

Propuestas de metodologías para la tarificación de
servicios de procesamiento y adquierecia provistos
por Transbank S.A.

Juan Eduardo Pérez Retamales

Santiago 8 de mayo de 2017

Propuestas de metodologías para la tarificación de servicios de procesamiento y adquirencia provistos por Transbank S.A.

Resumen

En la actualidad Transbank S.A. (en adelante TBK) es el único actor adquirente y también el que efectúa el enrutamiento de señales (*switch*) en el sistema de pago con tarjetas de crédito en Chile. Considerando que sus servicios a comercios y a emisores se encuentran sujetos a un Plan de Autorregulación (en adelante PAR) aprobado por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia en el año 2006 y que se han establecido las desventajas que hacen que este esquema no sea recomendado¹, es que la Fiscalía Nacional Económica (en adelante FNE) ha recomendado una modificación del PAR, en el cual los servicios de adquirencia y procesamiento pasan a un esquema de regulación de tarifas con base directa en costos. Lo anterior permitirá, entre otros aspectos: i) que los comercios que son clientes de TBK accedan a niveles de tarifas que representen los costos de provisión de servicio, en los cuales las funciones de adquirencia y procesamiento estén diferenciadas y separadas de las tarifas de intercambio a los emisores; ii) que TBK remunere los costos derivados de las actividades que le permiten proveer los servicios bajo análisis (adquirencia y *switch*); y, iii) que estas tarifas no generen condiciones que inhiban la competencia en la adquirencia y procesamiento. En este contexto, en el presente informe se desarrolla una propuesta metodológica respecto de la tarificación de servicios de procesamiento y adquirencia provistos por TBK. La metodología propuesta tiene como objetivo representar los costos de provisión de servicios a modo que sean asimilados como tarifas, en un entendido en que éstas dependen de la naturaleza del servicio, y de la infraestructura y los insumos requeridos, mas no de algún tipo de discriminación de clientes que no incida en los costos. Adicionalmente, y para hacer concreta y aplicable la propuesta metodológica, se hace también referencia a los esquemas generales de implementación, a los criterios de recuperación de costos, a los esquemas de estimación de demanda, a los rangos temporales de la aplicación y a la adecuación al largo plazo para seguir los ciclos de servicio.

¹ Lo que se funda en análisis teóricos generales, evidencia empírica internacional y análisis sectoriales locales llevados a cabo por la FNE y que han sido acogidos por el TDLC. Algunos de estos antecedentes son citados en el presente informe, sin perjuicio que el foco principal del mismo es proponer una metodología que pueda ser directamente aplicada, y no calcular los costos de provisión de los servicios de adquirencia y procesamiento.

CONTENIDOS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2 | DESCRIPCIÓN DEL MODELO CHILENO | 6 |
| 2.1 | Descripción general del mercado, agentes y relaciones | 6 |
| 2.2 | Servicios a tarificar en un nuevo esquema | 9 |
| 3 | OBJETIVOS Y PRINCIPIOS PARA LA NUEVA REGULACIÓN | 12 |
| 3.1 | No discriminación | 12 |
| 3.2 | Costos futuros versus costos históricos..... | 12 |
| 3.3 | La relación de la demanda con el nivel y estructura tarifaria..... | 13 |
| 3.4 | Conceptos de costos y su recuperación | 16 |
| 3.5 | Eficiencia económica | 17 |
| 3.6 | Tasa de intercambio o Interchange Fee | 18 |
| 3.7 | Asimetrías de información..... | 18 |
| 3.8 | Tarifas tope o máximas | 19 |
| 4 | CRITERIOS DE COSTOS A FINANCIAR | 20 |
| 5 | METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA TARIFARIA | 23 |
| 5.1 | Etapa 1: Información de entrada | 25 |
| 5.1.1 | Información de demandas históricas | 25 |
| 5.1.2 | Indicadores económicos..... | 25 |
| 5.1.3 | Lineamientos generales | 26 |
| 5.1.4 | Información de costos unitarios de los insumos | 26 |
| 5.2 | Etapa 2: Proyecciones de demanda y costos | 27 |
| 5.2.1 | Proyecciones de demanda | 27 |
| 5.2.2 | Demanda peak | 28 |
| 5.2.3 | Determinación de costos de RRHH, BBySS e Inv. Adm..... | 30 |
| 5.2.4 | Determinación de costos dedicados por servicio | 32 |
| 5.3 | Etapa 3: Costos totales y asignación | 33 |
| 5.3.1 | Costos totales..... | 33 |
| 5.3.2 | Asignación de los costos compartidos | 34 |
| 5.4 | Etapa 4: Esquema de recuperación de costos y cálculo de tarifas | 34 |
| 5.4.1 | Costos totales de largo plazo | 36 |
| 5.4.2 | Costos incrementales de largo plazo | 37 |
| 6 | PROPUESTA DE RELACIÓN CON EL REGULADO | 40 |
| 7 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 44 |
| | REFERENCIAS | 48 |



| | |
|--|-----------|
| Referencias respecto de la metodología tarifaria propuesta..... | 48 |
| Referencias respecto de experiencias de otros países..... | 50 |
| ANEXO I: ESPECIFICACIÓN MATEMÁTICA DE LA METODOLOGÍA TARIFARIA | 52 |
| Determinación de las inversiones y gastos | 52 |
| Cálculo de número de elementos..... | 53 |
| Inversión (CAPEX)..... | 54 |
| Gastos (OPEX)..... | 55 |
| Contabilidad general: depreciación..... | 58 |
| Contabilidad general: valor residual..... | 59 |
| ANEXO II: ESQUEMAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO ACORDE A LA LITERATURA (SRIRAM, 2013; SAMUDRALA, 2015) | 60 |
| ANEXO III: DETALLE MATEMÁTICO DE LA ESTRUCTURA Y ASIGNACIÓN DE COSTOS, Y DEL CÁLCULO TARIFARIO | 63 |
| La estructura de costos y su conceptualización a nivel de demanda máxima..... | 63 |
| Costos totales e incrementales de largo plazo | 66 |

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al informe final del proyecto *Propuestas de metodologías para la tarificación de servicios de procesamiento y adquirencia provistos por Transbank S.A.*

El objetivo general del informe es proponer una tarificación de los servicios de procesamiento y adquirencia que actualmente provee TBK de acuerdo a su costo económico. Específicamente, el propósito es definir el modelo de tarificación, así como también especificar los servicios que serán sujeto de tarificación y brindar recomendaciones de contabilidad regulatoria.

El desarrollo del trabajo está dividido en tres partes principales y que responden a las actividades requeridas para el presente estudio. La primera se enfoca en la propuesta metodológica y en la explicación de los principios que fundan la propuesta, mientras que en la segunda se describen cada uno de los servicios que serán sujeto de la tarificación. La tercera parte consolida el detalle de las recomendaciones respecto de la operatoria de cálculos que llevan a la tarifa, la que se plasma en un esquema de contabilidad regulatoria recomendado.

La primera etapa, se divide en dos sub etapas, una inicial en la que se puntualizan los principios que fundan la propuesta y una segunda en la que se explica la propuesta metodológica propiamente tal. En particular, se hace referencia a los impulsores de costos que definen la tarificación, las estimaciones y/o información de demanda que se requiere, recomendaciones de plazos relevantes, definición de esquemas de recuperación de costos y de estructura tarifaria.

Por su parte, la segunda etapa, se enfoca en la descripción de los servicios que serían tarificados, específicamente se hace referencia a los (a) servicios de procesamiento adquirente, (b) servicios de procesamiento de la red o *switch*, y (c) servicios de adquirencia propiamente tal.

Por último, la tercera etapa plasma a nivel operativo la metodología regulatoria propuesta, en un esquema de recomendaciones de contabilidad regulatoria. Específicamente, se implementan los esquemas de cálculo de tarifas a nivel de planilla de cálculo (en formato Excel), la cual además es explicada en términos de su funcionalidad, en el presente informe.

En términos de alcances, el presente trabajo se remite a la especificación de un esquema de procesos del modelo de tarificación propuesto, al detalle de los servicios que son sujeto de análisis y a la especificación de recomendaciones de contabilidad regulatoria. Es importante hacer presente que el objetivo del estudio no es la determinación de las tarifas finales que los clientes deban pagar a TBK, sino que la elaboración de principios generales y una metodología que sirva de referencia para la posterior tarificación que lleven a cabo las autoridades competentes.

El presente informe está estructurado en las siguientes siete secciones:



- Sección 1: la presente sección corresponde a la introducción, en la que se expone el contexto general del trabajo, su motivación y una descripción del contenido del informe en sus secciones posteriores.
- Sección 2: a modo de exposición del contexto del trabajo, se describe el estado actual del segmento de adquirencia y de servicios de *switch* en Chile y el escenario al cual se desea llegar con la regulación tarifaria que se propone.
- Sección 3: se exponen los objetivos de la regulación como también los principales lineamientos conceptuales que se han tomado en consideración para la propuesta metodológica.
- Sección 4: se detalla la definición de los conceptos de costo que forman parte de la adquirencia y *switch*, los que son sujeto de análisis en la metodología tarifaria propuesta.
- Sección 5: se expone la metodología tarifaria propiamente tal, desde la definición del proceso general que lleva al cálculo tarifario, y se describe a continuación cada una de las etapas del mismo, desde las estimaciones de demanda, la estimación de los costos de provisión, y el mecanismo de cálculo de tarifas.
- Sección 6: se hace referencia al esquema de relacionamiento que se recomienda con el regulado. Lo anterior engloba y forma parte de la metodología tarifaria. Específicamente se hace referencia a los hitos de relacionamiento con el regulado, y al hecho que deben existir tiempos entre cada una de estas etapas que sean suficientes para la ejecución de las tareas que cada paso implica.
- Sección 7: contiene las principales recomendaciones y conclusiones del estudio.

2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO CHILENO

En esta sección se describe en términos funcionales la realidad de TBK, enfocándose en primer término a la situación actual y la relación de TBK con los otros agentes, en su rol de *switch* y de adquirente, respecto de las funciones y pagos que se realizan. En segundo término, se hace referencia a la forma en la que funcionaría TBK en su rol de adquirente y *switch*, considerando el esquema de pagos y servicios que se propone en este trabajo.

2.1 Descripción general del mercado, agentes y relaciones

En el contexto chileno de los medios de pago, en particular respecto del pago en comercios utilizando tarjetas abiertas de crédito y/o débito, se puede identificar múltiples funciones y agentes que las ejecutan. En la literatura, igualmente se pueden distinguir; en variadas publicaciones (Hunt y Robert, 2003; Chackravorti y Sujit, 2003 y 2007; Samudrala, 2015; entre muchos otros); a los aludidos agentes en términos generales (ver Anexo II), respecto de la forma en que se relacionan y también respecto de las funciones que ejercen. En Chile existe un esquema particular, que responde a algunas características de aquellos esquemas generales, pero dada su especificidad requiere de un tratamiento y una explicación particular.

En este contexto entonces, y enfocándose en Chile, podemos distinguir a los siguientes agentes: (i) clientes o tarjetahabientes, (ii) emisores de tarjetas, (iii) marcas de tarjetas, (iv) *switch*, (v) adquirente, y (vi) comercio. Para poder explicar el esquema de relacionamiento de los agentes antes indicados en el caso chileno, se hará el habitual recorrido descriptivo de un proceso de compra realizado por un tarjetahabiente en un comercio, identificando acciones y flujos de dinero. La explicación antes aludida adicionalmente es posible ser apreciada en términos de un esquema general de los agentes y sus principales interacciones en la Ilustración 1.

Supóngase que un cliente hace una compra en un comercio por un precio en vitrina de P [\$], el dinero de esa transacción es debitado de la cuenta corriente o cargado a cuenta de la tarjeta de crédito de cliente por parte de emisor, el que a su vez recibe íntegramente el aludido pago P [\$]. TBK, en su rol de adquirente y switch a la vez, recibe desde los emisores, el total de la compra más un pago por la transacción de $PT1$ [\$], a su vez TBK, como cara adquirente frente a los comercios, entrega a éstos la suma de la compra haciendo efectivo el descuento al comercio (MD : Merchant Discount), es decir TBK entrega al comercio $P-MD$ [\$]. A la vez, TBK devuelve a los emisores el MD [\$].

Es decir, TBK remunera sus actividades de procesamiento de adquirencia y *switch* en forma íntegra desde el pago de los emisores, el que en este ejemplo corresponde a $P+PT1-(P-MD)-MD = PT1$ [\$]. Nótese que, desde el mero entendimiento de este paso, es posible evidenciar que no existe una separación explícita de las actividades de adquirencia de las de *switch*.

En forma previa, y separada de la venta, para que el comercio esté habilitado, tenga dispositivos operativos en punto de venta (POS) con los cuales poder efectuar ventas válidas con TBK, éste aplica cobros al comercio por concepto de determinados servicios de adquirencia. El detalle tanto de estos servicios, como de aquellos aludidos en el párrafo anterior, los cuales serán explícitamente separados, se aborda más adelante dentro de este trabajo.

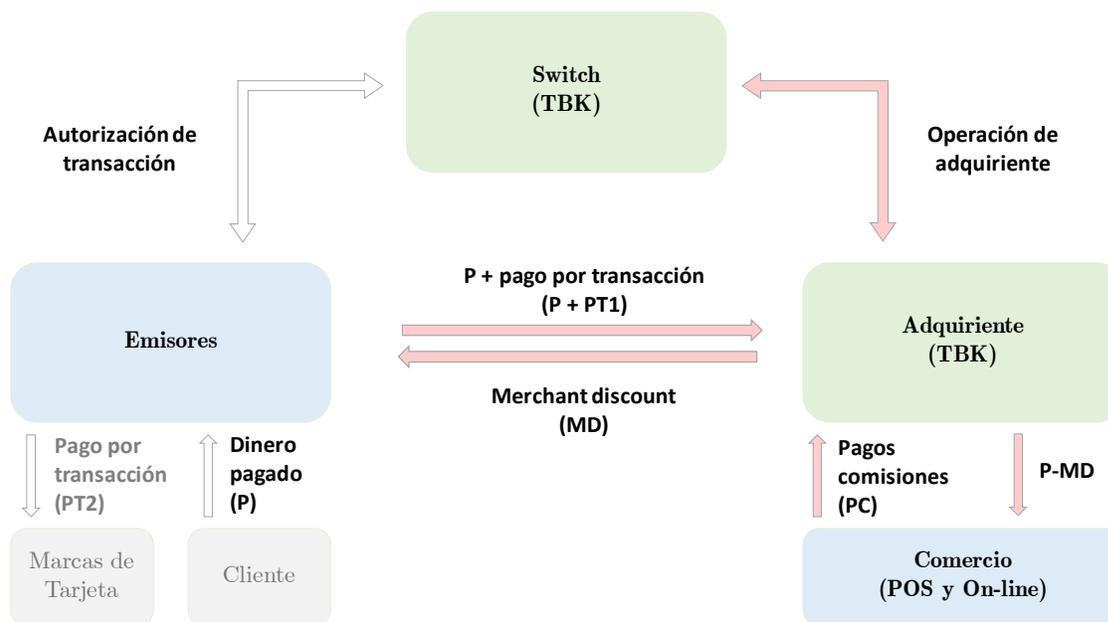


Ilustración 1: Esquema actual de agentes, pagos y funciones en Chile².

Una explicación genérica del relacionamiento antes aludido que se da entre emisor, adquirente, clientes, marcas de tarjeta y comercio se expone en la Ilustración 1. Es importante mencionar que, en la práctica, hay otras transferencias que se dan en el esquema, como lo son por ejemplo las comisiones por uso y el interés por crédito que recibe el emisor a cuenta del tarjetahabiente, los eventuales beneficios de fidelización que entrega el emisor al tarjetahabiente (por ejemplo, planes de puntos para compras en comercio o kilómetros para compra de pasajes aéreos). Un esquema con cuatro agentes (partes), en que se reconocen también estos aspectos puede ser encontrado en TDLC1 (2017).

La oferta de TBK puede ser separada en dos etapas, una previa al 2006 y una posterior al 2006. La previa al 2006 está indicada en la Sección 2 del PAR de TBK, en la que es posible ver el detalle de lo

² Fuente: Se elabora con base en la descripción de funciones y flujos de pagos que se pueden extraer desde los documentos FNE1 (2015) y TDLC1 (2017).

referente a servicios a emisores. Las ofertas posteriores al 2006 pueden ser apreciadas en el sitio web de la empresa³.

En el contexto chileno entonces, se debe recalcar que:

1. TBK cumple tanto el rol de adquirente de los comercios como el de procesamiento o *switch*.
2. TBK es quien entrega el dinero a los comercios por conceptos de las compras de los clientes que fueron realizadas con tarjetas, haciendo el descuento por concepto de los servicios (*MD: merchant discount*).
3. TBK remunera su operación a través del pago que proviene de los emisores como *fee* por transacción, más otros ingresos por servicios adicionales a los emisores.
4. TBK recibe además remuneraciones desde los comercios, los cuales son: la gestión de afiliación de los comercios, la activación del establecimiento, la habilitación del establecimiento, el desarrollo de la aceptación, el desarrollo de nuevas soluciones y productos, el pago de los montos vendidos con tarjetas al comercio, y el desarrollo y mantención de todos los procesos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las funciones anteriores.
5. Los emisores reciben el dinero de la compra desde los clientes en forma íntegra.
6. Los emisores reciben íntegramente el *MD* recaudado por TBK de los comercios.
7. Es importante poner en relieve que, en forma implícita, se puede identificar la parte de los ingresos que van a remunerar las actividades de manejo de tarjetas, riesgo de otorgamiento de crédito, entre otros; concepto que en la literatura se conoce como tasa de intercambio (*Interchange Fee*). Cuando se debe determinar de esta forma indirecta, se le denomina tasa de intercambio implícita, y que corresponde a ***MD – PT1***.
8. Flujo de información o esquema de funciones:
 - a. Procesamiento adquirente 1 – realizado por TBK: corresponde a la validación de que el comercio se encuentre habilitado para aceptar tarjetas del emisor.
 - b. Procesamiento adquirente 2 – realizado por TBK: corresponde a la captura y registro de la transacción.
 - c. Procesamiento adquirente 3 – realizado por TBK: corresponde a la mantención y registro de las transacciones procesadas.
 - d. Procesamiento *Switch* – realizado por TBK: corresponde al ruteo o transmisión de la información de la transacción entre el procesador adquirente y el procesador emisor.

³ Específicamente en: https://www.transbank.cl/public/servicios-y-tarifas/tbk_t_0.html

- e. Otros servicios de adquirencia – realizados por TBK: corresponden a (i) la gestión de afiliación de los comercios, (ii) la habilitación del establecimiento, (ii) la activación del establecimiento, consistente en permitir la transmisión de las transacciones que se efectúen en los comercios, (iv) el desarrollo de la aceptación, (v) el desarrollo de nuevas soluciones y productos, (vi) el pago de los montos vendidos con tarjetas al comercio (junto con las actividades de compensación y liquidación necesarias), y (vii) el desarrollo y mantención de todos los procesos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las funciones anteriores.

2.2 Servicios a tarificar en un nuevo esquema

En un nuevo esquema se busca hacer una diferencia explícita entre los grupos de servicios antes ya mencionados, en lo que respecta a la adquirencia y *switch*, específicamente respecto de:

- 1) **Servicios de procesamiento de adquirente**: están compuestos por los siguientes tres servicios: (i) validación de que el comercio se encuentre habilitado para aceptar tarjetas del emisor, (ii) captura y registro de la transacción, y (iii) mantención y registro de las transacciones procesadas.
- 2) **Servicios de procesamiento de la red o *switch***: corresponde al ruteo o transmisión de la información de la transacción entre el procesador adquirente y el procesador emisor.
- 3) **Otros servicios de adquirencia**: (i) la gestión de afiliación de los comercios, (ii) la habilitación del establecimiento, (iii) la activación del establecimiento, consistente en permitir la transmisión de las transacciones que se efectúen en los comercios, (iv) el desarrollo de la aceptación, (v) el desarrollo de nuevas soluciones y productos, (vi) el pago de los montos vendidos con tarjetas al comercio (junto con las actividades de compensación y liquidación necesarias), y (vii) el desarrollo y mantención de todos los procesos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las funciones anteriores.

