



Modelo de costos para el sector postal en Colombia.

Regulación Postal

Mayo de 2010



Libertad y Orden

ÍNDICE

1.	Introducción.....	5
2.	Descripción conceptual del Modelo de Costos	6
2.1.	Modelo conceptual general.....	6
2.1.1.	Consideraciones sobre la aplicación de un modelo tipo Bottom-Up	6
2.1.2.	Consideraciones sobre la construcción de modelos de costos a partir del enfoque Top-Down.....	7
2.1.3.	Modelaje del operador nacional eficiente	8
2.2.	El modelo conceptual económico	9
2.3.	Tipología de operadores modelados.....	10
3.	El Costo de Capital (WACC) para el sector postal en Colombia.....	11
3.1.	El concepto de utilidad justa y razonable en la inversión.....	11
3.2.	Cálculo del WACC para la industria postal en Colombia	13
3.2.1.	Costo de la deuda para operadores postales en Colombia	13
3.2.2.	Costo del patrimonio de la industria postal en Colombia	15
3.3.	Costo promedio ponderado de capital – WACC.....	19
4.	Estructura del Modelo.....	20
4.1.	Módulo de Demanda	21
4.2.	Módulo de admisión	25
4.2.1.	Información necesaria para alimentar el módulo de admisión	26
4.2.2.	Modelo conceptual general de la red de admisión de un operador de servicios masivos puros	28
4.2.3.	Modelo conceptual de la red de admisión de un operador del Grupo 2 que presta servicios masivos y otros servicios de mensajería expresa	31
4.2.4.	Modelo conceptual de la red de admisión de un operador del Grupo 3 que presta una proporción significativa de servicios masivos, además de otros servicios de mensajería expresa.....	34
4.2.5.	CAPEX para el operador postal nacional integrado. Inversiones postales	35
4.2.6.	Costos de personal - Salarios.....	38
4.3.	Módulo de Clasificación	39
4.3.1.	Estructura general de los centros de clasificación	40

4.3.2.	Los centros de clasificación para los operadores masivos puros - Grupo 1	43
4.3.3.	Los centros de clasificación para los operadores que prestan servicios de mensajería expresa masiva y no masiva – Grupo 2 y 3	46
4.4.	Módulo de Transporte	48
4.4.1.	El módulo de transporte terrestre. Funcionamiento general	49
4.4.2.	Transporte troncal entre los centros de clasificación	50
4.5.	Módulo de Distribución y entrega	53
4.5.1.	Proceso de distribución y entrega. Modelo conceptual	53
4.6.	Módulo Financiero	57
4.6.1.	El módulo financiero: Componentes	57
4.6.2.	Construcción del flujo de caja en el modelo financiero	58
4.6.3.	Modelo financiero: Cálculo del capital de trabajo	61
4.6.4.	Cálculo del flujo caja ajustado después de impuestos	62
5.	Cálculo de los costos del servicio de mensajería expresa masiva	64
5.1.	Asignación de costos indirectos y costos compartidos a servicios	64
5.2.	Conversión de costos totales a costos promedio por unidad de demanda	65
5.3.	Resultados del modelo de costos del servicio de mensajería expresa masiva	66
6.	Bibliografía	67
7.	Glosario	70

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: El costo promedio ponderado de capital – WACC	12
Gráfica 2: Cálculo del costo de la deuda en Colombia – Pesos constantes	14
Gráfica 3: Rendimiento de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos	15
Gráfica 4: Tasa del costo del patrimonio para la industria postal en Colombia	16
Gráfica 5: Tasa del costo del patrimonio para la industria postal en Colombia	17
Gráfica 6: EMBI COLOMBIA	18
Gráfica 7: Costo del patrimonio en pesos constantes	19
Gráfica 8: Costo promedio ponderado de Capital para el sector postal en Colombia	19
Gráfica 9: Modelo de costos para una empresa de mensajería expresa en Colombia: Modelo Conceptual	20
Gráfica 10: Módulo de demanda	21
Gráfica 11: Proyección de la demanda total por servicios del mercado de mensajería expresa. Crecimiento anual promedio para el período 2009-2019	23
Gráfica 12: Participación de los operadores de mensajería expresa en Colombia sobre el número de envíos totales (2009)	24
Gráfica 13: Relación de la productividad de las oficinas de admisión y el número de envíos para Operadores masivos puros(Grupo 1)	27

Gráfica 14: Relación de la productividad de las oficinas de admisión y el número de envíos para los Operadores de los Grupos 2 y 3 27

Gráfica 15: Red de admisión de un operador masivo nacional hipotético Grupo 1. Modelo conceptual 28

Gráfica 16: Red de un operador masivo puro nacional hipotético – Grupo 1 29

Gráfica 17: Modelamiento de la red del operador de mensajería expresa nacional hipotético Grupo 2: Modelo conceptual 32

Gráfica 18: Red de un operador integrado nacional hipotético de mensajería expresa – Grupo 2 33

Gráfica 19: Modelamiento de la red del operador de mensajería expresa integrado nacional hipotético Grupo 3: Modelo conceptual 34

Gráfica 20: IPS - Equipos a implantar. Periféricos y Hardware..... 35

Gráfica 21: Arquitectura de IPS. Plataforma tecnológica 37

Gráfica 22: Salarios del personal para el operador de mensajería expresa en Colombia 39

Gráfica 23: Estructura general de los centros de clasificación. Modelo conceptual 41

Gráfica 24: Módulo de clasificación: Operador masivo puro. 43

Gráfica 25: Niveles de productividad en los centros de clasificación 2009-2019 45

Gráfica 26: Estándares de productividad en la clasificación en los operadores masivos..... 45

Gráfica 27: Módulo de clasificación: Operador de mensajería integrado 47

Gráfica 28: Niveles de productividad en los centros de clasificación de mensajería expresa no masiva - 2009-2019. (Piezas / persona / hora) 48

Gráfica 29: Modelo de cálculo de transporte terrestre 50

Gráfica 30: Cálculo del costo del transporte troncal..... 51

Gráfica 31: Costos del transporte troncal 52

Gráfica 32: Módulo de distribución y entrega..... 54

Gráfica 33: Proceso de entrega y distribución. Costos del personal asociado (2009)..... 55

Gráfica 34: Proceso de entrega y distribución. Estándares de productividad de la red de carteros 56

Gráfica 35: Modelo financiero: Estructura general..... 58

Gráfica 36: Modelo financiero: Construcción de los estados financieros..... 59

Gráfica 37: Operador masivo puro (Grupo 1): Planta de personal de apoyo 60

Gráfica 38: Operador Grupos 2 y 3. Operaciones Nacionales: Planta de personal de apoyo..... 60

Gráfica 39: Cálculo de las variaciones en el capital de trabajo 62

Gráfica 40: Cálculo del flujo caja ajustado después de impuestos..... 63

Gráfica 41: Resultados de costos unitarios por pieza de envíos masivos arrojados por el modelo por tipo de operador 66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: CAPEX para un operador masivo puro en pesos de 2009 31

Tabla 2: IPS. Costo de la plataforma. 2010 38

Tabla 3: Criterios de asignación de costos entre servicios de mensajería masiva e individual ... 65

Modelo de costos para el Sector Postal en Colombia

1. Introducción

El presente documento hace parte de los análisis relativos al mercado postal en Colombia efectuados con ocasión del desarrollo del proyecto regulatorio denominado "*Análisis del mercado postal y desarrollo del régimen tarifario de los servicios postales en Colombia*".

En desarrollo del mencionado proyecto, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) ha contratado con la firma Sistemas de Administración e Ingeniería S.A.S. (SAI) una asesoría externa que ha venido apoyando la elaboración de los análisis sectoriales y que de manera complementaria ha diseñado y elaborado un modelo de costos eficientes para la red de un operador postal en Colombia, herramienta a través del cual se puedan calcular precios regulados.

El presente documento presenta la conceptualización y estructura detallada del modelo de costos que se ha desarrollado dentro de la asesoría referida. También se describen los resultados correspondientes a la aplicación de dicho modelo en lo que toca al establecimiento de tarifas mínimas para servicios de mensajería expresa masiva e interconexión entre operadores, conforme a lo previsto en parágrafo del artículo 12 de la ley 1369 de 2009².

Así pues, la **primera** sección de este documento corresponde a la presente introducción. En la **segunda** sección se discuten las generalidades del modelo de costos diseñado para el sector postal en Colombia. En la **tercera** sección se expone el marco conceptual para la determinación del costo de uso del capital.

En la **cuarta** sección se discute el funcionamiento de cada uno de los módulos de que consta el modelo que se construye: los módulos de demanda, de admisión, clasificación, transporte, entrega, el de costos y gastos de apoyo y el módulo financiero. Se presenta también un detalle

¹ Para el desarrollo del mencionado proyecto se han contratado asesorías externas en temas técnicos, económicos y jurídicos.

² "*Se exceptúa del régimen de libertad de tarifas los servicios de mensajería expresa que tengan como fin la distribución de objetos postales masivos y su interconexión entre operadores, para los cuales la Comisión de Regulación de Comunicaciones deberá fijar una tarifa mínima dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente ley*" (Se subraya)

del funcionamiento particular de cada módulo, los parámetros de dimensionamiento, la información que nutre el modelo y los supuestos de proyección.

En la **quinta** sección se discute sobre el cálculo de los costos del servicio de mensajería expresa masiva y se presentan los resultados que arroja el modelo. Finalmente, en la **sexta** sección se presenta la bibliografía consultada para el desarrollo del modelo de costos del sector postal en Colombia

2. Descripción conceptual del Modelo de Costos

A continuación se describen las generalidades del modelo de costos que ha sido desarrollado a efectos de ser utilizado como herramienta por parte de la CRC para los procesos que requieran cálculo de costos de prestación de los servicios postales, y en particular a efectos de realizar cálculos respecto de las tarifas mínimas aplicables a la mensajería expresa masiva y su interconexión entre operadores.

2.1. Modelo conceptual general

2.1.1. Consideraciones sobre la aplicación de un modelo tipo Bottom-Up³

Tal como fue mencionado en el documento “Definición de la tarifa mínima para el envío de objetos postales masivos en el servicio de mensajería expresa en Colombia”, los modelos diseñados siguiendo el enfoque “*Bottom-up*”, parten de la topología de red de los operadores, procediéndose luego a dimensionar los costos y activos asociados a cada uno de los componentes de la red con criterios de eficiencia⁴.

La red postal y sus costos asociados se valoran bien sea para un operador o para un grupo de operadores existentes, con criterios de eficiencia. El planteamiento de eficiencia se da dentro de un contexto en el cual se reconocen las características básicas, fundamentales y distintivas de las redes. A partir de allí se valoran los costos e inversiones de las redes de los diferentes tipos

³ La traducción del término del inglés al español es “Modelo de Abajo hacia Arriba” o el modelo que se construye partiendo de la información básica de la topología y características fundamentales de la red.

⁴ Si bien en el mundo se han usado en el pasado modelos Top Down, ello corresponde a situaciones donde existen operadores incumbentes con poder de mercado y un alto grado de ineficiencia. No obstante en la medida en que avanzan los procesos de apertura, se considera el paso a modelos Bottom Up, situación que aplica también para mercados ya abiertos y con un alto grado relativo de competencia como es el caso de Colombia.

de operadores a precios actuales eficientes de mercado, reconociendo, al mismo tiempo, la evolución que dichos precios tendrán a través del tiempo.

En este sentido, por ejemplo, se toma como dada la topología básica de la red de admisión y de clasificación de los operadores (puntos de admisión y número de centros de clasificación) y a partir de allí se realiza el dimensionamiento de los diferentes costos asociados a los elementos de la red, a precios eficientes de mercado.

En relación con las inversiones de capital (CAPEX) y los costos de operación (OPEX), los mismos se dimensionan a costos eficientes actuales analizando y utilizando la información suministrada por los operadores. Luego se comparara dicha información con *benchmarks* de la industria, tanto a nivel nacional como internacional, dependiendo de los datos disponibles.

Como se plantea más adelante, la información de la industria postal en Colombia es escasa. La información que han reportado los operadores, si bien adolece de múltiples limitaciones en materia de detalle y precisión, ha sido utilizada de la mejor manera posible. Sin embargo, más allá de esa información disponible, al no contarse con series históricas elaboradas y con información más puntual y profunda, el montaje del modelo ha tenido que depender de la información proveniente de benchmarks internacionales, de trabajos previos realizados en el país o de la experiencia y estudios anteriores en los que participaron los miembros del equipo de asesores externos que han desarrollado los estudios contratados por esta Comisión.

2.1.2. Consideraciones sobre la construcción de modelos de costos a partir del enfoque Top-Down

Otra alternativa de modelaje a la cual se podría acudir tiene que ver con la utilización de los llamados modelos "Top-down". En un modelo Top-down se parte de la información de ingeniería, de contabilidad y de costos detallada de que dispone una empresa operadora. Estos modelos presuponen la existencia de suficiente data en los sistemas gerenciales de información de las empresas, los cuales son la base para la construcción del modelo. Con esta información detallada, se procede a realizar ajustes sobre la misma para llevarla a niveles de eficiencia e introducir conceptos prospectivos en el tiempo en los niveles de costos. Se recalculan, por ejemplo, las depreciaciones de equipos, para que éstos reflejen las vidas útiles económicas, se

revaloran las inversiones de capital para reflejar avances tecnológicos, y se introducen elementos prospectivos para captar la reducción de costos futuros.

Estos tipos de modelos son interesantes y cercanos a la realidad de los operadores, en la medida en que se refleja de manera mucho más fiel la estructura de costos y las características de las inversiones de capital de un operador. Serían ellos, entonces, el tipo de modelos más llamados a ser utilizados en caso de querer reconocer procesos históricos que generan algún tipo de ineficiencia estructural en un operador, como es el caso de los operadores incumbentes con posiciones de mercado dominantes en mercados que están siendo sometidos a procesos graduales de apertura, para la regulación de estos operadores.

Pese a las bondades anteriormente descritas, la utilización de modelos tipo “Top-Down” no es recomendable en la actualidad para el caso de la industria postal en Colombia por los siguientes motivos: (i) no se pretende desarrollar un modelo para regular a un único operador –como sería el caso del SPU, lo que le corresponde al MinTIC, (ii) no existe en este momento información detallada de los sistemas de información que haya sido reportada por los operadores y que permita realizar el análisis utilizando este enfoque, (iii) se pretende regular con este modelo de manera general casos de un mercado sujeto a presiones competitivas que llevan a un modelamiento eficiente, y (iv) no se cuenta aún con sistemas de información homogéneos en materia postal que se hayan implantado a nivel general en la industria, o consolidados por parte del regulador sobre variables fundamentales de mercado y de costos.

2.1.3. Modelaje del operador nacional eficiente

El modelo que se construye no refleja, como se verá más adelante, la red de un operador específico determinado. Se modeló, bien sea un operador o un grupo de operadores, a partir de la topología básica típica de su red, pero a partir de allí se construyó un modelo para un operador hipotético eficiente en costos según el volumen de operación asignado⁵, que despliega su red a nivel nacional.

⁵ Entiéndase en este caso eficiente como el operador que se emula en costos eficientes para un nivel de operación dado. No obstante, y tal como se explicó en los informes anteriores, debe entenderse esta eficiencia dentro de las restricciones de un mercado que por su tamaño y estructura no permite que un operador alcance su MES, por lo que puede haber puntos de mayor eficiencia teórica (v.gr un monopolio que tramite todo el tráfico postal), pero que en la práctica no puede existir, y por tanto generaría una eficiencia muy por encima de la que es factible lograr en la realidad de un mercado pequeño y abierto a la competencia.

Más adelante se realizará un análisis mucho más detallado de la manera como se ha desarrollado este importante tema y las consideraciones que se tuvieron en cuenta para seleccionar las tipologías de operadores hipotéticos a modelar.

2.2. El modelo conceptual económico

El modelo permite la simulación de un operador postal a corto, mediano y largo plazo, pudiéndose calcular precios que contemplen la estructura de costos de los operadores, igualmente, de corto, mediano y largo plazo.

Tal como se discute ampliamente en el documento titulado "Definición de la tarifa mínima para el envío de objetos postales masivos en el servicio de mensajería expresa en Colombia", la decisión relacionada con el plazo que debe considerarse en la definición de precios, debe contemplar algunas consideraciones de orden económico relacionadas con la presencia de economías de escala⁶, economías de alcance⁷ y economías de densidad⁸ en las redes postales de los operadores colombianos.

El modelo propuesto parte del hecho de que existe una industria postal sin la presencia de economías de escala significativas dado los bajo volúmenes de piezas postales que actualmente se manejan en el mercado colombiano y se propone, a partir de ello, una propuesta de esquema tarifario, para el precio del servicio de mensajería expresa masiva y su interconexión entre operadores.

En este sentido y tal como fue mencionado en el documento previamente señalado, es evidente que dada la estructura de costos actual del sector postale en Colombia, un incremento marginal en la producción tiene un impacto directamente proporcional y considerable en los costos unitarios de los operadores en el corto plazo, situación que es resultado de las bajas economías

⁶ Las economías de escala emanan de procesos mediante los cuales los costes unitarios de producción disminuyen al aumentar la cantidad de unidades producidas o, dicho de otra forma, aumentos de la productividad o disminuciones del coste medio de producción, derivados del aumento del tamaño o escala de la planta de producción.

⁷ A este respecto "(...) Existen economías de alcance cuando la producción conjunta de dos bienes por parte de una única empresa es mayor que la producción de dos empresas diferentes (...)". La existencia de economías de alcance se ve reflejada en una disminución de los costos unitarios de producción de uno o los dos productos asociados. Véase para tal efecto, la discusión que presenta PINDICK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. Microeconomía. Pearson – Prentice Hall. 7ª edición. Madrid, 2009, pp. 278-282.

