y eficacia al momento de tratar de resolver una problemática dentro de la empresa, y de esta forma los usuarios verán una propuesta que se basa en sus necesidades del día a día y que lo propuesto no es otra imposición del área de informática.

### **14.2. Continuidad de negocio**

AFT no cuenta con un sistema de alerta temprana sobre la disponibilidad de componentes de negocio, lo que significa un excesivo tiempo en detectar una indisponibilidad del servicio o precisar la componente

que causa la pérdida del mismo. Tampoco posee un mecanismo formal para el seguimiento y solución de todos los problemas que se puedan presentar en las distintas componentes utilizadas para la entrega de los servicios.

El rediseño del proceso de Gestión de Incidentes se focalizó en la necesidad de gestionar los incidentes de continuidad de negocios de AFT, analizando eventos reflejados inicialmente en el estado de las distintas señales provistas por las distintas entidades que forman parte de la cadena de servicios ofrecidos por AFT, para inferir los estados de servicios y entidades.

Los incidentes que serán detectados serán gestionados en dos instancias: la primera a través de un escalamiento oportuno, de tal forma de manejar adecuadamente la contingencia apenas ésta suceda; y, como segunda instancia, el análisis respecto al origen de ésta, mediante la recopilación de los antecedentes, consecuencias y evidencias. Para esto se utilizará un mecanismo de administración de fallas, esto se traduce en una solución tecnológica que actualmente opera con el operador tecnológico.

Para soportar el proceso de Gestión de Incidentes se desarrolló una solución tecnológica que se basa en el tratamiento de señales que envía el operador tecnológico. Éstas se refieren al funcionamiento de los sistemas centrales, corazón del andamiaje tecnológico, y que sirve de base para que los servicios puedan ser entregados a los distintos grupos de interés de AFT y las señales de los proveedores de las capas posteriores de servicios, que sirven para determinar e indicar los posibles puntos de interrupción de servicios.

El punto más sensible de los sistemas centrales y que impacta a los usuarios de Transantiago es el Switch transaccional, el cual permite la comercialización de Cuotas de Transporte. Es en este sentido que se implementó una solución tecnológica que permite determinar la cobertura de Cuotas de Transporte en base al pronóstico de demanda de Cuotas de Transporte, lo cual es fundamental para determinar la oferta disponible y el tiempo en que ésta será consumida. La base para determinar este pronóstico radica en la introducción de un proceso que formaliza dentro de la organización la elección del método analítico y su implementación agrega una alta confiabilidad a la solución tecnológica entregada, que en este caso determina el tiempo disponible para que el sistema Switch sea repuesto en caso que salga de servicio.

Todo lo anterior se alinea con la búsqueda de beneficios económicos del proyecto y que estarán dados por el ahorro que involucra la disminución de multas, tal como se define en el Modelo de Negocios de AFT, ya que éstas están ligadas directamente a la estructura de costos.

#### **14.4. Gestión del cambio**

Los principales desafíos para la Gestión del Cambio asociada al proyecto es el poder transmitir adecuadamente a toda la organización las bondades y mejoras que se pueden obtener del rediseño de procesos y la implementación de las herramientas computacionales asociadas a estos procesos.

Generalmente la Gestión del Cambio no es un aspecto considerado en la planificación de los proyectos, lo que pone en riesgo el éxito de éste. Aspectos como identificar los grupos de interés, los principales roles y las narrativas asociadas, la búsqueda de *sponsor*, estrategias comunicacionales, formación de hábitos, etc., deben estar siempre presentes dentro de la planificación de proyectos del AFT.

## **Bibliografía**

- [1] Barros O., Ingeniería de Negocios. Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI - 1ra y 5ta Parte Universidad de Chile, Marzo y Noviembre de 2010.
- [2] Barros & Julio, Enterprise and Process Architecture Patterns, 2010
- [3] Hax A., The Delta Model: Reinventing your Business Strategy, Springer, 2010.
- [4] Johnson M., Christensen C. y Kagermann H., Reinventing your business model, Harvard Business Review, 2008.
- [5] M. Porter, 1996
- [6] John P. Kotter, Leading Change, Harvard Business Review, January 2007.
- [7] AFT, Modelo de Gobernabilidad para la Continuidad Operacional, versión 2.0 Abril 2011.
- [8] AFT, Política de Administración de Riesgo Operacional, versión 1.0 Noviembre de 2007.
- [9] Ernst & Young, Plan de Continuidad de Negocio AFT: Análisis de Impacto en el Negocio (BIA), versión 1.0 Enero de 2009.
- [10] Robert Whitcher BS 25999, Framework for resilience and success, BCI Webinar, June 2009.
- [11] Administrador Financiero de Transantiago, Memoria 2012.
- [12] Contrato de prestación de los servicios complementarios de administración financiera de los recursos del sistema de transporte público de pasajeros de Santiago, Julio de 2005.
- [13] Proyectos Definitivos del AFT, Septiembre de 2005.
- [14] Alejandro Opazo, Mejoras a la Metodología de Control de Gestión del Plan de Sistemas de AFT-Sonda (contexto Transantiago), Septiembre de 2010.

## Glosario

Para los efectos del presente informe, se utilizan las siguientes definiciones básicas,

**Accionista Bancario Mayoritario:** es el Banco individualizado como el accionista que cuenta con la mayor participación accionaria directa de las acciones suscritas y pagadas.

**Accionistas Bancarios:** es el conjunto de todos los bancos nacionales o Bancos extranjeros matrices de bancos nacionales cuya filial también participa en el AFT, que tengan una clasificación de riesgo igual a P1, de acuerdo a la clasificadora Moody's, o mayor o igual que A1, de acuerdo a la clasificación de *Standard & Poors*, y que cuenten con participación accionaria directa.

**Administrador Financiero Transantiago (AFT):** Persona Jurídica (denominada indistintamente "Administrador Financiero", "Administrador Financiero Transantiago" o "AFT") será la contraparte del Ministerio y deberá prestar los servicios señalados en el denominado "Contrato de Prestación de los Servicios Complementarios de Administración Financiera de los Recursos del Sistema de Transporte Público de Pasajeros de Santiago."

**Aplicación del Sistema del Medio de Acceso:** consiste en un conjunto de módulos de *software* incorporados en los distintos componentes del Sistema del Medio de Acceso, necesarios para operar dicho Sistema y para permitir la interacción de sus componentes.

**Bases de Licitación Transantiago 2003:** corresponde a las Bases de la Licitación Pública de Uso de Vías de la Ciudad de Santiago para la Prestación de Servicios Urbanos de Transporte Público Remunerado de Pasajeros Mediante Buses, aprobadas por Resolución N°117, de fecha 31 de diciembre de 2003, y modificadas según Resoluciones N°31, N°59, N°66 y N°71 de 2004 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (también denominada "Licitación Transantiago 2003").

**Bases de Licitación AFT 2004:** corresponde a las Bases de la Licitación Pública del Contrato de Prestación de los Servicios Complementarios de Administración Financiera de los Recursos del Sistema de Transporte Público de Santiago, aprobadas por Resolución N°15, de fecha 15 de Abril de 2004, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (también denominada "Licitación AFT 2004").

**Boletos Edmonson:** significa aquel medio unitario de pago, sin integración tarifaria, de los servicios de transporte que provea Metro, a ser comercializado en el canal de recaudación de Metro.

**Cambio Tecnológico:** significa que una tecnología relativa a un tipo de Medio de Acceso en uso en el Sistema, en cualquier momento dado, fuere a ser reemplazada por, o usada junto con, otra tecnología de Medio de Acceso, distinta a la anteriormente empleada en el Sistema.

**Cargador:** es un equipo que se encuentra en los Puntos de Comercialización de Medios de Acceso habilitados para Carga, o en los recintos del AFT, que permite la Carga del Medio de Acceso.

**Carga del Medio de Acceso (Carga):** es la acción de registrar Cuotas de Transporte, ya generadas, en el Medio sin Contacto del Medio de Acceso, mediante un Cargador o un Validador.

**Centro de Información y Gestión (CIG):** entidad tecnológica encargada del procesamiento y de la distribución de la información del Sistema de Transporte Público de Pasajeros de Santiago. Dicho Centro será licitado por el Ministerio.

**Clearing:** servicio, de responsabilidad del AFT, cuyo objeto es determinar la distribución de ingresos entre los distintos Proveedores de Servicios de Transporte, considerando el pago de los Proveedores de Servicios de Infraestructura y de los Proveedores de Servicios Complementarios.

**Conciliación Contable:** se entenderá como la generación de un informe que acredite la igualdad entre activos y pasivos de las Cuentas Contables del Sistema, y que detalle los ingresos y egresos de tales cuentas.

**Conciliación Financiera:** se entenderá como la generación de un informe que respalde todos los movimientos de las Cuentas Bancarias del Sistema realizados, con su respectiva cuadratura de saldos y concordancia con la Conciliación Contable.

**Condiciones Especiales de Acceso:** derecho a acceder a los Servicios de Transporte del Sistema bajo tarifas especiales, definidas y autorizadas por el Ministerio.

**Contrato:** el presente instrumento.

**CLP\$:** Pesos Chilenos, moneda corriente de curso legal.

**Cuenta de Provisión de Viajes Futuros:** cuenta en la cual se registra el dinero correspondiente a las Cuotas de Transporte que han sido

Generadas y traspasadas al público pero no utilizadas en el Sistema de Transporte.

**Cuentas Bancarias del Sistema:** son las cuentas corrientes bancarias que son abiertas por el AFT a su nombre y por cuenta de los Proveedores de Servicios de Transporte, y que son administradas por el AFT en virtud del presente Contrato y de los mandatos irrevocables que serán conferidos por los mismos proveedores.

**Cuentas Contables del Sistema:** corresponden a las cuentas creadas por el AFT con el objeto de registrar los distintos movimientos contables y financieros de los Recursos del Sistema.