Si se considerara un esquema en el que existieran cuatro partes separadas: emisores, *switch*, adquirentes y comercios. Es decir, en donde el rol de adquirencia y de *switch* estén explícitamente separados, entonces se podría reconstruir el esquema de pagos que se conforma en un esquema de cuatro lados, como el que por ejemplo reconoce el TDLC (ver TDLC1, 2017). En este contexto, las funciones de *switch* se remiten únicamente del grupo (2) antes aludido; esto es, al procesamiento y enrutamiento de señales entre adquirente y emisor, lo que lo separa funcionalmente del rol de adquirente. El adquirente, a su vez se encarga de los servicios (1) y (3) aludidos antes, es decir en lo que tiene relación con el comercio y el emisor, utilizando por medio los servicios del *switch*. En términos

• • •

de flujos de dinero, TBK recibe $P-IF^4$ [\$] desde el emisor y recibe PC [\$] desde el comercio. Respecto de los pagos que realiza TBK, éste paga al comercio $P-MD$ [\$]. En la Ilustración 2 se expone la relación a la que se espera llegar en un esquema chileno regulado, en la cual también se especifican los flujos de dinero, los cuales se explican en los siguientes párrafos.

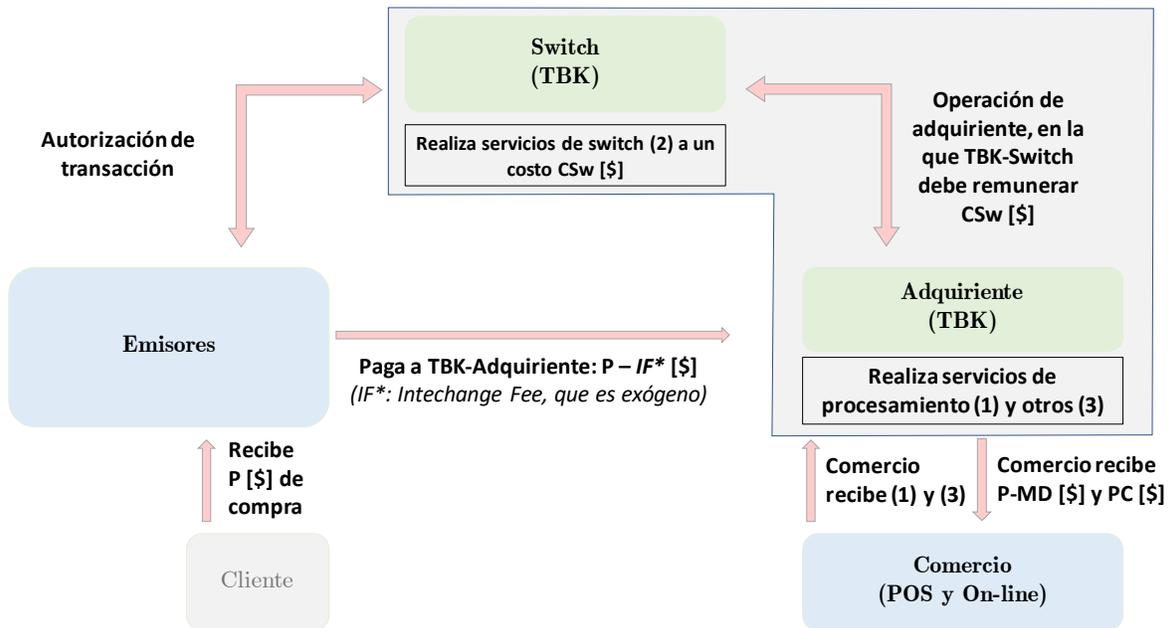


Ilustración 2: Esquema propuesto de agentes, pagos y funciones para Chile.

⁴ Entenderemos que el IF será recibido por el emisor por conceptos de actividades que emanen desde su naturaleza. En términos específicos se puede mencionar por concepto de impresión, distribución y manejo de tarjetas, detección y prevención de fraudes, incobrables, riesgos por mala asignación de créditos, y en general el manejo de los riesgos asociados al procesamiento de las compras, entre otros.

• • •

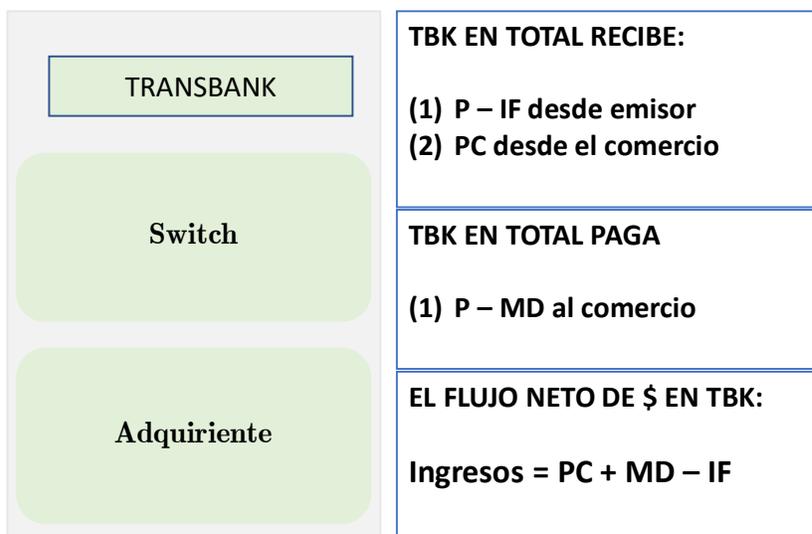


Ilustración 3: Esquema actual de flujo de pagos para la función de adquirencia y *switch*.

Entonces, a modo de conclusión de esta sección, se puede consignar que la propuesta pasa en primer lugar por cambiar el esquema de pagos, y por hacer una diferenciación explícita entre las funciones de adquirente y de *switch* que realiza TBK, y las de emisión que realizan bancos y otras entidades financieras.

El objetivo es que, en este nuevo esquema de agentes y pagos, la remuneración de los servicios de adquirencia y *switch* que son provistos por TBK respondan a una lógica de costos. En la siguiente sección se explican en detalle los objetivos de los cambios metodológicos, y se exponen los principios que fundan los aludidos cambios.

3 OBJETIVOS Y PRINCIPIOS PARA LA NUEVA REGULACIÓN

La justificación general respecto de esta medida de tarificación está latamente desarrollada en estudios de la FNE (FNE1, 2015), como también en variados estudios teóricos generales (Laffont y Tirole, 2000; Rochet and Tirole, 2002; Laffont y Martimort, 2002; Chackravorti and Sujit, 2003 y 2007, Degennaro, 2006; Rochet y Wright, 2010), evidencia empírica internacional⁵, y en decisiones del TDLC (TDLC1, 2017) sobre la materia. Los aspectos principales que se pueden extraer desde ahí, y desde la experiencia en otros mercados, se desarrollan en las siguientes secciones.

3.1 No discriminación

La naturaleza de los servicios y/o productos es la que define los costos que son requeridos para su provisión. En este sentido, cualquier diferenciación tarifaria sólo se puede deber a la naturaleza de los servicios, mas no a las características de los usuarios o clientes que demandan los mismos. Lo anterior nos lleva unívocamente a la determinación de tarifas con base en costos, con las consecuentes definiciones y especificaciones que se requieren para ello. Bases teóricas para la justificación respecto de lo recomendado, que es incluir sólo diferenciaciones que tengan incidencia en costos y no en las características del cliente (comercio), puede ser encontrada en Laffont y Martimort (2002), Laffont y Tirole (2000), Baumol et al. (1982), entre otros.

Algunos autores han hecho notar que una regulación basada en costos no es apropiada en mercados de dos lados. En efecto Evans y Schmalensee (2005) indican⁶ lo siguiente “Así, la tasa de intercambio socialmente óptima no es, en general, igual a la que se pueda obtener desde un enfoque basado sólo en consideraciones de costo”. Sin desmedro de lo anterior, es de suma importancia hacer notar que, el alcance de la metodología tarifaria que se propone en el presente informe se remite únicamente a los servicios de adquirencia y *switch*, quedando la tasa de intercambio explícitamente fuera del análisis.

3.2 Costos futuros versus costos históricos

En términos de ámbito temporal de evaluación, es posible identificar al menos dos corrientes de estimación de costos, esquemas de costos futuros o *Forward-looking costs* y esquemas de costos históricos o *Backward-looking costs* (Salinger, 1998; Guthrie et al. 2006).

En el caso de utilización de costos futuros, se asume la estimación idealizada de costos, basándose en una proyección de la demanda de los mismos, costos unitarios de los insumos, y niveles de calidad de

⁵ Ver la sección de referencias del presente informe. Específicamente la subsección respecto de las experiencias en otros países.

⁶ Traducción del inglés “Thus, the socially optimal interchange fee is not, in general, equal to any interchange fee based on cost considerations alone.”

servicio definidos generalmente por un ente regulador. La ventaja de estos esquemas es que, al utilizar sus señales de precio, estas inducen eficiencia Pareto en el largo plazo en el sector en que se apliquen. Por otra parte, los principales problemas que se presentan son de asimetrías de información con el agente regulado, dificultad para definir esquemas de ajuste de tarifas, necesidad de mediación y arbitraje, entre otros (Gasmi, 2002; Weisman, 2002).

En el caso de utilización de costos históricos, se asume que los niveles de costos y estructura de los mismos obedecen a la información contable que se pueda recabar desde el propio agente regulado, el cual generalmente, es posible de auditar, por cuanto proviene mayoritariamente desde información contable de la empresa. La ventaja de estos esquemas es que, a pesar que requieren un levantamiento de información masivo debido a los altos niveles de estandarización contable de los agentes regulados, suele ser un proceso relativamente fácil de realizar y contrastar información. El principal problema que se tiene al utilizar este esquema es que, se conservan las ineficiencias y/o aspectos que se desea modificar (o corregir) desde las prácticas pasadas de la empresa.

Las mejores prácticas en otros mercados regulados (como por ejemplo telecomunicaciones y energía) y en los esquemas relacionados con este mismo tópico, indican que la mejor práctica radica en la utilización de un esquema *Forward-looking cost*. Específicamente, muchos detalles respecto de las ventajas teóricas de un enfoque *Forward-looking cost* respecto de uno *Backward-looking cost* puede ser apreciado en Laffont y Tirole (2000). Ejemplos que dan cuenta de evidencia empírica del uso de este enfoque pueden ser verificadas en los procesos de regulación de telecomunicaciones (redes fijas y móviles), los cuales tienen ya más de una década de aplicación, establecidas en la Ley de General de Telecomunicaciones, N° 18.168., y cuyos efectos pueden ser apreciados en los procesos regulatorios llevados a cabo por la Subsecretaría de Telecomunicaciones⁷.

Considerando el estado inicial de la iniciativa regulatoria en el caso que nos convoca en el presente proyecto, es que se propone que, a partir de la información histórica, se extraiga la información relevante de la estructura de costos de la empresa, y mediante ésta se estimen los costos futuros. Lo anterior permite emular un esquema *Forward-looking cost* y de propiciar en futuro su aplicación completa.

3.3 La relación de la demanda con el nivel y estructura tarifaria

El nivel y estructura de las tarifas se refiere a la forma que tienen los distintos cobros, respecto de si son fijos o variables, lineales o no lineales, y en qué cuantía son cobrados en cada uno de los casos que corresponda.

⁷ Detalles de los procesos tarifarios realizados por Subtel, en todas sus etapas y para distintas empresas pueden ser apreciados en: <http://www.subtel.gob.cl/inicio-concesionario/procesos-tarifarios/>.

Por su parte el **nivel tarifario** depende de cuatro aspectos principales, (i) la asignación de costos a la parte de la tarifa en cuestión, (ii) los costos unitarios que son considerados en la aludida parte, (iii) la demanda que se considerará para recuperar los costos, y (iv) el plazo en que se aplicará la tarifa.

- (i) Asignación: los niveles de costos totales, en su parte fija y variable, en un esquema de una función de costo que depende de más de un servicio (o demanda) que sea provisto por una firma, se vuelve un aspecto más complejo de manejar que cuando se trata de sólo una demanda, por cuanto la parte fija de los costos debe ser atribuida con algún criterio de relevancia relativa de las demandas, las que no necesariamente comparten la misma unidad de medida (por ejemplo transacciones versus cantidad de comercios). Es posible utilizar algunas técnicas de asignación de costo (*cost allocation*) que tienen asidero en el uso que cada una de las demandas hacen por los conceptos de costo que se requiere separar.
- (ii) Conceptos de costo incluidos: los costos unitarios para el desarrollo de infraestructura y soporte de actividades dependen generalmente de la escala del agente bajo regulación. Utilizar precios de lista de proveedores suele llevar a sobreestimaciones de las economías de escala en estos esquemas. Es importante diferenciar el concepto de compartición de costos comunes y de eficiencia puntual de elementos de costos, con respecto al concepto de economía de escala debido al volumen global de demanda que enfrenta el sistema. La compartición de costos fijos no corresponde a economía de escala, como tampoco el hecho que uno o más de los elementos de infraestructura pueda ser menos costoso en la medida que aumenta su tamaño unitario. Sólo las disminuciones de precios unitarios de los insumos (físicos o servicios) respecto de los aumentos de la demanda, son los que llevan a una concavidad de la curva de costos de la empresa en la dimensión de alguna determinada demanda (para mayor detalle ver Pérez, (2012) y Baumol et al., (1982)).

Las consecuencias de no hacer una división apropiada de los conceptos de costos comunes pueden llevar a remuneración por sobre el nivel del costo de algunas actividades en desmedro de otras, que quedarían bajo costo. Lo anterior implica que habría un subsidio cruzado entre las tarifas que remuneran o financian estos costos, y consecuentemente también habría subsidio cruzado entre los clientes (comercios) que paguen estas tarifas. Adicionalmente, y desde el punto de vista de los agentes que proveen los servicios, el costo total sería adecuadamente recuperado, pero podría existir una transferencia artificial entre actividades y, en el contexto que los agentes no sean necesariamente los mismos, podría llevar a inviabilidad del agente cuyos servicios sean remunerados en forma deficitaria.

- (iii) La demanda y el diseño tarifario: los niveles de demanda son sumamente importantes dentro de los esquemas y metodologías de definición tarifaria. Los dos aspectos más relevantes son los niveles de demanda totales y los perfiles de demanda para efectos de diseño.

Respecto de los niveles globales de demanda, las técnicas econométricas de estimación suelen ser las más utilizadas para este tipo de ejercicios, aunque esquemas más elaborados con retroalimentación de tarifas están siendo fuertemente estudiados a nivel académico (Pérez et al., 2016). Los esquemas de proyecciones econométricas básicas, suelen ser los más explicativos y aceptados por los tomadores de decisión. El principal problema que estos esquemas tradicionales presentan, es que, si bien son “explicativos” y aceptados, pueden presentar errores bastante gruesos en la práctica, por ejemplo, en el mercado de las telecomunicaciones en Chile, errores de hasta un 50% se pueden apreciar entre los ejercicios econométricos desarrollados por la autoridad (Subsecretaría de Telecomunicaciones), con respecto de lo que realmente sucedió en la práctica. Por su parte, esfuerzos de estimación con base en métodos con mayor poder predictivo suelen requerir mayor nivel de información y conocimiento del mercado.

En los casos en los que se utilizan estimaciones econométricas, existe una tendencia a analizar en demasiado detalle aspectos estacionales de la demanda. Sin embargo, en la práctica regulatoria lo anterior no es requerido, por cuanto las estimaciones de los *peaks* para diseño responden a metodologías de diseño de redes a demanda máxima, que se basan en la teoría de sistemas de ingeniería, modelos estocásticos y de diseño de redes, más que a aspectos que provengan de la econometría. Por ejemplo, en el caso de telecomunicaciones, en los modelos de empresa eficiente para el cálculo de los cargos de acceso, tarifas reguladas de roaming automático y/o tarifas a público (cuando corresponde), lo que realmente se ha utilizado en (al menos) Chile, Perú, Colombia, Bolivia, Venezuela, Honduras, Argentina, Brasil y México son esquemas de diseño de redes (Erlang u otro equivalente *peak load*), que responden a teoría de sistemas de ingeniería y al modelo estocástico que describe la operatoria de la demanda con el sistema diseñado.

El diseño y tarificación a demanda máxima responde al hecho que el diseño de los sistemas se desarrolla pensando en abastecer la demanda máxima que se enfrenta, considerando un cierto nivel de calidad de servicio. En este sentido, la demanda juega un papel doble, el primero es el referido y requerido para determinar la “demanda de diseño” o demanda máxima del sistema (junto con la consideración de calidad de servicio), como también para el cálculo de última línea de las tarifas donde participa como divisor de los costos, ya sea se trate de un costo fijo “por vez” o un costo variable “por volumen”.

Al respecto de este punto entonces, teniendo en conocimiento las características, usos, y ventajas y desventajas de las alternativas, se debe tomar en consideración que la regulación de la que trata el presente trabajo es primera vez que se aplica en nuestro país, por lo que la disponibilidad y/o confiabilidad de la información podría ser baja, lo que lleva a recomendar



el uso de esquemas de estimación de demanda que respondan a esquemas explicativos (con base econométrica) aceptados típicamente por los tomadores de decisión y agentes regulados.

- (iv) El plazo de aplicación de las medidas suele estar fuertemente determinado por el ciclo de vida de los productos y/o servicios, como también por la tasa de renovación tecnológica de los insumos requeridos para conformar la función de producción del agente regulado. En este contexto, considerando el elevado nivel de innovación que existe a nivel de medios de pago y tecnologías, es esperable que presenten ciclos de vida cortos, menores o comparables a aquellos que se presentan por ejemplo en procesos regulatorios de telefonía móvil, con lo que el concepto de largo plazo -que se entenderían en ámbitos de transporte o energía- no serían aplicables y superiores a los que se esperaría en este caso. El caso de las telecomunicaciones podría ser de una aproximación más directa, sin embargo, aún pudiera ser un poco elevada, por cuanto es esperable que las tecnologías de los medios de pago puedan tener un cambio aún mayor dado el contexto regulatorio. Considerando lo anterior, y considerando que en Chile los procesos regulatorios de telefonía móvil son cada 5 años, y en Colombia por ejemplo son cada 3 años, y también considerando los cambios tecnológicos, se recomiendan revisiones periódicas de las medidas en ciclos de dos o tres años.

Por su parte, la **estructura de las tarifas** suele ser abordada respecto de si éstas son lineales o no lineales, en partes, ya sea como un costo fijo, en dos o en tres partes, entre otros esquemas de aplicación. Otro aspecto que se vuelve relevante, en el caso en que los servicios tienen un perfil dinámico muy desbalanceado (*peaks* muy marcados), es que además de partes, es posible aplicar esquemas diferenciados en el tiempo, dependiendo de la taxonomía de carga de trabajo del sistema.

La estructura de las tarifas, a modo que responda a un esquema que no implique una discriminación del usuario, suelen corresponder a la propia estructura de costos de la actividad o servicio que se desea remunerar o tarificar. Las estructuras de costo típicas que se presentan en la infraestructura y actividades de agentes son funciones de costo con parte fija, independiente de la demanda y una parte variable cóncava con respecto al nivel de la demanda (Baumol, 1982). Considerando que la función de costos es multivariada respecto de múltiples demandas, entonces la labor de asignar los costos se torna compleja, sobre todo en lo referido a la parte fija, y también respecto del correcto entendimiento del concepto de economías de escala y ámbito en cada caso. Menciones sobre las estructuras de costo y los conceptos a recuperar se exponen en la siguiente subsección.