⁸ Se entiende por economías de densidad la reducción en los costos unitarios originados en la proximidad física de los usuarios en una zona determinada de una ciudad o localidad.

de escala presentes actualmente en dicho sector postal. Este hecho, aunado al bajo ritmo de cambio tecnológico que incorporan los servicios postales dada su naturaleza intensiva en procesos que requieren de trabajo humano, lleva a suponer con suficiente razonabilidad que la migración de la estructura de costos de la industria postal en Colombia hacia esquemas de mayor consolidación del mercado, consistentes con niveles superiores de economías de escala puede requerir un periodo de tiempo considerable, y en dicha medida los costos de corto plazo pueden mantenerse como válidos durante varias vigencias de observación y monitoreo del mercado.

Lo anterior constituye el fundamento con base en el cual la CRC ha considerado que para el caso colombiano, acudir a los costos de corto plazo es la alternativa más evidente para definir, a partir de ellos, la estructura de precios en el sector postal en Colombia, por lo menos ante una estructura industrial actual del sector altamente atomizada, permitiendo una mayor flexibilidad en la fijación de los mismos para variaciones en el tamaño de mercado y en la producción.

2.3. Tipología de operadores modelados

Como producto del análisis de la información remitida por diversos operadores en virtud de la solicitud de información realizada por la CRC en el mes de Febrero de 2010⁹, se identificaron diferentes tipos de operadores. A efectos de reflejar las diferentes tipologías de operaciones de mensajería expresa masiva que caracterizan al mercado postal colombiano, el modelo desarrollado considera en su análisis (i) operadores masivos puros, (ii) operadores de mensajería expresa de alcance nacional que prestan servicios masivos de menor importancia en su estructura de ingresos y (iii) operadores integrados de mensajería expresa con cubrimiento nacional y con servicios masivos de grandes niveles. Los detalles sobre cada uno de estos grupos de operadores se discuten de manera amplia en el documento "Definición de la tarifa mínima para el envío de objetos postales masivos en el servicio de mensajería expresa en Colombia"

⁹ En virtud de dicha consulta se recibió reporte por parte de 60 operadores.

3. El Costo de Capital (WACC) para el sector postal en Colombia

De acuerdo con la teoría económica y las prácticas comúnmente aceptadas, los precios regulados, deben involucrar la así llamada “utilidad justa y razonable” del inversionista, como uno de los elementos básicos de costos a recuperar mediante dichos precios. En esta orden de ideas, la CRC en el pasado ha aplicado en sus diferentes modelos de costos para la definición de precios regulados, tasas de costo de capital apropiadas para las industrias que regula.

Dado lo anterior, y teniendo en cuenta la necesidad de definir precios sujetos a la regulación de la CRC en la industria postal colombiana, este capítulo del documento estará dirigido a definir la tasa de costo de capital para un operador promedio colombiano en dicha industria, que refleje el costo de oportunidad de los recursos del inversionista y que introduzca en el análisis este costo dentro de los flujos de caja de las empresas consideradas en el análisis y en los diversos cálculos financieros que tienen lugar dentro del modelo.

3.1. El concepto de utilidad justa y razonable en la inversión

Para introducir el concepto de costo de capital, el análisis se remite a la teoría económica. Digamos que la utilidad que requiere el inversionista por participar en el proceso productivo es igual al costo total de financiar un proyecto o empresa, bien sea a través de recursos propios o mediante la financiación de terceros.

De acuerdo con la teoría financiera, la tasa de retorno de una industria debe ser igual al costo de oportunidad del capital invertido en ella. Para estimar este costo generalmente se acude a la teoría financiera a través del así llamado Modelo de Costos de Valoración de Activos de Capital – CAPM¹⁰-, que define el costo promedio ponderado del capital o WACC¹¹. En el cálculo del costo del capital, la tasa de retorno del inversionista, debe tener en cuenta, como así lo ha planteado la CRC en el diseño de otros modelos, tanto el costo de la deuda para el sector, como el costo del patrimonio. .

Dado que el WACC se trata de un promedio ponderado del costo de la deuda financiera y del patrimonio de la compañía, se debe determinar a partir de los estados financieros de las

¹⁰ “CAPM - Capital Asset Pricing Model” o modelo de valoración de activos de capital.

¹¹ WACC o Costo promedio ponderado del capital, por sus iniciales en inglés.

empresas, su estructura de capital: la composición y peso relativo de la deuda financiera y del patrimonio del total del pasivo total promedio de la industria postal en Colombia.

De acuerdo con lo anterior, la tasa de retorno se calcula con base en la siguiente expresión:

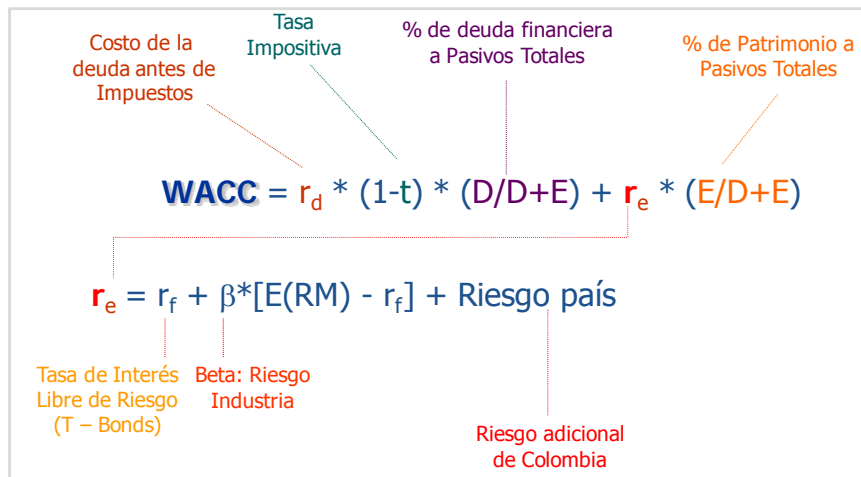
$$WACC = r_d \times \frac{D}{D + E} + r_E \times \frac{E}{D + E}$$

donde,

- WACC Tasa promedio ponderada de costo de capital
- r_d Costo de la deuda
- D Deuda financiera del inversionista en pesos
- r_e Costo de equity o patrimonio
- E Valor del equity en pesos

Para el desarrollo completo de cada uno de los componentes de la expresión anterior, el modelo CAPM plantea la siguiente expresión que se presenta en la Gráfica 1.

Gráfica 1: El costo promedio ponderado de capital – WACC



Fuente: Diseño de SAI.

En donde en la primera parte de la expresión se presenta el costo de la deuda después del impuesto a la renta, r_d , el cual está dado por la siguiente expresión:

$$r_d = r_D * (1 - t)$$

donde,

r_D	Costo efectivo de la deuda antes de impuestos
r_d	Costo de la deuda después de impuestos
t	Tasa de impuesto a la renta

De otro lado, como se presenta en el segmento inferior de la Gráfica 1, el costo del patrimonio se estima con base en el modelo CAPM como:

$$r_e = r_f + \beta \times (R_m - r_f) + \text{Riesgo_País}$$

donde,

r_f	La tasa libre de riesgo
β	Corresponde al riesgo sistemático del sector o la correlación entre la rentabilidad de la industria postal y las restantes industrias en la economía
R_m	La tasa de retorno del mercado
Riesgo_país	Prima de riesgo país

Consideremos a continuación, la manera como este modelo se aplicó para la determinación del costo de capital en la industria postal colombiana.

3.2. Cálculo del WACC para la industria postal en Colombia

En esta sección se presenta la aplicación de las fórmulas descritas para el cálculo del WACC para una empresa promedio de la industria postal en Colombia.

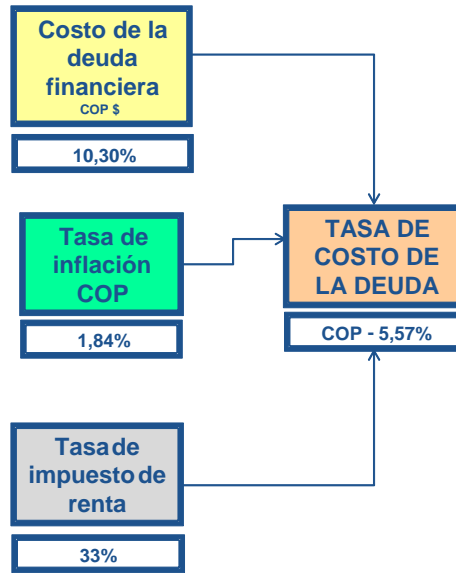
3.2.1. Costo de la deuda para operadores postales en Colombia

La gráfica siguiente presenta el costo de la deuda en pesos constantes. En primer lugar, se tomaron los pasivos con costo financiero de los operadores que reportaron a la Superintendencia de Sociedades en 2006 y 2007 y se confrontó con el patrimonio total y los

activos de esas compañías. Se encontró que el nivel de endeudamiento promedio era del 40,16%.

A continuación, para estimar el costo financiero de los pasivos con costo, se utilizó la tasa promedio de colocación del crédito ordinario en Colombia, el cual, a marzo de 2009 fue del 10,30%¹².

Gráfica 2: Cálculo del costo de la deuda en Colombia – Pesos constantes



Fuente: Diseño SAI

Para calcular el costo de la deuda en pesos constantes, al costo nominal se le descuenta la tasa de inflación doméstica del peso colombiano a marzo de 2010 (1,84%¹³), encontrándose que el costo de la deuda en pesos reales es del 8,31%.

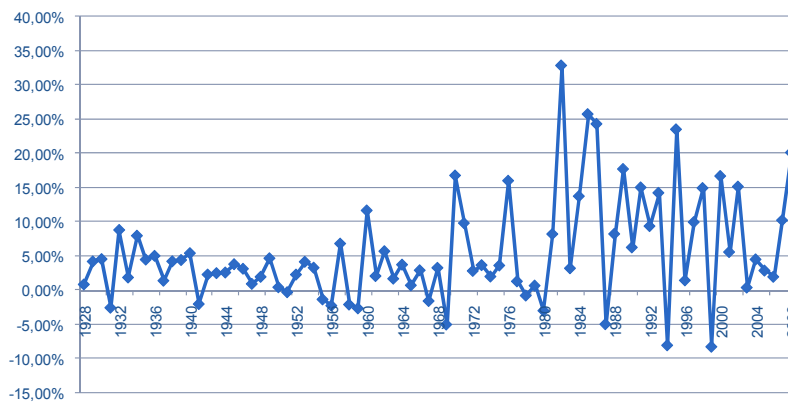
Finalmente, el endeudamiento trae consigo un beneficio fiscal en la medida en que los intereses financieros son deducibles de impuestos. El costo de la deuda, aplicando la tasa vigente de impuesto de renta del 33%, es entonces del 5,57% en pesos constantes.

¹² Véase www.banrep.gov.co. Base: Formato 088 Superintendencia Financiera.
¹³ Fuente: DANE. www.dane.gov.co

3.2.2. Costo del patrimonio de la industria postal en Colombia

A continuación se presenta el cálculo del costo del patrimonio para la industria postal colombiana, de acuerdo con lo planteado anteriormente. A este respecto, se ha seguido la siguiente metodología: En primer lugar, se estimó una tasa libre de riesgo del 5,19%, con base en el rendimiento de los bonos del tesoro de USA. Para tal efecto, se tomó la media geométrica de la serie comprendida entre 1928 y el 2008 (considérese para tal efecto la Gráfica 3).

Gráfica 3: Rendimiento de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos



Fuente: Banco de la Reserva Federal de los EEUU

De otro lado, se calculó el riesgo del sector o “β (Beta Apalancado)” apalancado, el cual corresponde a la relación entre los retornos de las empresas operadoras que conforman la industria contra el retorno de las empresas registradas en la bolsa de Nueva York¹⁴. Este β se calcula tradicionalmente con base en regresiones de los retornos en una industria determinada registrados en la bolsa de valores contra el retorno de las acciones que hacen parte del índice NYSE, utilizando información mensual para un período de cinco años¹⁵.

¹⁴ http://pages.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

¹⁵ El β se define como:
$$\beta = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_m)}$$

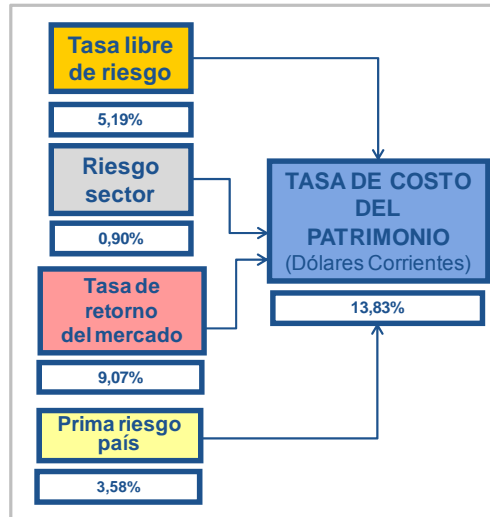
donde

R_i es el retorno de las acciones en una industria determinada

R_m es el retorno de las acciones del mercado (todos los sectores que estén registrados en bolsa).

Pese a lo anterior, dado que no existen publicaciones por parte de la Universidad de Nueva York¹⁶ del β desapalancado para el sector postal, existirían dos alternativas para su estimación. En primer lugar, en los índices que publica esa universidad, las empresas de correos se incluyen en el sector de "Transporte Aéreo". Este es el caso de TNT, UPS y FEDEX en los Estados Unidos. En este sentido, se podría usar el β promedio de esta industria que ascendía a 0,76 en el 2009.

Gráfica 4: Tasa del costo del patrimonio para la industria postal en Colombia



Fuente: Cálculos de SAI

La otra alternativa es usar el β promedio del mercado norteamericano, que es del orden de 0,90.

El β del transporte aéreo tiene sentido para una empresa internacional como DHL o TNT, pero para Colombia, con temas más urbanos e interurbanos (más camiones que aviones) podría sugerirse que el β de la industria del transporte aéreo no es tan apropiada.

Ante la ausencia de suficientes muestras de empresas postales en los dos betas considerados, no existe entonces entre los dos un claro indicador de riesgo a tomar para la industria.

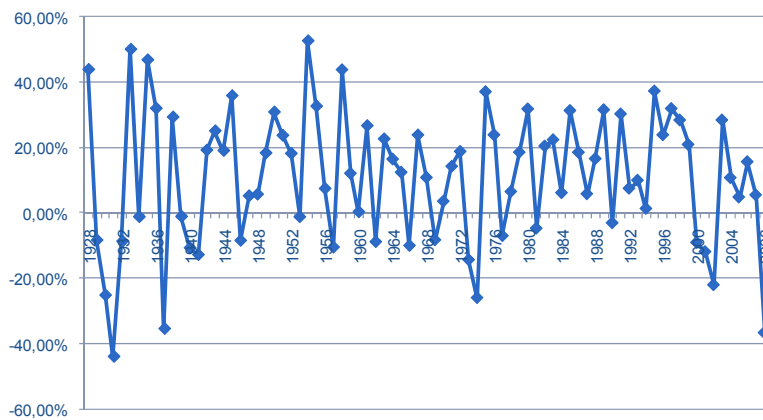
¹⁶ La Universidad de Nueva York se ha especializado tradicionalmente en la estimación y publicación de información asociada a estadísticas financieras como el riesgo de la industria. Véase <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

A pesar de que el modelo toma como tasa de riesgo de la industria el promedio del mercado norteamericano –el 0,90-, el modelo le permite al usuario parametrizar esta variable en los parámetros de entrada .

A continuación, se procedió a apalancar el β de acuerdo con la tasa de impuestos colombiana y los niveles de deuda de los operadores de la industria¹⁷. Con base en esto el β apalancado estimado es del 1,304.

La tasa de retorno del mercado del 9,07% está determinada por los rendimientos obtenidos por las 500 empresas más importantes que se cotizan en la Bolsa de Nueva York, a través del índice de Standard & Poor’s 500 para el período 1928-2008 (para este efecto, considérese la Gráfica 5).

Gráfica 5: Tasa del costo del patrimonio para la industria postal en Colombia



Fuente: Standard & Poors 500.

De otro lado, el riesgo país mide el riesgo adicional en las inversiones asociado a las condiciones particulares de cada país (en nuestro caso Colombia) como el entorno político y el marco regulatorio, financiero e institucional, entre otros. Este riesgo se calcula (en nuestro caso) como el spread entre los títulos de largo plazo de la deuda soberana colombiana y los títulos de deuda soberana del tesoro de EEUU. Como base del cálculo, se utiliza el EMBI¹⁸ Colombia, que es un

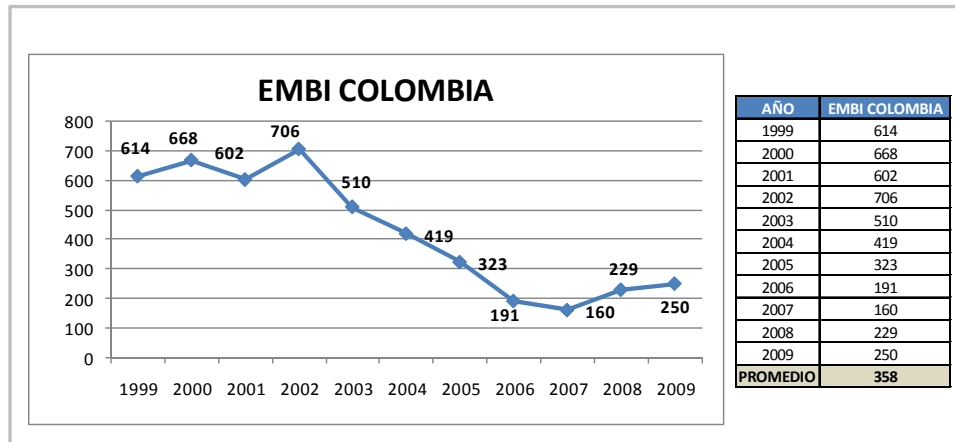
¹⁷ La ecuación para apalancar el beta es la siguiente:

$$\beta = \beta\hat{d} \times (1 + (1 - t)x(D / E))$$

¹⁸ Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+). Refleja los retornos de instrumentos de deuda externa de los mercados emergentes.