**Cuota de Transporte (CT):** unidad contable en la que se registra el valor contenido en cada Medio sin Contacto, para ser utilizado por los Usuarios exclusivamente para pagar Tarifas de Transporte. Cada CT equivale a un peso chileno pagado por un Usuario para adquirir el derecho a utilizar Servicios de Transporte del Sistema (CLP\$ 1 = CT 1).

**Cuota de Transporte en Efectivo (CTE):** unidad contable en la que se registra el valor en dinero pagado a bordo de los vehículos de los Proveedores de Servicios de Transporte, utilizado por los Usuarios exclusivamente para pagar Tarifas de Transporte. Cada CTE equivale a un peso chileno pagado por un Usuario para adquirir el derecho a utilizar Servicios de Transporte del Sistema (CLP\$ 1 = CTE 1).

**Deuda Financiera:** será el monto, denominado en CLP\$, que resulte de calcular la suma de la Deuda Bancaria de Corto Plazo (cuentas 5.21.10.10 y 5.21.10.20 de FECU consolidada) más Deuda Bancaria de Largo Plazo (cuenta 5.22.10.00 de FECU consolidada) más Obligaciones por Leasing –contabilizadas según balance– más Obligaciones con el Público de Corto Plazo (cuentas 5.21.10.30 y 5.21.10.40 de FECU consolidada) más Obligaciones con el Público de Largo Plazo (cuenta 5.22.20.00 de FECU consolidada).

**Día Hábil o Día Hábil Bancario:** todos los días de lunes a viernes, ambos inclusive, excepto Feriados.

**Días:** días corridos.

**Dólar Observado:** el tipo de cambio CLP\$ - Dólar Estadounidense que informa el Banco Central de Chile según lo establecido en el N° 6 del Capítulo I, del Título I, del Compendio de Normas de Cambios Internacionales.

**Estructura de Estabilización de Flujos del Sistema:** es la estructura que se define en el Título VII y que tiene por objeto hacer frente a

eventuales desequilibrios entre las obligaciones de pago a los Proveedores de Servicios de Transporte y los ingresos del Sistema por comercialización de Cuotas de Transporte.

**Equipo para Pago en Efectivo:** corresponde al dispositivo recaudador de pago a bordo de los vehículos de los Proveedores de Servicios de Transporte ofertado por el AFT en su Oferta Técnica según lo definido en el Anexo 4 de las Bases de Licitación AFT 2004 y cuya función es recibir Pagos en Efectivo para acceder a los Servicios de Transporte del Sistema.

**Falla del Medio de Acceso:** es un defecto electrónico del Medio de Acceso que impida su uso, y que no sea causado por daño físico, por mal uso del Medio por el Usuario o por desgaste normal.

**Feriatos:** feriatos bancarios, según lo dispuesto por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras o el organismo que lo reemplace o suceda legalmente en esta función.

**Formato:** un conjunto específico de las principales características de un Medio de Acceso; a saber, el Soporte específico utilizado, la posibilidad o no de recarga por parte de los Usuarios, y el método contable que utilice. Cada Formato considera distintos Valores.

**Generar:** el acto de Generación de Cuotas de Transporte.

**Generación de Cuotas de Transporte:** es la creación contable de Cuotas de Transporte para su Carga inmediata en un Medio de Acceso o para su inclusión en una Lista Blanca.

**Índice de Precios al Consumidor (IPC):** es el indicador de variación, en un período dado, de los precios al consumidor, determinado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadísticas, o el organismo que lo reemplace o suceda legalmente.

**Licitación Transantiago 2003:** el proceso de licitación pública, regulado por las Bases de Licitación Transantiago 2003.

**Licitación AFT 2004:** el proceso de licitación pública, regulado por las Bases de Licitación AFT 2004.

**Lista Blanca:** corresponde al listado que indica los Medios de Acceso en los cuales se debe actualizar el saldo de Cuotas de Transporte, con los correspondientes montos en CT.

**Lista Negra:** corresponde al listado de Medios de Acceso que, independientemente de su saldo, han sido inhabilitados y no pueden

ser utilizados en el Sistema de Validación ni pueden ser cargados en la Red de Carga.

**Mecanismo de Ajuste de Ingresos (MAI):** es aquel mecanismo que se describe en el artículo 3.5.2.5.1 de las Bases de Licitación Transantiago 2003.

**Medio de Acceso:** es un elemento que permite acceder a los Servicios de Transporte del Sistema y que consiste en un Medio sin Contacto inserto en o adosado a un Soporte.

**Medio sin Contacto:** elemento tecnológico conformado por hardware y software definido por el AFT y que, incorporado en un Soporte, actúa como Medio de Acceso al Sistema.

**Metro:** empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A.

**Ministerio (MTT):** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.

**Pago en Efectivo:** corresponde al pago en Pesos Chilenos equivalentes a CTE, que realizan los Usuarios abordo de los vehículos para acceder a los Servicios de Transporte del Sistema.

**PCMA:** punto de Comercialización y/o Carga de Medios de Acceso.

**PCMAV:** punto de Comercialización y/o Carga de Medios de Acceso Válido.

**Período de Cura:** es el plazo concedido al AFT para subsanar hechos u omisiones constitutivos de infracción y que comprende el período que media entre la fecha de notificación al AFT de la existencia de una infracción y la fecha en que ésta debe ser subsanada.

**Point-of-Sale o Punto de Venta (POS):** dispositivo, dispuesto en los PCMA, que permite a los Usuarios la carga de Cuotas de Transporte en el Medio de Acceso en los PCMA.

**Proveedores del Sistema:** el conjunto de los Proveedores de Servicios de Transporte, Proveedores de Servicios Complementarios y Proveedores de Infraestructura.

**Proveedores de Infraestructura:** son aquellos concesionarios de obras públicas que construirán, mantendrán y explotarán obras públicas fiscales conforme a la modalidad establecida en el artículo 87 del DFL N°850 de 1997 y que serán utilizadas por los Proveedores de Servicios de Transportes.

**Proveedores de Servicios Complementarios:** son aquéllos que resultaron adjudicatarios en la Licitaciones para la provisión de los servicios del

CIG y del AFT y que suscribieron los respectivos contratos con el Ministerio, y quienes legalmente le sucedan.

**Proveedores de Servicios de Transporte:** son aquellas personas jurídicas que suscriban con el Estado de Chile un contrato de concesión mediante el cual se les exija utilizar los servicios del AFT, y quienes legalmente los sucedan o reemplacen en dicha obligación, además de Metro o quien legalmente lo suceda. Incluye, entre otros, aquellas personas jurídicas que suscriban con el Ministerio los contratos correspondientes a la Licitación de Transantiago 2003, y que prestarán servicios de transporte en la ciudad de Santiago.

**Punto de Comercialización:** es aquel individuo comercializador o el espacio físico ubicado en un punto geográfico de la ciudad o dentro de un área geográfica delimitada de la ciudad, que permita a los Usuarios realizar las operaciones de venta y carga de cuotas de transporte.

**Punto de Venta Autoservicio:** dispositivo que permite a los Usuarios la Carga de Cuotas de Transporte en el Medio de Acceso, sin la intervención directa de personal del AFT o de terceros.

**Recursos del Sistema:** es el conjunto de los recursos de la Reserva Técnica Operativa más aquellos ingresos provenientes de la Carga del Medio de Acceso, que estén disponibles para realizar pagos a los Proveedores del Sistema.

**Red de Carga:** corresponde al conjunto de equipos que permiten, en una transacción de Punto de Venta Autoservicio o en una transacción con intervención de personal del AFT o de terceros, Cargar Cuotas de Transporte en el Medio de Acceso. No incluye los equipos del Sistema de Validación.

**Red de Comercialización del Medio de Acceso:** el conjunto de todos los PCMA.

**SBIF:** es la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

**Servicios de Transporte del Sistema:** servicios de transporte público prestados por el Sistema.

**Servicio de Post-Venta del Medio de Acceso:** servicio de atención a los Usuarios con el objeto de enfrentar fallas en el Medio de Acceso y de entregar información sobre la utilización del mismo.

**Sistema de Apoyo a la Explotación de Flota:** es el sistema encargado de capturar, procesar y concentrar la información operacional proveniente de los buses que componen las diferentes flotas de los Proveedores de Servicios de Transporte. Dicha información queda

disponible para que éstos puedan realizar la gestión operacional sobre sus flotas.

**Sistema de Transporte Público:** el conjunto de Proveedores de Servicios de Transporte que prestarán servicios al interior de la provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo, de las Provincias de Cordillera y Maipo, los cuales resultaron adjudicatarios de la Licitación Transantiago 2003 y concurren a suscribir con el Ministerio el contrato de concesión de uso de vías y quienes legalmente les sucedan, incluyendo además a la empresa Metro S.A. y otros Proveedores de Servicios de Transporte que se adhieran al Sistema y quienes legalmente les sucedan.

**Sistema del Medio de Acceso:** es el conjunto de hardware y software – incluyendo servidores, Cargadores, y Validadores – cuya función es administrar, operar y generar Cuotas de Transporte, permitiendo así el funcionamiento del Medio sin Contacto en el Sistema de Transporte Público.

**Sistema de Pago en Efectivo:** corresponde al conjunto de Equipos para Pago en Efectivo y los equipos y servicios necesarios para su operación e interconexión.

**Sistema de Validación:** corresponde al conjunto de todos los Validadores y los equipos y servicios necesarios para su operación e interconexión.

**Soporte:** el medio, de cualquier dimensión, material y formato, en que se encuentre inserto o adosado un Medio sin Contacto, para así conformar un Medio de Acceso.