3.4 Conceptos de costos y su recuperación

La lógica de recuperación de costos de un ejercicio en el que una empresa ficticia se construye “desde cero”, lleva irrevocablemente a que ésta deba recuperar todos los costos (fijos y variables) en el ejercicio tarifario que se esté analizando. Lo anterior tiene lógica en un análisis estático, en el que el ejercicio tuviera un correlato con una realidad en la empresa “naciera” y “desapareciera” en los rangos

temporales definidos por la tarificación, pero lo anterior es poco realista. En la práctica, los ejercicios de regulación, responden a una lógica de “juegos repetidos”, en los que las empresas vienen funcionando por “mucho tiempo” antes del ejercicio de tarificación, y lo seguirán haciendo también por “mucho tiempo” después del ejercicio. En este contexto entonces, si por ejemplo en dos regulaciones consecutivas a una empresa se le garantiza la recuperación del costo total, en la práctica se podría estar considerando una doble recuperación de aquellos conceptos de costos en los cuales en la práctica la empresa no haya efectuado nuevas inversiones.

En este sentido, un diseño tarifario de largo plazo es recomendado por cuanto es esperable que, en las etapas iniciales de regulación, el agente regulado pueda recuperar los costos totales de largo plazo (fijos más variables), pero una vez que la base de costos ya se encuentre remunerada es esperable que migren hacia esquemas de costos incrementales de largo plazo o, incluso, si las demandas fueren decrecientes (como por ejemplo en etapas avanzadas del ciclo de vida del producto), esquemas de costos marginales de largo plazo pudieran ser los más apropiados.

Para la idea antes expresada, debe entenderse el “plazo” como aquel ámbito temporal que emana desde una curva de costos de largo plazo, en la cual todos los insumos, operativos, tácticos (capacidad) y estratégicos (tecnología), pueden variar. Una curva de costos de corto plazo responde a las variaciones de costos respecto de la demanda, cuando sólo es posible incurrir en costos variables operativos, pero la capacidad y la tecnología están fijas. En el caso del mediano plazo, tanto los costos variables operativos como la capacidad puede variar, pero la tecnología permanece fija. Finalmente, en el caso de los costos de largo plazo, todos los insumos productivos podrían variar. En consecuencia, referirse a “largo plazo” o “corto plazo” no corresponde a una dimensión temporal predeterminada, sino que estará dada por las características de tecnología y capacidad asociados a los servicios que provee, en este caso, TBK.

A este respecto entonces, el análisis que se desarrolla en el presente trabajo lleva a que, considerando que la presente regulación se trataría de la primera implementación⁸ en nuestro país en este sector, es que se propone una regulación que comience con recuperación de costos totales de largo plazo, para pasar luego, en ciclos posteriores, a esquemas de regulación a costo marginal. Más detalles de esta recomendación se desarrollan en la Sección 5.6.

3.5 Eficiencia económica

En el contexto de la presente propuesta, como en el de algunos otros ámbitos regulados o con cierto grado de regulación, como telecomunicaciones, transmisión/generación de energía, transporte,

⁸ Específicamente se hace referencia a una regulación basada en costos, para diferenciarla de la regulación vigente y contenida en el PAR de TBK.

sistemas sanitarios, entre otros, se pueden apreciar dos conceptos de eficiencia económica que actúan en forma conjunta. Uno es el clásico y básico referido a la eficiencia Pareto, en el que de entre las posibilidades de producción (frontera) del agente regulado se selecciona entre los puntos de máxima productividad o eficiencia del agente. Lo anterior, es un principio básico que se debe seguir, y por ende es necesario. Sin embargo, no es suficiente.

La eficiencia Pareto descuida un aspecto fundamental en este ámbito, y es el referido al ámbito dinámico o inter-temporal de aplicación de las medidas, con el fin de atraer e inyectar eficiencia al sector con la llegada de nuevos agentes que generen competencia a nivel de calidad de servicio, mediando la introducción de nuevas tecnologías. A este concepto se le denomina eficiencia dinámica. Si bien sale de los alcances del presente proyecto, cabe consignar que es recomendable que cualquiera sea la forma de tarificación que se adopte, ésta no restrinja o impida el ingreso de nuevos agentes al mercado, a modo de competencia de TBK, en el entendido de inducir eficiencia dinámica en el sistema. Más detalles respecto del concepto de eficiencia dinámica pueden ser encontrados en Evans y Schmalensee (2002)

Es importante analizar y poner en relieve el ciclo de vida del producto, de modo de relacionarlo con todos los aspectos antes mencionados, en particular en el diseño de una metodología de tarificación que sea estable en el tiempo. Por esta razón, en esta etapa madura del mercado es que se recomiendan esquemas de regulación con base en costos totales, que se pase luego a esquemas con uno o más agentes compitiendo a TBK, que permitan pasar a esquemas de tarificación a costo incremental, y eventualmente el futuro, si las condiciones de competencia se afianzan, la intensidad de la regulación disminuirá paulatinamente hasta eventualmente desaparecer.

3.6 Tasa de intercambio o *Interchange Fee*

El *Interchange Fee* corresponde a un concepto que se refiere a la remuneración de actividades propias de la parte del emisor -por concepto de impresión, distribución y manejo de tarjetas, detección y prevención de fraudes, incobrables, entre otros- y que permitiría balancear los incentivos y externalidades presentes en ambos lados del mercado. Considerando que el presente informe se refiere sólo a las actividades de adquirencia y de *switch* realizadas por TBK, entonces el análisis del *Interchange Fee* queda fuera de los alcances del trabajo y se entenderá como una tasa definida en forma exógena.

3.7 Asimetrías de información

La adquisición de información es un aspecto clave para el desarrollo y aplicación de metodologías tarifarias. Típicos son los problemas de asimetrías o bajos niveles de estandarización de la información, que no permiten desarrollar adecuadamente los cálculos de tarifas, y pueden llevar a errores de cálculo, en caso de no contarse con la información apropiada (Laffont and Tirole, 2000).



Respecto de cada uno de los servicios bajo sujeto de análisis, se harán recomendaciones respecto de la información que se requeriría, particularmente referido a la demanda y costos que enfrenta el agente regulado, a modo de poder desarrollar adecuadamente las metodologías de tarificación.

En forma prospectiva, se recomienda realizar peticiones periódicas de información al agente bajo regulación, específicamente respecto de, al menos: los registros de demanda histórica, los niveles de servicio que ofrece y la información de costos. Lo anterior permitirá realizar procesos de regulación que sean más expeditos y ajustados a la realidad.

3.8 Tarifas tope o máximas

El esquema de fijación responde a tarifas tope o máximas, es decir es el máximo valor que el regulado puede cobrar por los servicios que ofrece. En el caso que el regulado quiera ofrecer descuentos que incidan en niveles de tarifas por debajo del regulado, se deben establecer ciertas restricciones que impidan que estos descuentos generen discriminaciones injustificadas o se sustenten en subsidios cruzados entre distintos comercios. Así, se recomienda entonces establecer obligatoriamente a TBK que, si decide hacer descuentos por debajo del nivel regulado, éstos deben ser ofrecidos de forma abierta y sin exclusiones a todos los comercios, bajo condiciones que respondan a criterios objetivos y basados en costos de provisión de los servicios. Asimismo, estos descuentos deberán ser considerados en los siguientes procesos tarifarios, de forma tal de evitar que las tarifas máximas reguladas estén financiando esos descuentos.

4 CRITERIOS DE COSTOS A FINANCIAR

La estructura de los costos de una empresa depende de la naturaleza y la cuantía de los servicios (y/o productos) que son consumidos (en adelante referido como *la demanda*). A su vez, para abastecer esta demanda, se requerirán una serie de insumos productivos, los cuales tienen un costo para la empresa. Esta relación entre demanda, insumo y costo es la que define la estructura de los costos de una empresa, la configuración que ésta tome dependerá de cada firma en particular, pero considerando que la firma busca ser eficiente en la provisión del servicio, entonces es que se puede asumir que siempre buscará una configuración que, permitiendo abastecer a la demanda, implique la mínima cantidad de costo para la empresa. Para una referencia matemática formal respecto de los aspectos de la estructura de costos, ver el Anexo III, y para una descripción extensa y genérica aplicable a cualquier organización, ver Baumol y Willig (1982).

En el caso particular de una empresa que provee los servicios de adquirencia y de *switch*, es posible mencionar que los principales conceptos de costo a financiar serán aquellos que emanen de los requerimientos para abastecer la demanda que se enfrenta. Específicamente, es posible identificar los siguientes grupos:

- (i) Requerimientos de recursos humanos (en adelante referido como RRHH): Tal como en cualquier empresa, la provisión de los servicios de *switch* y adquirencia requiere de un conjunto de personas que dedicadas a desarrollar las labores que se requieren en el proceso de entrega de los aludidos servicios. Lo anterior se conforma no sólo en funciones comunes, que por demás suelen ser muy similares incluso entre empresas de diferentes rubros, sino que además en funciones dedicadas a ciertos servicios, y que por ende son susceptibles de ser “asignadas” a los mismos.
- (ii) Requerimientos de infraestructura técnica dedicada a los servicios: Existe una serie de insumos o infraestructura técnica, que es requerida para la provisión de los servicios y es identificable y por demás está conformada al menos por:
 - a. insumos para realizar la comunicación entre adquirente y el emisor,
 - b. la infraestructura computacional, (servidor de aplicaciones) compuesta principalmente por software y hardware, en el que se realiza la autorización de la tarjeta del cliente,
 - c. la infraestructura computacional; (servidor de transacciones) compuesta principalmente por software y hardware, en el que se realiza la validación y autorizaciones de compras, y
 - d. la infraestructura computacional; (sistema de almacenaje de datos) compuesta por software y hardware para almacenar la información de las transacciones de compra.



- (iii) Requerimientos de infraestructura administrativa (en adelante referido como Inv. Adm.): Tanto los requerimientos especiales de infraestructura técnica como de RRHH antes aludidos, requieren de Inv. Adm. para su funcionamiento base, específicamente referido a los edificios requeridos para albergarlos, como también los elementos de básicos de conectividad y comunicación. Es decir, una (o más) edificación en la que sea posible albergar y permitir el funcionamiento del RRHH de la infraestructura técnica dedicada.
- (iv) Requerimientos de bienes y servicios (en adelante referido como BBySS): Los RRHH, la Inv. Adm. y la infraestructura técnica dedicada requiere de una serie de servicios, principalmente en formato de costos de operación, para poder operar, específicamente se necesita: energía eléctrica, agua potable, servicios de comunicaciones, calefacción, mantenimiento, aseo, entre otros.

En este contexto, la estructura se puede organizar en un esquema en que se pueden separar los conceptos de costo respecto de aquellos antes indicados, la que se puede apreciar en forma esquemática en la Ilustración 4.

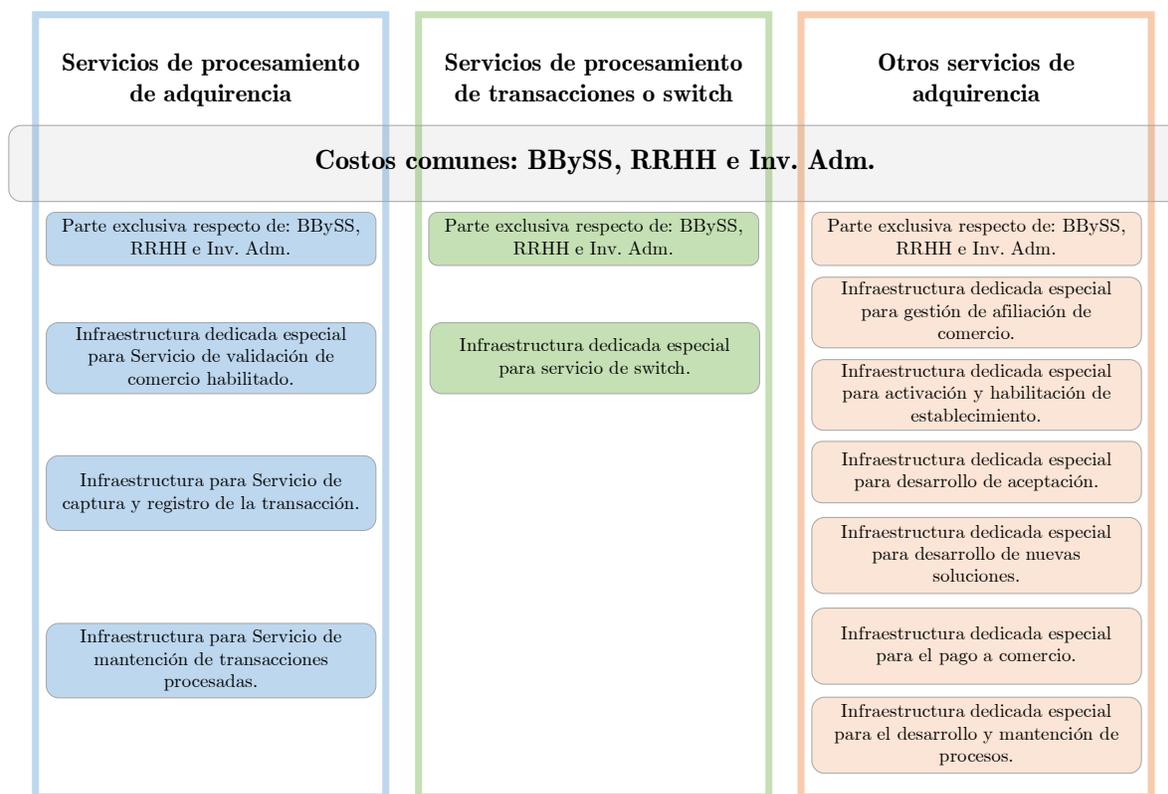


Ilustración 4: Esquema de separación de costos respecto de los servicios bajo análisis.

La cuantía en la que se requieren los conceptos antes indicados; y que corresponde a los costos que se deben financiar; es definida principalmente por las demandas por los servicios provistos en la



adquirencia y *switch*, y por los costos unitarios de los insumos requeridos para configurar los conceptos de costos indicados.

La infraestructura dedicada especial que se requiere para cada uno de los servicios bajo análisis, tanto en lo referido a costos de inversión como de operación, se debe diseñar y costear acorde a la (s) demanda (s) relevante (s) que implique (n) su diseño, la forma en que varían a su vez se puede estimar a partir del diseño detallado de cada uno de los elementos, información que debe ser provista por el regulado. La forma en la que se abordan estos puntos se desarrolla en la Sección 5 del presente informe.

5 METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA TARIFARIA

En el contexto de los conceptos de costos descritos en la sección anterior, como también tomando en consideración los objetivos y principios contemplados para la regulación, entonces se procede con la propuesta metodológica para la determinación de las tarifas. Específicamente, se propone un proceso de determinación de tarifas en el que los costos se estimen en forma prospectiva, es decir con un enfoque *forward-looking cost*. Para lo anterior se requiere un proceso con cuatro etapas principales, cada una compuesta por sub-etapas. Las cuatro etapas las denominaremos como: **(1)** información de entrada, **(2)** estimación de demanda y costos específicos, **(3)** estimación de costos totales y su asignación a los servicios, y **(4)** cálculo tarifario. Se comienza con una descripción general del proceso que lleva a la determinación de tarifas, para luego en las subsecciones siguientes proseguir con el detalle de cada una de las etapas antes mencionadas. En la Ilustración 5 se expone un esquema explicativo del proceso descrito.

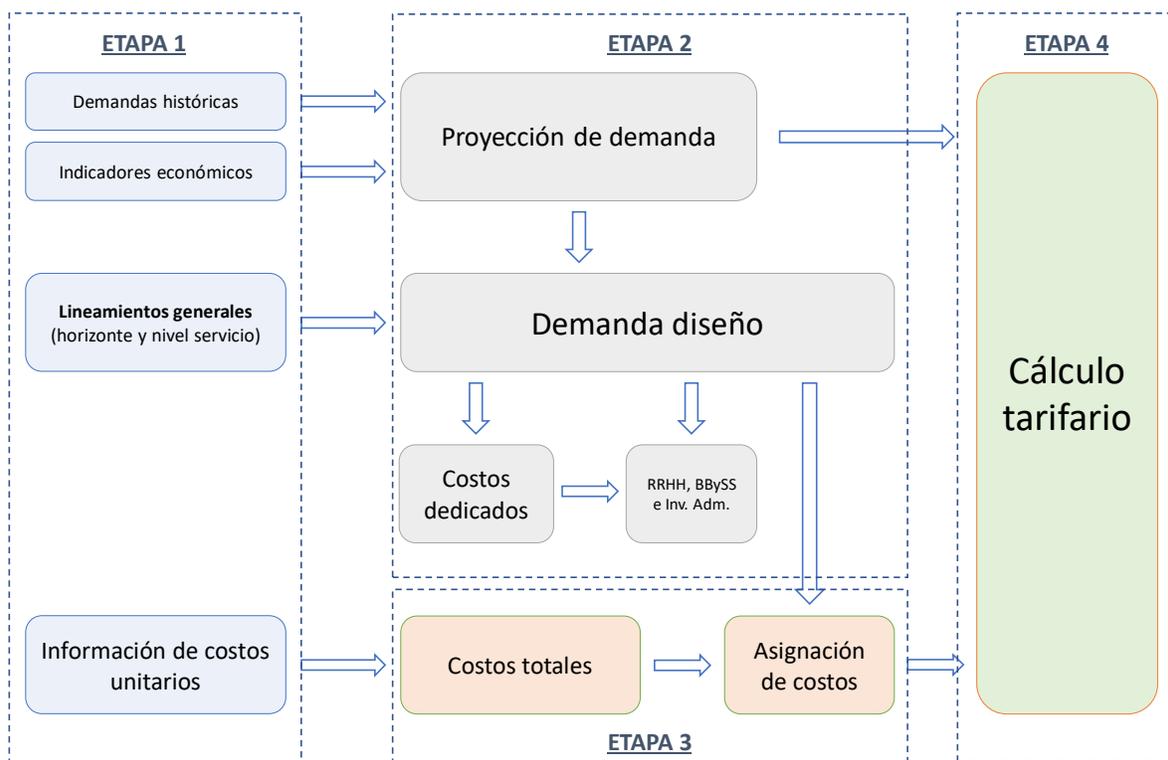


Ilustración 5: Esquema explicativo del proceso general de cálculo tarifario propuesto.

En términos globales, los principales insumos, o *información de entrada* **(1)**, para estimar las tarifas son: (i) las demandas históricas e indicadores económicos generales, (ii) algunos lineamientos generales, como por ejemplo horizontes de evaluación y definición de niveles de calidad de servicio, y (iii) la información de los costos unitarios de los insumos requeridos para configurar los conceptos de costos requeridos para la provisión de los servicios de adquirencia y *switch*.



A partir de la información de la demanda histórica, como también de los indicadores económicos es posible desarrollar estimaciones de demanda futura. La obtención de estas demandas es fundamental por dos aspectos principales: (a) primero puesto son la base sobre la cual se recuperarán los costos, es decir, a partir de un cobro que es definido por estas demandas, el regulado logrará obtener los ingresos mínimos para cubrir sus costos, y (b) en segundo lugar, porque son los que definen la cantidad de insumos que se requieren para conformar los conceptos de costo definidos en la Sección 4.

Los requerimientos de costos deben ser diseñados para soportar la demanda máxima del sistema, en este sentido, las estimaciones de demanda antes aludidas, deben ser expresadas en términos de la demanda *peak* que se proyecta a futuro, con lo que a su vez es posible dimensionar los insumos requeridos en estos momentos proyectados de demanda máxima. Con lo anterior se configura entonces la segunda etapa del proceso principal; **(2)** es decir, la estimación de demanda, su perfilación a nivel *peak*, como también la estimación de los insumos requeridos a este nivel *peak*.

La tercera etapa del proceso **(3)** corresponde a la determinación de los costos totales y su asignación a los servicios provistos por la empresa regulada. Los costos totales se estiman a partir de los insumos requeridos para abastecer la demanda en su nivel *peak*; específicamente se requiere conocer la cantidad de insumos y sus correspondientes costos unitarios. Considerando que se trata de una proyección de demanda, los costos totales que se determinan también corresponden a una proyección, por lo mismo entonces, es posible determinar los niveles de costo total para cada uno de los períodos (años) que se hayan decidido considerar en el horizonte de evaluación. En segundo lugar, es requerido asignar los costos a los servicios, lo anterior es posible de realizar con base en el uso que se hace de los insumos cuando la demanda es máxima, puesto es justamente en ese momento en el cual se decide incurrir en la compra de los insumos que constituyen los costos. Esta forma de asignación responde a la lógica de uso, y por ende es en este punto en donde se plasma la no discriminación, por cuanto, independientemente del comercio que demande alguna actividad (por ejemplo: transacción), el costo quedará definido por el uso de la infraestructura y no por la naturaleza del comercio.