índice desarrollado por JP Morgan que refleja el retorno, expresado como spread sobre los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que estaría generando un portafolio de bonos en moneda extranjera emitida por Colombia. (358 puntos básicos. Período 1999-2009).

Gráfica 6: EMBI COLOMBIA



FUENTE: www.afin.com.co Afin S.A. Comisionista de Bolsa

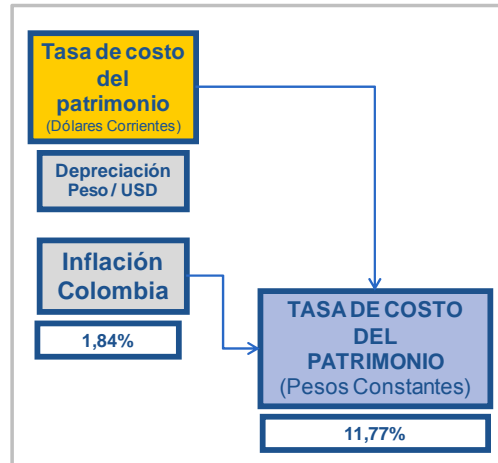
Fuente: Afin S.A. Comisionista de Bolsa

El costo de patrimonio calculado con estas variables es del 13,83% en dólares corrientes. Para calcular el costo de patrimonio en pesos constantes, se descuenta el costo del patrimonio en dólares corrientes por el índice de la devaluación promedio entre el peso y el dólar y la tasa de inflación en Colombia (1,84%). Pese a lo anterior, dadas las fluctuaciones erráticas observadas entre el peso y el dólar en los últimos años, se ha optado por asumir paridad cambiaria entre las dos monedas. Aplicando el anterior parámetro, el costo del patrimonio en pesos constantes es 11,77%, como se puede apreciar en la siguiente gráfica¹⁹.

¹⁹ Para realizar la conversión de dólares constantes a pesos constante se utilizó la siguiente expresión:

$$= (1+\text{Costo patrimonio USD}) \cdot (1+\text{tasa de devaluación}) / (1+\text{tasa de inflación COP}) - 1$$

Gráfica 7: Costo del patrimonio en pesos constantes

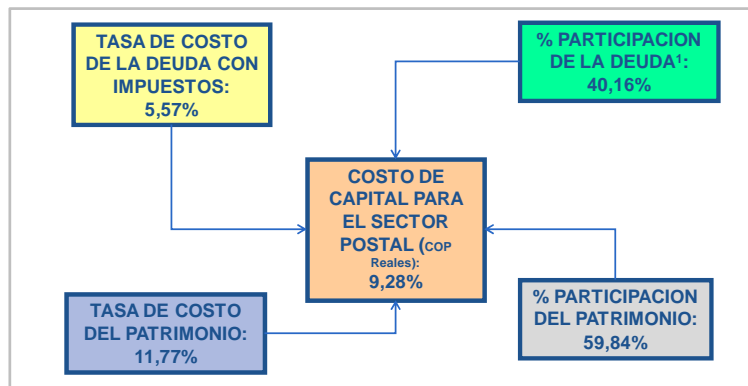


Fuente: Cálculos de SAI

3.3. Costo promedio ponderado de capital – WACC

El WACC pondera el costo de la deuda de la industria postal colombiana y el costo de oportunidad del patrimonio. Con base en la estructura de capital de la compañía, el costo de capital es, entonces, del 9,28%, como se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 8: Costo promedio ponderado de Capital para el sector postal en Colombia



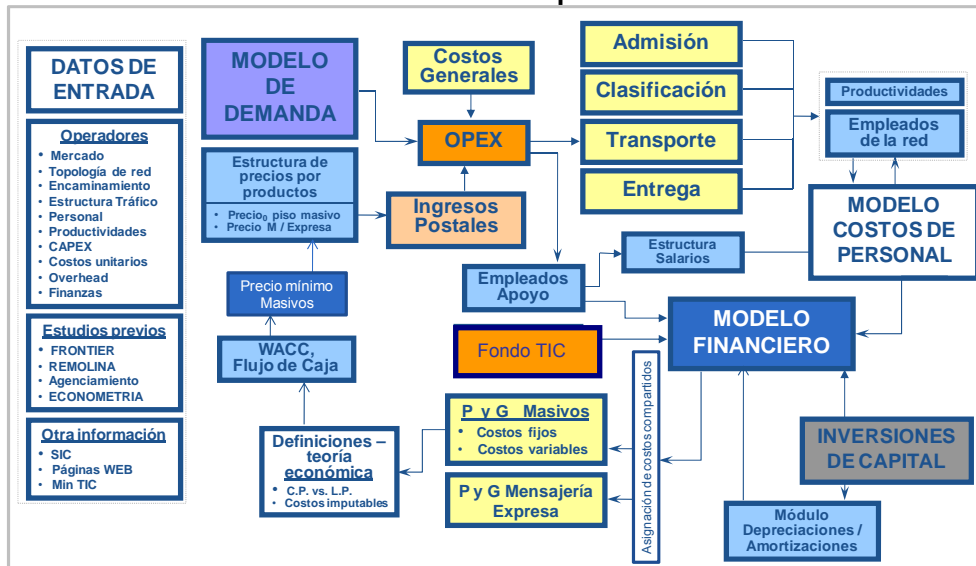
Fuente: Cálculos de SAI²⁰

²⁰ Se tomaron los pasivos con costo financieros de los operadores que reportaron a la Superintendencia de Sociedades en 2006 y 2007 y se confrontó con los activos totales de esas compañías.

4. Estructura del Modelo

Esta sección se presenta la estructura general y detallada del modelo de proyección del comportamiento de costos en el corto, mediano y largo plazo para un operador promedio eficiente de servicios postales en Colombia²¹. A partir de este modelo es posible determinar los costos de prestación de los servicios que prestan dichos operadores. En esta sección, se mostrarán los objetivos y características generales del modelo y la filosofía de diseño del mismo.

Gráfica 9: Modelo de costos para una empresa de mensajería expresa en Colombia: Modelo Conceptual



Fuente: SAI

A este respecto, la Gráfica 9 describe, en términos generales, el funcionamiento del modelo de costos para la determinación de precios en el mercado de mensajería expresa en Colombia. Teniendo en cuenta esta descripción general del modelo, las siguientes secciones del documento están dirigidas a presentar los módulos específicos que conforman el modelo de costos para un operador de mensajería expresa en Colombia.

²¹ Específicamente de mensajería expresa en cuanto a los estándares de productividad utilizados. El mismo modelo puede ser utilizado para el servicio de correo en la medida en que en los procesos principales varían los estándares de productividad al evitar procesos que no son necesarios en el correo –imposición de guía individual en admisión, manejo de prueba de entrega, tiempos de entrega menores etc.

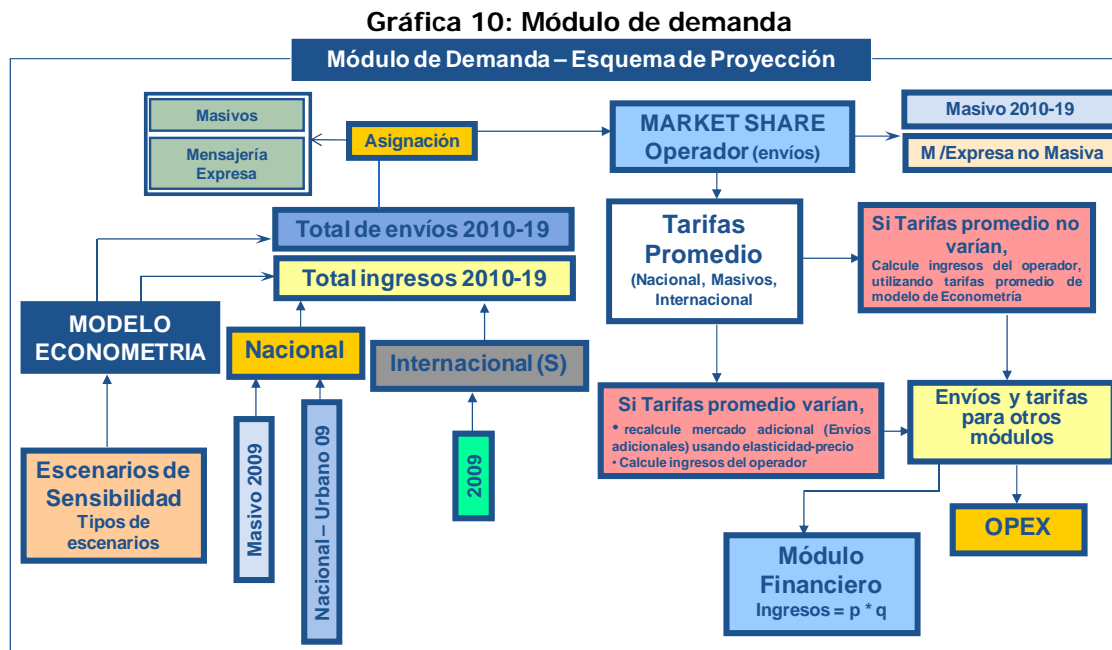
4.1. Módulo de Demanda

En este aparte se analizará en detalle la manera como se trabaja el módulo de demanda y la forma como se calculan, para el período de proyección de 10 años, las participaciones de mercado de las tres tipologías de operadores que se contemplan en el presente estudio.

Teniendo en cuenta este objetivo central, el capítulo presentará a continuación una discusión detallada del funcionamiento general del módulo y la manera como se utiliza la información de demanda del estudio de SPU realizado por el MinTIC²².

El módulo de demanda permite estimar el tamaño actual y futuro del mercado postal colombiano en términos de volúmenes de envíos, comportamiento de tarifas, soportes básicos para estimar, con base en una participación de mercado, el nivel de ingresos del operador de mensajería expresa que se escoja modelar.

Su diseño de funcionamiento se puede apreciar en la gráfica que se presenta a continuación.



Fuente: Elaboración de SAI.

²² Estudio realizado por la firma Econometría en el cuarto trimestre de 2009.

Las proyecciones de mercado utilizadas corresponden a las aplicadas en los estudios recientes realizados por Econometría S.A. para el Min TIC respecto del SPU. Estas estimaciones se encontraron adecuadas puesto que generan niveles de crecimientos similares a los esperados para una industria como la postal dentro del entorno macroeconómico nacional. Estas proyecciones representan el punto de partida del módulo.

En este sentido, cabe mencionar que SAI adoptó el modelo de proyección general del estudio de SPU, realizando un ajuste en el mercado postal informal²³, el cual consideró se encontraba sub-estimado. A continuación, conservando la base inicial de proyección planteada en dicho estudio (2.009-2.019), se realizó el ajuste correspondiente teniendo en cuenta el aumento en el tamaño del mercado informal en el año base.

De otro lado, es preciso mencionar que el estudio del SPU realiza la proyección de mercado en el período antes mencionado en tres segmentos del mercado postal colombiano. Los envíos e ingresos del mercado se proyectan para los siguientes segmentos, tal y como se presenta en el segmento central de la Gráfica 10:

- Mercado Individual Internacional.
- Mercado Individual Urbano e Interurbano.
- Mercado Masivo.

Las proyecciones de mercado las elaboró Econometría para los quinquenios 2009 / 2014 y 2014 / 2019 del tamaño del mercado postal de los operadores con licencia, en términos de envíos, ingresos medios e ingresos totales por venta (a precios constantes de junio de 2008). Este segmento del mercado postal ha venido creciendo con respecto al mercado total, que incluye a los operadores sin licencia. Para poder proyectar en forma consistente el mercado fue necesario considerar sólo tres productos diferentes: correo y mensajería expresa internacional saliente, correo y mensajería no masiva con destino en el país (sumando el urbano y el nacional) y correo y mensajería expresa masiva (de carácter empresarial).

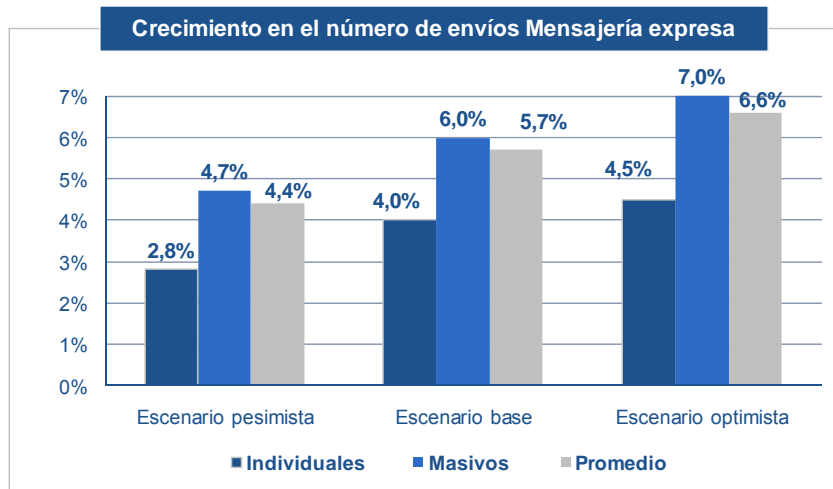
A continuación el modelo procede a discriminar los anteriores tres segmentos de mercado en los productos específicos de mensajería expresa individual y mensajería expresa masiva (paquetería

²³ Las estimaciones del mercado informal se pueden ver el documento "Análisis preliminar del mercado postal en Colombia" publicado por la CRC el 16 de abril de 2010.

y documentos), como se puede apreciar en la Gráfica 10. Para tal efecto, se utiliza como driver de distribución las proporciones de envíos masivos e individuales que reportaron los operadores a la CRC. Se supone que dichas proporciones de un grupo de operadores individuales aplican para el mercado considerado en su conjunto y por tanto el resultado de dicha muestra se extrapola al mercado total.

Con esto, se tomaron los tres escenarios (Básico, Optimista y Pesimista) que generó Econometría S.A. para el total de envíos y para los ingresos por venta de servicios; la simulación presenta un escenario único de precios para todos los escenarios, donde se supone que los precios futuros caen, con el crecimiento del mercado. A partir de allí se generaron las proyecciones para los productos de la mensajería expresa, tanto individual como masiva. A este respecto, la Gráfica 11, presenta las tasas de crecimiento en el número de envíos en los servicios de mensajería expresa masiva e individual.

Gráfica 11: Proyección de la demanda total por servicios del mercado de mensajería expresa. Crecimiento anual promedio para el período 2009-2019

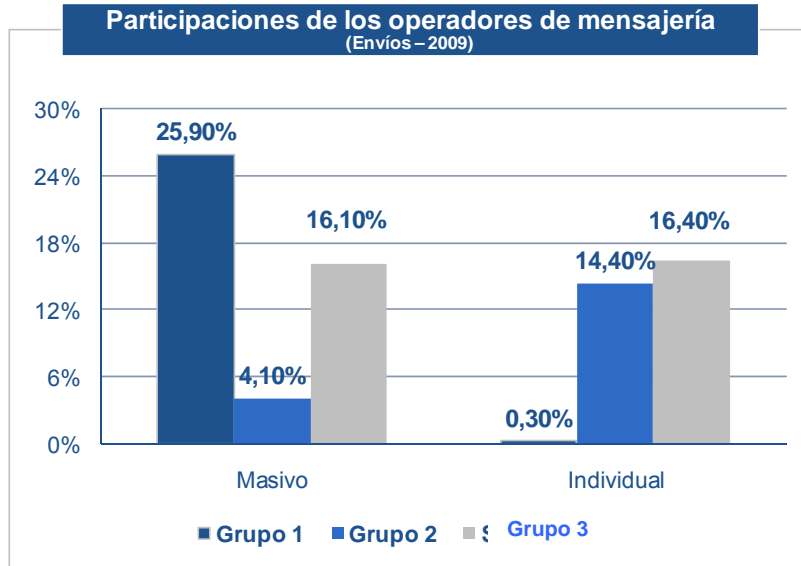


Fuente: Unión Temporal Econometría S.A. – S.E.I. S.A.

De otro lado, la proyección de ingresos de los grupos de operadores de mensajería expresa considerados en el modelo se determinan con base en la participación de mercado que toman dichos operadores del mercado total en el año 2009. Para los años subsiguientes el modelo tiene como parámetro el que el analista escoja la manera como fluctúan esas participaciones. En

el escenario base del modelo se está suponiendo que cada uno de los tres grupos mantiene su participación de mercado en el tiempo.

Gráfica 12: Participación de los operadores de mensajería expresa en Colombia sobre el número de envíos totales (2009)



Fuente: Información reportada por lo operadores a la CRC.

Con estas participaciones en mente, el modelo define a continuación los niveles de precios para cada uno de los productos considerados en el análisis. Se supone que las tarifas de la competencia que enfrentan estos tres grupos de operadores permanecen inmodificadas durante el período de proyección, existiendo la posibilidad en el modelo de sensibilizar en el tiempo las tarifas de cada uno de los tres grupos de operadores considerados en el análisis, impactando con ello el tamaño del mercado, dependiendo tanto de la elasticidad-precio²⁴ de la demanda ante cambios en el precio que ofrecen este grupo de operadores, como en la magnitud del cambio que se realice.