**Subsecretaría:** Subsecretaría de Transportes.

**SVS:** es la Superintendencia de Valores y Seguros.

**Switch Transaccional:** servicio que permite intercambiar la información de carga desde los PCMA(V) hacia los autorizadores de tarjetas de crédito y débito y viceversa. También ejecuta los registros de Cargas diferidos y los registros de prepago en efectivo, y transmite información financiera hacia el AFT, para su correcto control.

**Tarifas de Transporte:** es el conjunto de los valores que deben pagar los Usuarios por el uso de los Servicios de Transporte del Sistema, dependiendo en cada caso de las Condiciones Especiales de Acceso a las que tenga acceso el Usuario y del tipo de Viaje que realice.

**Valores de Medio de Acceso (Valores):** diferentes unidades de valor (cantidad de CT) en igual Formato.

**Unidad de Fomento (UF):** es el valor que fija el Banco Central de Chile en conformidad con la facultad que le confiere el N° 9 del artículo 35° de la ley N° 18.840, Ley Orgánica Constitucional del Banco Central de Chile, y que dicho organismo publica en el Diario Oficial. Si en el futuro la ley otorgara a otro organismo la facultad de fijar y/o publicar el valor de la unidad de fomento, se estará sujeto a la unidad de fomento que dicho organismo fije. En el evento que termine la Unidad de Fomento, sustitutivamente, se aplicará la variación que experimente el índice de precios al consumidor (IPC) entre el último día del segundo mes anterior al que dejare de existir la Unidad de Fomento, y el último día del segundo mes anterior a la fecha de pago, siendo la base sobre la cual se aplicará esta variación, el valor en pesos de la Unidad de Fomento del último día del mes anterior a aquél en que dejare de existir esta última.

**Unidad de Negocios:** corresponde a cada conjunto de servicios de transporte público remunerado de pasajeros, ya sea troncal o alimentador, que será prestado por un Proveedor de Servicios de Transporte según lo dispuesto en las Bases de Licitación Transantiago 2003.

**Usuario:** persona que accede a los Servicios de Transporte del Sistema mediante el pago de la tarifa correspondiente, utilizando las formas de pago definidas en este contrato.

**Validador:** corresponde al equipo dispuesto en los puntos de control de ingreso de los Usuarios a los vehículos de los Proveedores de Servicios de Transporte. Su principal función es la de descontar Cuotas de Transporte contabilizadas en el Medio de Acceso, de acuerdo a la tarifa que corresponda. También puede ser utilizado para Cargar Cuotas de Transporte en los Medios de Acceso, mediante la utilización de Listas Blancas, y para inhabilitar Medios de Acceso individuales, mediante la distribución de Listas Negras.

**Viaje:** traslado desde un punto de origen a un punto de destino, utilizando para ello diferentes tipos de Servicios de Transporte del Sistema en un período de tiempo limitado. Se diferencian cuatro tipos de Viajes: Alimentador; Troncal o Metro o Troncal-Metro; Integrado Alimentador-Troncal o Alimentador-Metro; e Integrado Alimentador-Troncal-Alimentador o Alimentador-Metro-Alimentador.

## Anexo 1: Arquitectura de procesos

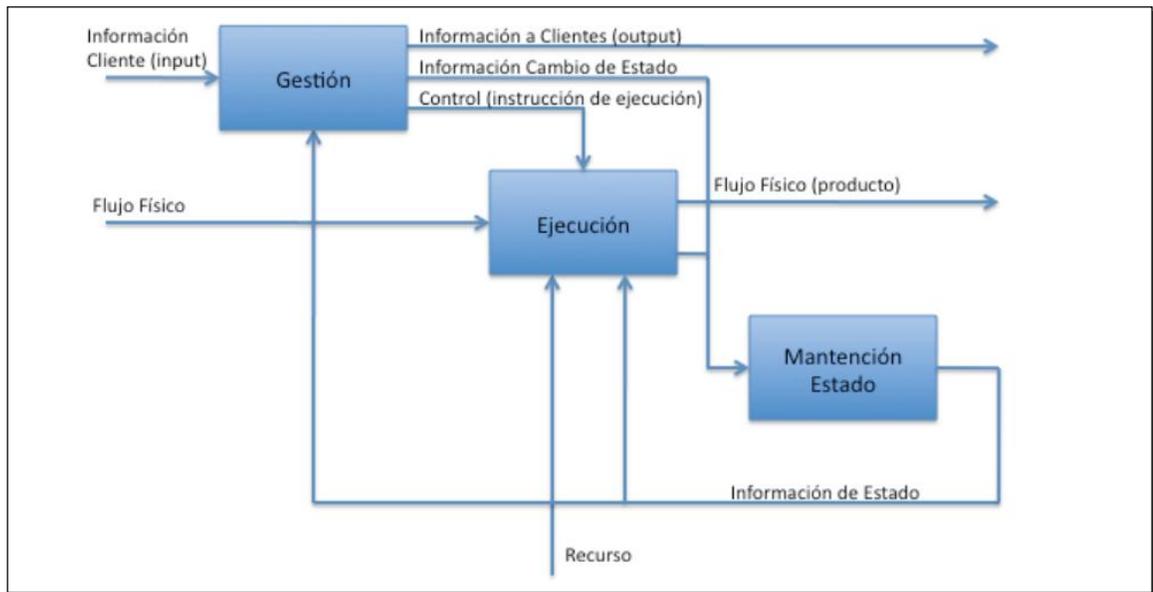
La arquitectura de procesos consiste en la definición de la agrupación de procesos y la estructura de relaciones necesaria para que la organización tenga un desempeño coordinado. El objetivo de la arquitectura es guiar el diseño de los procesos de la organización. Para ello se realiza la representación de los procesos más importantes de la empresa (macroprocesos) y sus respectivas relaciones. La metodología presentada plantea la existencia de Macroprocesos, los que son modelos de procesos genéricos reutilizables. Estos han sido obtenidos del análisis y revisión de las buenas prácticas implementadas en varias empresas, es por esto que la organización que los implemente podrá adoptar conocimiento y experiencia de terceros y, utilizarlos en su propia operación. Los macroprocesos propuestos cuentan con una ventaja con respecto a otras metodologías, ya que presentan de manera explícita las relaciones existentes entre los macroprocesos y la aplicación de TI. Adicionalmente, su aporte permite entre otras cosas:

- La clasificación de procesos desde el nivel más elevado hasta el nivel de actividades.
- La medición del desempeño de cada uno de los procesos y subprocesos y/o actividades que lo componen.
- Implementación de mejores prácticas e información sobre sus relaciones.

Los macroprocesos son un conjunto de procesos interrelacionados que generan un resultado definido dentro de la empresa, cada uno de ellos contiene a lo menos uno de los siguientes procesos:

- **Gestión:** conjunto de subprocesos y actividades que a partir de requerimiento de clientes dirigen la ejecución a través de la definición de objetivos, desarrollo de planes, asignación de recursos, seguimiento de la satisfacción de requerimientos de clientes, etc.
- **Ejecución:** conjunto de subprocesos y actividades que transforman insumos y recursos en un producto de valor para la empresa y para los clientes de ella.
- **Mantenimiento de estado:** conjunto de subprocesos y actividades que se alimentan de flujos de información que establecen el estado de Ejecución y Gestión y, los retroalimenta de información actualizada. Lo que genera un ciclo en que todas las actividades de los macroprocesos son conocidas por los otros en todo momento.

El siguiente esquema muestra la relación entre los procesos mencionados.



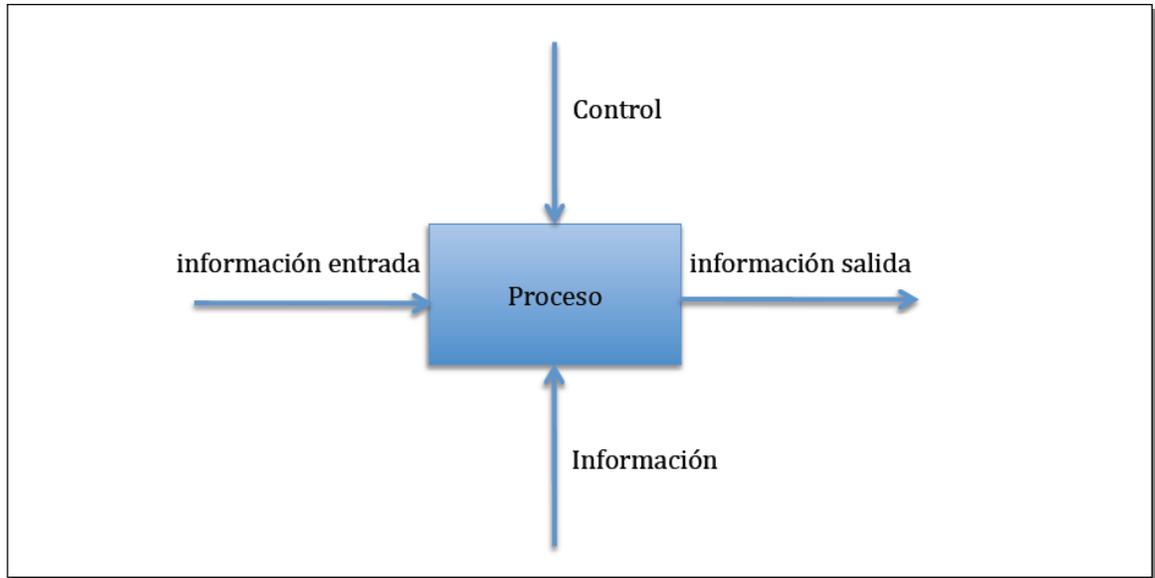
Los macroprocesos señalan lo que se debe diseñar en base a evidencia empírica.