Finalmente, en la cuarta etapa **(4)** del proceso se procede con la determinación de las tarifas, la cual se define por dos aspectos principales. El primero está compuesto por las proyecciones de todas las demandas que enfrenta la empresa regulada, y con las cuales se generarán los ingresos de la empresa. En segundo lugar, están los costos totales ya asignados por cada uno de los servicios. Con los dos puntos anteriores, es decir con los ingresos y los costos totales se procede a determinar la tarifa mínima que permite, a partir de los ingresos, recuperar los costos totales asignados por cada uno de los servicios.

5.1 Etapa 1: Información de entrada

La primera etapa está constituida por cuatro partes, las cuales se describen a continuación:

5.1.1 Información de demandas históricas

Corresponde a la información que caracteriza a los servicios provistos por el regulado y es la información básica para realizar las estimaciones de demanda y su posterior transformación a demanda a nivel peak. Específicamente se considera que al menos corresponde a los siguientes conceptos:

1. La cantidad de transacciones que reciben los comercios desde los tarjetahabientes, separadas idealmente en series mensuales, con el mayor rango temporal (antigüedad) que sea posible, y con la información respecto de la ubicación de los comercios.
2. Información respecto de la distribución horaria de las transacciones a través del día que permita realizar una perfilación de los momentos de mayor demanda en días representativos de operación en un año, idealmente tener una muestra representativa de al menos una semana por cada mes del año, en la que se detalle la cantidad total de transacciones hora a hora que enfrenta el regulado, y
3. La cantidad total de comercios que tienen y que solicitan habilitación y activación de dispositivos en puntos de venta (en adelante referidos como POS), como también para venta en línea, con la caracterización de la cantidad y tipo de POS por cada comercio. Al igual que en los casos anteriores, sería recomendable poder obtener desde el regulado, información a nivel mensual a este respecto, con el mayor rango temporal (antigüedad) que sea posible.

5.1.2 Indicadores económicos

Tomando en consideración que se realizarán proyecciones de demanda, es esperable pensar que pudiera existir algún tipo de dependencia, aún por determinar, de la demanda futura o proyectada, de los ítems indicados en el punto anterior, con algunos indicadores económicos que pudieran tener incidencia en el desarrollo del mercado bajo análisis. Por ejemplo, sería esperable que la cantidad de compras en los comercios, como también la cantidad de comercios que soliciten estar habilitadas para operar con TBK tengan dependencia con el nivel de crecimiento económico del país, o adicionalmente con el nivel de empleo. La idea es tener una base de indicadores, los cuales favorablemente provienen de fuentes públicas como por ejemplo podrían ser tasas de desempleo, índice de actividad económica mensual, entre otros.

5.1.3 Lineamientos generales

Adicional a la información antes indicada es requerido contar con ciertas definiciones que sirven para delimitar los procesos de proyección de las demandas en el futuro, los cuales son específicamente el horizonte de evaluación y el nivel de servicio que se desea considerar para la provisión de los mismos. En primer lugar, el horizonte de evaluación permite definir la cantidad de períodos futuros para los cuales es requerida una estimación. Por su parte, el nivel de servicio definirá a su vez la forma en la que se determinarán los insumos que permiten satisfacer la demanda, en la medida que se definan estándares más altos de servicios, mayor será la cantidad de insumos requeridos para la provisión, así también, mayores serán los costos totales de proveer el servicio, y por ende, finalmente la tarifa requerida para recuperar los aludidos costos, también será más alta. Es importante en este punto recabar información histórica del regulado, respecto de la cantidad de transacciones que no son atendidas cuando la demanda es máxima; por ejemplo, poder tener la información de las transacciones cursadas el día 24 de diciembre, día en el cual se presume se enfrenta un *peak* de compras en los comercios.

5.1.4 Información de costos unitarios de los insumos

El hecho de tan sólo conocer la cantidad de insumos requeridos para satisfacer la demanda no es suficiente para conocer los costos totales, es además requerido poder conocer el precio unitario (o costo real) que paga el regulado por la adquisición de estos insumos. En este punto se hace de suma importancia propiciar que la información que sea provista por el regulado corresponda, idealmente, a facturas de compra, por cuanto la información de *precios de lista*, o cotización pedidas ad-hoc para los procesos regulatorios a los proveedores de los insumos suelen no contener los descuentos por volumen a los que acceden los regulados cuando realmente efectúan compras.

Es recomendable que la información antes indicada sea solicitada en forma regular a los agentes regulados. Respecto de este punto de petición de información, es importante mencionar que, adicionalmente a la información de demanda y costos unitarios, también se requiere recopilar información de:

- las capacidades, modelos y detalle de infraestructura de los servidores de aplicaciones, servidores transacciones, sistemas de almacenamiento de registros de los comercios, y enlaces de comunicación.
- los costos de proyectos tipo de reposición y expansión de los servidores de aplicaciones, servidores transacciones, data center de clientes, y enlaces de comunicación.
- La cantidad de comercios conectados y la cantidad de dispositivos por comercio

5.2 Etapa 2: Proyecciones de demanda y costos

5.2.1 Proyecciones de demanda

La demanda es el principal impulsor de los costos totales de provisión de los servicios, por cuanto es el nivel de demanda el que define la infraestructura – *en términos de inversión, operación y mantención* – total requerida. Es posible apreciar que existen tres grandes grupos de servicios, los que son de procesamiento de transacciones de compra, los de almacenamiento de las mismas y los procesos de habilitación y validación de comercios. Así entonces se puede desprender que los dos conceptos de demanda que deben ser estimados o proyectados son: la cantidad de transacciones que se producen en los comercios y la cantidad de comercios que están habilitados para operar en el sistema.

El insumo principal para la realización de las aludidas proyecciones de demandas son las bases de datos de información histórica indicadas en secciones previas, en la que se indican las *series de tiempo* históricas de ambos conceptos. Con la información antes descrita, es posible ya utilizar la información de períodos previos, como también la información de los indicadores económicos que podrían servir (y probar estadísticamente su valía) para efectos de las proyecciones, como por ejemplo indicadores de actividad económica, indicadores de desempleo, indicadores de productividad, entre otros.

En términos generales, la decisión sobre qué modelo econométrico utilizar tiene que ver con la aplicación final del mismo: si se desea que su propósito principal sea realizar proyecciones de demanda o si se desea que su propósito principal sea estimar parámetros estructurales de la demanda, como las elasticidades precio e ingreso (más detalles en Arellano (2003) y Wooldrige (2002)). En este caso particular el objetivo es la proyección, y se hace foco en él.

Esta distinción es importante plantearla inicialmente ya que generalmente un buen modelo para realizar proyecciones restringe muy poco la estructura de los datos, con la finalidad de captar lo mejor posible la dinámica estructural subyacente en la serie modelada para poder utilizar dicha dinámica histórica para proyectar hacia el futuro. Por lo general, los mejores modelos para hacer proyecciones utilizan la mayor cantidad de información propia de la serie a modelar, y de otras series cuando es posible, de tal manera de estimar una relación de tipo marginal (sólo con información de la misma serie), condicional (cuando se modela una serie con información propia y de otras series) o conjunta (cuando se estiman en conjunto varias series), donde las interrelaciones entre variables no necesariamente tienen una interpretación económica. En este tipo de modelos, lo más importante es encontrar aquella estimación que cumpla con criterios mínimos de inferencia y predicción. Por tanto, son modelos que se basan más en la estructura propia de los datos que en una estructura teórica económica determinada. Ejemplo de estos modelos, para series de tiempo, son los ARMA, ARMA-X (modelo condicional que incluye otras variables explicativas y sus rezagos), VARMA, VARMA-X, entre otros.

5.2.2 Demanda peak

Por su parte, la información de distribución horaria de las transacciones a través del día, como también la caracterización de los días representativos del año que presenten mayor demanda, permite hacer una estimación de la demanda máxima que enfrentará el sistema a diseñar, en un contexto emulado en el que se deba atender la demanda global estimada con las técnicas econométricas. Así, si el nivel global de demanda de un año determinado año es $D_{\text{año}}$ (por ejemplo, de transacciones), a partir de la información de la información de distribución horaria y de días con mayor demanda será posible obtener una aproximación de la demanda que se enfrenta en una hora y en un día representativo de mayor demanda.

$$D_{\text{peak}} \left[\frac{\text{transacción}}{\text{hora}} \right] \approx \frac{D_{\text{año}} \times p_{DR} \times p_{HC}}{DR}$$

Donde:

- D_{peak} : Es la demanda máxima o peak representativa de un año de evaluación.
- $D_{\text{año}}$: Es la cantidad total de transacciones proyectadas para un año.
- p_{DR} : Porcentaje de demanda en los días representativos en un año.
- DR : Cantidad de días representativos en un año.
- p_{HC} : Porcentaje de cantidad de transacciones en la hora de demanda máxima.

En la expresión anterior p_{HC} representa el porcentaje de transacciones que se atienden en la hora de mayor demanda en los días en los cuales se haya podido obtener información estadística respecto de la demanda hora a hora. Para estimar el aludido porcentaje, se calcula para cada día, la razón entre la demanda de la hora en la que se presenta el peak y la demanda total del día, el valor que finalmente se considera para p_{HC} , corresponderá al promedio de las razones de los días para los cuales se tenga información. En la Ilustración 6 se expone un esquema explicativo de un perfil diario de transacciones ficticio, en el cual se hace explícito el significado de p_{HC} .

Los días representativos por año DR , corresponden días en el que la demanda total que se enfrenta no está dentro del grupo de días con menor demanda. Por su parte, el porcentaje p_{DR} corresponde a una estimación del porcentaje sobre el total de la demanda que se proyecta ocurra en los aludidos DR días.

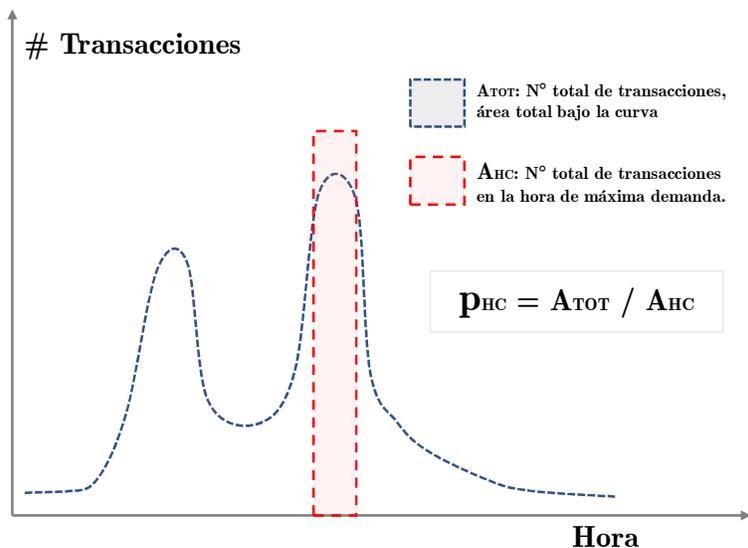


Ilustración 6: Esquema explicativo del porcentaje de demanda en hora cargada

A modo de referencia se puede mencionar que, en el ámbito de regulación en telecomunicaciones se utiliza un enfoque de perfilación de demanda máximo análogo al que se hace referencia en la presente subsección. En el que se consideran algunos días de mayor tráfico, respecto de los días representativos de un año, y también el equivalente a p_{HC} , pero con respecto al tráfico de los servicios de telecomunicaciones. En este contexto y en forma aproximada, en los procesos tarifarios a operadores móviles que ha desarrollado la Subtel, el esquema de perfilación de días, ha llevado tomar en consideración aquellos días cuyas demandas totales estén en el 75% superior de las demandas (se elimina el 25% inferior). Posterior a ello, adicionalmente, se considera que existe una probabilidad de pérdida de tráfico (calidad de servicio), la que también está definida por el regulador⁹. En el caso de las telecomunicaciones, eventos extremos como “la noche de año nuevo” y días en los hayan ocurrido catástrofes, son removidos del análisis, por cuanto la construcción de una red que soporte los aludidos *peaks* de demanda, implicaría un costo muy elevado.

Se recomienda entonces corroborar los niveles de calidad de servicio ofrecidos por TBK, para la estimación de DR y p_{DR} . Es sumamente importante notar que, para poder realizar la estimación de estos parámetros, se requiere información respecto de la demanda diaria, considerando que TBK cobra a sus clientes por transacción, tal como consta en su oferta pública, es un hecho que la información base respecto de la demanda diaria existe, y por ende debiera estar disponible para efectos regulatorios. Obtener la información anterior no sólo sería de utilidad para estimar DR y p_{DR} , sino que también

⁹ Se utiliza una probabilidad de pérdida de 2% a nivel de la red de acceso (antenas) y de 5% a nivel de núcleo (punto de conmutación de señales).

para efectos de corroborar los niveles reales de atención de demanda en los días críticos del sistema, que probablemente serán sujeto de discusión con TBK en el proceso de regulación, pero que por coherencia deben corresponder (en forma aproximada) con la capacidad máxima que reporte tener el regulado, lo que sirve de medio de contraste de la información que éste reporta.

5.2.3 Determinación de costos de RRHH, BBySS e Inv. Adm.

Los costos comunes relacionados con los recursos humanos, gastos e inversiones administrativas y sistemas de información ajenos a los sistemas del manejo de servicios específicos técnicos de adquirencia y *switch*, influyen y son parte integrante de los costos que enfrenta la empresa regulada.

Los requerimientos de recursos humanos desde el punto de vista metodológico deben responder a una estructura de organización que permita llevar a cabo los procesos desarrollados a lo largo de las distintas etapas y que permiten proveer los servicios que brinda la empresa. De esta forma el enfoque final a considerar en la determinación de los recursos humanos de la empresa, debiera tomar en cuenta los procesos y actividades que esta ejecute, los cuales pueden ser entendidos de la siguiente forma:

- *Proceso*: Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor agregado.
- *Actividad*: Los procesos a su vez se componen de actividades, las que representan instancias de transformación de los flujos físicos, de manera tal que el flujo final representa el resultado esperado de todo el proceso. Desde el punto de vista organizacional corresponde a la unidad de mayor detalle en la estructura y se conforma por aquellas tareas que realiza la unidad para dar cumplimiento a sus objetivos.

A su vez los procesos se pueden catalogar de la siguiente forma:

- *Procesos de Apoyo*: Corresponden a aquellos procesos que no intervienen directamente en la elaboración del producto o servicio, sino que prestan apoyo estratégico y administrativo con el cual garantizan el funcionamiento integrado de la organización. Es decir, forman parte de los costos comunes.
- *Procesos de Negocio*: Corresponde a aquellos que están directamente involucrados a la elaboración del producto o servicio final y al mantenimiento de la infraestructura requerida para tales fines. Es decir, son asignables o imputables directamente a la provisión de un determinado servicio.

En materia de diseño de la estructura organizacional, las empresas suelen, además de considerar los procesos de apoyo y de negocios, también utilizar directivas de eficiencia y eficacia de diseño, de forma tal de establecer un sistema de roles y responsabilidades que han de desarrollar los miembros de una

entidad para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación. La estructura organizacional de las empresas, regularmente es una estructura intencional de roles, en que cada persona asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible. El diseño se recomienda que considere dos lineamientos básicos que son:

- *Eficacia*: una estructura es eficaz si permite la contribución de cada individuo al logro de los objetivos de la empresa.
- *Eficiencia*: una estructura es eficiente si facilita la obtención de los objetivos deseados con el mínimo costo posible.

El análisis de los procesos facilita la mejor comprensión del flujo de actividades, que incluyen la administración, la toma de decisiones, los recursos disponibles y la asignación de roles. De esta manera, el análisis del desempeño lleva a apreciar los resultados alcanzados por medio de las actividades de la empresa.

Los factores a considerar en el diseño de la estructura organizacional normalmente son tres, la capacidad de control de personal de los niveles jerárquicos, los niveles de especialización y la dispersión geográfica, entre otros. Sus principales impulsores (o información requerida para poder estimar) son el número de comercios, las transacciones, y la cobertura y densidad de la red de comercios. Sus principales resultados son los montos totales pagados en remuneraciones, y la estructura de la organización propiamente tal. Es importante mencionar que, el resultado del dimensionamiento y organización de los RRHH sirve como base para obtener otros costos como lo son los de Inv.Adm y BBySS, puesto son justamente las personas, las que tendrán requerimientos de espacios, oficinas, harán uso de servicios básicos, entre otros.

Para determinar los costos asociados a la inversión y gastos administrativos se puede tomar en consideración la estructura real de la empresa regulada como base, o también (ante la posible ausencia de esta información) se podría considerar información respecto del *equipamiento base*¹⁰ que implica tener un recurso humano trabajando para la empresa. Si bien podría sonar complejo conseguir esa información, se debe tener en consideración que en procesos regulatorios similares (como los de telecomunicaciones), con base en la repetición desde larga data de los mismos, se ha conseguido bastante información a este respecto, que ha permitido definir valores y parámetros que han sido aceptados tanto por los reguladores como por los regulados.

¹⁰ Espacio en edificio, escritorio, computador, teléfono, gasto en impresiones, agua, electricidad, etc.

5.2.4 Determinación de costos dedicados por servicio

Respecto de aquellos costos que es posible distinguir que son dedicados, y por ende imputables directamente, a los servicios provistos por el regulado, se debe mencionar que los servicios de procesamiento responden a una lógica de diseño con base en transacciones, lo cual emana en forma directa de la estimación de la demanda y su perfilación a nivel de demanda máxima o peak (también será referida como *demanda de diseño*). Por su parte, los servicios de almacenamiento responden a una lógica acumulativa de registros y, por ende, esquemas del tipo diseño de sistemas de almacenamiento de datos, son apropiadas para este caso. Adicionalmente, están los servicios de *una sola vez* (como los de habilitación y activación), si bien tienen el mismo esquema de los de procesamiento, los niveles de carga son menores, por cuanto la base de ejecución de los procesos es de una vez, y se pueden determinar con base en la cantidad total de comercios afiliados y la cantidad de dispositivos terminales que existan en los puntos de venta de los comercios, por ende, esquemas de diseño de capacidad en procesos de negocio, son igualmente válidos para desarrollar estos costeos. En este contexto entonces, la información de demanda relevante para el diseño de los principales ítems de costo es la siguiente:

- la cantidad de transacciones en hora cargada que reciben los comercios,
- la cantidad total de comercios que están habilitados y los nuevos que solicitan activación y habilitación mes a mes, con la caracterización de la cantidad de POS que solicitan y la dispersión geográfica de los comercios.

Los ítems de costo que pueden identificar en el proceso de provisión de servicios son los siguientes:

- Los dispositivos en el punto de venta: la cantidad de los dispositivos en los puntos de venta del comercio, que depende de la cantidad de transacciones concurrentes en la hora de demanda máxima que tenga el comercio, como también de la calidad de servicio que el propio comercio tenga definida.
- Los comercios que hagan ventas en línea, y que hagan uso de los servicios de procesamiento de adquirencia y de *switch* de TBK, la carga de trabajo en este caso depende de la cantidad de transacciones concurrentes en la hora de demanda máxima del sistema, mientras que la demanda a través de la cual se recuperan las tarifas corresponde al total de transacciones que se proyectan en el horizonte de evaluación.
- Los esquemas de comunicación entre banco del cliente y el adquirente: Los esquemas de comunicación entre el adquirente corresponden a enlaces de comunicación. Los requerimientos de comunicación dependerán de la cantidad de comunicaciones concurrentes en el momento de mayor carga del sistema.