Con este escenario de precios y volúmenes el modelo realiza el cálculo de los ingresos que percibiría el operador. Estos ingresos alimentan el módulo financiero, tanto a través del flujo de caja como del sub-módulo de ingresos en el estado de resultados del modelo.

²⁴ Para efectos del modelo se han tomado elasticidades para el mercado masivo de -0,78, mientras que para el mercado de mensajería expresa (documentos) se ha tomado -0,382. Estas cifras fueron tomadas de los promedios de las cifras de elasticidad de los estudios que recopila Alan Robinson (Direct Communications Group). "A Review of Price Elasticity Models for Postal Products". Background Paper No. 2007-01. Septiembre de 2006.

El modelo itera con un precio inicial de mensajería masiva que suministraron los operadores. Sin embargo, una vez calculada la totalidad de los costos de los diferentes procesos del negocio, el modelo genera la tarifa, bien sea igual a los costos incrementales mínimos eficientes del servicio masivo del operador, o igual a éstos más una contribución razonable a los costos compartidos entre los diferentes servicios que presta el operador.

De otro lado, los ingresos que calcula el modelo de demanda son la base para calcular algunos componentes de los costos operacionales del operador. Conceptos como los servicios generales y servicios públicos, los gastos por actividades de promoción y publicidad, por ejemplo, se calcularán con base en indicadores porcentuales respecto de los ingresos operacionales de la compañía.

4.2. Módulo de admisión

Aquí se describe la manera como se ha modelado para los distintos tipos de operadores el módulo de admisión de correo.

Se describe, en primer lugar, la información que debe ingresar al modelo para su apropiado funcionamiento. Se presenta, adicionalmente, un análisis de la calidad de la información provista por los operadores y la manera como se procedió a proponer mecanismos, con base y sustento técnico, dirigidos a remediar los problemas de información o la carencia de ella.

A continuación, se presenta una descripción de los modelos conceptuales con los que se diseña el módulo de admisión para las diferentes tipologías de operadores, presentando los criterios de dimensionamiento de las diferentes oficinas.

Finalmente, se detalla la manera como se cuantifica las inversiones de capital que se estima deberá desplegar un operador integrado de mensajería expresa que presta servicios masivos e individuales.

También se realiza una presentación de los niveles salariales que se utilizaron para cuantificar los gastos de personal asociados al proceso de admisión para los diferentes tipos de operadores.

4.2.1. Información necesaria para alimentar el módulo de admisión

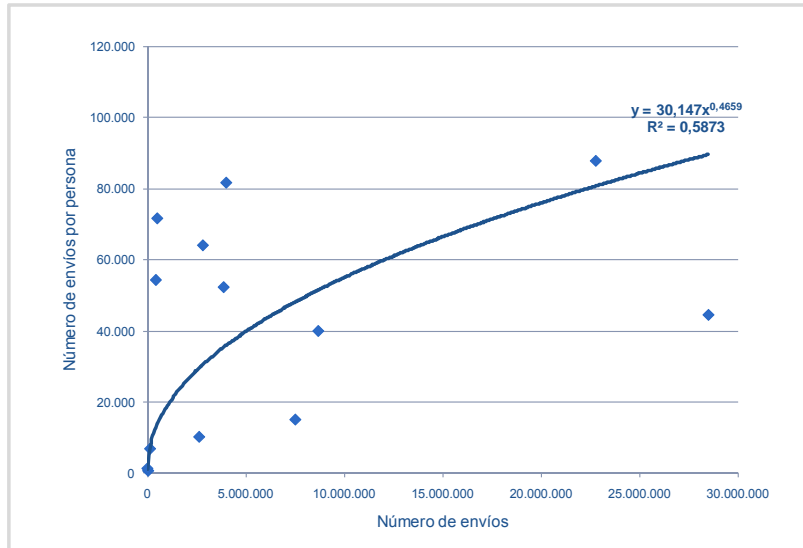
El módulo de admisión se alimenta de la información proveniente de los operadores. Sin embargo, muchos de ellos no reportaron información alguna o, en otros casos, la información estuvo incompleta o inconsistente.

Para remediar estas deficiencias en la información en el módulo de admisión, se presenta a continuación una metodología, a través de la cual se completa o corrige la información de los operadores que reportaron información con deficiencias o vacíos.

A pesar del bajo número de observaciones (el número de empresas que reportaron a la CRC) con que se cuenta y la consecuente baja significancia estadística asociada, la consultoría realizó estimaciones econométricas buscando captar tendencias acerca de las relaciones de productividad reportadas por los operadores y los niveles de personal de admisión requeridos para atender los volúmenes de correo reportados.

A este respecto, la siguiente gráfica presenta la ecuación que finalmente se escogió para los operadores masivos puros entre la gama de alternativas de ecuaciones y formas funcionales que se estimaron; se detallan también los niveles de ajuste obtenidos.

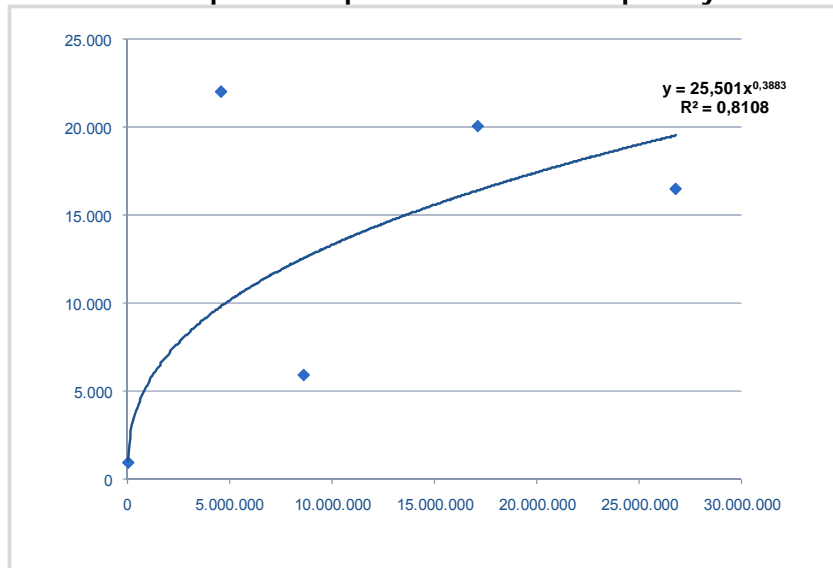
Gráfica 13: Relación de la productividad de las oficinas de admisión y el número de envíos para Operadores masivos puros(Grupo 1)



Fuente: Cálculos de SAI

De otro lado, para los operadores del Grupo 2 se realizó el mismo procedimiento, obteniendo, de la totalidad de funciones estimadas, la que se presenta a continuación en la Gráfica 14.

Gráfica 14: Relación de la productividad de las oficinas de admisión y el número de envíos para los Operadores de los Grupos 2 y 3



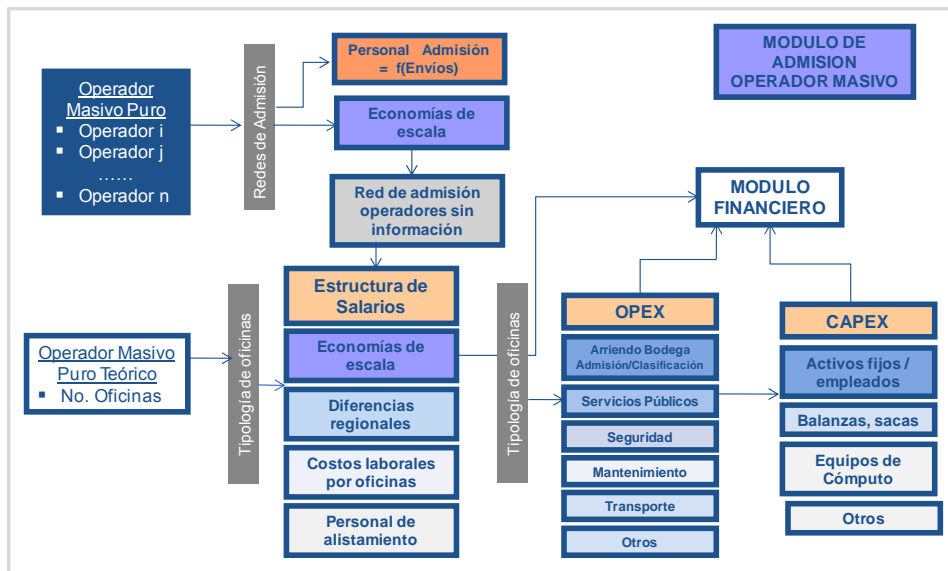
Fuente: Cálculos de SAI

Como se mencionó anteriormente, la función estimada se utilizó para inferir la información no reportada por parte de los operadores y para realizar la proyección de datos en el período de análisis (2009-2019).

4.2.2. Modelo conceptual general de la red de admisión de un operador de servicios masivos puros

Dado lo anterior, la gráfica que se presenta a continuación detalla la arquitectura que se modela para la red de admisión de los operadores que prestan servicios de mensajería expresa masiva.

Gráfica 15: Red de admisión de un operador masivo nacional hipotético Grupo 1. Modelo conceptual



Fuente: Diseño de SAI.

El módulo parte de la información que suministraron los operadores de mensajería expresa masiva a la CRC. A partir de esa información, se agregó la información de los operadores, para simular la operación de un operador nacional, presente en buena parte de las ciudades colombianas más grandes del país.

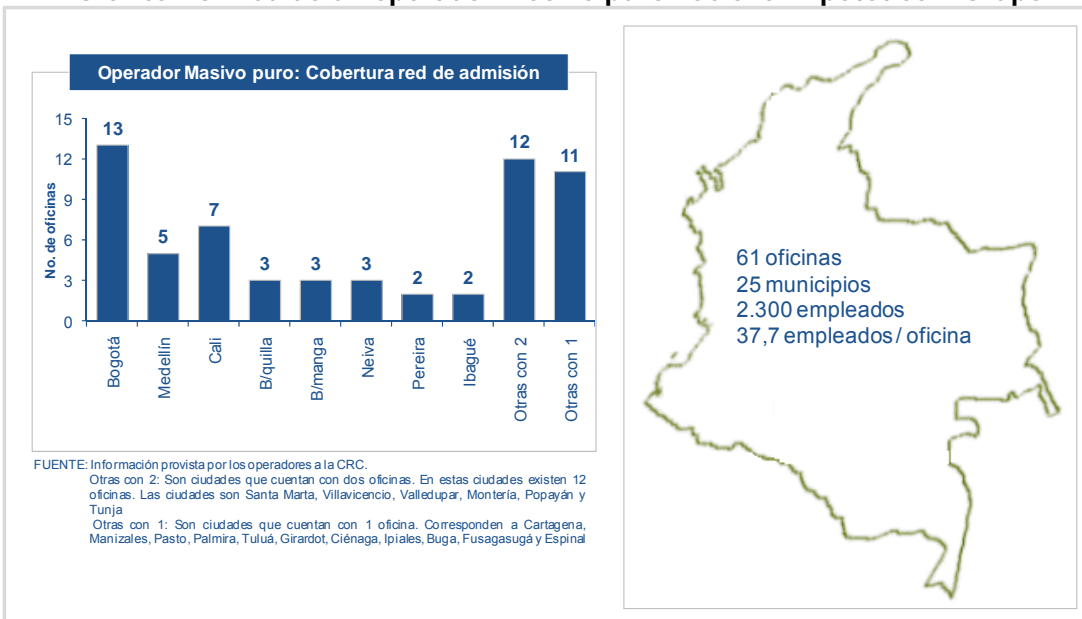
Se sumaron el número de envíos y el personal dedicado al proceso de admisión, se promediaron (promedio ponderado) los sueldos reconocidos al personal por parte de cada uno de esos

operadores y se estimo la información faltante utilizando las ecuaciones estimadas en la sección anterior. La operación de esta parte del modelo se presenta en el segmento superior izquierdo de la gráfica anterior.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Gráfica 16 presenta la estructura general de la red de admisión de un operador nacional hipotético construido con las anteriores premisas.

El operador tiene 61 oficinas en 25 ciudades colombianas y cuenta con 2.300 empleados en la red de admisión, lo cual implica que en cada una de las oficinas (bodegas) tiene 37,7 empleados, en promedio.

Gráfica 16: Red de un operador masivo puro nacional hipotético – Grupo 1



Fuente: Desarrollo de SAI

El personal de admisión de un operador masivo labora en una bodega, en donde se realizan labores de recepción y alistamiento de los envíos, -algunos operadores recogen el correo en las premisas del cliente corporativo-, clasificación y ordenamiento de las piezas para su posterior distribución y entrega a los clientes finales.

Es preciso anotar, que a pesar de que las piezas ya vienen pre-clasificadas, es necesario realizar ciertas actividades de verificación y clasificación, para facilitar su entrega a los destinatarios finales.

A continuación el modelo procede a generar el cálculo de los costos de personal, permitiendo diferencias regionales de sueldos, incluyendo los costos del personal de alistamiento requerido y de un supervisor por cada oficina.

La información del número de personas empleadas alimenta, primero, el módulo de gastos de personal en el módulo financiero (véase la sección superior derecha de la Gráfica 15) y los submódulos de costos operacionales (OPEX) y de inversiones en activos de capital (CAPEX). En el módulo de costos operacionales se calcula el valor del arriendo de las bodegas. A este respecto, existe un arriendo diferencial por oficina, dependiendo de los precios por metro cuadrado de cada ciudad donde está ubicada la bodega, el número de empleados en cada bodega y el precio por metros cuadrado para ese tipo de inmuebles en cada ciudad.

Dentro de los costos operacionales, también se consideran los costos de servicios públicos, seguridad, servicios generales, mantenimiento y transporte, los cuales dependen del tamaño de la bodega, del número de personas y de la ciudad en que la misma opera.

Finalmente, cada bodega tiene que realizar unas inversiones en activos fijos, para garantizar su funcionamiento. Estas inversiones las ha calculado el modelo a partir del estudio de agenciamiento adelantado por parte de ADPOSTAL en el año 2006²⁵ ajustados a hoy. Los resultados se presentan en la tabla que se muestra a continuación.

²⁵ Hugo Estrada, et. al. "Nuevo Módulo de Agenciamiento de ADPOSTAL", 2005.

Tabla 1: CAPEX para un operador masivo puro en pesos de 2009

1. Proceso de Admisión		
1.1 Masivo Puro		
1.1.1 Activos Fijos por Bodega	Unidades No.	Vr. Unidad \$
Muebles y enseres		
Sacas	50	120.000
Balanzas	10	360.000
Estructuras	30	36.000
Equipos de cómputo y comunicación		
Impresora de marbetes	5	300.000
Impresora de facturas	5	460.000
Red telefónica	1	800.000
Software		
Licencia office	1	600.000
1.1.2 Activos Fijos por Empleado	Unidades No.	Vr. Unidad \$
Muebles y enseres		
Muebles de oficina	1	170.000
Silla	1	70.000
Equipos de cómputo y comunicación		
Computador	1	2.400.000

Fuente: Basado en Estudios Adpostal 2006

El último paso del modelo tiene que ver con el dimensionamiento de la red de admisión, a partir de la topología de red básica de los operadores bajo un ejercicio que involucra los costos eficientes provenientes de un modelo teórico, en el que la diferencia fundamental tiene que ver con el personal. El modelo teórico trabaja a partir de los números de empleados reportados por los operadores con sueldos base iguales al salario mínimo legal vigente.

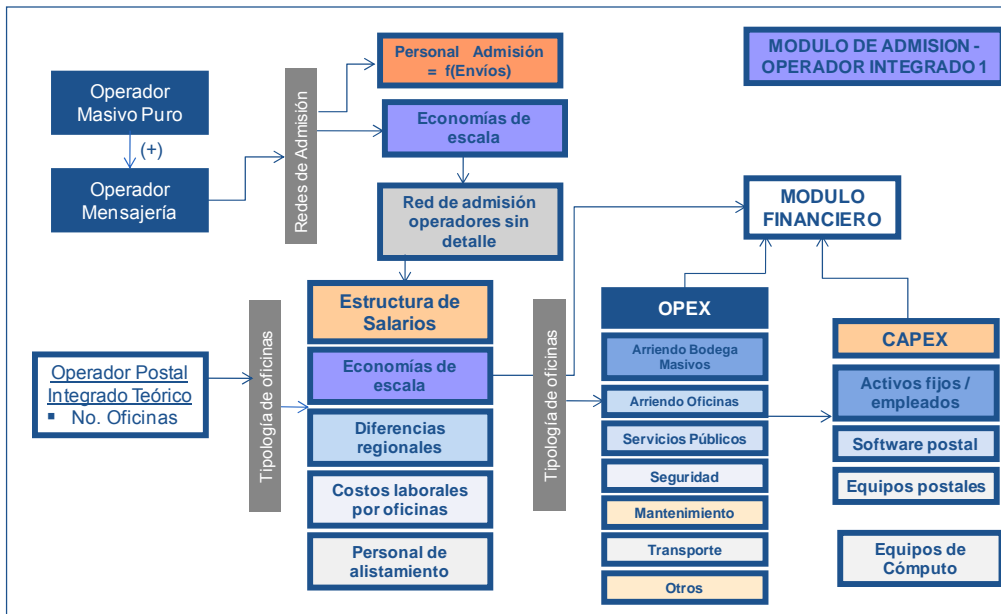
4.2.3. Modelo conceptual de la red de admisión de un operador del Grupo 2 que presta servicios masivos y otros servicios de mensajería expresa

La red de admisión para un operador de mensajería expresa que, además de los servicios masivos, presta servicios de mensajería individual, debe contar con una red de admisión destinada para este último fin, dotada con equipos y software postal que le permita a la entidad generar las facilidades de guía y prueba de entrega y *track and trace*. Las oficinas están orientadas a atender clientes individuales, con todas las implicaciones asociadas.