Este conocimiento se puede clasificar en cuatro tipos, éstos son:

- **Macroproceso 1:** contiene los procesos de producción de bienes y servicios, comienza con la interacción con el cliente que solicita bienes o servicios y concluye cuando el requerimiento es satisfecho, lo que es denominado como la cadena de valor.
- **Macroproceso 2:** contiene los procesos que desarrollan nuevas capacidades que la organización requiere para ser o mantenerse competitiva en: productos, servicios y modelo de negocio. Además, estos procesos entregan la infraestructura necesaria para utilización de las nuevas capacidades.
- **Macroproceso 3:** contiene los procesos para definir el camino que debe seguir la organización en base a su estrategia, lo que se materializa con los planes y programas (planificación del negocio).
- **Macroproceso 4:** entrega los recursos de apoyo para que los macroprocesos anteriores puedan operar. Dentro de estos recursos están; recursos financieros, humanos, materiales, infraestructura, etc.

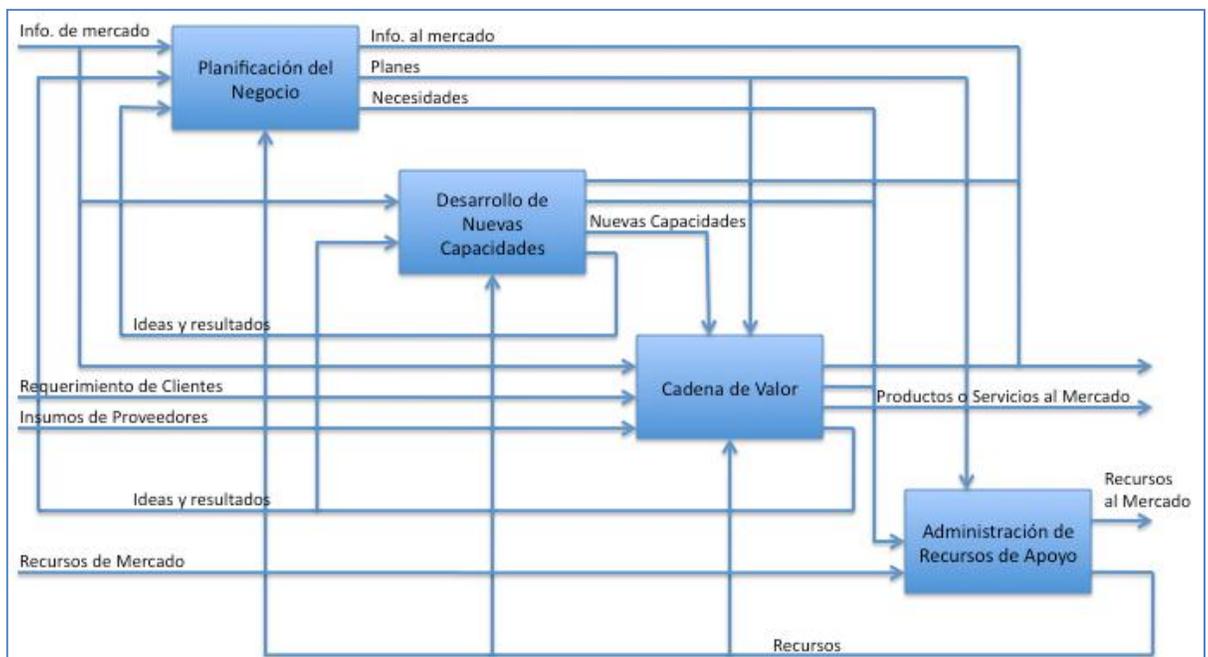
Los macroprocesos y sus relaciones se determinan en base al planteamiento estratégico y el modelo de negocio que seguirá la organización. Las relaciones son flujos, los que pueden ser de información o físico. En el caso de la información, ésta puede ser de cuatro tipos: información que es consumida en la ejecución de un proceso, información de control que entrega las políticas, regulaciones e instrucciones que guían el

comportamiento de la actividad y la información de estado que corresponde a los datos provenientes de mantenimiento de estado. A continuación se presenta la ubicación de cada uno de estos tipos de información bajo la representación de la Definición de Integración para el Modelamiento de Funciones (IDEFO en adelante, *Integration Definition for Function Modeling*).



En el diseño de la arquitectura se consideran aquellos macroprocesos que permitan lograr el posicionamiento estratégico que se busca por medio de un modelo de negocio definido, ya sea para toda la organización o para una parte de ella.

El diseño de la arquitectura comienza con la representación general de los cuatro macroprocesos y sus relaciones.



## Anexo 2: Notación de modelamiento de procesos de negocio

La Notación de Modelamiento de Procesos de Negocio, más conocida como BPMN (Business Process Modeling Notation), es un conjunto de elementos desarrollados para representar las actividades de un negocio de negocio (White, 2004)

Esta sección proporciona un resumen de los objetos gráficos de BPMN y de sus relaciones. Una meta para el desarrollo de BPMN es que la notación sea simple y adoptable por los analistas del negocio. Adicionalmente, hay un requisito potencial de representar procesos complejos y el mapa del negocio en un lenguaje adecuado para la ejecución de BPM. Para ayudar a entender cómo BPMN puede manejar ambos requisitos, la lista de los elementos gráficos de BPMN se presenta en dos grupos:

- Primero, hay una lista de los elementos base (Core elements) que apoyarán el requisito de una notación simple. Éstos son los elementos que definen el look & feel básico de BPMN. La mayoría de los procesos del negocio serán modelados adecuadamente con estos elementos.
- En segundo lugar, hay la lista entera de elementos, incluyendo los elementos base, que ayudarán al requisito de lograr diagramar situaciones más complejas.

Cabe recalcar que una de las directrices para el desarrollo de BPMN es crear un mecanismo simple para diagramar flujos de proceso y que a su vez maneje la complejidad inherente a los procesos del negocio. El acercamiento tomado para manejar estos dos requisitos que estaban en conflicto fue el organizar los aspectos gráficos de la notación en categorías específicas. Esto proporciona un sistema de categorías que ayuda al lector de un diagrama de BPMN a reconocer fácilmente los tipos básicos de elementos y entender el diagrama.

Las cuatro categorías básicas de estos elementos son:

ELEMENTO	DEFINICIÓN	VERSION ANTERIOR	NOMBRE BPMN
Elementos de Flujo (Flow Objects)	Los elementos de flujo son los principales elementos gráficos que definen el comportamiento de los procesos.	Eventos	Events
		Actividades	Activities
		Decisión	Gateways
Conectores (Connecting Objects)	Los objetos del flujo se conectan entre ellos a través de los conectores para crear el esqueleto básico de la estructura del proceso de negocio.	Transición	Sequence Flow
		Flujo de mensaje	Message Flow
		Asociación	Association

Canales (Swimlane)	Los canales son mecanismos de organización de las actividades en categorías visuales separadas para ilustrar las diferentes áreas funcionales o responsables.	Área Funcional	Pools
		Fase	Lanes
Artefactos (Artifacts)	Los artefactos son usados para proveer información adicional sobre el proceso. Otorgan flexibilidad a la notación para expresar diferentes contextos en forma apropiada.	Objeto de Datos	Data Object
		Grupo	Group
		Anotación	Annotation

A continuación se describirán cada uno de los elementos base de BPMN teniendo en cuenta su clasificación:

- Objetos de Flujo
- Conectores
- Canales (Swimlanes)
- Artefactos

### Elementos de flujo

#### Eventos

**Definición:** un evento es algo que sucede durante el curso del proceso, afectan el flujo de proceso y normalmente tienen una causa (trigger) o resultado.

**Representación:** Los eventos son representados a través de círculos con centro vacío, lo cual permite incluir diferentes marcadores para diferenciarlos entre sí.

**Tipos:** los tipos de eventos se clasifican dependiendo de cuándo ellos afectan el flujo:

TIPO EVENTO	DE	NOMBRE BPMN	DEFINICIÓN	NOTACIÓN
Inicio		Start	Como su nombre lo indica, representa el punto de inicio de un proceso.	
Intermedio		Intermediate	Ocurren entre un evento de inicio y de fin. Afectará el proceso pero no lo	

		iniciará o directamente finalizará.	
Fin	End	Indica cuando un proceso termina.	

Dentro de cada tipo de evento, estos a su vez se clasifican dependiendo del impacto en el flujo del proceso. Por ejemplo, algunos subtipos son: mensajes, timer, cancelación, error, etc.

### Eventos de inicio

NOMBRE BPMN	USO	NOTACIÓN
Message Start	Un proceso activo envía un mensaje a otro proceso específico para activar su inicio.	
Timer Start	Se puede fijar una hora-fecha específica (ejemplo: todos los lunes a las 9am) en la que se activará el inicio del proceso.	
Signal Start	Un proceso activo envía una señal y causa el inicio del proceso. Notar que la señal se envía a cualquier proceso que pueda recibir la señal, pero no es un mensaje (el cual tiene una fuente específica y un objetivo).	

### Eventos intermedios

NOMBRE BPMN	USO	NOTACIÓN
Temporizador	Esta figura representa un mecanismo de retraso dentro del proceso. Este tiempo puede ser definido en una Expresión o como parte de la información del proceso (Fecha o duración en cualquier unidad de tiempo).	
Compensación	El Evento Intermedio indica que es necesaria una compensación. Entonces, se usa para "lanzar" el evento de compensación. Si una actividad es definida y ésta fue completada exitosamente, entonces la actividad será compensada.	
Cancelación	Caminos de excepción del flujo ocurren fuera del flujo normal del proceso y se basa en un evento intermedio que ocurre durante el curso del proceso.	