- El servidor de aplicaciones en el que se realiza la autorización de la tarjeta del cliente: Como es habitual, los servidores de aplicaciones determinan su capacidad a través de la cantidad de transacciones concurrentes en el momento de mayor carga de trabajo del sistema. Se generarán tantas transacciones de autorización como compras realicen los clientes en los comercios.
- El servidor de transacciones en el que se realiza la validación y autorización de la compra: al igual que en el caso anterior, su capacidad quedará determinada por la cantidad de transacciones concurrentes en el momento de mayor carga del sistema. Se generarán tantas transacciones como compras realicen los clientes en los comercios.
- Un sistema de almacenamiento de datos, en el que se guarda la información para validar y autorizar a los comercios: El diseño o capacidad máxima de este sistema de almacenamiento y lectura de información, a diferencia de los servidores de aplicaciones y transacciones, quedará definido en su capacidad por la cantidad de comercios que contenga la base de datos, y la cantidad de registros que se requieran para realizar las validaciones.
- Costos comunes: todo lo anterior tiene que estar soportado por una estructura de recursos humanos, infraestructura de oficinas administrativas, conectividad microinformática y en general todos los bienes y servicios que se requieren para poner la actividad de la empresa en funcionamiento. Lo anterior, en algunos casos tendrá relación con la actividad propia de los servicios específicos a los que se hace referencia en la regulación, pero en otros no dependerá y será un costo que se tiene que asumir independientemente si se realizan una o muchas transacciones.

5.3 Etapa 3: Costos totales y asignación

La tercera etapa del proceso que conduce al cálculo tarifario consiste en la determinación de los costos totales proyectados para cada uno de los años considerados en el horizonte de evaluación, y a la asignación (o imputación) de los aludidos costos a cada uno de los servicios que son sujeto de tarificación.

5.3.1 Costos totales

El costo total de los insumos requeridos para la provisión del servicio está compuesto por inversiones y también costos de operación (también referidos como gastos), la determinación de estos montos viene definida por una parte por la cantidad de insumos, que se determina en la Etapa 2 del proceso, la que en conjunto con los costos unitarios de los insumos, que se obtiene en la Etapa 1 del proceso, permite determinar las inversiones y gastos que se realizan en cada uno de los años del horizonte de evaluación.

Es importante mencionar que los conceptos de inversión tienen en forma inherente la depreciación y un valor residual, la cual debe ser tomada en consideración dentro del cálculo final de la tarifa. Un esquema matemático detallado del cómo se hacen estos cálculos se pueden encontrar en el Anexo III.

5.3.2 Asignación de los costos compartidos

La separación de los conceptos de BBySS, RRHH e Inv. Adm. que son imputables directamente a los servicios, deben provenir desde la descripción de cargos de los RRHH que se obtenga desde el regulado¹¹. Con lo anterior se puede identificar en forma precisa el personal que se dedica en forma exclusiva a los servicios bajo análisis, y con ello a su vez es posible definir en forma directa los requerimientos respecto de BBySS e Inv. Adm. requerida para el aludido RRHH dedicado.

Con base en la misma información de porcentaje de costos que se requieren dedicados para las líneas de servicio, es posible derivar el porcentaje de asignación, en la que los costos que son comunes para la provisión de todos los servicios, deben ser asignados a cada uno de ellos.

Cuando se está ante los costos que son de dedicación exclusiva a un servicio (es decir, que se pueden imputar en forma directa a las demandas), no es requerido un porcentaje de asignación, por cuanto la cuantía total de éstos debe ser atribuida al servicio que lo causa.

Es importante insistir respecto que un detalle matemático respecto de la forma en que se realizan estos cálculos se puede encontrar en el Anexo III del presente informe.

5.4 Etapa 4: Esquema de recuperación de costos y cálculo de tarifas

Se recomienda que la recuperación de costos en un esquema en que los agentes regulados reciban como remuneración equivalente por los servicios provistos, el costo total de largo plazo (CTLP) que provenga de un ejercicio *forward-looking cost*. Cabe mencionar que una tarifa que se calcule con base a CTLP permitirá recuperar al regulado tanto los costos fijos como los costos incrementales.

Nótese que, una empresa que lleva mucho tiempo funcionando, tendrá seguramente parte de sus costos fijos ya recuperados, y por ende los costos que serían susceptibles de ser recuperados en un esquema regulatorio serían solamente aquellos que responden a una lógica incremental. Sin embargo, lo anterior podría presentar problemas, porque si se considera que la presente sería la primera regulación con

¹¹ Por ejemplo, en procesos de regulación de telecomunicaciones se obtienen listas detalladas respecto del personal que se realizaría las labores en un contexto de *empresa eficiente*. En algunos casos, desde algunas empresas es posible obtener información real de lo que ellos tienen operando dentro de su organización, mientras que otras empresas, debido a que no se encuentran en la expresa obligación de hacerlo, proceden con entregar un esquema genérico de cargos, funciones y remuneraciones que se basan en encuestas de cargos remuneraciones que realizan empresas especializadas en el sector. Estas encuestas se ponen íntegramente a disposición del regulador.



base en costos, entonces no se tendrá certeza si los esquemas de infraestructura de la empresa sean basados en inversiones propias o que hayan sido externalizados en esquemas que impliquen gastos, tampoco se conocerá a cabalidad respecto de eventuales renovaciones recientes de infraestructura o de innovaciones tecnológicas que pudiera haber realizado la empresa. Así, la consideración de un esquema tarifario que recupere sólo el costo incremental en vez del CTLP podría llevar a una remuneración deficitaria de los costos al regulado. Lo anterior justifica la propuesta conservadora respecto de regular (en la primera instancia) fijando tarifas con base CTLP.

Sin desmedro de lo anterior, en regulaciones posteriores a la primera, ya se podría empezar a utilizar esquemas de tarificación con base en Costos Incrementales de Largo Plazo (CILP), por cuanto la incertidumbre inherente al primer proceso regulatorio habrá desaparecido, teniéndose certeza sobre los costos de la infraestructura incremental que sean sujeto de recuperación. En este orden de ideas, en las siguientes secciones se explica la metodología de CTLP y luego la de CILP.

Es importante mencionar que las formulaciones indicadas en esta sección corresponden a los esquemas de contabilidad regulatoria que se recomiendan, y que son requeridos como actividad fundamental del presente proyecto. Estas recomendaciones de contabilidad regulatoria están implementadas también en una planilla Excel que se entrega en forma adjunta al presente informe, y cuyo detalle es expresado en el Anexo I. Adicionalmente, la descripción matemática de los cálculos puede ser apreciada.

Un aspecto que es muy relevante de poner en relieve es aquel que tiene relación con la estructura de las tarifas. Se propone que los esquemas tarifarios, mediante el cual los costos de cada servicio son recuperados, sean acorde a la forma en los que servicios son entregados a los clientes, en este sentido, y con base en: (a) el análisis de la información de estructura de costos de la empresa provista por la FNE, (b) las publicaciones de Degennaro (2016), Sriram (2013) y Samudrala (2015), (c) en la oferta pública de servicios que exhibe TBK en su página web¹², y (d) un criterio de pragmatismo respecto del funcionamiento actual del regulado. Es que se propone que la estructura de cobro de tarifas siga a aquella que propone TBK en su oferta pública. Es importante poner en relieve que no sólo se tiene en consideración la continuación de las prácticas como base del pragmatismo de la propuesta, sino que se funda en el hecho que efectivamente la provisión de los servicios sigue la lógica de cobro de tarifas que propone TBK en su oferta pública.

¹² Específicamente en: https://www.transbank.cl/public/servicios-y-tarifas/tbk_t_0.html

5.4.1 Costos totales de largo plazo

En términos muy simplificados, considerando que el detalle matemático está en el Anexos I y el Anexo III del presente informe, los costos totales de largo plazo corresponden al valor presente de la inversión y los costos de operación (o gastos) que deben ser recuperados para cada uno de los servicios que sean sujeto de regulación. Es decir, si nos centramos en un servicio particular, se tendría que:

$$CTLP_s = VP(I_s) + VP(G_s)(1 - p_{trib}) - VP(Dep(I_s))p_{trib} - VP(VR(I_s))$$

Donde:

$CTLP_s$: costo total de largo plazo atribuible al servicio “s”.

$VP(I_s)$: valor presente de las inversiones atribuibles al servicio “s”.

$VP(G_s)$: valor presente de los gastos atribuibles al servicio “s”.

p_{trib} : tasa de tributación de las empresas.

$VP(Dep(I_s))$: valor presente de la depreciación de las inversiones atribuibles al servicio “s”.

$VP(VR(I_s))$: valor presente del valor residual de las inversiones atribuibles al servicio “s”.

Finalmente, el cálculo de la tarifa para el servicio corresponderá al menor precio, que aplicado sobre la demanda total que ha causado los costos, permita recuperar el CTLP. Así, en términos simplificados, se tiene que:

$$P_s = \frac{CTLP_s}{VP(D_s)}$$

Donde:

P_s : es el precio mínimo que permite recuperar los CTLP, es decir, la tarifa.

$CTLP_s$: es el costo total de largo plazo.

$VP(D_s)$: es el valor presente de la demanda del servicio “s” con la que se recupera la tarifa.

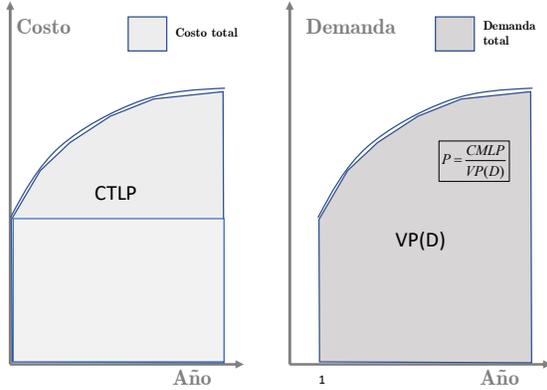


Ilustración 7: Esquema explicativo de la estimación de la tarifa para recuperar costos totales de largo plazo.

Por completitud se debe dejar claro que la suma de los CTLP de todos los servicios corresponderá a CTLP de la firma completa, esto es:

$$CTLP = \sum_{s \in S} CTLP_s$$

En la Ilustración 7 se expone un esquema explicativo de la ecuación de cálculo tarifario con base en CTLP. Es posible apreciar que los CTLP están conformados por costos fijos y costos incrementales, que es requerido considerar todos los costos, incluidos los del *año 0*, o de referencia, pero que las demandas deben excluir el aludido año, por cuanto no es posible recaudar tarifas en ese año.

En todos los casos bajo análisis, es decir, para de los servicios de procesamiento, tanto de adquirente como de *switch*, y para los servicios de adquirencia; cuando haya pasado el primer proceso regulado, y se deba proceder con la revisión de una segunda ronda regulatoria; se recomienda pasar a un esquema en el que los costos totales de largo plazo sean reemplazados por los costos incrementales de largo plazo. Lo anterior en consideración a que los costos fijos ya habrán sido remunerados en la primera regulación, y que la base de remuneración de la empresa entonces se debe enfocar a cubrir los costos causados por incrementos en la demanda.

5.4.2 Costos incrementales de largo plazo

La tarifa a costo incremental de largo plazo de un servicio corresponde a aquella que, aplicada a la demanda prevista para un determinado servicio regulado del agente bajo estudio y en el horizonte de análisis, genere una recaudación equivalente a los costos en el largo plazo atribuibles a los incrementos en la demanda de un determinado servicio, es decir, se pueden expresar acorde a la siguiente expresión simplificada, que en términos específicos responde a la misma lógica que la de costos totales de largo plazo, sólo que en vez de enfocarse en las inversiones y gastos totales, sólo se refiere a los incrementos de las inversiones totales y a los gastos totales.

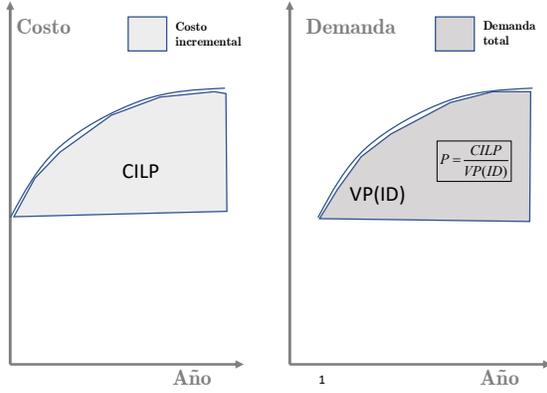


Ilustración 8: Esquema explicativo de estimación de la tarifa para recuperar costos incrementales de largo plazo.

En la Ilustración 8 se expone un esquema explicativo de la fórmula para determinar la tarifa con base en CILP. Es posible apreciar que el CILP excluye los costos fijos, y que en las demandas sólo se debe tomar en consideración las demandas que están por sobre el año de referencia, en consideración a que se considera que son las que causan los incrementos de costos por sobre los fijos.

$$CILP_s = VP(\Delta I_s) + VP(G_s)(1 - p_{trib}) - VP(Dep(\Delta I_s))p_{trib} - VP(VR(\Delta I_s))$$

Donde:

$CILP_s$: costos incrementales de largo plazo atribuibles al servicio “s”.

$VP(\Delta I_s)$: valor presente del incremento en las inversiones debido a incrementos en la demanda del servicio “s”.

$VP(G_s)$: valor presente de los gastos totales de la empresa atribuibles al servicio “s”.

p_{trib} : tasa de tributación de las empresas.

$VP(Dep(\Delta I_s))$: valor presente de la depreciación de los incrementos de las inversiones atribuibles al servicio “s”.

$VP(VR(\Delta I_s))$: Valor presente del valor residual de las inversiones incrementales atribuibles al servicio “s”.

Finalmente, el cálculo de la tarifa, en su versión incremental, corresponderá al menor precio, que aplicado sobre la demanda incremental que ha causado los costos, permita recuperar el CILP. Así, en términos simplificados, se tiene que:

$$P_s = \frac{CILP_s}{VP(ID_s)}$$

Donde:

P_s : es el precio mínimo que permite recuperar los CILP atribuibles al servicio “s”, es decir, la tarifa en su versión incremental.

$CILP_s$: es el costo incremental de largo plazo atribuible al servicio “s”.

$VP(ID_s)$: es el valor presente de los incrementos en la demanda del servicio “s” a la cual se le aplica la tarifa.

Es importante mencionar que existe una forma alternativa de calcular los Costos Incrementales de Largo Plazo, que en la literatura se conoce como LRIC puro y sus variantes (para más detalles se recomienda Harbord y Hoernig (2015), Briglauer y Vogelsang (2011)), que está siendo intensivamente utilizada por reguladores del ámbito de las telecomunicaciones para efectos de la determinación de los cargos de interconexión. Esta metodología enfoca el concepto de incrementos, a la diferencia que existe en el nivel de costos al considerar la demanda total menos el caso en el que se deja de considerar la demanda que se desea tarificar, la tarifa resultante se calcula como la razón entre el valor presente del incremento de los costos, dividido por el valor presente de la demanda relevante bajo análisis. Esta metodología no toma en consideración los costos comunes, y requiere de un conocimiento acabado de la función de costos de la empresa. Con lo antes expuesto, y haciendo foco específico en la regulación a TBK, se debe constatar que, muy probablemente habrá asimetrías de información y que por ende existirá un desconocimiento de la estructura de costos de la empresa, es que no se recomienda el uso de este enfoque alternativo de cálculo.

La nomenclatura y forma de este esquema de costo total de largo plazo e incremental de largo plazo, proviene de la experiencia del consultor en variadas y sucesivas regulaciones de tarifas a público y de cargos de acceso a redes de comunicaciones fijas y móviles en al menos Chile, Colombia y Perú.

Nuevamente se debe recalcar que el detalle matemático formal de los conceptos antes indicados se puede encontrar en el Anexo I y en el Anexo III.

6 PROPUESTA DE RELACIÓN CON EL REGULADO

La relación con el agente regulado es un aspecto relevante, para ello se requiere no sólo un diseño lógico del esquema de cálculo tarifario, sino que también la definición del proceso por el cual se delimita la relación entre el (los) regulador (es) y el regulado, específicamente respecto de los insumos requeridos para calcular tarifas, las metodologías utilizadas, la interrelación que se debe dar al tratamiento de información para finalizar en un *pliego tarifario*, y los métodos de resolución de controversias.

Se propone considerar las siguientes etapas que definen la metodología para estimar tarifas: (1) proceso de relacionamiento con el agente regulado, (2) proceso de cálculo tarifario y (3) Proceso de revisión y actualización periódica de las medidas.

El proceso de relacionamiento con el agente regulado considera los tiempos entre regulaciones, los protocolos de petición y entrega de información, los plazos para el desarrollo de propuestas por parte del agente regulado, los plazos para el desarrollo y propuestas por parte de la autoridad, el esquema de discusión y posibles mecanismos de resolución de controversias. Cada uno de ellos a su vez, forma parte de subprocesos, que tendrán que ser definidos con oportunidad del estudio.

Específicamente se propone un proceso en seis etapas, las cuales se enumeran y explican a continuación:

1. Inicio del proceso, que tiene dos sub-procesos:
 - a. Aviso de inicio de proceso: corresponde a un hito mediante se notifica al regulado del comienzo del proceso de tarificación y los términos en los cuales se dará la regulación, informándole respecto de la estructura tarifaria, responsabilidades, plazos del proceso regulatorio, formatos de los requerimientos y entregas de información, esquemas de reuniones y formatos de resolución de controversias (de haberlos).

Es importante mencionar que, por ejemplo, en el mercado de las comunicaciones móviles, en la regulación de cargos de interconexión en Chile, se da la opción que el regulado tenga injerencia, inclusive con instancia de arbitraje, respecto de los términos de la regulación; que es lo que se denomina el proceso de construcción de las Bases Técnico-Económicas del proceso regulatorio.
 - b. Peticiones de información: es una etapa paralela y complementaria al aviso de inicio del proceso, tiene como objetivo minimizar la asimetría de información, y evitar la posibilidad que TBK accione modificaciones a la información básica para inducir cambios en el resultado futuro del ejercicio de cálculo tarifario. Corresponde específicamente a las peticiones de información y sustento de las mismas, respecto de costos unitarios,



estructura de personal, inventario de infraestructura, demandas relevantes, y en general información que permita comprender y estimar los costos de provisión de los servicios, estableciendo plazos adecuados para su entrega.

2. Propuesta de TBK: Luego de un plazo de **T1** desde el inicio formal del proceso y dentro del contexto de los lineamientos entregados en la aludida oportunidad, TBK debe entregar su propuesta tarifaria, entregando los niveles y estructura que propone, sustentado con un modelo de costos, el que a su vez se alimenta de la información de la propia empresa, la que debe estar debidamente sustentada, y en las proyecciones de demanda y tasa de costo de capital que ésta estime en su ejercicio de proyección.

Este paso permite disminuir aún más las asimetrías de información, si bien marca un precedente respecto de los niveles, por cuanto la comparación diferencial respecto de la propuesta tarifaria final siempre es un valor que es utilizado por los regulados como referencia para cuestionar las propuestas de los reguladores, el beneficio que trae el obtener no sólo los datos que permiten construir la función de costos, sino que también la estructura de costos propia de la empresa acorde a su visión de la misma, es también por otro lado una herramienta muy fuerte para el regulador, la que permite comprender y hacer más realista la propia contrapropuesta que hará en el próximo paso.