La siguiente gráfica presenta el modelo conceptual para el diseño de la red del operador de mensajería expresa nacional hipotético del Grupo 2. El operador se obtiene a partir de la suma de 4 operadores que reportaron información a la CRC.

El modelo completa la información de los operadores utilizando las ecuaciones que se presentaron anteriormente y, en particular, la que aplica para los operadores nacionales con servicios integrados.

Gráfica 17: Modelamiento de la red del operador de mensajería expresa nacional hipotético Grupo 2: Modelo conceptual



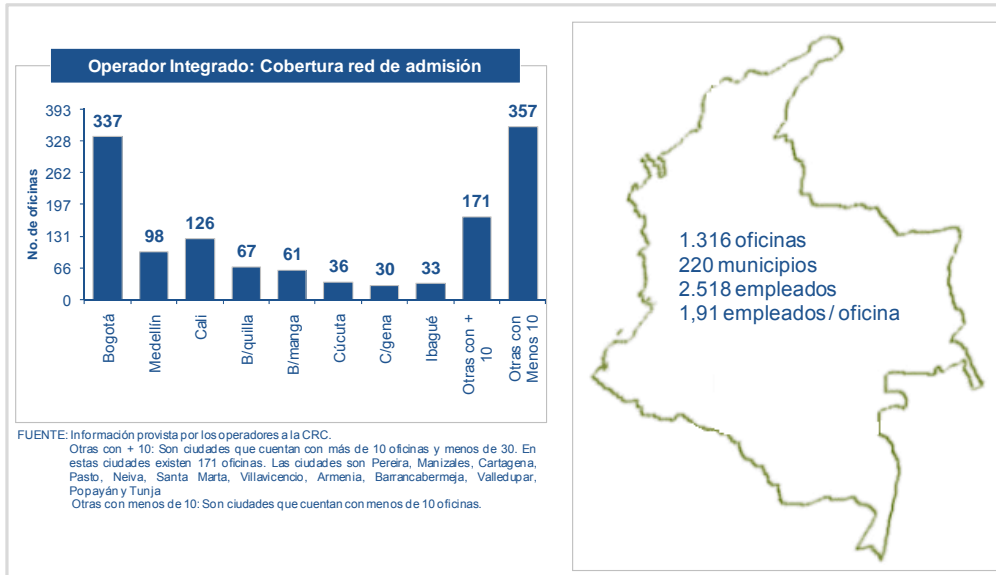
Fuente: Diseño de SAI.

Se sumaron el número de envíos y el personal dedicado al proceso de admisión y se promediaron (promedio ponderado) los sueldos reconocidos al personal por parte de cada uno de esos operadores. La operación de esta parte del modelo se presenta en el segmento superior izquierdo de la Gráfica 17.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Gráfica 18 presenta la estructura general de la red de admisión de un operador nacional hipotético construido con las anteriores premisas.

El operador que se propone tiene 1.316 oficinas en 220 municipios, y cuenta con 2.518 empleados en la red de admisión, lo cual implica que en cada una de las oficinas laboran, en promedio, 1,91 empleados.

Gráfica 18: Red de un operador integrado nacional hipotético de mensajería expresa – Grupo 2



Fuente: Diseño de SAI

A continuación el modelo procede a generar el cálculo de los costos de personal, permitiendo diferencias regionales de sueldos, incluyendo los costos del personal de alistamiento requerido y de un supervisor por cada oficina.

La información del número de personas empleadas alimenta, primero, el módulo de gastos de personal en el módulo financiero y los sub-módulos de costos operacionales (OPEX) y de inversiones en activos de capital (CAPEX).

En el módulo de costos operacionales se calcula el valor del arriendo de las oficinas. A este respecto, existe un arriendo diferencial por oficina, dependiendo de los precios por metro cuadrado de cada ciudad donde está ubicada la bodega, el número de empleados en cada bodega y el precio de metros cuadrado para ese tipo de inmuebles en cada ciudad.

Dentro de los costos operacionales, también se consideran los costos de servicios públicos, seguridad, servicios generales, mantenimiento y transporte, los cuales dependen del tamaño de la oficina, del número de personas y de la ciudad en que la misma opera.

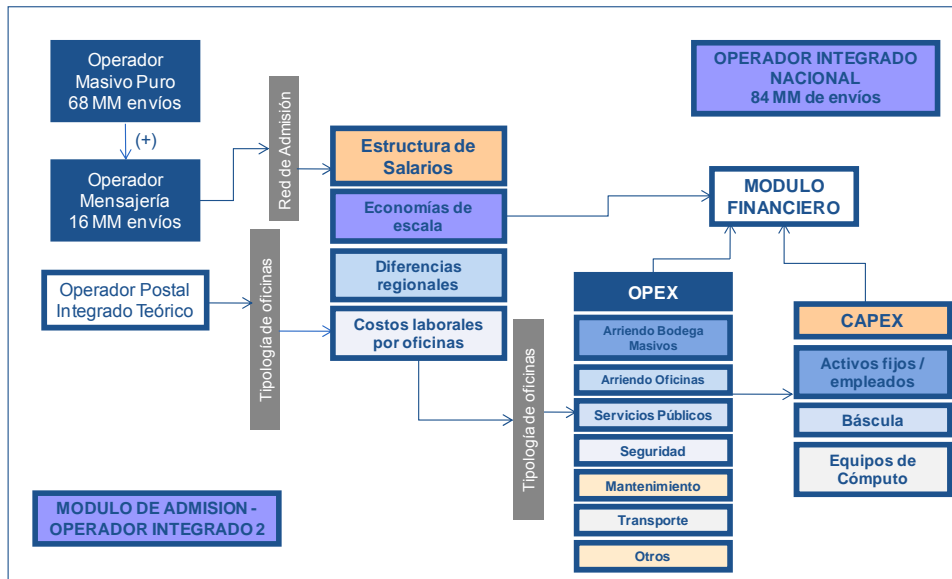
Finalmente, cada oficina tiene que realizar unas inversiones en activos fijos, para garantizar su funcionamiento. Para este efecto, se ha considerado una serie de activos que se consideran en la siguiente sección del documento.

4.2.4. Modelo conceptual de la red de admisión de un operador del Grupo 3 que presta una proporción significativa de servicios masivos, además de otros servicios de mensajería expresa

La Gráfica 19 presenta de otro lado la manera como se modela la estructura del operador del Grupo 3, un operador que genera 68 millones de masivos de un total de 84 millones de envíos de mensajería expresa.

Teniendo en cuenta que la empresa considerada para ser modelada en el grupo 3 no suministró a tiempo información a la CRC, fue necesario aplicar a este operador, a partir de la topología general de la red del operador, los criterios del modelo de eficiencia general promedios que se aplicaron a los operadores del Grupo 2.

Gráfica 19: Modelamiento de la red del operador de mensajería expresa integrado nacional hipotético Grupo 3: Modelo conceptual



Fuente: Diseño de SAI.

A partir de estos criterios, se determinó que el operador que se propone tiene 1.316 oficinas en 220 municipios, y cuenta con 2.518 empleados en la red de admisión, lo cual implica que en cada una de las oficinas laboran, en promedio, 1,91 empleados.

4.2.5. CAPEX para el operador postal nacional integrado. Inversiones postales

Para el operador postal nacional integrado se plantean inversiones en software postal especializado. A efectos de recoger las inversiones a realizar se ha optado por considerar como referencia el sistema IPS²⁶ de la Unión Postal Internacional -UPU, software estándar de amplia aceptación internacional.

IPS es una serie de aplicaciones de soporte desarrollada por el Centro de Tecnología Postal de la UPU, para los servicios de correo y logística postales. Es una aplicación integrada para la gestión del correo y servicios de mensajería expresa.

Gráfica 20: IPS - Equipos a implantar. Periféricos y Hardware



Fuente UPU

²⁶ "International Postal System 4".

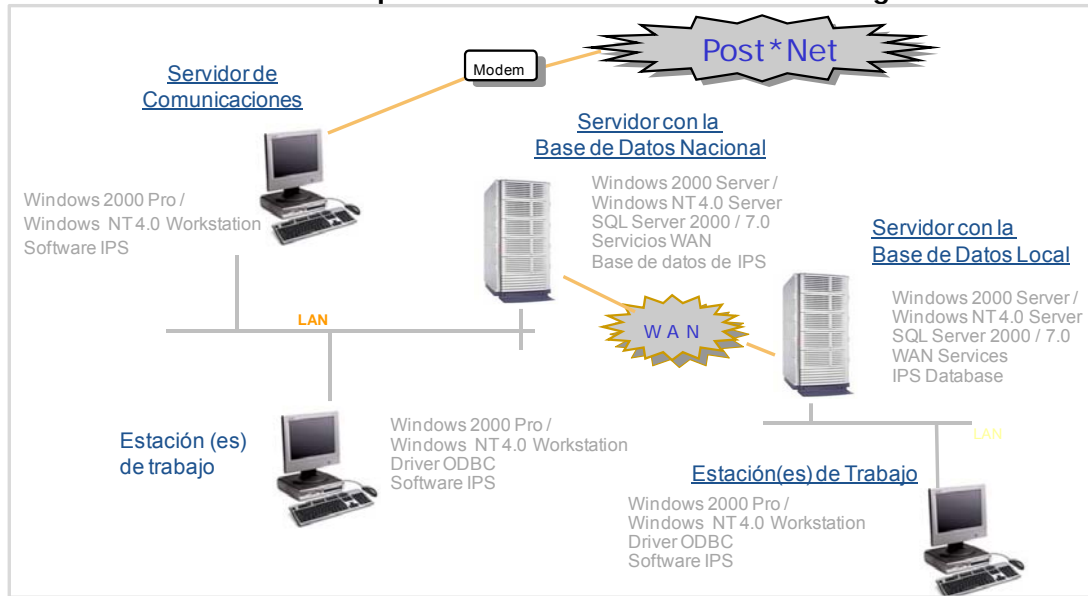
Los equipos que se requieren para soportar esta plataforma son:

- Periféricos
 - ◇ Impresoras láser
 - Cualquier impresora láser compatible.
 - ◇ Impresoras de marbetes
 - Cualquier impresora de marbetes (drivers proporcionados para Zebra, Monarch y Datamax)
 - ◇ Lectores de Código de Barras
 - Todos los lectores que se conecten a la entrada de teclado
 - ◇ Portable Scanning Device Symbol PDT 3100 / 6100 (mostrados)
 - ◇ Balanzas
 - Cualquier balanza electrónica puede ser conectada a IPS para capturar el peso en forma automática
- Hardware: El hardware implica los siguientes equipos:
 - Servidor de Base de datos (configuración mínima)
 - ◇ Pentium III 600 Mhz
 - ◇ 128 Mb memoria
 - ◇ Discos Raid 5, 10 Gb
 - Estaciones de trabajo (configuración mínima)
 - ◇ Pentium III 500 Mhz
 - ◇ 64 Mb memoria
 - ◇ Disco 2 Gb
- Software: La UPU plantea que el software trabaja con las siguientes plataformas. Éstas se toman a partir de la referencia de la UPU, sin perjuicio de las demás aplicaciones existentes que podrían utilizarse en la instalación última del software
 - Servidor de Base de datos
 - ◇ Windows NT 4 Server / 2000 Server
 - ◇ SQL Server 7.0 / 2000
 - ◇ Base de datos de IPS
 - Estaciones de trabajo y Servidor de comunicaciones (EDI)

- ◇ Windows NT 4 Workstation / 2000 Professional
- ◇ Driver ODBC (para acceder a la base de datos de IPS)
- ◇ Software IPS

Con base a lo anterior, la plataforma informática que permite conectar las oficinas con los centros de clasificación y la dirección central tiene la siguiente arquitectura.

Gráfica 21: Arquitectura de IPS. Plataforma tecnológica



Fuente: Adaptado de UPU. Postal Technical Centre. "International Postal System 4".

Los costos de software de la plataforma tecnológica que promueve la UPU y que han sido adaptados para el caso colombiano son los que presentan en la siguiente tabla.²⁷

²⁷ Cifras originalmente en francos suizos convertidos a dólares a la tasa promedio de 2010. Véase www.oanda.com

Tabla 2: IPS. Costo de la plataforma. 2010

Producto y opciones	Costo anual en USD \$	
	Miembros de la TC*	No miembros del TC*
IPS standard	14.920	19.396
Adicional si 2 o 3 sitios	2664	3.410
Por sitio adicional (más de 3)	1598	2.078
Cliente Web IPS	1065	1.385
IPS Web Tracking	1.065	1.385
Portable Scanning Device (PSD) software	1.065	1.385

Fuente: UPU. Presentación Postal Technical Centre. "International Postal System 4".

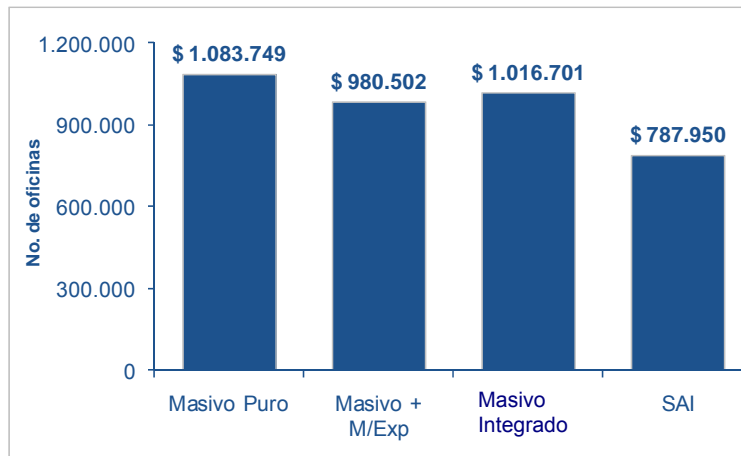
* Postal Technical Center

Adicionalmente, existen unos costos de instalación del sistema y costos recurrentes de comunicación que se han estimado en COP \$80.000 mensuales por sitio.

4.2.6. Costos de personal - Salarios

A continuación se presentan los sueldos con base en los cuales se calculan los costos del personal de admisión. Según la información reportada a la CRC, para los operadores de mensajería expresa masiva (Grupo 1) el sueldo promedio del personal de admisión es de \$1.083.749, mientras que para los operadores de mensajería expresa nacional integrados (Grupo 2) el sueldo promedio es de \$980.502. Para el caso del operador nacional del Grupo 3 se ha planteado el promedio ponderado de los dos anteriores.

Gráfica 22: Salarios del personal para el operador de mensajería expresa en Colombia



Fuente: Información provista por los operadores a la CRC.

4.3. Módulo de Clasificación

En términos generales el módulo de clasificación (tratamiento o logística, como también se le conoce en el medio) se diseñó para determinar el número de trabajadores de carácter operativo que se necesitan para realizar las tareas de ordenamiento, clasificación y enrutamiento de las piezas postales hacia su destino final, con base en una red de procesos dada, en cada uno de los nodos de clasificación. Asimismo, el módulo alimenta los restantes componentes del modelo, definiendo los envíos que se cursan tanto entre los nodos de clasificación entre sí (transporte troncal), como entre los nodos de clasificación y los centros de distribución, donde se organizan las piezas postales para su entrega final al usuario. Se definen, en este sentido, los volúmenes de envíos que se cursan en las diferentes rutas: Entre los puntos de admisión y los nodos, entre éstos entre sí y el que se cursa entre los nodos de clasificación y los centros de distribución.

Algunos operadores a nivel internacional, buscando concentración de correo en pocos puntos para alcanzar economías de escala que disminuyan costos de personal y de transporte concentran correo en los que se llaman Hubs centrales, muy al estilo de los Hubs de transporte aéreo internacional donde se concentran pasajeros para luego ser transportados a sus destino final.

Esta alternativa, aunque viable y muy razonable, ha sido descartada para el caso colombiano, en virtud a la atomización del mercado y a las dificultades asociadas para alcanzar economías de escala.

A continuación se presentará inicialmente la estructura general del módulo, describiendo la filosofía de diseño y los componentes que serán considerados en el dimensionamiento del mismo. Posteriormente se presentará el detalle relacionado con la manera como se dimensionará el módulo para cada una de las tipologías de operadores consideradas.

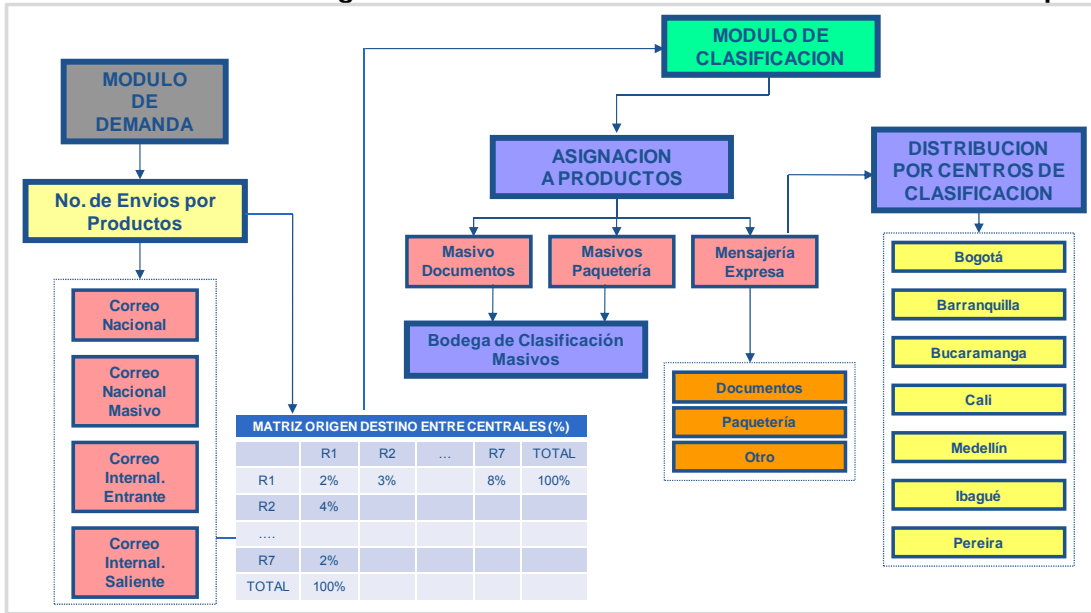
Para el caso de los operadores masivos la clasificación se realiza en las bodegas de admisión, mientras que para los operadores que manejan, además de envíos masivos, piezas de mensajería expresa individual, la clasificación de los envíos masivos se realiza dentro de los centros de clasificación mismos.