Error	Un Evento de Captura de Error Intermedio puede ser unido solamente a la frontera de una actividad. Notar que un Evento de Error siempre interrumpe la Actividad a la que está unido.	
Mensaje	Un Evento Intermedio de Mensaje puede ser usado tanto para enviar como para recibir un mensaje. Cuando se usa para "lanzar" el mensaje, un marcador DEBE ser llenado. Cuando se usa para "atrapar" el mensaje el marcador DEBE estar sin llenar. Esto causa que el proceso continúe si éste estaba esperando por el mensaje o cambia el flujo para manejo de excepciones. Para atrapar y lanzar mensajes debe tener el mismo nombre.	
Enlace	Un Enlace es un mecanismo para conectar dos secciones de un Proceso. Los Eventos de Enlace pueden ser usados para crear situaciones de bucle o para evitar líneas de Secuencia de Flujo largas. Los usos de los Eventos de Enlace son limitados a un solo nivel de proceso.	
Señal	Las señales son usadas para enviar o recibir comunicaciones generales dentro y a través de los niveles de Proceso y entre Diagramas de Proceso de Negocio. Una señal BPMN es similar a una señal de bengala que se dispara al cielo para cualquiera que pudiera estar interesado y luego reaccionara. Entonces hay una fuente de la señal, pero ningún objetivo específico.	

## Eventos de Fin

NOMBRE BPMN		NOTACIÓN
Terminador	Es el fin del proceso. Solo existe uno por flujo. Si el proceso alcanza este evento, éste será cerrado.	
Cancelación	Este tipo de Fin es usado dentro de un subproceso de transacción. Éste indicará que la transacción debe ser cancelada y causará un Evento Intermedio de Cancelación adjunto a la frontera del subproceso.	
Error	Esta figura se usa para capturar errores, si están definidos o no. Todos los threads activos actualmente en un subproceso particular son en consecuencia terminados. El error será tomado por un Evento Intermedio de Error con el mismo Nombre, que está en la frontera de la actividad pariente más	

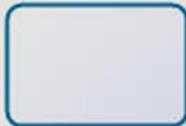
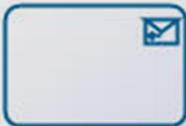
	cercana.	
Mensaje	Este tipo de Fin indica que un mensaje se envía a un proceso o caso de actividad específica, al concluir el proceso..	
Señal	Este tipo de Fin indica que la señal será transmitida cuando el Fin haya sido alcanzado. Note que la señal es enviada a cualquier proceso que pueda recibir la señal y pueda ser enviada a través de los niveles del proceso, pero no es un mensaje (el cual tiene una fuente y un objetivo).	

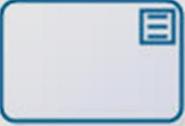
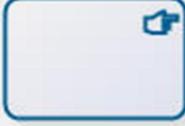
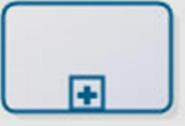
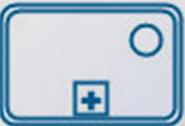
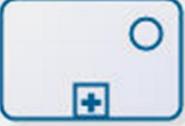
## Actividades

**Definición:** Las actividades representan trabajo o tareas realizadas por miembros de la organización. Este elemento simboliza tareas manuales o automáticas llevadas a cabo por un usuario o un sistema externo. Las actividades pueden ser atómicas o no atómicas (compuestas).

**Representación:** Una actividad es representada por un rectángulo con bordes redondeados.

**Tipos:** Se clasifican en tareas y subprocessos. Los subprocessos se distinguen por un signo más en la parte inferior central de la figura. Los siguientes son los tipos de actividades:

NOMBRE BPMN	USO	NOTACIÓN
Tarea de Usuario	Es una tarea de "flujo de trabajo" donde un humano realiza una tarea que tiene que ser completada en cierta cantidad de tiempo. Se usa cuando el trabajo durante el proceso no puede ser descompuesto en un nivel más fino dentro del flujo.	
Tarea de Servicio	Una Tarea de Servicio es una tarea que usa algún tipo de servicio, que podría ser un servicio Web o una aplicación automática.	
Tarea de Recibir	Una Tarea de Recibir es una tarea simple para que llegue un mensaje. Una vez el mensaje haya sido recibido, la tarea es completada.	

Tarea de Enviar	Una tarea de Enviar es una tarea simple que es designada para enviar un mensaje a un proceso o caso específico. Una vez el mensaje haya sido enviado, la tarea es completada.	
Script	Una tarea de Script es una tarea automática en la que el servidor ejecuta un script. No tienen interacción humana y no se conecta con ningún servicio externo.	
Manual	Ésta es una Tarea que se espera que sea realizada sin la ayuda de algún motor de ejecución de proceso de negocio o alguna aplicación. Un ejemplo de esto puede ser una secretaria archivando documentos físicos.	
Subproceso	Un subproceso es una actividad compuesta incluida dentro de un proceso. Éste es compuesto dado el hecho que esta figura incluye un conjunto de actividades y una secuencia lógica (proceso), que indica que la actividad mencionada puede ser analizada a un nivel más fino. Se puede colapsar o expandir.	
Subproceso Múltiple	Esta propiedad del subproceso permite la creación de instancias múltiples. Cada instancia representa una relación 1-N dentro del proceso. Subprocesos múltiples aplican sólo para procesos no embebidos.	
Subproceso Transaccional	Un Subprocesos Transaccional facilita la implementación de escenarios de negocio con transacciones cuyas ejecuciones podrían durar muchos días o semanas hasta que el conjunto de actividades sea completado. Una transacción es realizada exitosamente cuando los cambios a ser implementados (actualización, adición o eliminación de registros) son grabados en la base de datos.	
Subproceso Embebido	Contiene un conjunto de actividades que no son independientes del proceso pariente, y por esto, comparten la misma información o datos.	

## Decisiones

**Definición:** Las Decisiones son usadas para controlar la divergencia y convergencia del flujo. Éstas determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y fusiones en el proceso.

**Representación:** Son utilizadas por una figura de diamante. Marcadores internos mostrarán el tipo de control que se usa.

**Tipos:** Iconos en la figura de diamante indica el tipo de comportamiento del control de flujo. Tipos de control incluyen:

TIPO DE DECISIÓN	DEFINICIÓN	NOTACIÓN
Decisión Exclusiva	Decisión basada en datos del sistema. El mismo elemento se usa para sincronizar esta figura.	
Decisión Basada en Evento	Puntos en el proceso en el que la decisión no está basada en los datos del proceso sino en eventos.	
Decisión Inclusiva	Inclusiva o multi-decisión. Uno o más caminos pueden ser activados. Uno o más caminos deben sincronizarse dependiendo de las actividades anteriores de la misma figura.	
Decisión Compleja	Elemento para controlar puntos de una decisión compleja. Por ejemplo, cuando 3 de 5 caminos deben esperar.	
Decisión Paralela	Indica puntos en el proceso en el que varias ramas se desprenden o convergen en paralelo. El mismo elemento se usa para sincronizar esta figura.	

## Anexo 3: Pronóstico por días de semana

- Lunes**

Tramo	Pronóstico	Real	Error Absoluto	Diferencia
07-01	1.256.865	1.385.490	10,23%	- 39.636
07-02	1.966.972	2.165.622	10,10%	- 95.253
07-03	2.617.497	2.951.243	12,75%	- 29.348
07-04	3.822.161	3.901.019	2,06%	31.598
08-01	5.268.788	5.706.739	8,31%	127.484
08-02	5.303.266	5.977.966	12,72%	- 166.480
08-03	5.880.486	6.406.285	8,94%	- 108.175
08-04	5.744.456	6.315.681	9,94%	- 201.993
09-01	6.732.156	6.910.780	2,65%	- 666.128
09-02	7.634.202	7.826.510	2,52%	- 508.735
09-03	7.428.660	7.980.900	7,43%	- 670.843
09-04	7.819.393	8.144.160	4,15%	- 657.528
10-01	8.389.037	8.231.234	1,88%	- 1.047.087
10-02	8.766.331	8.644.362	1,39%	- 999.259
10-03	8.913.260	8.732.775	2,02%	- 1.134.786
10-04	9.250.507	8.695.250	6,00%	- 1.288.943
11-01	9.575.185	8.782.176	8,28%	- 1.580.151
11-02	9.878.181	8.902.045	9,88%	- 1.610.508
11-03	9.756.779	8.938.148	8,39%	- 1.346.247
11-04	9.891.471	8.909.091	9,93%	- 1.425.743
12-01	9.713.916	9.208.588	5,20%	- 1.330.035
12-02	10.094.506	8.902.326	11,81%	- 1.594.209
12-03	9.988.485	9.067.641	9,22%	- 1.464.747
12-04	10.115.897	8.991.113	11,12%	- 1.537.401
13-01	10.405.180	9.620.560	7,54%	- 1.139.991
13-02	9.961.085	9.470.260	4,93%	- 950.226
13-03	10.100.834	9.104.004	9,87%	- 1.300.886
13-04	9.368.320	8.176.931	12,72%	- 1.392.030
14-01	8.243.091	8.204.480	0,47%	- 571.993
14-02	8.021.874	7.095.737	11,55%	- 1.202.511
14-03	7.362.463	6.955.021	5,53%	- 621.811
14-04	6.984.730	6.228.792	10,82%	- 904.320
15-01	6.732.374	5.879.227	12,67%	- 1.025.595
15-02	6.877.355	6.467.354	5,96%	- 483.405
15-03	6.728.994	6.297.820	6,41%	- 528.511
15-04	6.681.279	6.512.444	2,53%	- 426.857
16-01	7.037.053	6.718.710	4,52%	- 737.136
16-02	7.619.532	7.055.770	7,40%	- 995.037
16-03	7.823.283	7.791.922	0,40%	- 480.184
16-04	8.175.382	8.033.926	1,73%	- 533.059
17-01	9.436.311	9.360.108	0,81%	- 543.677
17-02	10.606.748	9.818.649	7,43%	- 1.052.225
17-03	11.164.633	10.904.766	2,33%	- 995.845
17-04	12.169.133	11.361.538	6,64%	- 1.456.189
18-01	13.855.305	13.512.263	2,48%	- 1.322.580
18-02	14.842.242	14.533.595	2,08%	- 1.441.681
18-03	14.865.516	14.694.052	1,15%	- 1.053.740
18-04	14.203.664	13.828.900	2,64%	- 1.096.524
19-01	13.671.369	12.976.425	5,08%	- 1.371.952
19-02	12.861.438	12.381.494	3,73%	- 1.060.914
19-03	11.397.512	10.932.700	4,08%	- 935.812