3. Contrapropuesta de la autoridad: Luego un plazo **T2** desde haber recibido la propuesta de TBK, el TDLC o la FNE (según a quién se asigne esta función) debe hacer su contrapropuesta, la cual debe informar en detalle al regulado, como también sería recomendable que se informe, en aquellas partes relevantes que no sean confidenciales, al público en general.
4. Revisión de la contrapropuesta: Luego de un plazo **T3**, TBK puede hacer revisiones y solicitar fundadamente la modificación de la contrapropuesta. Eventualmente, si las modificaciones solicitadas no son aceptadas, podría establecerse la opción de recurrir a una instancia de resolución de controversias.
5. Resolución de controversias: En la actualidad, al menos en el contexto de regulación de servicios sanitarios como también en telecomunicaciones, existen instancias de arbitraje (o de peritaje). En el caso de servicios sanitarios, la opinión de los peritos es vinculante, mientras que en el caso de las telecomunicaciones no lo es. En el presente caso, y con el fin de dar flexibilidad al proceso en un contexto en el que existen asimetrías de información, se propone que al igual que en el sector de las telecomunicaciones, se considere una opinión no vinculante de uno o más expertos seleccionados con un mecanismo imparcial, y que la decisión de la controversia sea adoptada por el Tribunal de Defensa de la Competencia, vía cumplimiento incidental, para dotarla de fuerza imperativa. Los expertos independientes corresponderían a profesionales expertos en regulación (en otros mercados son típicamente abogados, ingenieros o economistas), que en un número impar (típicamente 3), deliberan sobre las divergencias propuestas por el regulado. El sistema de designación más utilizado (en telecomunicaciones, por ejemplo) es que uno sea propuesto por el

regulado, otro por la autoridad, y otro sea elegido de común acuerdo, en caso de no haber acuerdo se realiza un esquema de sorteo.

Nótese que esta instancia podría no ejecutarse, por cuanto se trata de una opción que se ejerce a petición del regulado, y luego si no se solicitase esta instancia, entonces no sería requerida. Es importante mencionar que, en el ámbito de las telecomunicaciones esta instancia es financiada en mitades por el agente regulado y por la autoridad, cuando se trata del arbitraje del proceso de fijación propiamente tal, mientras que es financiado completamente por el regulado, cuando se trata del proceso de definición de las Bases Técnico-Económicas que regirán el proceso. En consideración a que se trata de una acción que se realiza a petición del regulado, y para generar incentivos a que sea solicitada sólo en la medida que realmente existan discrepancias mayores con la autoridad, es que se propone que siga un esquema similar al que se sigue en el caso de las telecomunicaciones, en el proceso de definición de las Bases Técnicas del proceso, es decir, que el financiamiento sea con cargo al regulado.

6. Propuesta definitiva y aplicación: Luego de la resolución de controversias, de haberlo, o de la concluida la revisión de la contrapropuesta sin observaciones de TBK, se debe proponer un pliego tarifario definitivo, estableciendo su fecha de entrada en vigencia, y la obligatoriedad de cumplimiento, lo que deberá ser aprobado finalmente por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, para establecer sus efectos vinculantes.

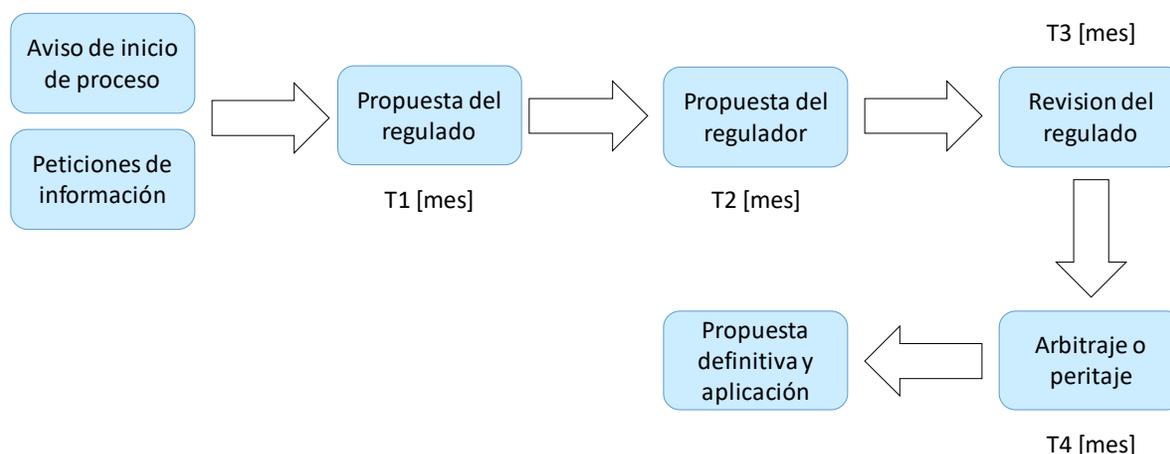


Ilustración 9: Proceso de tarificación propuesto

Otro aspecto que es importante de analizar y proponer, en términos metodológicos, es aquel relacionado con la recurrencia de la tarificación, y la proyección de su validez en términos prácticos, adelantándose a posibles cambios estructurales del mercado que es sujeto de análisis. Específicamente, tal como ya se indicó en la Sección 2 se propone un esquema de 2 o 3 años entre tarificaciones sucesivas.



La periodicidad de la revisión es un aspecto relevante, por una parte, no debe ser de plazos muy cortos a modo de dar señales de estabilidad al agente regulado, pero tampoco debe ser tan espaciada como para que posibles cambios hagan que la metodología vigente quede obsoleta. Ejemplos de cambios que puedan producir este efecto son: llegada de nuevos agentes, modificaciones masivas en los hábitos de pago de los usuarios, cambios bruscos de la tecnología y/o migración a esquemas entre plataformas o hacia posibles nuevas plataformas. Es pertinente mencionar que, en un sistema de tarifas tope o máximas, como el propuesto, cambios en las condiciones como los antes aludidos, pueden ser abordados por el regulado con ofertas bajo los niveles de la tarifa tope.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente sección se detallan las conclusiones y recomendaciones que emanan del presente estudio. En particular se ha realizado un compilado de los principios fundamentales sobre los que se sustenta la metodología de tarificación propuesta y se les relaciona con los efectos que se busca provocar en el segmento de adquirencia y *switch*.

1. Enfoque basado en costos y no discriminación entre comercios: La implementación de un esquema tarifario basado en costos eficientes¹³, lleva a una fijación de tarifas que permiten remunerar las actividades de TBK y evitan la ocurrencia de discriminación entre los comercios que sean debidas a causas que no sean estrictamente relacionadas con los costos de provisión del servicio.
2. Enfoque basado en costos futuros y eficiencia dinámica: En línea con prácticas que provienen de otros mercados, y en consideración a la eficiencia económica que induce, se recomienda la utilización de un enfoque *Forward-looking cost* o de prospección de costos futuros. Este esquema se basa, al contrario de considerar un esquema de costos históricos¹⁴, en hacer una proyección de la demanda futura que enfrentará el regulado, y con base en ella estimar los costos que enfrentaría la empresa asumiendo criterios de eficiencia (Pareto) en la producción de los mismos. Lo anterior, si bien tiene el problema de asimetría de información, permite ganancias de eficiencia por considerar los esquemas óptimos de producción al momento en que se estiman los costos, lo cual induce a que TBK (y eventualmente los nuevos agentes que ingresen a competir) idealmente supere los niveles de eficiencia que se plasman en las tarifas que permiten recuperar los aludidos costos futuros proyectados.

La consideración de un esquema de costos futuros permite a su vez realizar una separación explícita de las funciones -y por ende de los servicios provistos por la empresa (o demandas)- que provocan los aludidos costos, identificando claramente a los agentes que están incurriendo en cada uno de los costos causados por las actividades y, por tanto, se da una señal clara de las condiciones que enfrentaría un nuevo agente que deseara entrar a competir en el segmento de adquirencia o de *switch*. El conocimiento de las condiciones y separación explícita de las funciones es un aspecto fundamental entonces para poder inducir la entrada de nuevos participantes. Lo anterior es positivo para el sistema, por cuanto genera además eficiencia dinámica, la que se plasma en el impulso a la competencia que trae un nuevo entrante al incorporar tecnologías más eficientes para la provisión de los servicios. Lo anterior si bien no asegura que dentro del mercado se vaya a inducir innovación en forma inmediata, al menos se puede esperar que haya adopción temprana de tecnologías nuevas y más eficientes.

¹³ Esquemas que son comunes de observar en otros mercados regulados, como por ejemplo telecomunicaciones.

¹⁴ En los cuales se podrían reproducir eventuales ineficiencias que pudiera estar incurriendo el regulado.

Otro aspecto interesante que, si bien no es parte de los alcances del presente trabajo, sí se obtiene como un resultado indirecto, es el hecho que la separación explícita de las funciones llevará necesariamente a sincerar (hacer también explícita) la tasa de intercambio, la cual actualmente en el esquema chileno debe ser estimada en forma implícita.

3. Tiempo entre cada tarificación y tasa de sustitución tecnológica: Se recomienda que los tiempos entre tarificaciones sucesivas sean de dos o tres años, lo anterior en consideración a que la tasa de sustitución tecnológica en el sector se considera que es alta. En efecto, se está en presencia de un mercado que va a la par con el desarrollo de los mercados de telecomunicaciones, mercado que, a su vez es muy dinámico, su tasa de sustitución tecnológica puede ser incluso de 2 años. En efecto, en países como Perú y Colombia, las revisiones de los procesos de tarificación de empresas de telecomunicaciones son de dos y tres años, mientras que en Chile se hacen revisiones regulares cada cinco años. Considerando entonces que, en el contexto de la adquirencia y *switch* también es esperable la inducción de nuevas tecnologías, se recomiendan tiempos de revisión similares o menores a aquellos que se observan en el ámbito de las telecomunicaciones. Es importante mencionar que, si bien en Chile no ha habido mayores innovaciones en lo tecnológico en lo referido a adquirencia y *switch*, es deseable que al menos sea posible de observar adopción temprana de las tecnologías que estén desplegando en otros países.
4. Asimetrías de información: Uno de los principales problemas para la estimación de tarifas con base en costos de provisión de servicios radica en las asimetrías de información que existen entre reguladores y regulados. Las cuales que se hacen explícitas al menos en los siguientes tres aspectos principales: (i) el desconocimiento de las demandas que enfrenta TBK, (ii) el desconocimiento de los niveles de precios de los insumos a los que realmente accede al comprar a sus proveedores, y (iii) el desconocimiento de la infraestructura y estructura productiva que posee. A partir de la experiencia en otros mercados regulados se puede importar prácticas que permiten conocer de mejor manera esta información.

Respecto de la información de demanda, la ejecución de peticiones regulares y sistemáticas de información respecto de la demanda que enfrenta el regulado, las cuales sean obligatorias de cumplir, y sean susceptibles de ser supervisadas y fiscalizadas, permitirían hacer un monitoreo continuo, y evitar conductas estratégicas ante la inminencia de alguna tarificación.

Por su parte, la información de los precios unitarios de los insumos a los que accede TBK es de vital importancia para la determinación de los costos totales. El permitir entregas de cotizaciones u órdenes de compra que han sido solicitadas *ad-hoc* para los procesos tarifarios, como base de respaldo para los procesos de tarificación, no permite conocer los costos reales incurridos por TBK, por cuanto esta información responde sólo al “precio lista” ofrecido por los proveedores, los que no reflejan necesariamente los niveles de descuento por volumen al que acceden las empresas, en consideración a la escala que alcanzan. A modo de corregir lo antes indicado, se recomienda



solicitar información respecto de las compras reales realizadas por la empresa, esto es, solicitar como respaldo de los precios unitarios de los insumos, las facturas de compra para los proyectos reales de reposición.

Respecto de la información de infraestructura y procesos, al igual que la información de demanda, es fundamental para conocer el detalle de la estructura de costos de TBK. Con base en el conocimiento técnico de la infraestructura de la empresa, la capacidad máxima de los procesos, la demanda histórica, y los costos de los insumos, es posible realizar chequeos respecto de la eficiencia en la provisión del servicio de la empresa, lo que se consigue a través de la elaboración de *ratios* de desempeño básicos - que tienen necesariamente que ser concordantes con los estados financieros- e indicadores de rendimiento de otros sectores en los cuales se espera hayan similitudes. Por lo anterior es que, al igual que en el caso de la demanda, se recomienda hacer peticiones de información a este respecto que sean periódicas, obligatorias, y susceptibles de ser supervisadas y fiscalizadas.

5. Tarifas tope o máximas: Se recomienda que el esquema de fijación responda a tarifas tope o máximas, es decir, el máximo valor que TBK puede cobrar por los servicios que ofrece. En el caso que quiera ofrecer descuentos que incidan en niveles de tarifas por debajo del regulado, se deben establecer ciertas restricciones que impidan que estos descuentos generen discriminaciones injustificadas o se sustenten en subsidios cruzados entre comercios. Así, se recomienda entonces establecer obligatoriamente a TBK que, si decide hacer descuentos por debajo del nivel regulado, éstos deben ser ofrecidos de forma abierta y sin exclusiones a todos los comercios, bajo condiciones que respondan a criterios objetivos y basados en costos de provisión de los servicios. Asimismo, estos descuentos deberán ser considerados en los siguientes procesos tarifarios, de forma tal de evitar que las tarifas máximas reguladas estén financiando esos descuentos.
6. Estructura tarifaria, lógica de uso y minimización de impacto: Respecto de la estructura tarifaria, se debe mencionar que se propone que ésta sea acorde a la forma en los que servicios son entregados a los clientes, en este sentido, y con base en el análisis de la información de estructura de costos de la empresa provista por la FNE, las publicaciones de Degennaro (2016), Sriram (2013) y Samudrala (2015), en la oferta pública de servicios que exhibe TBK en su página web¹⁵, y un criterio de pragmatismo respecto del funcionamiento actual de la empresa, es que se propone que la estructura de cobro de tarifas que, en general, mantenga la tipología de servicios a los comercios y sus unidades de cobro, esto es, un porcentaje por monto de transacción, pagos fijos de una vez o periódicos por habilitación del servicio, de POS, Webpay, de conexiones o servicios especiales, tarifas estacionales o para establecimientos esporádicos, entre otras).

¹⁵ Específicamente en: https://www.transbank.cl/public/servicios-y-tarifas/tbk_t_0.html

7. Costos totales de largo plazo y luego incrementales: Se recomienda la recuperación de costos en un esquema tarifario en que TBK reciba como remuneración equivalente por los servicios provistos, el costo total de largo plazo (CTLP) que provenga de un ejercicio *forward-looking cost*. Los CTLP permiten recuperar todos los costos, es decir, a pesar que TBK lleva mucho tiempo funcionando, y por ende los costos que serían susceptibles de ser recuperados serían solamente aquellos que responden a una lógica incremental, se plantea una primera etapa de transición. Nótese que los costos naturaleza fija, a pesar que ya pudieran haber sido remunerados a través del tiempo de funcionamiento previo de TBK, se tendrán en consideración sólo porque esta etapa corresponderá a la primera tarificación basada en costos. En la medida que no se tenga certeza que los esquemas de infraestructura de la empresa están basados en inversiones propias o que si han sido externalizados en esquemas que impliquen un costo de operación, tampoco no se tenga información fidedigna de eventuales renovaciones recientes de material o innovaciones tecnológicas podría llevar a que la consideración desde un inicio de algún esquema de costo incremental, por sobre uno de CTLP, podría redundar en una remuneración deficitaria de los costos de TBK.

Con base en lo anterior entonces, en tarificaciones posteriores a esta primera etapa, y considerando los tiempos acotados de vigencia y revisión de tarifas, se podrían definir esquemas de tarificación con base en Costos Incrementales de Largo Plazo (CILP), por cuanto la incertidumbre inherente al primer proceso de tarificación ya habrá pasado, y por definición, los costos fijos ya habrán sido remunerados en el ejercicio del horizonte de la primera regulación.

8. Reglas de relacionamiento con TBK: Es importante establecer el marco de trabajo y procedimiento que se dará para establecer el proceso tarifario, en este sentido los participantes del proceso tendrán las reglas claras respecto de sus actuaciones, también podrán organizar bien los tiempos y recursos (principalmente humanos) que dedicarán al proceso, e idealmente evitará que la aplicación de la medida se postergue debido a actuaciones que no estén contempladas en el proceso. En este sentido se recomienda un relacionamiento con TBK que siga un esquema en el que exista: (a) un aviso de inicio de proceso, en el cual se indican las reglas que deben ser seguidas y los pasos, como también se realizan peticiones de información formales, las que se remiten a los aspectos en los cuales existen asimetrías de información, (b) una instancia en la que TBK realice una propuesta formal respecto de la estructura de costos que enfrentará en un esquema proyectivo del tipo *Forward-looking cost*, (c) con base en el análisis de la información solicitada, como también de la propuesta de TBK, se realizará la contrapropuesta respecto del nivel tarifario, (d) un periodo para revisar la contrapropuesta de tarifas y solicitar (en caso de divergencias significativas respecto de sus cálculos o fundamentos) una instancia de revisión (interna o externa, según se defina), y (e) finalmente, con base en todos los antecedentes generados en la etapa del proceso indicado, el TDLC procederá a revisar y aprobar la propuesta definitiva de tarifas.

REFERENCIAS

Referencias respecto de la metodología tarifaria propuesta

Arellano, M. 2003. Panel Data Econometrics. Oxford University Press.

Baumol, W., Willig, R. & Panzar, J., 1982. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Box, G. y G. Jenkins (1970). "Time series analysis: Forecasting and control". San Francisco, Holden-Day.

Wolfgang Briglauer, Ingo Vogelsang, The need for a new approach to regulating fixed networks, Telecommunications Policy, Volume 35, Issue 2, March 2011, Pages 102-114, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2010.12.012>.

Bustos, A. & Galetovic, A., 2002. Regulación por Empresa Eficiente: ¿Quién es Realmente Usted?. Estudios Públicos, Volume 86, pp. pp. 146-182.

Cameron, A y Trivedi, P. (2005). "Microeconometrics: Methods and Applications". Cambridge University Press.

Campos, J y Ericsson, N. y Hendry, D. (2005). "General to Specific Modelling". Edward Elgar Pub.

Chackravorti, Sujit. 2003. Theory of credit card networks: a survey of the literature. Review of Network Economics. Vol 2, Issue 2.

Chackravorti, Sujit and To, Ted. 2007. A theory of credit cards. International Journal of Industrial Organization. Val 25, pp 583-595.

Degennaro, Ramon. 2006. Credit Card Processing: A look inside the black box. Federal Reserve Bank of Atlanta.

FNE1, 2015. Antecedentes aportados por la Fiscalía Nacional Económica, en el documento en su versión pública, el día 25 de septiembre del año 2015, respecto de los autos caratulados "Expediente de Recomendación Normativa Artículo 18 N° 4 D.L. N° 211 sobre los servicios asociados a la utilización de tarjetas de crédito y débito de aceptación universal como medios de pago", ROL N° ERN-20-2014. El documento se puede encontrar en su versión electrónica en:

<http://www.fne.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Escrito-ERN-20-14-1.pdf>

Galetovic, A. & Sanhueza, R., 2002. Regulación de Servicios Públicos: Más Transparencia para Emular a la Competencia. Centro de Estudios Públicos, Issue 254.

F. Gasmí, J.J. Laffont, W.W. Sharkey, The natural monopoly test reconsidered: an engineering process-based approach to empirical analysis in telecommunications, *International Journal of Industrial Organization*, Volume 20, Issue 4, April 2002, Pages 435-459, ISSN 0167-7187, [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(00\)00103-X](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(00)00103-X).

Graeme Guthrie, John Small, Julian Wright, Pricing access: Forward-looking versus backward-looking cost rules, *European Economic Review*, Volume 50, Issue 7, October 2006, Pages 1767-1789, ISSN 0014-2921, <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2005.08.004>.

Hamilton, J (1994). "Time Series Analysis". Princeton University Press.

Harbord, D. and Hoernig, S. (2015), Welfare Analysis of Regulating Mobile Termination Rates in the U.K. *J Ind Econ*, 63: 673–703. doi:10.1111/joie.12084.

Harris, R. y R. Sollis (2003). "Applied Time Series Modelling and Forecasting". John Wiley and Sons.

Hunt, Robert. 2003. An introduction to the economics of payment card networks. *Review of Network Economics*. Vol 2, Issue 2.

Laffont, J. & Martimort, D., 2002. *The Theory of Incentives: The Principal - Agent Model*. New Jersey: Princeton University Press.

Laffont, J. & Tirole, J., 2000. *Competition in Telecommunications*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

Palma, R. & Pérez, J., 2003. Tarificación de los Sistemas de Transmisión Eléctrica. *Anales del Instituto de Ingenieros*, 115(2).