Finalmente, se presentarán los parámetros de dimensionamiento de los centros de clasificación.

4.3.1. Estructura general de los centros de clasificación

Los centros de clasificación, también denominados centros de tratamiento o centros de logística varían en tamaño o ubicación dependiendo de cada operador. Los operadores masivos puros generalmente operan con bodegas de clasificación en las cuales reciben las piezas postales, casi siempre preclasificadas, de los clientes corporativos, sometiéndolas a continuación a su clasificación y alistamiento final para ser despachadas y entregadas a los clientes finales.

Gráfica 23: Estructura general de los centros de clasificación. Modelo conceptual



Fuente: Elaboración de SAI.

Los operadores nacionales que prestan servicios, diferentes a mensajería expresa masiva, operan con centros de clasificación ubicados en puntos de la geografía nacional que por su red de transporte, proximidad y capacidad de concentración optimizan costos tanto de personal, como de transporte y clasificación.

A efectos de costear la red de clasificación se ha tomado la topología de clasificación promedio observada en la industria, donde el número de centros de clasificación es de siete, ubicados en las siguientes ciudades: Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali, Bucaramanga, Ibagué y Pereira. Lo anterior, a pesar de que existen diferencias entre operadores.

Como lo presenta la Gráfica 23, el módulo de clasificación se alimenta del módulo de demanda, del cual recibe el volumen general de envíos de acuerdo a la participación de mercado que toma cada uno de los tres tipos de operadores considerados en el análisis. Seguidamente, se determina, en primera instancia, la distribución del número de envíos admitidos nacional e internacional saliente, distribuyéndolos en los siguientes productos: Mensajería expresa masiva y mensajería individual, las dos abiertas en sus dos categorías básicas: Documentos y paquetería.

En segundo término, el módulo determina para cada nodo el volumen de objetos postales que se admite y se distribuye en el mismo nodo (originado y distribuido dentro del nodo), así como el que se admite en las oficinas del nodo y con destino a otros lugares del país o del exterior (*forwarded*).

Estos parámetros fueron tomados de la información estadística suministrada por algunos operadores en la así llamada matriz de origen-destino, tal y como se presenta en el extremo inferior izquierdo de Gráfica 23. El tamaño de la matriz varía para los operadores no masivos que proporcionaron esta información a la CRC. Para efectos de análisis se llevó la matriz a una de 7 x 7, de manera tal que se refleje la estructura nodal típica en Colombia referida anteriormente.

Esta matriz solo opera para los operadores no masivos, para los cuales existe transporte de piezas postales desde los puntos de admisión hacia los centros de clasificación y de éstos hacia los centros de distribución.

Para los operadores masivos, se supuso que la totalidad de los objetos postales se recibía en la bodega de clasificación de masivos y que de allí se transportaban las piezas para ser entregadas en las mismas ciudades en las que ellas se originaron. Este supuesto es razonable, en la medida en que la mayor parte de estos operadores, al reportar la matriz de origen-destino solo hicieron referencia a puntos dentro de las diagonales de la matriz, es decir de ámbito local.

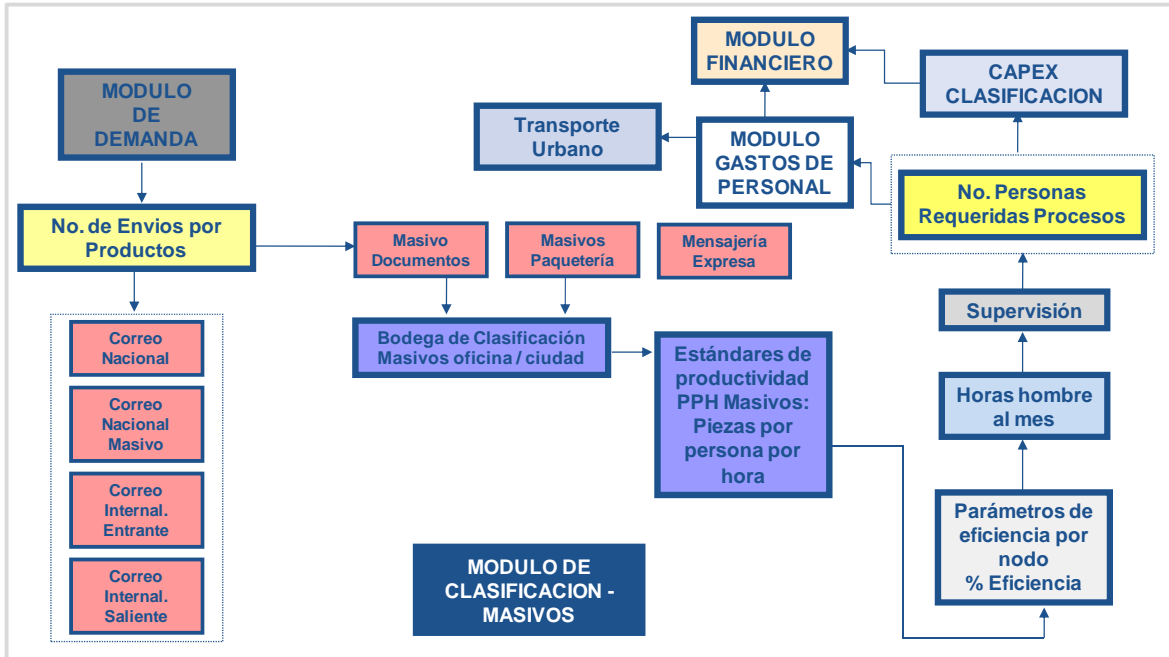
Como veremos a continuación, el número de personas laborando en los centros de clasificación está en función tanto de los envíos como de los niveles de productividad de los trabajadores (envíos procesados / trabajador/ hora).

Las siguientes secciones del documento detallarán la manera como se determinan los niveles de empleo de los centros de clasificación, dependiendo del tipo de operador que se esté considerando en el análisis.

4.3.2. Los centros de clasificación para los operadores masivos puros - Grupo 1

La siguiente gráfica presenta la manera como el modelo calcula los costos del centro de clasificación para un operador masivo puro que no presta otros servicios de mensajería expresa.

Gráfica 24: Módulo de clasificación: Operador masivo puro.



Fuente: Elaboración de SAI.

El modelo inicia su operación con los envíos que genera el módulo de demanda, que se desagregan en tres productos: mensajería expresa nacional y urbana, mensajería expresa internacional y mensajería expresa masiva. El módulo desagrega los tres productos en lo que son los envíos masivos en sus dos formas: Paquetería y documentos.

Los envíos masivos pasan por la bodega de clasificación de cada ciudad donde se originan. A pesar de que se asume que el correo viene preclasificado, es necesario realizar una serie de actividades relacionadas con la recolección de las piezas postales en algunas oficinas de clientes masivos, el alistamiento de las misma, la organización y asignación del correo a grupos de carteros para su entrega final.

Con el volumen de envíos que se admiten y que se deben distribuir en cada nodo, el paso siguiente es definir el número de empleados requeridos para realizar las labores de clasificación de acuerdo con la red de procesos definida para cada uno de los productos (obsérvese en este sentido el funcionamiento del módulo en su red de procesos y la determinación del número de empleados en la anterior gráfica).

Para definir el número de empleados requerido, el módulo se soporta en la aplicación de estándares de productividad (piezas/persona/hora) en la red de procesos y los niveles de eficiencia en el tiempo para cada uno de los nodos con respecto al estándar de eficiencia óptimo (ver la parte inferior derecha de la Gráfica 24).

A este respecto, los estándares de productividad se obtuvieron, de un lado, de la información que suministraron los operadores a la CRC en su pedido de información del mes de febrero. De otro lado, para la información eficiente, se utilizó la información que generó la consultoría contratada por la Unión Postal Universal en el año 2005 y por la cual, con técnicos postales internacionales se plantearon estándares de productividad tanto en clasificación como en entrega²⁸.

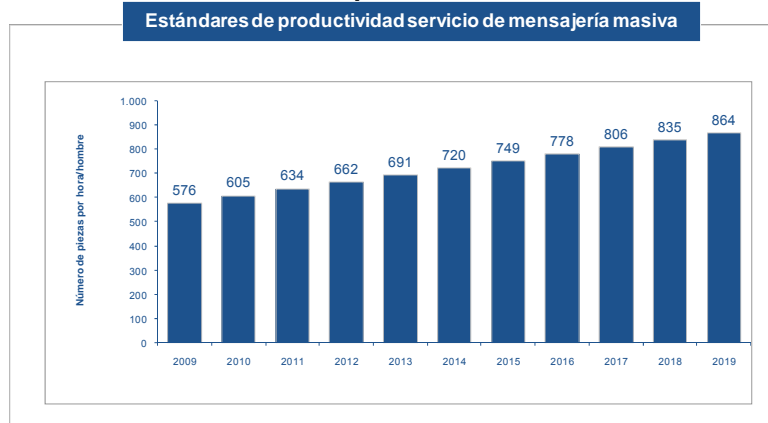
Para la proyección de los estándares objetivos se partió de los estándares actuales observados para los diferentes grupos de operadores y se llevaron gradualmente a los estándares internacionales objetivos propuestos por la consultoría de la UPU en el año 2006²⁹.

La Gráfica 25 presenta los niveles de productividad promedio de los dos productos para el período 2009 – 2019.

²⁸ UPU. Grupo de Reestructuración de ADPOSTAL. ESTRADA HUGO, et. al. "Documento técnico que sustenta la operación postal a partir de la liquidación de ADPOSTAL", p. 62, agosto 9 de 2006.

²⁹ UPU

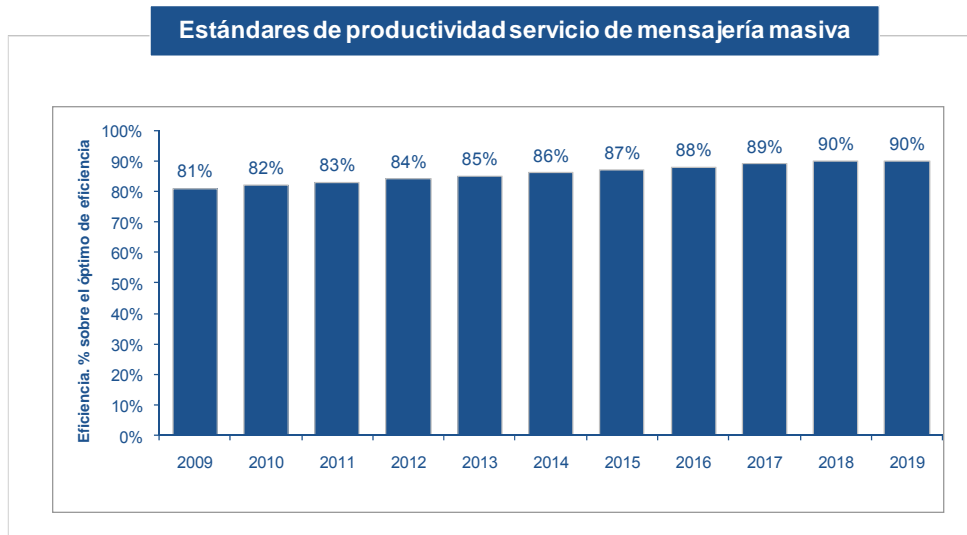
Gráfica 25: Niveles de productividad en los centros de clasificación 2009-2019 (Piezas / persona / hora)



Fuente: Información remitida por los operadores a la CRC

Nótese como el modelo ha previsto que se trabaja en el año 1 con estándares de productividad de la industria, que contemplan el 81% de eficiencia sobre el óptimo previsto en el modelo. El nivel de eficiencia crece en el tiempo, llegando a niveles del 90% en el año 9 de proyección.

Gráfica 26: Estándares de productividad en la clasificación en los operadores masivos³⁰



Fuente: Hugo Estrada y Asesores³¹

³⁰ Cifra suministrada a la CRC por los operadores en el año 2009. Para los estándares proyectados se utilizó la información de la UPU. Grupo de Reestructuración del proyecto. Hugo Estrada y Asesores, "Documento técnico que sustenta la operación postal a partir de la liquidación de ADPOSTAL.

³¹ Documento técnico que sustenta la operación postal a partir de la liquidación de ADPOSTAL.

Adicionalmente, el módulo contempla supuestos para el cálculo de supervisores por centro de clasificación, variable que se estima suponiendo un número de supervisores en función del número de clasificadores. Adicionalmente, el modelo contempla cierto número de personal adicional en servicios generales y para la admisión de piezas postales internacionales entrantes en los nodos de la costa Atlántica y Pacífica a donde llegan por vía marítima. También se ingresan al modelo el número de horas de trabajo al día y el número de días laborables al mes.

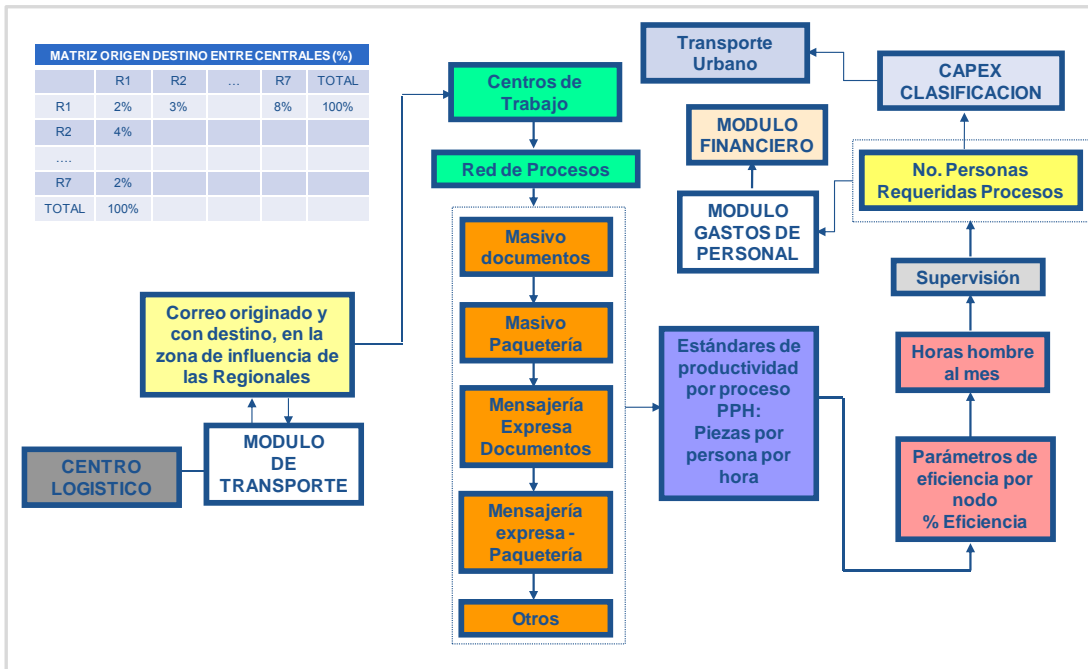
Como productos adicionales al cálculo del número de personas necesarias para realizar las labores de clasificación, el módulo genera la información base para alimentar al módulo de gastos de personal, donde se calcula el valor de la nómina del personal de clasificación y las inversiones de capital en equipos (balanzas, carros de movilización interna en bodega, impresoras, lockers, estructuras metálicas y casilleros de clasificación, carros de transporte interno liviano y teléfonos, entre los más relevantes), así como muebles y enseres, equipos de cómputo para el centro y dotaciones para los trabajadores.

Adicionalmente, se prevén partidas en el flujo de caja de los centros relacionadas con el arrendamiento de la bodega de clasificación (que está en función de los metros cuadrados calculados para cada funcionario de clasificación), mantenimiento, suministros, servicios públicos y servicios generales.

4.3.3. Los centros de clasificación para los operadores que prestan servicios de mensajería expresa masiva y no masiva – Grupo 2 y 3

La siguiente gráfica presenta la manera como el modelo calcula los costos del centro de clasificación para un operador integrado nacional, tanto del Grupo 2 como del Grupo 3, que prestan la totalidad de servicios de mensajería expresa.