<b>19-04</b>	9.751.514	9.469.230	2,89%	-	1.069.448
<b>20-01</b>	8.503.007	8.464.670	0,45%	-	846.413
<b>20-02</b>	7.358.638	7.591.212	3,16%	-	614.631
<b>20-03</b>	6.647.378	6.137.900	7,66%	-	923.290
<b>20-04</b>	5.286.290	4.867.846	7,92%	-	785.683
<b>21-01</b>	3.741.441	3.703.523	1,01%	-	588.472
<b>21-02</b>	2.925.123	2.976.255	1,75%	-	487.214
<b>21-03</b>	2.192.427	2.191.126	0,06%	-	369.299
<b>21-04</b>	1.485.648	1.548.075	4,20%	-	292.937

- **Martes**

<b>Tramos</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	798.483	573.120	28,2%	- 225.363
<b>07-02</b>	1.168.376	1.013.988	13,2%	- 154.388
<b>07-03</b>	1.635.770	1.338.691	18,2%	- 297.079
<b>07-04</b>	2.297.365	2.317.970	0,9%	20.605
<b>08-01</b>	3.207.917	3.186.119	0,7%	- 21.798
<b>08-02</b>	3.645.179	3.748.618	2,8%	103.439
<b>08-03</b>	3.900.387	4.329.931	11,0%	429.544
<b>08-04</b>	4.239.475	4.470.820	5,5%	231.345
<b>09-01</b>	5.012.897	5.366.268	7,0%	353.371
<b>09-02</b>	5.609.201	6.213.677	10,8%	604.476
<b>09-03</b>	5.750.156	6.309.178	9,7%	559.022
<b>09-04</b>	6.066.657	6.591.460	8,7%	524.803
<b>10-01</b>	6.466.272	7.238.921	11,9%	772.649
<b>10-02</b>	7.132.163	7.557.562	6,0%	425.399
<b>10-03</b>	7.165.624	7.698.914	7,4%	533.290
<b>10-04</b>	7.352.922	7.902.911	7,5%	549.989
<b>11-01</b>	7.674.377	7.774.916	1,3%	100.539
<b>11-02</b>	7.789.688	8.254.806	6,0%	465.118
<b>11-03</b>	7.971.402	7.968.131	0,0%	- 3.271
<b>11-04</b>	7.692.363	7.841.544	1,9%	149.181
<b>12-01</b>	8.257.381	8.046.669	2,6%	- 210.712
<b>12-02</b>	8.209.442	8.132.864	0,9%	- 76.578
<b>12-03</b>	8.354.098	8.132.490	2,7%	- 221.608
<b>12-04</b>	8.051.083	8.009.617	0,5%	- 41.466

<b>13-01</b>	8.129.709	8.188.190	0,7%	58.481
<b>13-02</b>	8.101.421	8.113.559	0,1%	12.138
<b>13-03</b>	7.781.281	8.332.392	7,1%	551.111
<b>13-04</b>	7.741.456	7.687.940	0,7%	- 53.516
<b>14-01</b>	7.319.984	6.852.265	6,4%	- 467.719
<b>14-02</b>	6.282.508	6.648.228	5,8%	365.720
<b>14-03</b>	6.246.988	6.021.660	3,6%	- 225.328
<b>14-04</b>	5.549.047	5.736.403	3,4%	187.356
<b>15-01</b>	5.488.771	5.759.917	4,9%	271.146
<b>15-02</b>	5.397.096	5.754.480	6,6%	357.384
<b>15-03</b>	5.470.998	5.789.620	5,8%	318.622
<b>15-04</b>	5.522.449	5.751.772	4,2%	229.323
<b>16-01</b>	6.157.157	6.757.102	9,7%	599.945
<b>16-02</b>	6.296.617	6.771.528	7,5%	474.911
<b>16-03</b>	6.678.886	6.950.425	4,1%	271.539
<b>16-04</b>	6.812.255	7.403.080	8,7%	590.825
<b>17-01</b>	7.653.409	8.253.870	7,8%	600.461
<b>17-02</b>	8.182.724	9.247.516	13,0%	1.064.792
<b>17-03</b>	9.200.932	9.277.054	0,8%	76.122
<b>17-04</b>	9.530.009	10.265.910	7,7%	735.901
<b>18-01</b>	11.276.325	12.074.197	7,1%	797.872
<b>18-02</b>	11.934.878	13.172.885	10,4%	1.238.007
<b>18-03</b>	12.501.546	13.712.873	9,7%	1.211.327
<b>18-04</b>	12.064.493	13.537.782	12,2%	1.473.289
<b>19-01</b>	11.473.222	12.470.561	8,7%	997.339
<b>19-02</b>	10.481.007	11.983.380	14,3%	1.502.373
<b>19-03</b>	9.732.871	10.525.867	8,1%	792.996
<b>19-04</b>	8.472.069	9.729.737	14,8%	1.257.668
<b>20-01</b>	7.151.569	8.542.796	19,5%	1.391.227
<b>20-02</b>	7.093.336	8.036.983	13,3%	943.647
<b>20-03</b>	5.609.476	6.829.619	21,8%	1.220.143
<b>20-04</b>	4.569.450	5.922.611	29,6%	1.353.161
<b>21-01</b>	3.450.673	4.237.087	22,8%	786.414

<b>21-02</b>	2.967.378	3.687.680	24,3%	720.302
<b>21-03</b>	2.316.633	2.811.011	21,3%	494.378
<b>21-04</b>	1.631.186	2.146.813	31,6%	515.627

- Miércoles**

<b>Tramos</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	829.061	1.119.830	35,1%	290.769
<b>07-02</b>	1.321.928	1.552.650	17,5%	230.722
<b>07-03</b>	1.661.282	2.165.605	30,4%	504.323
<b>07-04</b>	2.434.883	2.522.040	3,6%	87.157
<b>08-01</b>	3.660.132	4.385.315	19,8%	725.183
<b>08-02</b>	4.162.963	4.671.349	12,2%	508.386
<b>08-03</b>	4.316.843	5.157.720	19,5%	840.877
<b>08-04</b>	4.543.430	5.265.302	15,9%	721.872
<b>09-01</b>	5.497.643	6.342.393	15,4%	844.750
<b>09-02</b>	6.054.297	7.685.281	26,9%	1.630.984
<b>09-03</b>	6.336.763	8.143.600	28,5%	1.806.837
<b>09-04</b>	6.776.807	8.267.445	22,0%	1.490.638
<b>10-01</b>	6.934.201	8.957.150	29,2%	2.022.949
<b>10-02</b>	7.579.882	9.165.433	20,9%	1.585.551
<b>10-03</b>	7.787.418	9.244.808	18,7%	1.457.390
<b>10-04</b>	7.835.149	9.473.257	20,9%	1.638.108
<b>11-01</b>	8.087.077	9.933.752	22,8%	1.846.675
<b>11-02</b>	8.345.458	9.883.726	18,4%	1.538.268
<b>11-03</b>	8.093.261	9.956.564	23,0%	1.863.303
<b>11-04</b>	8.324.383	9.707.938	16,6%	1.383.555
<b>12-01</b>	8.184.141	9.969.228	21,8%	1.785.087
<b>12-02</b>	8.388.672	9.685.506	15,5%	1.296.834
<b>12-03</b>	8.205.582	9.692.325	18,1%	1.486.743
<b>12-04</b>	8.155.997	10.104.225	23,9%	1.948.228
<b>13-01</b>	8.459.195	9.895.472	17,0%	1.436.277
<b>13-02</b>	8.170.028	9.802.435	20,0%	1.632.407
<b>13-03</b>	8.062.875	9.818.773	21,8%	1.755.898
<b>13-04</b>	7.484.892	8.919.233	19,2%	1.434.341
<b>14-01</b>	6.970.486	8.452.866	21,3%	1.482.380
<b>14-02</b>	6.490.409	8.108.061	24,9%	1.617.652
<b>14-03</b>	6.009.111	7.567.366	25,9%	1.558.255
<b>14-04</b>	5.599.957	7.414.838	32,4%	1.814.881
<b>15-01</b>	5.471.434	7.184.415	31,3%	1.712.981

<b>15-02</b>	5.399.147	7.124.524	32,0%	1.725.377
<b>15-03</b>	5.841.514	7.200.137	23,3%	1.358.623
<b>15-04</b>	5.846.178	7.825.254	33,9%	1.979.076
<b>16-01</b>	6.017.718	8.239.899	36,9%	2.222.181
<b>16-02</b>	6.395.907	8.118.744	26,9%	1.722.837
<b>16-03</b>	6.659.159	8.671.611	30,2%	2.012.452
<b>16-04</b>	7.084.150	9.413.543	32,9%	2.329.393
<b>17-01</b>	8.027.983	9.997.262	24,5%	1.969.279
<b>17-02</b>	8.616.161	11.157.470	29,5%	2.541.309
<b>17-03</b>	9.686.675	11.831.644	22,1%	2.144.969
<b>17-04</b>	9.905.314	13.351.632	34,8%	3.446.318
<b>18-01</b>	1.893.758	15.847.400	33,2%	3.953.642
<b>18-02</b>	2.603.035	16.889.430	34,0%	4.286.395
<b>18-03</b>	2.442.569	17.374.655	39,6%	4.932.086
<b>18-04</b>	2.231.581	16.726.408	36,7%	4.494.827
<b>19-01</b>	1.814.599	16.195.344	37,1%	4.380.745
<b>19-02</b>	0.928.879	15.239.380	39,4%	4.310.501
<b>19-03</b>	0.019.180	14.120.325	40,9%	4.101.145
<b>19-04</b>	8.806.033	12.611.665	43,2%	3.805.632
<b>20-01</b>	7.927.555	11.235.748	41,7%	3.308.193
<b>20-02</b>	7.072.831	10.889.448	54,0%	3.816.617
<b>20-03</b>	6.090.559	9.665.290	58,7%	3.574.731
<b>20-04</b>	4.914.149	7.995.153	62,7%	3.081.004
<b>21-01</b>	3.632.433	6.045.647	66,4%	2.413.214
<b>21-02</b>	3.034.611	5.050.047	66,4%	2.015.436
<b>21-03</b>	2.412.844	4.363.939	80,9%	1.951.095
<b>21-04</b>	1.680.205	3.280.493	95,2%	1.600.288