Juan Pérez, Héctor López-Ospina, Juan-Carlos Ferrer. Pricing and composition of bundles with constrained multinomial logit. *International Journal of Production Research*. Vol 54. Nro. 13. pages 3994-4007, DOI: 10.1080/00207543.2016.1170905.

Pérez, J., 2012. *Empaquetamiento Óptimo de Servicios de Telecomunicaciones*. Tesis Doctoral. Universidad de Chile, Facultad de Ingeniería.

Rochet, Jean-Charles and Wright, Julian. 2010. Credit card interchange fees. *Journal of Banking & Finance*. 34 (2010), pp 1788-1797.

Rochet, Jean-Charles and Jean Tirole. 2002. Cooperation among competitors: some economics of payment card associations. RAND Journal of Economics. Vol. 33. N° 4 (2002), pp. 549-570.

Samudrala, Suresh. 2015. "Retail banking technology – The smart way to serve customers". ISBN 9788184956825, JBA Book Code 151504, JAICO.

Evans, David and Schmalensee, Richard, (2005), The economics of interchange fees and their regulation: an overview, Proceedings – Payments System Research Conferences, issue May, p. 73-120, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fedkpc:y:2005:i:may:p:73-120>.

Evans, D.; Schmalensee, R., Some economics aspects of antitrust analysis in dynamically competitive industries. Innovation Policy and the Economy, Cambridge: MIT Press, 2002.

Salinger, M.A., 1998. Regulating prices to equal forward-looking costs: Cost-based prices or price-based costs. Journal of Regulatory Economics 14 (2), 149–164.

Sriram, Revathy, 2013. Core banking solution: evaluation of security and controls. Ed. 2. PHI Learning Private Limited. Delhi-110092.

TDLC1, 2017, Tribunal de la Libre Competencia, "Proposición normativa N° 19/2017 sobre servicios asociados a la utilización de tarjetas de crédito y débito de aceptación universal Rol ERN N° 20-2014". El documento se puede encontrar en su versión electrónica en:

http://www.tdlc.cl/tdlc/wp-content/uploads/2017/01/Proposicion_19_2017.pdf

Wang, Zhu. 2010. Market structure and payment card pricing: What drives the interchange? International Journal of Industrial Organization. 28 (2010) 86-98.

Weisman, Dennis L. 2002. Did The High Court Reach An Economic Low In Verizon v. FCC?. Review of Network Economics. 1(2): -. Retrieved 9 May. 2017, from doi:10.2202/1446-9022.1007.

Wooldridge, J. 2002. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. MIT Press.

Referencias respecto de experiencias de otros países

- Retail Automation Research:
 - o https://www.federalreserve.gov/SECRS/2011/July/20110706/R-1404/R-1404_070511_81697_406227330530_1.pdf
- The Payment Systems Regulation 2009:
 - o http://www.legislation.gov.uk/uksi/2009/209/pdfs/uksi_20090209_en.pdf
- Review of Card Systems Regulation. Reserve Bank of Australia



- www.rba.gov.au/payments-and-infrastructure/review-of-card-payments-regulation/pdf/review-of-card-payments-regulation-conclusions-paper-2016-05.pdf
- European Commission (2015a), 'Survey on Merchants' Costs of Processing Cash and Card Payments – Final Results', European Commission Competition Publications.
 - http://www.ec.europa.eu/competition/sectors/financial_services/dgcomp_final_report_en.pdf
- Report on the Brazilian Payment Card Industry
 - https://www.bcb.gov.br/Pom/Spb/Ing/Payment_Cards_Report.pdf
- Competition and Efficiency Usage of Payment Cards.
 - <http://www.oecd.org/competition/abuse/39531653.pdf>
- Ashish Das y Rakhi Agarwal. Cashless Payment System in India- A Roadmap:
 - <http://dspace.library.iitb.ac.in/jspui/handle/10054/1732>

ANEXO I: ESPECIFICACIÓN MATEMÁTICA DE LA METODOLOGÍA TARIFARIA¹⁶

El presente informe se acompaña con una planilla de cálculo (implementada en Excel), en la cual se plasma la metodología de cálculo tarifario propuesta. En el presente Anexo se desarrolla la formulación matemática subyacente a la planilla de cálculo antes aludida. Así, se busca hacer explícita, en términos matemáticos, la forma en la que se plasman los lineamientos que fundan la metodología propuesta.

Es de suma importancia dejar claro que la aludida planilla de cálculo corresponde a un ejercicio puramente metodológico, y que la información que está contenida en él no necesariamente corresponde a la realidad, sino que simplemente se usan a modo de ejemplo para evidenciar el ejercicio de determinación tarifaria.

Determinación de las inversiones y gastos

El cálculo de inversiones se rige por las fórmulas que se detallan a continuación en lo que sigue de esta sección.

Para el cálculo de los costos de inversión y de gastos los datos de entrada son los siguientes:

| | |
|------------|--|
| $CI_{n,0}$ | : Inversión unitaria en el año Base para el elemento n. |
| $CG_{n,0}$ | : Gasto unitario para en el año Base para los distintos componentes. |
| lf_n | : Vida útil tributaria de los distintos componentes, tanto administrativos como de infraestructura. |
| $TD_{n,t}$ | : Tipo de depreciación utilizada en el elemento n expresada en términos porcentuales año a año, en el año t. {cero, lineal, acelerada, geométrica} [%] |
| $NE_{n,t}$ | : Número de Elementos de tipo n necesarios para el funcionamiento de la empresa eficiente en el año t. [# elementos] |

El primer cálculo a realizar previo al cálculo de inversión es naturalmente el cálculo de los elementos nuevos por año, el cual se detalla a continuación.

¹⁶ La presente sección corresponde a una extensión y adaptación al contexto regulatorio sectorial del presente trabajo, de una subsección del trabajo Pérez (autor de este informe) y Medel, 2013, “*Empresa Eficiente Móvil – ¿Cuál es la Tecnología Eficiente Disponible Comercialmente para Chile?*”. La versión electrónica del documento se puede encontrar en: http://www.subtel.gob.cl/images/stories/procesos/tarifarios/moviles/nextel/empresa_eficiente_movil_jpr_fmg.pdf.

Cálculo de número de elementos

El primer valor del cual se debe tener conocimiento previo cálculo de inversiones y gastos, es el número de nuevos elementos de infraestructura, RRHH, Inv. Adm., y BBySS, con los que se está contando año a año. Ya que las inversiones se hacen en base a los elementos nuevos necesarios y no al stock de estos elementos año a año, otro es el caso de los contratos de arriendos anuales, los cuales se pueden adaptar fácilmente a los niveles demandados de cierto elemento.

De esta forma el valor a calcular es el siguiente:

$NEev_{n,t,k}$: Evolución de los elementos, es decir el número de elementos de infraestructura de tipo n nuevos en el año t en una determinada zona geográfica (la que puede ser única) k.[# elementos]

En el procedimiento de cálculo del valor anterior hay que tener presente 2 factores importantes:

1. La renovación de elementos año a año se compone de los elementos nuevos necesarios más los elementos que fueron dados de baja, para ello se toma en consideración la vida útil de los elementos.
2. Para gastos que se realicen una sola vez, como gastos de puesta en marcha o gastos de publicidad, estos no pueden permanecer en el tiempo, por lo que deben ser considerados una vez.

De esta forma, y por simplicidad, se puede separar en dos casos las formulaciones a realizar. El primero de ellos es que sea sólo sea un gasto que se hace una vez, como lo son los gastos de puesta en marcha de elementos de infraestructura o gastos de contratación de personal, lo cual da origen a la siguiente fórmula:

$$NEev_{n,t,k} = \max \left(0, NE_{n,t,k} - \max_{s \in \{t-lf_n, \dots, t-1\}} (NE_{n,s,k}) \right)$$

En la fórmula anterior se aprecia que los elementos nuevos por año son los elementos necesarios para ese año menos el máximo de los elementos necesitados anteriormente (en caso de que la demanda pueda ser decreciente, sino sólo bastaría con los elementos del período anterior), con tope en la vida útil de los elementos en la búsqueda hacia atrás de elementos necesarios. En el caso de elementos que constituyen gastos que se realizan una sola vez, la vida útil de estos se puede considerar igual a un año, de esta forma la ecuación anterior queda de la siguiente forma:

$$NEev_{n,t,k} = \max \left(0, NE_{n,t,k} - NE_{n,t-1,k} \right)$$

El segundo de los tipos de elementos es el que tanto las inversiones como los gastos de ellos aumentan con la cantidad de estos, ejemplos de este tipo de elementos son la mayoría de elementos de infraestructura. Así la fórmula que se tiene es la siguiente:

$$NEev_{n,t,k} = \max \left(0, NE_{n,t,k} - \max_{s \in \{t-lf_n, \dots, t-1\}} (NE_{n,s,k}) \right) + \begin{cases} t > lf_n & \max \left(0, NE_{n,t-lf_n,k} - \max_{s \in \{t-lf_n, \dots, t-1\}} (NE_{n,s,k}) - NE_{n,t,k} \right) \\ t \leq lf_n & 0 \end{cases}$$

Si $t-lf_n < 0$, entonces la búsqueda del máximo es hasta el año 0 solamente.

En el caso presentado en la fórmula anterior se tiene en el primer término los elementos nuevos derivados de los requerimientos de demanda de estos, mientras que el segundo término se debe principalmente a los elementos nuevos que es necesario comprar por caducidad de los elementos anteriores.

Inversión (CAPEX)

Para el cálculo de la inversión en elementos nuevos se deben calcular dos valores, el primero de ellos es la tendencia acumulada de costo de inversión de un elemento a través de los años, esto es válido en el caso en que se decida utilizar un esquema de reducción de costos de inversión a través del tiempo por caducidad tecnológica, por ejemplo. El segundo valor a calcular está estrechamente relacionado con el anterior y es el valor del costo de inversión por tipo de elemento. Ambos valores serán referidos con la siguiente nomenclatura:

- $I_{n,t}$: Inversión en elementos de tipo n para el año t
- $I_{n,t}^{Inter}$: Inversión en elementos de tipo n para el año t, después de intereses intercalarios.

Se calcula la inversión anual simplemente como el costo de los elementos de infraestructura en el año 0, multiplicado por el número de elementos nuevos para cada año.

$$I_{n,t} = CI_{n,0} NEev_{n,t}$$

$$I_{n,t}^{Inter} = I_{n,t} \cdot Factor_Intereses_Intercalarios$$

Gastos (OPEX)

A diferencia del cálculo de inversiones el cálculo de gastos resulta ser más complicado en términos de ecuaciones, debido a que es necesario considerar diversos detalles en el cálculo de los gastos para que estos se acerquen más a la realidad de las empresas y no sea meramente un ejercicio teórico de cálculo de gastos.

Una de las cosas que complica el cálculo de gastos, entre otras cosas, es que se ha dejado abierta la posibilidad de comprar un equipo con antelación, sin que necesariamente este sea ocupado inmediatamente, por lo que los gastos operacionales que éste produce, por ejemplo, se puede comprar un equipo en el año 1, pero el primer año de utilización de este es el año 2, por lo que a partir del año 2 se producirán gastos operacionales de éste. Esta refinación resulta útil si el modelo considerara que a algunos elementos les lleva tiempo el ser instalados para que estos funcionen, por simplicidad todos los elementos de infraestructura se consideran como si estos fueran entregados llave en mano, es decir que se producirán gastos operacionales en éstos casi inmediatamente después de su compra, de todas maneras, las fórmulas se desarrollan para el caso general.

Las variables necesarias a definir en esta parte son las siguientes:

| | |
|---------------------|--|
| $NAF_{n,t_{rel}}$ | : Número de elementos activos totales por año de tipo n, en el año relativo t_{rel} . |
| $NAev_{n,t_{rel}}$ | : Número de elementos activos nuevos por año de tipo n, en el año relativo t_{rel} . |
| $TGYAc_{n,t}$ | : Tendencia acumulada por factores inflacionarios para los elementos de tipo n, en el año t. |
| $TGLAc_{t_{life}}$ | : Tendencia acumulada por ciclo de vida en el año de vida del elemento t_{life} . [%] |
| $TGLMod_{t_{life}}$ | : Tendencia acumulada por ciclo de vida modulada en al año de vida del elemento t_{life} . [%] |
| $TGrel_{n,t_{rel}}$ | : Tendencia real por ciclo de vida expresada en términos de años relativos t_{rel} . [%] |
| $TG_{n,t}$ | Tendencia real por ciclo de vida expresada en términos de años reales t. [%] |
| $CG_{n,t}$ | Gastos Operacionales del elemento de tipo n para el año t. |

Primero se calcula la tendencia acumulada de los gastos, esta puede deberse dentro de otras cosas por aumento en precios de arriendo por valorización de terrenos, como por ejemplo el aumento del precio de los arriendos de los sitios. Los que escapan al aumento de costos debido a la obsolescencia de la infraestructura, de esta forma la fórmula es la siguiente:

• • •

$$TGYAc_t = \sum_{s=1}^{t-1} TGYAc_s (1 + TGY_s) \text{ y } TGYAc_0 = 1$$

Por motivos de simplicidad se utilizará el siguiente cambio de índices en algunos casos, y sólo en forma ilustrativa, para así facilitar el entendimiento de las ecuaciones:

$$t_n^* := t + fy_n$$

El anterior subíndice es el de tiempo o fecha relativa, es decir sólo se desplaza el tiempo a la fecha en que entra en funcionamiento cierto elemento, el valor por defecto es que los elementos de infraestructura y los costos administrativos se comiencen a funcionar al año uno, por lo que la fecha relativa solo aumenta en uno.

De la misma forma se calcula el número de activos nuevos por año, expresados en términos de años relativos al primer año de utilización de los equipos.

$$NAev_{n,t_n^*} = \begin{cases} t_n^* \neq 1 & NE_{n,t_n^*} - NE_{n,t_n^*-1} \\ t_n^* = 1 & NE_{n,t_n^*} \end{cases}$$

La anterior ecuación en términos de la variable original es la siguiente:

$$NAev_{n,t+fy_n} = \begin{cases} t + fy_n \neq 1 & NE_{n,t+fy_n} - NE_{n,t+fy_n-1} \\ t + fy_n = 1 & NE_{n,t+fy_n} \end{cases}$$

Luego se calcula la tendencia de costos acumulada a través de los años de vida, debido a envejecimientos de los equipos o de los inmuebles en general. Este costo aumenta conforme la infraestructura envejece y se deteriora.

$$TGLAc_{t_{life}} = \sum_{s=1}^{t_{life}-1} TGLAc_s (1 + TOL_s) \text{ y } TGLAc_0 = 1$$

De la tendencia real a una tendencia modulada por los años de vida que puede alcanzar un elemento, a través de la siguiente expresión:

$$TOLMod_{t_{life}} = TOLAc_{\text{mod}(t_{life}-1, l_{fn})+1}$$

Con,

$$\text{mod}(x, y) = x - \left\lfloor \frac{x}{y} \right\rfloor \cdot y$$

Luego es necesario calcular el costo operacional de infraestructura desde el año en que estos se hicieron activos, por lo que el nuevo indicador de tiempo está expresado en el año en que entraron en funcionamiento. Para esto es necesario utilizar una serie de funciones *indicatrices*.

$$Ind_{t_{in}, t} = \begin{cases} t_{in} \leq t & 1 \\ t_{in} > t & 0 \end{cases}$$

$$Ind5_{t_{in}, t+fy_n} = \begin{cases} t_{in} - 5 = t + fy_n & 1 \\ \sim & 0 \end{cases}$$

$$:GLtC_{n, t_{in}} = \sum_{t+fy_n=1}^5 NAEv_{n, t+fy_n} TOLMod_{t_{life}=t+fy_n} Ind5_{t_{in}, t+fy_n} Ind_{t_{in}, t+fy_n}$$

Luego se calcula la tendencia real de los costos debido al ciclo de vida, expresado en años relativos.

$$TGrel_{n, t+fy_n} = \frac{GtLC_{n, t_{in}=t+fy_n}}{NAF_{n, t+fy_n}}$$

Luego se pasa el valor de años relativos a años reales.

$$TG_{n, t} = \begin{cases} t < fy_n & 1 \\ t \geq fy_n & TGrel_{n, t+fy_n-t_0} \end{cases}$$

Finalmente se calcula el valor de los gastos operacionales a través de la siguiente fórmula.

$$CG_{n, t} = TGYAc_t TG_{n, t} CG_{n, 0} NE_{n, t}$$

Con lo anterior se incluyen dos efectos, por un parte el efecto del aumento de costos debido al envejecimiento de los bienes inmuebles, en el caso en que corresponda, y por otro lado debido a aumentos naturales en los costos, como algún tipo de efecto inflacionario de precios, debido aumento de facilidades en terrenos, por ejemplo, cuando se construye caminos para acceder a ellos y se les proporciona energía eléctrica.

Contabilidad general: depreciación

El cálculo depreciación obedece a las siguientes fórmulas:

Para la Depreciación Lineal:

$$D_{i,n} = \frac{1}{lf} \cdot \frac{(1 + K_0)^{vu} K_0}{(1 + K_0)^{vu} - 1} \cdot \sum_{s=\max\{0, i-1-lf\}}^{i-1} I_{s,n} \quad , \forall i \geq 1$$

Para la Depreciación Acelerada:

$$D_{i,n} = \frac{1}{\lfloor lf/3 \rfloor} \cdot \frac{(1 + K_0)^{\lfloor lf/3 \rfloor} - 1}{(1 + K_0)^{\lfloor lf/3 \rfloor} - 1} \cdot \frac{(1 + K_0)^{lf}}{(1 + K_0)^{lf} - 1} \cdot \sum_{s=\max\{0, i-1-lf\}}^{i-1} I_{s,n} \quad , \forall i \geq 1$$

Para la Depreciación Geométrica:

$$D_{i,n} = TD_i \cdot \frac{(1 + K_0)^{\lfloor lf/3 \rfloor} - 1}{(1 + K_0)^{\lfloor lf/3 \rfloor} - 1} \cdot \frac{(1 + K_0)^{lf}}{(1 + K_0)^{lf} - 1} \cdot \sum_{s=\max\{0, i-1-lf\}}^{i-1} I_{s,n} \quad , \forall i \geq 1$$

$$TD_i = \left(1 - \sum_{s=0}^{i-1} TD_s \right) \cdot k_{geo} \quad , TD_0 = k_{geo}$$

Donde:

- $I_{s,n}$: Es la inversión en el año s
- $D_{i,n}$: Es el valor de la depreciación en el año i
- k_{geo} : Valor del factor asociado a la depreciación geométrica (el valor utilizado por defecto es 30%)
- lf : Vida útil del elemento a ser depreciado
- TD_i : Tendencia de Depreciación Utilizada.

Contabilidad general: valor residual

El valor residual en este caso corresponde a la simple estimación del valor libro, es decir el valor actual del número de cuotas que resten por pagar del activo o elemento en cuestión. Respondiendo a la siguiente ecuación:

$$VR_n = (1 + K_0)^5 \cdot \left(\sum_{i=1}^5 \frac{I_{i,n}}{(1 + K_0)^i} - \sum_{i=1}^5 \frac{1}{lf} \cdot \frac{(1 + K_0)^{lf} K_0}{(1 + K_0)^{lf} - 1} \cdot \sum_{s=\max\{0, i-1-lf\}}^{i-1} I_{s,n} \right)$$

ANEXO II: ESQUEMAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO ACORDE A LA LITERATURA (SRIRAM, 2013; SAMUDRALA, 2015)

En el presente anexo se presentan esquemas de funcionamiento generales del sector de adquirencia y *switch* que responden a los lineamientos de la literatura general a este respecto. Es importante mencionar que esta sección es relevante por cuanto expone en cierta forma la naturaleza de las acciones, y por ende la infraestructura, que se requiere para la provisión de los servicios, lo que, haciendo las consideraciones del caso, es posible de extrapolar al contexto chileno.