Gráfica 27: Módulo de clasificación: Operador de mensajería integrado



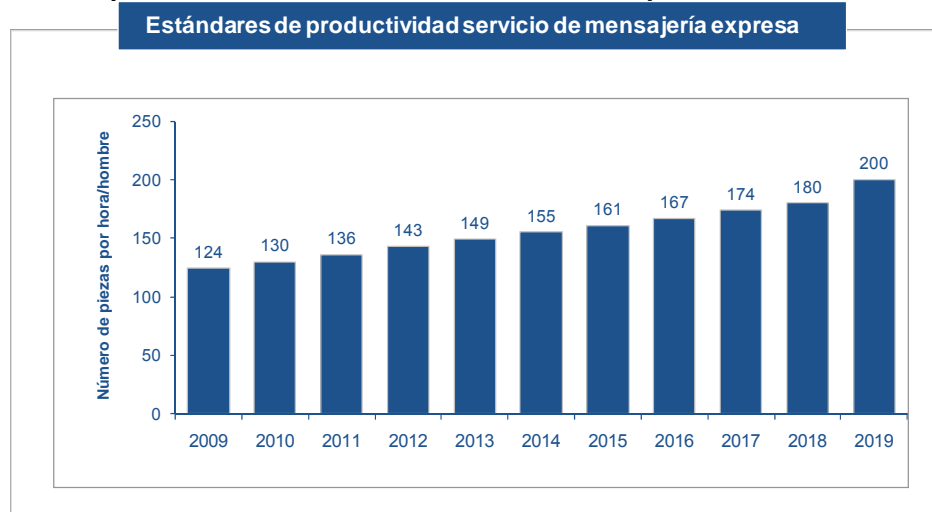
Fuente: Elaboración de SAI.

El funcionamiento de este segmento del módulo de clasificación es muy similar al del operador masivo. Existen, sin embargo, unas diferencias fundamentales, relacionadas con el hecho que en el módulo las piezas fluyen entre los centros de clasificación, teniendo en cuenta que las piezas postales que se originan bien puede terminar en otra ciudad del país.

Como se mencionó anteriormente, los flujos troncales de mensajería se determinaron a partir de la información estadística suministrada por algunos operadores en la así llamada matriz de origen-destino. El tamaño de la matriz varía para los operadores no masivos que proporcionaron esta información a la CRC. Para efectos de análisis se llevó la matriz a una de 7 x 7, de manera tal que se refleje la estructura nodal típica en Colombia referida anteriormente.

La otra diferencia tiene que ver con los estándares de productividad para los servicios no masivos (los estándares para los servicios masivos de estos operadores integrados son similares a los de los operadores masivos puros). La Gráfica 28 presenta los estándares de productividad para este grupo de operadores con relación a los servicios de mensajería no masivos.

Gráfica 28: Niveles de productividad en los centros de clasificación de mensajería expresa no masiva - 2009-2019. (Piezas / persona / hora)³²



Fuente: Operadores postales (Encuesta CRC)

Como productos adicionales al cálculo del número de personas necesarias para realizar las labores de clasificación, el módulo genera la información base para alimentar al módulo de gastos de personal, donde se calcula el valor de la nómina del personal de clasificación y, con el movimiento de los volúmenes postales entre los nodos y dentro de un nodo en particular, el módulo alimenta a los módulos de transporte, admisión, distribución y entrega, información base para determinar los costos de esos procesos.

A continuación, la siguiente sección presenta el módulo de transporte, en lo que tiene que ver tanto con el transporte urbano, como con el interurbano, a partir de la información, por rutas, que le proporciona el módulo de clasificación.

4.4. Módulo de Transporte

En este aparte se busca estimar los costos de transporte para un operador de mensajería expresa. Las piezas postales del operador deben ser llevadas de los puntos de admisión a los centros de control y de allí a los centros de clasificación. Generalmente, este transporte se

³² Cifra suministrada a la CRC por los operadores en el año 2009. Para los estándares proyectados se utilizó la información de la UPU, con Grupo de Reestructuración contratado por esa entidad internacional para analizar el futuro del sector y de ADPOSTAL. Considérese Hugo Estrada y Asesores, "Documento técnico que sustenta la operación postal a partir de la liquidación de ADPOSTAL. La información, dada su fuente y los consultores internacionales que participaron en el proyecto es relevante, para una operación de clasificación manual como la colombiana.

realiza por medio terrestre. Una vez organizadas y clasificadas, las piezas postales deben ser transportadas, por medio aéreo o terrestre a otros centros de clasificación o a los centros de distribución para su organización por grupos de carteros, para su entrega final a los usuarios finales.

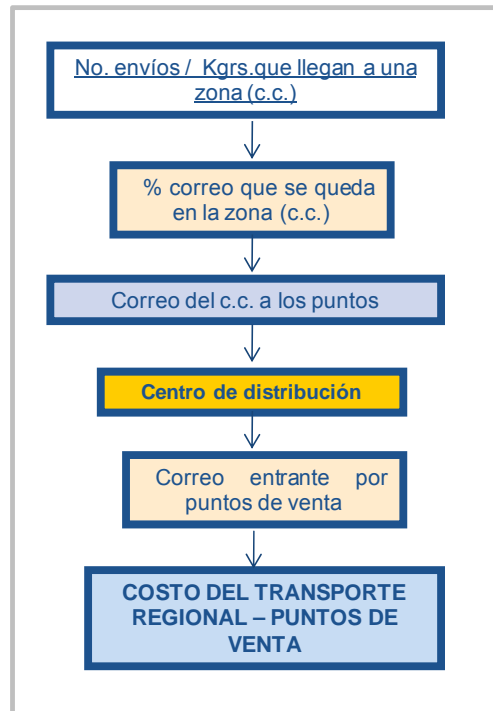
Con estos objetivos en mente, se desarrollará la estructura y funcionamiento del módulo de transporte y la manera como el mismo se incorpora al modelo general de funcionamiento del operador de servicios masivos de mensajería expresa.

4.4.1. El módulo de transporte terrestre. Funcionamiento general

Algunos de los operadores entregaron la matriz origen-destino para el total de tráfico postal entre los diferentes puntos de la red. También se cuenta con la matriz entre los centros de clasificación. Con base en esta información, se cuenta con las piezas que deben entregarse a un cliente final y que pasa por un centro de clasificación y de allí para su entrega en un centro de control/distribución determinado.

Teniendo en cuenta lo anterior, la siguiente gráfica muestra la manera como el modelo estima el costo de transporte terrestre entre un punto de admisión y su centro de control, el que se incurre por transporte entre el centro de control y el centro de clasificación, así como el que ocurre entre el centro de clasificación y el centro de distribución y entre éste y el punto de entrega al cliente final.

Con esta información, se calcula el número de vehículos necesarios para realizar el transporte de estos envíos y de estos pesos en dos direcciones: En primer lugar, se calculan los costos de transporte en que debe incurrir el operador desde el punto de admisión al centro de control y de allí al centro de clasificación. En segundo lugar, deben calcularse los costos de transporte para llevar las piezas postales desde los centros de clasificación a los centros de distribución y de allí a las ciudades o municipios donde reside el cliente final. Allí tendrá lugar un transporte de tipo urbano.

Gráfica 29: Modelo de cálculo de transporte terrestre

Fuente: Elaboración de SAI

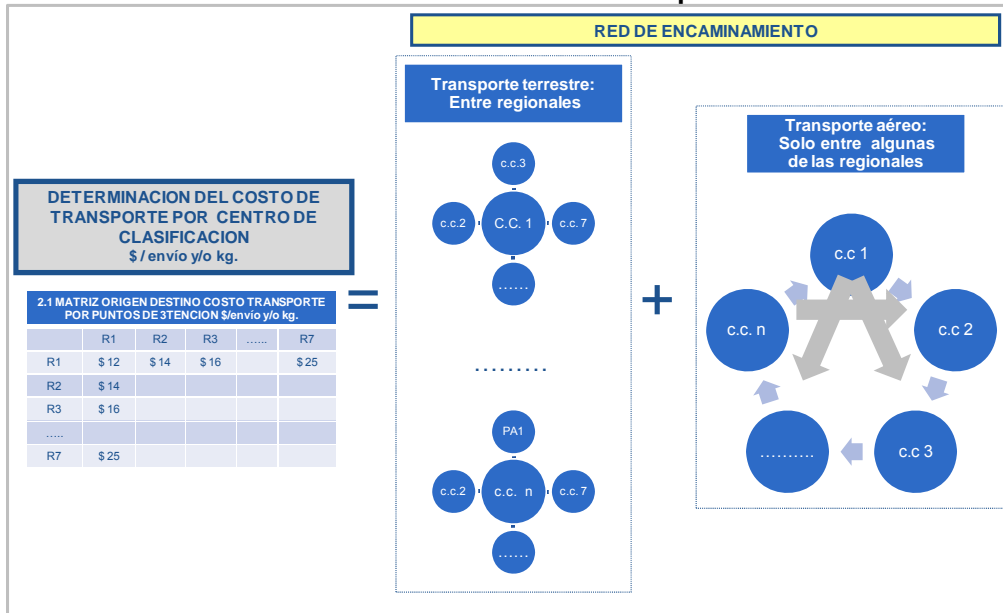
A continuación, con base en esta información del número de vehículos, el modelo calcula el costo total del transporte. Para este efecto, se utiliza la información del costo de los diferentes tipos de vehículos que remitieron los operadores a la CRC. Para los operadores masivos puros, la totalidad del transporte es terrestre y urbano.

4.4.2. Transporte troncal entre los centros de clasificación

A continuación el modelo procede a calcular el costo entre los centros logísticos de clasificación. La

Gráfica 30 permite realizar la estimación de este importante componente de costos.

Gráfica 30: Cálculo del costo del transporte troncal



Fuente: Diseño de SAI

Con base en la información proveniente de la matriz de origen-destino, el modelo calcula el número de envíos que se clasifica en un centro logístico de clasificación y que se transportan hacia otro centro de clasificación. Existe, por tanto, un transporte troncal para aquellas piezas que deben llevarse entre centros de clasificación.

Ahora bien, parte de estas piezas se transportan por medio terrestre. Sin embargo otras piezas deben transportarse por medio aéreo. Para tal decisión se ha tenido en cuenta varios factores: Distancia y facilidad de transporte (San Andrés y buena parte de los territorios nacionales deben cubrirse por este medio), urgencia de la entrega y análisis de beneficio-costos entre los costos de transporte aéreo y terrestre, la frecuencia requerida y el nivel de urgencia de los envíos.

Con base en información de operadores y el análisis de la cantidad de piezas postales entre los diferentes puntos de la red, la consultoría ha determinado las rutas que deberían cubrirse con transporte aéreo. También se ha realizado un análisis de los costos por kilogramo del transporte

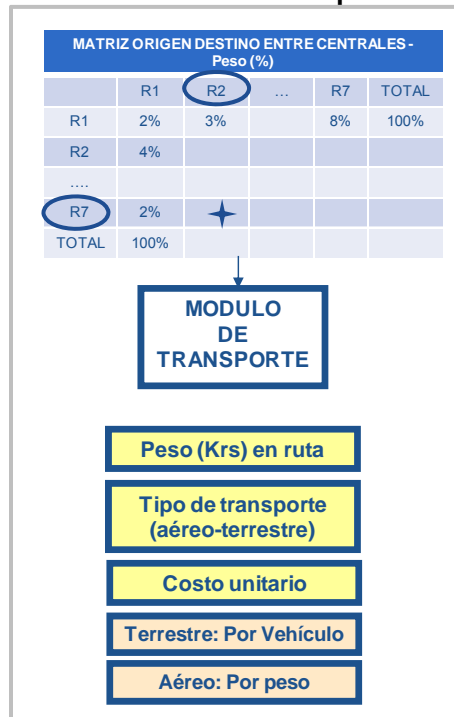
aéreo. Para este efecto, se indagaron las páginas WEB de los operadores, donde se obtuvieron los precios de lista del costos asociados a este servicio, procediéndose a confrontarlos con los costos que suministraron algunos operadores, realizando los ajustes necesarios, a efectos de introducir eficiencia en los costos.

Con las anteriores cifras de los costos unitarios por kilogramo de transporte aéreo, las rutas a ser cubiertas por este medio y el volumen de kilogramos transportados, se calcularon los costos totales de transporte aéreo para el operador de mensajería expresa.

De otro lado, las rutas troncales restantes, diferentes a las que son cubiertas por medio aéreo, deben atenderse por medio terrestre, para lo cual se calcula el número de vehículos necesarios para realizar el transporte de estos envíos y de los pesos asociados. Para calcular el costo total de este tipo de transporte, se multiplica el costo de arrendamiento mensual de los vehículos por el número de vehículos. El costo de arrendamiento fue proporcionado por los operadores.

La siguiente gráfica resume la manera como se calculan los costos de transporte troncal que tiene lugar entre los centros de clasificación y logística.

Gráfica 31: Costos del transporte troncal



Fuente: Diseño de SAI

4.5. Módulo de Distribución y entrega

El proceso de distribución y entrega tiene que ver con la recepción de piezas postales provenientes bien sea de los centros de clasificación (para el caso aquellas piezas originadas en una zona diferente) o de los centros de control (para el caso de las piezas postales originadas en una zona con destino a un usuario de la misma zona), para su organización y entrega a los clientes finales por parte de la red de carteros de la empresa.

Con esta definición en mente, a continuación se describe en detalle la operación del proceso de distribución y entrega de un operador postal en Colombia. Se presentará, en primer lugar, la descripción detallada del modelo conceptual del proceso, detallando la manera como se interrelaciona con otros procesos que conforman el modelo.

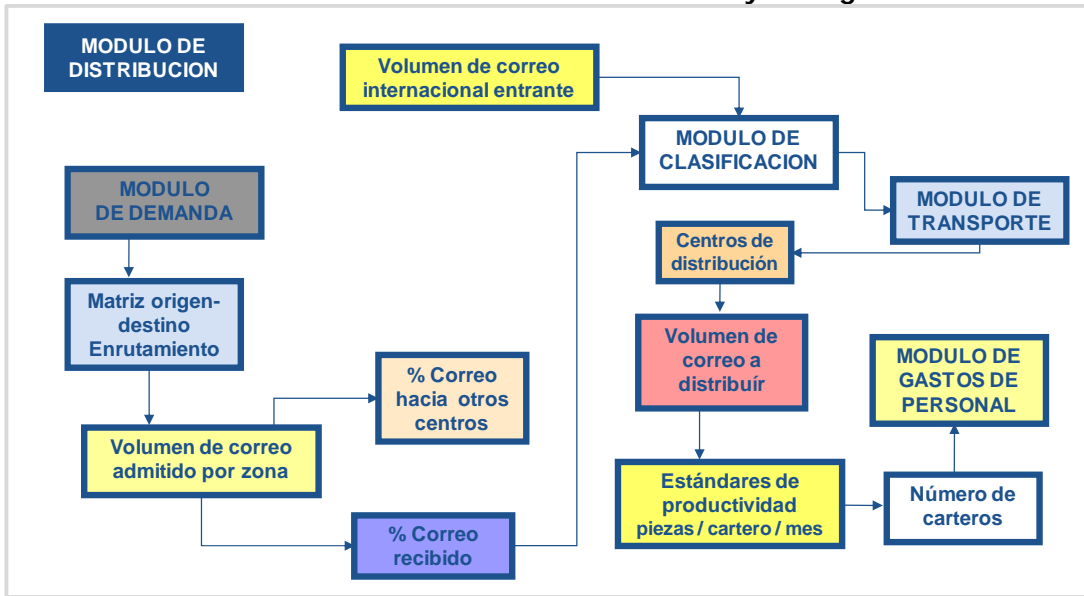
A continuación, en segundo lugar, se describen las variables de dimensionamiento de la red de carteros, el número de personas asociadas al proceso, entre carteros, personal de los centros de distribución, muebles y enseres requeridos, servicios generales y otros costos de operación requeridos para que el proceso funcione eficientemente, así como algunos vehículos y activos requeridos.

4.5.1. Proceso de distribución y entrega. Modelo conceptual

A continuación se presenta el funcionamiento del módulo de distribución y entrega. La siguiente gráfica resume los principales componentes del módulo.

El diseño del módulo de distribución calcula inicialmente el número de piezas postales que deben ser entregadas a usuarios finales. Partiendo del módulo de demanda y teniendo en cuenta la matriz origen-destino y la red de encaminamiento definida por el operador, el modelo decide el número de piezas admitidas que deben entregarse dentro del área de operación de un centro logístico determinado.

Gráfica 32: Módulo de distribución y entrega



Fuente: Diseño de SAI

Los centros de control separan, en este sentido, las piezas postales que se entregarán en la zona y el que enviará a otros centros logísticos. Este último se pre-clasifica por centros de clasificación, enviándose al centro correspondiente, de acuerdo con la red de encaminamiento de la organización.

Sin embargo, es necesario sumar un componente más a las piezas postales a entregar en la zona de influencia de un centro de clasificación determinado. A éste llega también aquellas piezas originadas en otras zonas que deben ser entregadas dentro de la zona (véase el extremo superior derecho de la Gráfica 32).

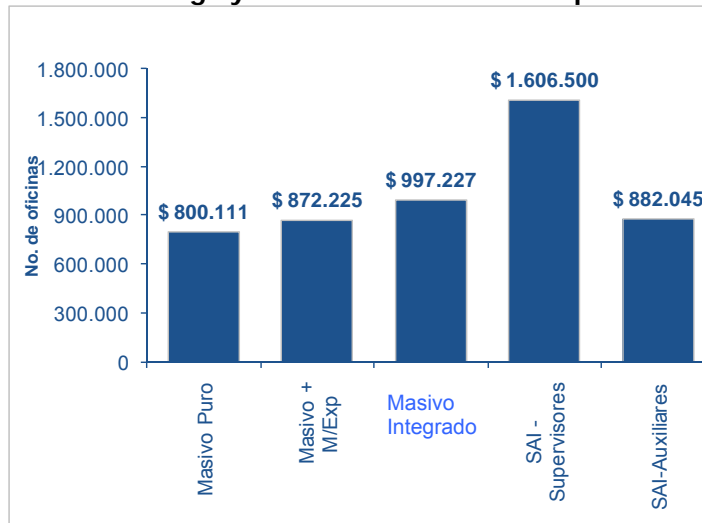
La totalidad de las piezas postales a ser distribuidas llega a los centros de distribución de una zona, donde se prepara, se distribuye por áreas, barrios y carteros, definiéndose la ruta de entrega que estos últimos deben seguir.