- **Jueves**

<b>Tramos</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	760.483	818.640	7,6%	58.157
<b>07-02</b>	1.002.463	1.242.750	24,0%	240.287
<b>07-03</b>	1.334.337	1.517.240	13,7%	182.903
<b>07-04</b>	1.644.969	2.396.220	45,7%	751.251
<b>08-01</b>	2.861.049	3.519.285	23,0%	658.236
<b>08-02</b>	3.355.047	4.033.175	20,2%	678.128
<b>08-03</b>	3.465.360	4.084.810	17,9%	619.450
<b>08-04</b>	3.891.211	4.503.535	15,7%	612.324
<b>09-01</b>	4.850.944	5.297.910	9,2%	446.966
<b>09-02</b>	5.882.700	6.038.210	2,6%	155.510

<b>09-03</b>	5.882.578	6.433.795	9,4%		551.217
<b>09-04</b>	6.137.767	6.481.426	5,6%		343.659
<b>10-01</b>	6.586.822	7.145.385	8,5%		558.563
<b>10-02</b>	7.134.147	7.689.570	7,8%		555.423
<b>10-03</b>	7.520.263	7.446.350	1,0%	-	73.913
<b>10-04</b>	7.823.851	7.786.272	0,5%	-	37.579
<b>11-01</b>	8.165.483	7.912.902	3,1%	-	252.581
<b>11-02</b>	8.186.968	8.250.634	0,8%		63.666
<b>11-03</b>	8.113.832	7.953.549	2,0%	-	160.283
<b>11-04</b>	8.212.159	8.023.044	2,3%	-	189.115
<b>12-01</b>	8.600.638	8.265.478	3,9%	-	335.160
<b>12-02</b>	8.520.746	7.845.185	7,9%	-	675.561
<b>12-03</b>	8.071.822	8.206.094	1,7%		134.272
<b>12-04</b>	8.113.442	7.620.220	6,1%	-	493.222
<b>13-01</b>	7.974.098	7.443.451	6,7%	-	530.647
<b>13-02</b>	7.882.413	7.914.910	0,4%		32.497
<b>13-03</b>	7.343.871	7.386.180	0,6%		42.309
<b>13-04</b>	7.301.307	7.274.930	0,4%	-	26.377
<b>14-01</b>	6.849.581	6.773.948	1,1%	-	75.633
<b>14-02</b>	6.381.818	6.276.233	1,7%	-	105.585
<b>14-03</b>	5.805.075	5.705.174	1,7%	-	99.901
<b>14-04</b>	5.558.321	5.374.825	3,3%	-	183.496
<b>15-01</b>	5.423.414	5.341.396	1,5%	-	82.018
<b>15-02</b>	5.401.705	5.532.468	2,4%		130.763
<b>15-03</b>	5.682.442	5.549.630	2,3%	-	132.812
<b>15-04</b>	5.612.323	5.666.670	1,0%		54.347
<b>16-01</b>	6.179.852	6.137.611	0,7%	-	42.241
<b>16-02</b>	6.327.198	6.751.340	6,7%		424.142
<b>16-03</b>	6.929.175	6.735.833	2,8%	-	193.342
<b>16-04</b>	6.866.458	6.535.670	4,8%	-	330.788
<b>17-01</b>	7.974.317	7.776.993	2,5%	-	197.324
<b>17-02</b>	8.570.079	8.882.486	3,6%		312.407
<b>17-03</b>	8.858.186	9.166.716	3,5%		308.530
<b>17-04</b>	9.003.685	9.622.949	6,9%		619.264
<b>18-01</b>	10.510.972	11.445.659	8,9%		934.687
<b>18-02</b>	10.865.442	12.071.147	11,1%		1.205.705
<b>18-03</b>	10.950.271	12.621.990	15,3%		1.671.719
<b>18-04</b>	10.620.699	11.899.131	12,0%		1.278.432
<b>19-01</b>	9.962.713	11.036.536	10,8%		1.073.823
<b>19-02</b>	9.234.199	10.069.584	9,0%		835.385
<b>19-03</b>	8.320.612	9.334.473	12,2%		1.013.861
<b>19-04</b>	7.515.932	8.043.546	7,0%		527.614

<b>20-01</b>	6.608.709	7.208.967	9,1%	600.258
<b>20-02</b>	5.837.960	6.590.079	12,9%	752.119
<b>20-03</b>	5.021.899	5.619.194	11,9%	597.295
<b>20-04</b>	3.971.601	4.411.988	11,1%	440.387
<b>21-01</b>	3.034.752	3.180.960	4,8%	146.208
<b>21-02</b>	2.459.773	2.721.990	10,7%	262.217
<b>21-03</b>	2.122.614	2.222.230	4,7%	99.616
<b>21-04</b>	1.491.727	1.701.439	14,1%	209.712

- **Viernes**

<b>Tramos</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	708.307	693.565	2,1%	- 14.742
<b>07-02</b>	904.976	1.037.090	14,6%	132.114
<b>07-03</b>	1.450.979	1.644.690	13,4%	193.711
<b>07-04</b>	1.512.037	1.851.170	22,4%	339.133
<b>08-01</b>	2.464.746	3.529.130	43,2%	1.064.384
<b>08-02</b>	3.040.807	3.675.695	20,9%	634.888
<b>08-03</b>	3.316.431	4.078.038	23,0%	761.607
<b>08-04</b>	3.686.880	4.278.230	16,0%	591.350
<b>09-01</b>	4.796.554	5.166.922	7,7%	370.368
<b>09-02</b>	5.513.147	5.435.490	1,4%	- 77.657
<b>09-03</b>	6.154.821	5.701.450	7,4%	- 453.371
<b>09-04</b>	6.094.718	6.057.120	0,6%	- 37.598
<b>10-01</b>	7.068.507	6.617.510	6,4%	- 450.997
<b>10-02</b>	7.294.848	7.114.639	2,5%	- 180.209
<b>10-03</b>	7.745.416	7.321.125	5,5%	- 424.291
<b>10-04</b>	7.760.155	7.081.780	8,7%	- 678.375
<b>11-01</b>	8.341.014	7.640.293	8,4%	- 700.721
<b>11-02</b>	8.484.938	7.620.058	10,2%	- 864.880
<b>11-03</b>	8.539.908	7.510.763	12,1%	- 1.029.145
<b>11-04</b>	8.356.848	7.757.273	7,2%	- 599.575
<b>12-01</b>	8.350.507	7.764.200	7,0%	- 586.307
<b>12-02</b>	8.438.641	7.657.155	9,3%	- 781.486
<b>12-03</b>	8.456.946	7.637.068	9,7%	- 819.878
<b>12-04</b>	8.278.672	7.585.936	8,4%	- 692.736
<b>13-01</b>	8.132.529	7.701.192	5,3%	- 431.337
<b>13-02</b>	7.723.563	7.631.846	1,2%	- 91.717
<b>13-03</b>	7.372.069	7.413.779	0,6%	41.710
<b>13-04</b>	7.164.201	7.168.501	0,1%	4.300
<b>14-01</b>	7.010.400	6.589.987	6,0%	- 420.413

14-02	6.174.491	6.082.750	1,5%	-	91.741
14-03	5.960.509	5.775.573	3,1%	-	184.936
14-04	5.531.680	5.449.690	1,5%	-	81.990
15-01	5.627.831	5.330.458	5,3%	-	297.373
15-02	5.707.088	5.347.942	6,3%	-	359.146
15-03	5.863.419	5.450.403	7,0%	-	413.016
15-04	5.721.547	5.365.431	6,2%	-	356.116
16-01	6.534.920	5.966.857	8,7%	-	568.063
16-02	6.625.077	6.597.088	0,4%	-	27.989
16-03	7.057.896	6.741.880	4,5%	-	316.016
16-04	7.157.697	7.079.731	1,1%	-	77.966
17-01	7.736.827	7.650.211	1,1%	-	86.616
17-02	8.631.527	8.441.480	2,2%	-	190.047
17-03	8.946.301	8.744.670	2,3%	-	201.631
17-04	9.258.824	9.662.191	4,4%	-	403.367
18-01	10.058.681	9.754.114	3,0%	-	304.567
18-02	10.548.161	10.391.731	1,5%	-	156.430
18-03	10.057.039	10.298.250	2,4%	-	241.211
18-04	9.465.384	9.793.871	3,5%	-	328.487
19-01	9.166.749	9.553.004	4,2%	-	386.255
19-02	8.395.149	8.588.722	2,3%	-	193.573
19-03	7.578.623	7.552.480	0,3%	-	26.143
19-04	6.843.549	6.758.020	1,2%	-	85.529
20-01	5.614.616	6.041.726	7,6%	-	427.110
20-02	5.080.869	5.134.238	1,1%	-	53.369
20-03	4.504.180	4.407.670	2,1%	-	96.510
20-04	3.515.405	3.447.560	1,9%	-	67.845
21-01	2.627.741	2.620.542	0,3%	-	7.199
21-02	2.067.014	2.241.815	8,5%	-	174.801
21-03	1.601.593	1.604.585	0,2%	-	2.992
21-04	1.204.266	1.226.070	1,8%	-	21.804