En un esquema general, los adquirentes proveen servicios a los comercios para procesar los pagos de los clientes. Se instalan dispositivos en los puntos de venta, los cuales están encargados de ayudar en este proceso. En este proceso, el adquirente se encarga de procurar que su dispositivo en el punto de venta sea compatible con varios esquemas de tarjetas (ejemplo: Visa y MasterCard), a modo de maximizar la cobertura e interoperabilidad del aludido dispositivo. Estos dispositivos están conectados al *data center* y al centro de proceso o *switch* del mismo. Sobre el aludido *switch* se procesa la validación del comercio, para luego proceder con el registro y captura de la transacción, la cual se ejecuta mediante una comunicación en línea con el cliente en el punto de venta del comercio. En el *data center* del adquirente se realiza el almacenamiento y mantención del registro de las transacciones procesadas.

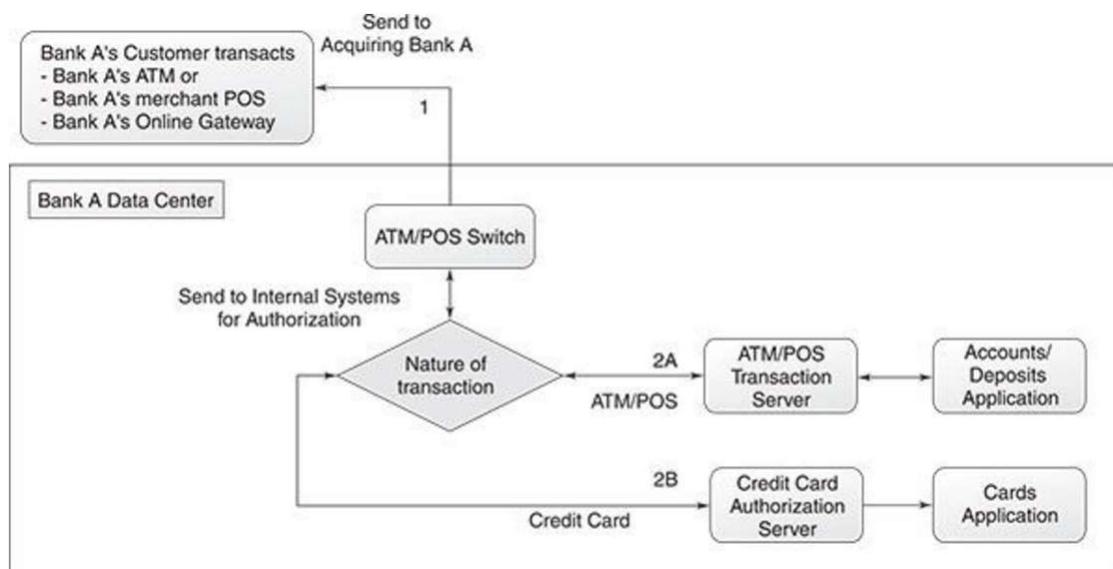


Ilustración 10: Escenario 1 – Adquirente y emisor corresponden a la misma institución. Fuente: Samudrala, 2015.

Acorde a (Samudrala, 2015), existen tres posibles escenarios en los que se puede dar el proceso antes descrito. Se describe a continuación en forma resumida y traducida los tres escenarios expuestos por

• • •

(Samudrala, 2015) y también se exponen los tres diagramas de proceso que el aludido autor propone. Es importante insistir sobre la fuente antes indicada de los tres párrafos a continuación, como también de las tres ilustraciones siguientes.

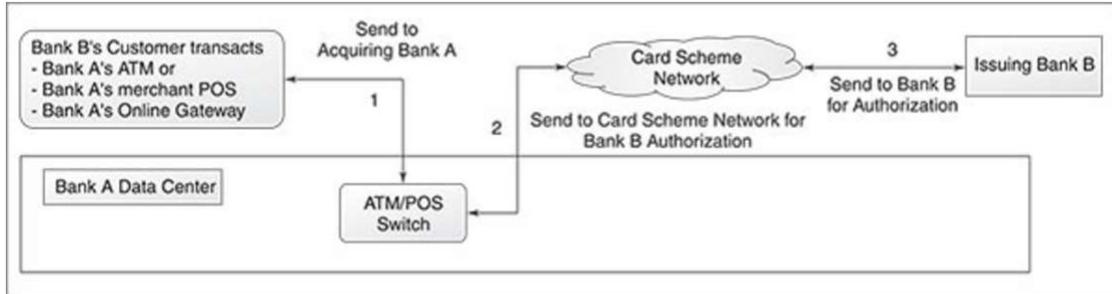


Ilustración 11: Escenario 2 – Emisor es distinto del adquirente y el *switch* se hace en adquirente utilizando un card network para comunicar con emisor. Fuente: Samudrala, 2015.

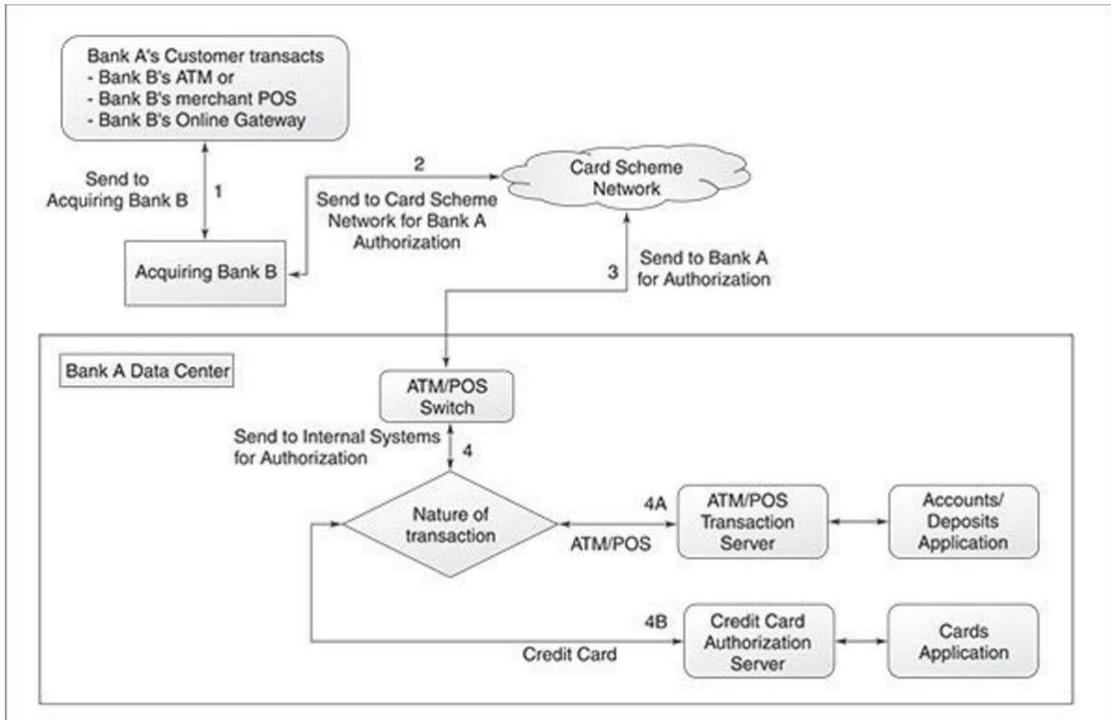


Ilustración 12: Escenario 3 – Adquirente es diferente del emisor, la transacción se hace sobre un dispositivo del adquirente y el *switch* se hace en el banco emisor. Samudrala, 2015.

Escenario 1: Un cliente del Banco A realiza una transacción en un comercio cuyo dispositivo adquirente es del Banco A. La transacción se enruta al *switch* del banco A donde se realiza la verificación del comercio, y la posterior validación y autorización de la compra, la que depende del



tipo de medio de pago. La explicación gráfica en términos de proceso, de este escenario se expone en la Ilustración 10.

Escenario 2: Un cliente del Banco B hace una transacción en un dispositivo de un comercio con adquirente en el Banco A. El *Switch* se realiza en el Banco A, luego el proceso se comunica a través del esquema de tarjeta correspondiente al Banco B, punto en el cual se valida y autoriza la compra. La explicación gráfica en términos de proceso, de este escenario se expone en la Ilustración 11.

Escenario 3: Un cliente del Banco A hace una transacción en un comercio con dispositivo terminal del Adquiriente Banco B. El proceso de *switch* y de validación y autorización de compra autorización se realiza en el Banco A. La explicación gráfica en términos de proceso, de este escenario se expone en la Ilustración 12.

ANEXO III: DETALLE MATEMÁTICO DE LA ESTRUCTURA Y ASIGNACIÓN DE COSTOS, Y DEL CÁLCULO TARIFARIO¹⁷

La estructura de costos y su conceptualización a nivel de demanda máxima

La estructura de costos de una empresa puede ser entendida por las familias de productos y/o servicios que ésta provee, para ser generales, y considerando que lo anterior es susceptible de cambios; debido a posibles cambios en las tecnologías; definamos que el conjunto de servicios es S , y además formalicemos a las proyecciones de demanda, que son consideradas como datos o parámetros conocidos como $\mathbf{d} \in \mathbb{R}_+^{|T| \times |S|}$. En la definición anterior, T es el conjunto de períodos, considerando que el horizonte de evaluación son 2-3 años y que existirá un estado inicial o año cero, entonces se tiene que $|T|$ corresponden a 3 o 4 años. Cada una de las proyecciones de demandas por servicio $\mathbf{d}_{\cdot s}$, $s \in S$ podría tener una dinámica diferente de desarrollo.

Estos niveles de demanda, deben ser considerados para la construcción de la función de costos de la empresa. Ahora bien, en consideración que se trata de una construcción que se define como de largo plazo, por ende, no debiera presentar congestiones, inherentes a modelos de corto plazo. Así, para realizar el diseño de la función de costos, se deben tomar en consideración aproximaciones de la demanda a su nivel máximo para realizar un diseño acorde al aludido nivel (*peak-load design*). Lo anterior se realiza en la práctica perfilando de forma estadística la demanda histórica de la empresa, de modo de identificar el momento de demanda máxima (hora cargada) que ha soportado la empresa, lo cual sirve luego para extrapolar lo que podría pasar en un futuro hipotético en el cual las demandas estimadas sean las que deba soportar la empresa.

El proceso de transformación de la demanda a demanda máxima dependerá del tipo de servicio, y de la infraestructura que se vaya a modelar. Por ejemplo, para los servicios de procesamiento, la demanda máxima será expresada en término de transacciones concurrentes por hora, pero para los de almacenamiento y registro, tendrá que ver con la cantidad total de eventos y los campos que se almacenen en cada registro. En este contexto, para cada uno de los servicios existirán f_s , $\forall s \in S$ funciones de transformación, que permitirán determinar la demanda máxima. Denominemos a estos

¹⁷ La presente sección corresponde a una extensión y adaptación al contexto regulatorio sectorial del presente trabajo, de una subsección del trabajo Pérez (autor de este informe) y Medel, 2013, “*Empresa Eficiente Móvil – ¿Cuál es la Tecnología Eficiente Disponible Comercialmente para Chile?*”. La versión electrónica del documento se puede encontrar en: http://www.subtel.gob.cl/images/stories/procesosarifarios/moviles/nextel/empresa_eficiente_movil_jpr_fmg.pdf.

vectores de demanda máxima como $\bar{\mathbf{d}} \in \mathbb{R}_+^{|\mathcal{T}| \times |\mathcal{S}|}$, que son tales que sus componentes se estiman de acuerdo a $\bar{d}_{ts} = f_s(d_{ts})$, $\forall t \in T$ y $\forall s \in S$.

Asumamos entonces que existen los conjuntos E_{s_1, \dots, s_m} , con $m \leq |\mathcal{S}|$ (en el caso de la igualdad implicaría que existe infraestructura que es compartida por todos los servicios) de elementos de infraestructura que sirven para satisfacer a las demandas de los servicios. Con lo anterior, la cantidad NE_{s_1, \dots, s_m} de cada uno de estos tipos de equipos podrá ser determinada a partir de una función que vendrá definida por cada estándar tecnológico que se considere, y por la calidad o nivel de servicio η_{E_s} que se defina para su operación. Sea $g_e(\bar{\mathbf{d}}, \eta)$ la función que define cada estándar tecnológico para el diseño de los elementos de la infraestructura de la empresa (CAPEX y OPEX).

En general, los desarrollos de estructuras de costos más simples, suelen tener una relación lineal con los precios de los principales impulsores de costos, lo cual lleva unívocamente a que el nivel de inversión I_e requerido para un determinado elemento de infraestructura podría ser calculado como $I_e = p_e N_e$. Notemos que lo anterior llevaría a que la tecnología presenta rendimientos constantes a escala, y por ende no se verificarían economías de escala ni de ámbito.

Un error que se suele cometer (por ejemplo, en el ámbito de la regulación en telecomunicaciones), es el hecho que en las pocas ocasiones en la que se discute sobre el tema, se piensa que las economías de escala están presentes, por el hecho que un determinado equipo o grupos de equipos, tengan una estructura de precios unitaria decreciente de acuerdo a su capacidad o modularidad. Sin embargo, lo anterior es errado, puesto que con simplemente pensar la función matemática que se forma con la demanda agregada, es posible percatarse que se formarán escalones de inversión, los cuales en grandes niveles de demanda agregada igualmente no verificarán economías de escala. El error ante mencionado, si bien ha sido corregido en algunas investigaciones (Pérez, 2012; Medel, 2011) y comisiones periciales de procesos regulatorios a concesionarios móviles¹⁸.

Cuando los se consideran costos totales, las economías de escala también se suelen confundir con la compartición de costos fijos. Sin embargo, apegándose a las definiciones formales (Baumol y Willig, 1982), las únicas fuentes que permiten verificar economías de escala son las funciones que determinan la cantidad de infraestructura, tienen en forma inherente un descuento por volumen, los que pueden ser obtenidos por empresas de gran tamaño al realizar comprar de insumos a sus proveedores. Es decir, si $g_e(\bar{\mathbf{d}}, \eta)$, es una función cóncava, entonces se verificará economías de escala. Adicionalmente, si los

¹⁸ Como por ejemplo en la Comisión Pericial de la empresa GTD, del año 2009.



precios, no son una constante, sino que son funciones cóncavas dependientes también de nivel de demanda, entonces se verificará economías de escala.

Por la parte de hacer explícita a las estructuras generales de precios a las cuales acceden las empresas por concepto de compras por volúmenes, es un hecho innegable que sucede en la práctica, pero son pocas las ocasiones en las cuales estos efectos realmente se plasman en modelos y/o metodologías tarifarias, debido al nulo incentivo que tienen las empresas reguladas a revelar sus descuentos por compras en volúmenes. Una representación realista de lo anterior, llevaría a que el cálculo de la inversión total no sea la simple multiplicación lineal de precio unitario del equipo multiplicada por la cantidad antes aludida $I_e = p_e N_e$, sino que la inversión debiera ser una función monótona creciente cóncava en la cantidad de equipos $I_e = I_e(N_e)$. Para efectos prácticos, en el contexto de la presente regulación, siendo pragmático al avizorar el bajo nivel de información que se prospecta será obtenido por parte del regulado, es que se sugiere simplemente apearse a definiciones lineales de precio.

Otro efecto que se recomienda dejar de lado, tal como se hace en otros mercados regulados (como telecomunicaciones y servicios sanitarios) es aquel relacionado con el ámbito temporal de las curvas de costos de inversión y gastos que se toman en consideración. En términos prácticos, la metodología debiere considerar en forma explícita costos totales de largo plazo, los cuales, yendo al origen de la definición nos indican que son aquellos que se obtienen cuando se pueden variar todos los componentes de la función de costos, específicamente las capacidades y también la tecnología. Sin embargo, básicamente por la imposibilidad de adelantarse a los posibles cambios tecnológicos, los principales quiebres que marcan la concavidad de las funciones de inversión y de gastos, cuales son aquellos que se evidencian por las ganancias de eficiencia por evolución y mejora de la tecnología, no es posible de ser representado en este tipo de modelos, por lo cual casi sería incorrecto considerarlos de largo plazo propiamente tal.

Por su parte, los costos comunes que derivan en costos de inversión y gastos (relacionados principalmente con recursos humanos, bienes y servicios, edificios, entre otros.), suelen determinarse como una función lineal de la demanda, o dependen linealmente de los impulsores de costo de la infraestructura técnica de la empresa N_e . Así, se puede definir el gasto como $G = h(\bar{\mathbf{d}}) + \gamma \sum_{e \in E} I_e(N_e)$, donde h es lineal y $\gamma \in [0,1]$.

Entonces, teniendo en consideración que es factible llevar la estructura de costos de la empresa a un esquema funcional, que se puede cuantificar, y por ejemplo plasmar en una planilla de cálculo.

Entonces la estructura en términos matemáticos formales de los costos de una organización ha sido descrita someramente en los párrafos previos del presente anexo. A continuación, se hace una descripción matemática de la forma en la que los costos totales y costos incrementales deben ser

calculados en sus versiones de largo plazo, las cuales son las propuestas en el contexto del presente trabajo.

Costos totales e incrementales de largo plazo

Los Costos Totales de Largo Plazo (CTLP), contienen la información de los costos totales de la empresa, tanto fijos como variables. A partir de su determinación es posible determinar el precio mínimo (o tarifa) que permite recuperar los aludidos costos. El detalle matemático de su cálculo se presenta a continuación:

$$\sum_{i=1}^T \frac{Y_i (1-t)}{(1+K_0)^i} = \sum_{i=0}^T \frac{I_i + C_i \cdot (1-t) - D_i \cdot t}{(1+K_0)^i} - \frac{VR}{(1+K_0)^T} = CTLP$$

$$Y_i = L_i \cdot P$$

Donde:

- i : corresponde al año del periodo tarifario;
- I_i : inversión del proyecto en el año “i”;
- K_0 : tasa de costo de capital;
- Y_i : costo total de largo plazo de la empresa en el año “i”;
- L_i : volumen de prestación agregada del servicio en el año i, asociado al proyecto de reposición, expresado en la unidad correspondiente;
- P : costo total de largo plazo del proyecto de reposición por unidad de prestación agregada, equivalente a la recaudación promedio anual para VAN=0;
- C_i : costo anual de explotación de la empresa en el año “i”;
- t : tasa de tributación;
- D_i : depreciación en el año “i”, de los activos fijos del proyecto;
- VR : valor residual económico del agente regulado al año $|T|$.

Desde la expresión y definiciones anteriores se puede desprender que el precio mínimo que permite recuperar los CTLP, es decir la tarifa, se puede estimar a partir de la siguiente expresión:

$$P = \frac{\sum_{i=0}^T \frac{I_i + C_i \cdot (1-t) - D_i \cdot t}{(1+K_0)^i} - \frac{VR}{(1+K_0)^T}}{\sum_{i=1}^T \frac{L_i (1-t)}{(1+K_0)^i}}$$



Por su parte, la tarifa a costo incremental de largo plazo de un servicio corresponde a aquella que, aplicada a la demanda prevista para un determinado servicio regulado del agente bajo análisis y en el horizonte de análisis, genere una recaudación equivalente a los costos en el largo plazo atribuibles a los incrementos en la demanda de un determinado servicio, es decir, se pueden expresar acorde a la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=1}^T \frac{\sum_{j=1}^a q_{ij} \cdot p_{ij}}{(1 + K_0)^i} = \sum_{i=1}^T \frac{y_i}{(1 + K_0)^i}$$

Donde:

- q_{ij} : demanda prevista del servicio “j” durante el año “i”, asociado al proyecto de expansión;
- p_{ij} : tarifa incremental del servicio “j” en el año “i”;
- y_i : costo incremental de desarrollo del proyecto de expansión en el año “i”;
- K_0 : tasa de costo de capital;
- a : cantidad de componentes del servicio.

Es importante mencionar que la nomenclatura y forma de este esquema de costo total de largo plazo e incremental de largo plazo, proviene de la experiencia del consultor en variadas y sucesivas regulaciones de tarifas a público y de cargos de acceso a redes de comunicaciones fijas y móviles en Chile, Colombia, Perú, Bolivia y Honduras.