- **Sábado**

Tramos	Pronóstico	Real	Error Absoluto	Diferencia
07-01	18.833	29.500	56,6%	10.667
07-02	30.834	31.450	2,0%	616
07-03	76.552	79.830	4,3%	3.278
07-04	150.681	131.400	12,8%	- 19.281
08-01	686.708	731.470	6,5%	44.762
08-02	1.026.223	1.029.520	0,3%	3.297

<b>08-03</b>	1.207.866	1.197.720	0,8%	-	10.146
<b>08-04</b>	1.420.221	1.655.830	16,6%		235.609
<b>09-01</b>	2.124.192	2.159.380	1,7%		35.188
<b>09-02</b>	2.783.351	2.667.505	4,2%	-	115.846
<b>09-03</b>	3.271.407	3.243.780	0,8%	-	27.627
<b>09-04</b>	3.716.187	3.464.371	6,8%	-	251.816
<b>10-01</b>	4.071.832	4.287.572	5,3%		215.740
<b>10-02</b>	4.753.671	4.920.350	3,5%		166.679
<b>10-03</b>	5.330.481	5.535.495	3,8%		205.014
<b>10-04</b>	5.779.657	5.651.296	2,2%	-	128.361
<b>11-01</b>	6.559.817	6.389.218	2,6%	-	170.599
<b>11-02</b>	6.711.540	6.808.434	1,4%		96.894
<b>11-03</b>	7.110.956	7.117.638	0,1%		6.682
<b>11-04</b>	7.341.379	7.581.396	3,3%		240.017
<b>12-01</b>	7.637.047	7.465.880	2,2%	-	171.167
<b>12-02</b>	8.035.731	7.908.460	1,6%	-	127.271
<b>12-03</b>	8.162.518	7.618.300	6,7%	-	544.218
<b>12-04</b>	8.076.930	7.739.150	4,2%	-	337.780
<b>13-01</b>	8.060.586	8.036.190	0,3%	-	24.396
<b>13-02</b>	8.211.079	7.610.461	7,3%	-	600.618
<b>13-03</b>	7.920.604	7.864.398	0,7%	-	56.206
<b>13-04</b>	7.430.765	7.344.213	1,2%	-	86.552
<b>14-01</b>	6.868.052	6.440.846	6,2%	-	427.206
<b>14-02</b>	6.175.790	6.059.111	1,9%	-	116.679
<b>14-03</b>	5.575.883	5.347.550	4,1%	-	228.333
<b>14-04</b>	5.449.360	5.195.910	4,7%	-	253.450
<b>15-01</b>	4.943.854	5.205.660	5,3%		261.806
<b>15-02</b>	4.705.837	4.648.610	1,2%	-	57.227
<b>15-03</b>	4.882.116	4.852.030	0,6%	-	30.086
<b>15-04</b>	4.763.543	4.889.580	2,6%		126.037
<b>16-01</b>	5.132.345	4.890.701	4,7%	-	241.644
<b>16-02</b>	5.204.936	4.999.703	3,9%	-	205.233
<b>16-03</b>	5.363.692	5.002.880	6,7%	-	360.812
<b>16-04</b>	5.272.722	5.194.449	1,5%	-	78.273
<b>17-01</b>	5.509.844	5.494.410	0,3%	-	15.434
<b>17-02</b>	5.473.878	5.506.053	0,6%		32.175
<b>17-03</b>	5.566.622	5.642.090	1,4%		75.468
<b>17-04</b>	5.321.801	5.635.766	5,9%		313.965
<b>18-01</b>	5.453.177	5.725.490	5,0%		272.313
<b>18-02</b>	5.383.787	5.602.761	4,1%		218.974
<b>18-03</b>	5.177.214	5.451.129	5,3%		273.915
<b>18-04</b>	4.843.285	4.987.871	3,0%		144.586

<b>19-01</b>	4.359.718	4.551.867	4,4%	192.149
<b>19-02</b>	3.793.217	4.091.760	7,9%	298.543
<b>19-03</b>	3.536.803	4.116.585	16,4%	579.782
<b>19-04</b>	3.036.727	3.332.308	9,7%	295.581
<b>20-01</b>	2.733.671	3.042.327	11,3%	308.656
<b>20-02</b>	2.497.302	3.106.554	24,4%	609.252
<b>20-03</b>	2.037.833	2.593.324	27,3%	555.491
<b>20-04</b>	1.795.211	2.074.512	15,6%	279.301
<b>21-01</b>	1.316.635	1.761.420	33,8%	444.785
<b>21-02</b>	1.158.640	1.345.268	16,1%	186.628
<b>21-03</b>	886.614	1.227.590	38,5%	340.976
<b>21-04</b>	700.056	1.365.750	95,1%	665.694

- **Domingo**

<b>Tramos</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Real</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Diferencia</b>
<b>07-01</b>	5.970	4.250	28,8%	- 1.720
<b>07-02</b>	2.375	3.000	26,3%	625
<b>07-03</b>	6.570	5.000	23,9%	- 1.570
<b>07-04</b>	7.336	12.400	69,0%	5.064
<b>08-01</b>	46.435	26.800	42,3%	- 19.635
<b>08-02</b>	60.593	70.300	16,0%	9.707
<b>08-03</b>	101.894	130.500	28,1%	28.606
<b>08-04</b>	228.416	205.860	9,9%	- 22.556
<b>09-01</b>	796.599	763.010	4,2%	- 33.589
<b>09-02</b>	1.148.073	1.338.000	16,5%	189.927
<b>09-03</b>	1.554.939	1.532.380	1,5%	- 22.559
<b>09-04</b>	2.040.789	2.075.720	1,7%	34.931
<b>10-01</b>	2.520.173	2.631.990	4,4%	111.817
<b>10-02</b>	3.107.553	3.241.410	4,3%	133.857
<b>10-03</b>	3.766.874	3.872.140	2,8%	105.266
<b>10-04</b>	4.291.313	4.323.112	0,7%	31.799
<b>11-01</b>	4.961.892	5.230.432	5,4%	268.540
<b>11-02</b>	5.907.992	5.969.400	1,0%	61.408
<b>11-03</b>	6.402.853	6.410.545	0,1%	7.692
<b>11-04</b>	6.919.246	7.160.590	3,5%	241.344
<b>12-01</b>	7.372.591	7.455.721	1,1%	83.130
<b>12-02</b>	7.973.196	8.019.540	0,6%	46.344
<b>12-03</b>	8.136.927	8.556.213	5,2%	419.286
<b>12-04</b>	8.275.498	8.828.648	6,7%	553.150
<b>13-01</b>	8.383.106	8.583.683	2,4%	200.577

<b>13-02</b>	8.356.102	7.950.720	4,9%	-	405.382
<b>13-03</b>	7.850.755	7.825.088	0,3%	-	25.667
<b>13-04</b>	7.513.858	7.579.022	0,9%	-	65.164
<b>14-01</b>	6.392.462	5.792.880	9,4%	-	599.582
<b>14-02</b>	5.464.455	5.597.824	2,4%	-	133.369
<b>14-03</b>	4.817.070	4.777.623	0,8%	-	39.447
<b>14-04</b>	4.331.305	3.951.316	8,8%	-	379.989
<b>15-01</b>	3.745.956	3.720.612	0,7%	-	25.344
<b>15-02</b>	3.596.497	3.127.030	13,1%	-	469.467
<b>15-03</b>	3.267.305	3.206.190	1,9%	-	61.115
<b>15-04</b>	3.411.984	3.287.940	3,6%	-	124.044
<b>16-01</b>	3.506.741	3.290.580	6,2%	-	216.161
<b>16-02</b>	3.661.910	3.754.145	2,5%	-	92.235
<b>16-03</b>	4.056.914	3.960.810	2,4%	-	96.104
<b>16-04</b>	4.585.658	4.119.580	10,2%	-	466.078
<b>17-01</b>	4.883.670	4.475.189	8,4%	-	408.481
<b>17-02</b>	5.567.123	4.906.002	11,9%	-	661.121
<b>17-03</b>	6.079.223	6.042.753	0,6%	-	36.470
<b>17-04</b>	6.477.334	6.854.970	5,8%	-	377.636
<b>18-01</b>	6.951.252	7.292.391	4,9%	-	341.139
<b>18-02</b>	7.393.041	7.679.881	3,9%	-	286.840
<b>18-03</b>	7.088.665	7.909.710	11,6%	-	821.045
<b>18-04</b>	6.741.659	7.807.900	15,8%	-	1.066.241
<b>19-01</b>	6.170.402	7.084.151	14,8%	-	913.749
<b>19-02</b>	5.577.037	6.534.138	17,2%	-	957.101
<b>19-03</b>	5.078.623	5.936.658	16,9%	-	858.035
<b>19-04</b>	4.811.131	5.181.596	7,7%	-	370.465
<b>20-01</b>	4.370.822	4.767.680	9,1%	-	396.858
<b>20-02</b>	3.889.051	4.576.438	17,7%	-	687.387
<b>20-03</b>	3.429.025	3.999.657	16,6%	-	570.632
<b>20-04</b>	3.034.893	3.470.313	14,3%	-	435.420
<b>21-01</b>	2.522.347	3.018.876	19,7%	-	496.529
<b>21-02</b>	2.034.470	2.714.888	33,4%	-	680.418
<b>21-03</b>	1.575.089	2.199.680	39,7%	-	624.591
<b>21-04</b>	1.240.542	1.471.035	18,6%	-	230.493