A este respecto, el número de carteros se define de dos maneras. En primer lugar, el modelo toma la información suministrada por los operadores y en la que definen tanto el número de carteros que utilizan en su operación, como el número de piezas entregadas por cartero al mes. Se utilizan, de otro lado, los salarios promedios suministrados por los operadores a la Comisión.

En segundo lugar, los estándares de productividad que resultan de la información de los operadores se comparan tanto con los estándares de productividad que contiene el estudio generado por parte de la consultoría contratado por el Gobierno Nacional en el año 2006, mediante la cual se propuso un nuevo modelo de agenciamiento para el operador oficial colombiano, como con los niveles de salarios observados para la industria en ese estudio³³.

La gráfica que se presenta a continuación presenta los sueldos que se le pagan a los carteros, que fueron reportados por parte de los operadores a la Comisión, el pago a los supervisores (1) y auxiliares (3) que laboran por cada centro de distribución, estimados estos dos últimos según los cálculos de los asesores.

Gráfica 33: Proceso de entrega y distribución. Costos del personal asociado (2009)



Fuente: Información provista por los operadores a la CRC³⁴.

³³ Véase ESTRADA, Hugo, et. al. "Modelo Financiero de Agenciamiento para ADPOSTAL. Estructura, funcionamiento y bases del modelo" Julio de 2006., filmina 38.

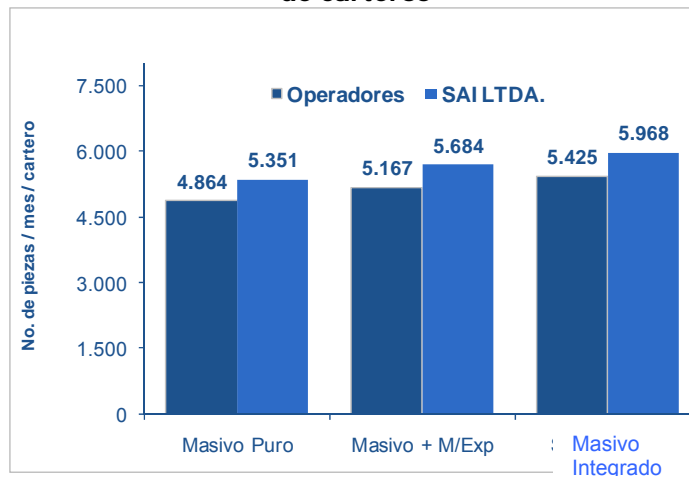
³⁴ Corresponde al sueldo básico, sin incluir los demás pagos al personal asociados ni el pago de parafiscales. SAI se refiere a estimaciones de cargos sobre los cuales no existía información.

A este respecto, se ha asumido que existe un centro de distribución asociado a cada zona dentro del área de influencia de un centro logístico o de clasificación. De la misma manera, se ha supuesto que a los carteros se les paga un sueldo que incluye el costo de la motocicleta en la que se realiza el proceso de entrega.

De otro lado, en segundo lugar, el modelo determina, dependiendo de los estándares de productividad que entregó la industria, estadísticas de estudios anteriores y *benchmarks* internacionales el número de carteros requeridos en una zona, dependiendo de las piezas a distribuir.

A este respecto, la siguiente información corresponde a la productividad del grupo de carteros de cada uno de los tipos de operadores modelados, así como para el operador eficiente modelado en este estudio (SAI). A este respecto, el modelo eficiente define dos parámetros fundamentales: En primer lugar, toma el estándar de productividad, el número de piezas entregadas por cartero al mes que definió el estudio contratado por el Gobierno Nacional en el año 2006³⁵. De la misma manera, toma el nivel de salarios equivalente al salario mínimo más las prestaciones legales asociadas.

Gráfica 34: Proceso de entrega y distribución. Estándares de productividad de la red de carteros



Fuente: Información provista por los operadores a la CRC. Cálculos de SAI.

³⁵ Véase ESTRADA, Hugo, et. al. "Modelo Financiero de Agenciamiento para ADPOSTAL. Estructura, funcionamiento y bases del modelo" Julio de 2006., filmina 38.

Finalmente, el módulo entrega la información relacionada con el número de personas que hacen parte del módulo de entrega al módulo financiero donde se calculan los costos de personal, gastos generales, activos fijos necesarios para que el proceso opere, así como los restantes costos asociados al proceso en cuestión.

4.6. Módulo Financiero

En este aparte se presenta la manera como se integra la información de los módulos que se han cubierto hasta el momento. Se construye, a partir de la información que se ha generado hasta el momento los estados financieros del operador: el balance general, el flujo de caja y el estado de resultados, de manera que se consolide la estructura particular de cada uno de los módulos.

Aquí se resume, en efecto, los estados financieros del operador postal modelado y, a partir de ellos genera la propuesta de tarifa mínima para los servicios masivos del operador, a partir de la discusión que tuvo lugar en la descripción conceptual del modelo. Asimismo, se calculan los costos de soporte del operador.

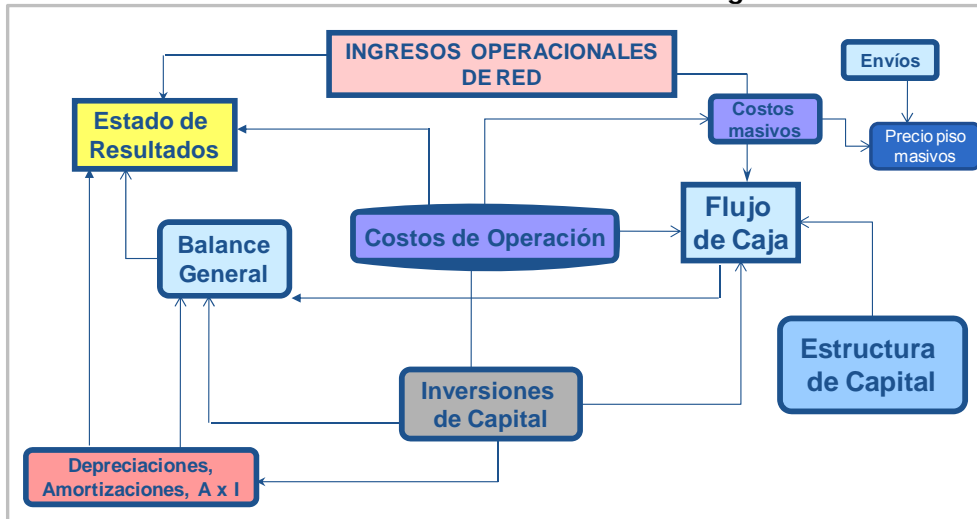
Dado lo anterior, las siguientes secciones del capítulo presentarán la estructura del módulo, la manera como se construyen los diferentes estados financieros del operador y como, a partir de allí se calcula la tarifa piso para servicios de mensajería expresa masiva.

4.6.1. El módulo financiero: Componentes

Como se mencionó anteriormente en el documento, el módulo financiero permite construir la proyección de los estados financieros fundamentales: flujo de caja, estado de resultados y balance general. Para tal efecto el modelo construye el capital de trabajo, los ingresos operacionales, los costos de la operación, las depreciaciones y amortizaciones y los impuestos para cada uno de las tipologías de operadores que se han incluido en el análisis.

La Gráfica 35 muestra la manera como, a partir de la información de cada uno de los módulos construidos hasta el momento el modelo construye los estados financieros, para, en últimas, definir la tarifa mínima de mensajería expresa masiva.

Gráfica 35: Modelo financiero: Estructura general



Fuente: Diseño de SAI

Al construir el balance general y los costos operacionales, el modelo calcula el capital de trabajo requerido para financiar la operación de corto plazo de la entidad. Asimismo, del flujo de caja, el modelo estima la financiación de largo plazo requerida para soportar el negocio a largo plazo. De las inversiones de capital que deben realizarse y que se presentaron en el módulo de admisiones, se calculan las inversiones de capital requeridas, las cuales alimentan el balance general y al flujo de caja y sirven de base para calcular las depreciaciones, las cuales, a su vez, alimentan al estado de resultados y al flujo de caja.

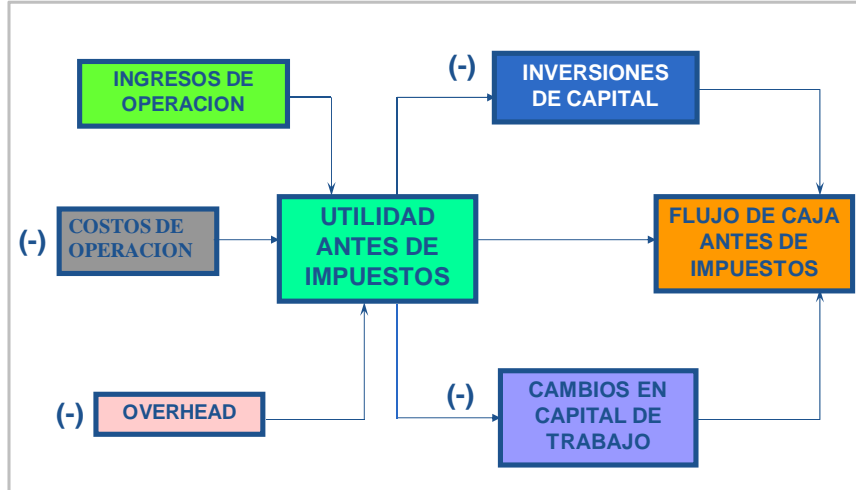
A continuación se presenta algún detalle de la manera como se construyen cada uno de los submódulos del modelo financiero.

Con base en toda la información de ingresos y costos operacionales, inversiones de capital, capital de trabajo se construye el flujo de caja de la compañía y, a partir de allí, y utilizando el número de envíos masivos del operador, se determinan los costos de los envíos masivos.

4.6.2. Construcción del flujo de caja en el modelo financiero

Como se puede observar en la Gráfica 36 el modelo toma la información de ingresos operacionales calculada en el modelo de demanda y de los costos operacionales que se estimaron en los módulos de admisión, clasificación, transporte y entrega. Considera, de igual manera, los costos de apoyo y logística (overhead) requeridos para soportar la operación. Con lo anterior el modelo llega a la utilidad antes de impuestos.

Gráfica 36: Modelo financiero: Construcción de los estados financieros

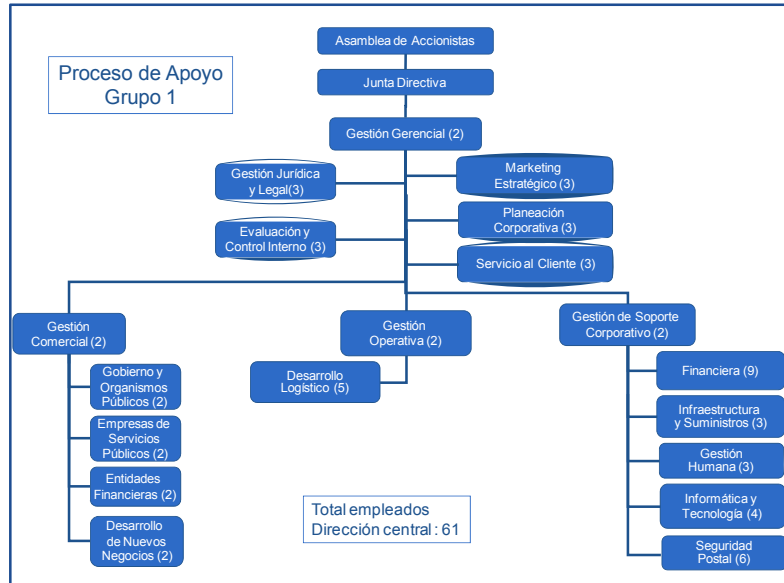


Fuente: SAI

En el segmento inferior izquierdo de la Gráfica 36 se muestra como un segmento del módulo financiero tiene que ver el cálculo de los gastos de apoyo (*overhead*). En este módulo se calculan los gastos del personal de apoyo, así como los servicios generales, impuestos y demás gastos generales que soportan el funcionamiento de la organización.

A este respecto, se calculan, en primer lugar, los gastos de personal para cada uno de los tres tipos de operadores. En la Gráfica 37 se presenta la nómina para la planta de personal del operador masivo puro (Grupo 1), la cual asciende a 61 empleados, con la cual se atiende la operación nacional de la compañía.

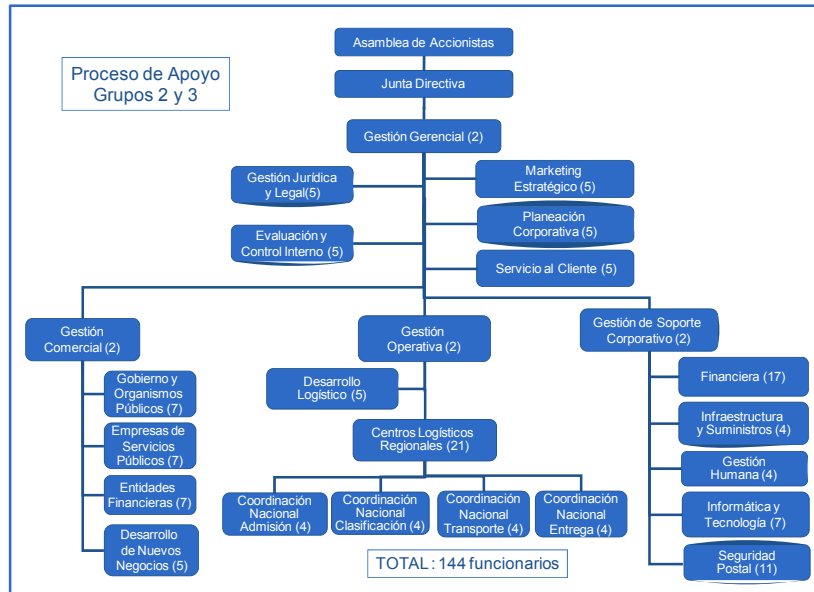
Gráfica 37: Operador masivo puro (Grupo 1): Planta de personal de apoyo



Fuente: SAI

De otro lado, la Gráfica 38 presenta la planta de personal para los Grupos 2 y 3, los cuales poseen una planta de 144 funcionarios, ubicados fundamentalmente en la ciudad de Bogotá, desde donde se controla la operación total de la compañía.

Gráfica 38: Operador Grupos 2 y 3. Operaciones Nacionales: Planta de personal de apoyo



Fuente: SAI

Una vez calculados los costos de la Dirección Central de los tres tipos de operadores, el modelo tiene todos los elementos para construir la utilidad operacional de la compañía, antes de impuestos.

Para convertir esta utilidad al flujo de caja, debe descontar los cambios en el capital de trabajo y las inversiones de capital, tal y como se presenta en la gráfica anterior. Para tal fin, se consideran como parámetros del modelo relacionados con el movimiento del capital de trabajo, entre otros, los siguientes: caja, relación frente a costos y gastos, rotación de cartera, provisiones para cuentas por cobrar, rotación de cuentas por pagar a proveedores y acreedores, factores que fueron calculados con base en los estados financieros de las principales empresas de servicios postales en Colombia, tomados de la Superintendencia de Sociedades.

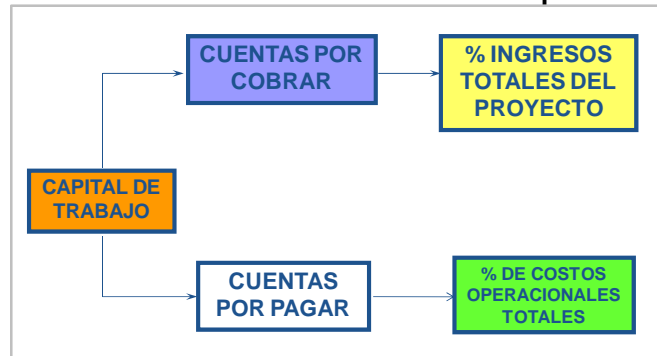
Así mismo, se consideraron otros aspectos como la liquidez, activa y pasiva, originada por el pago de trabajadores y proveedores, y otros supuestos de orden financiero como la tasa de rendimiento de los excedentes de efectivo que se generen en la proyección, la tasa de costo de los recursos cuando se necesite recurrir a financiación externa. De igual manera se considera el valor del capital inicial de la empresa y la estructura de apalancamiento que se quiera darle a la compañía. Con lo anterior se llega al flujo de caja antes del pago del impuesto a la renta.

4.6.3. Modelo financiero: Cálculo del capital de trabajo

La Gráfica 39 presenta la manera como se calcula la variación del capital de trabajo. El cálculo se realiza estimando la rotación de las cuentas por cobrar, a partir de la información de los ingresos operacionales y de los índices de rotación que se obtienen de los estados financieros de operadores que reportan a la Superintendencia de Sociedades.

De la misma manera se calcula la rotación de las cuentas por pagar a proveedores, para la cual se utiliza, de igual manera, información de rotaciones históricas de la Superintendencia de Sociedades y los datos de salidas del módulo de OPEX del modelo.

Gráfica 39: Cálculo de las variaciones en el capital de trabajo



Fuente: SAI

4.6.4. Cálculo del flujo caja ajustado después de impuestos

El siguiente paso consiste en descontar conceptos que se encuentran en los costos operacionales en el estado de resultados, que no constituyen caja. El modelo procede a reintegrar a la caja las depreciaciones y amortizaciones, como se puede apreciar en el extremo izquierdo de la

Gráfica 40.

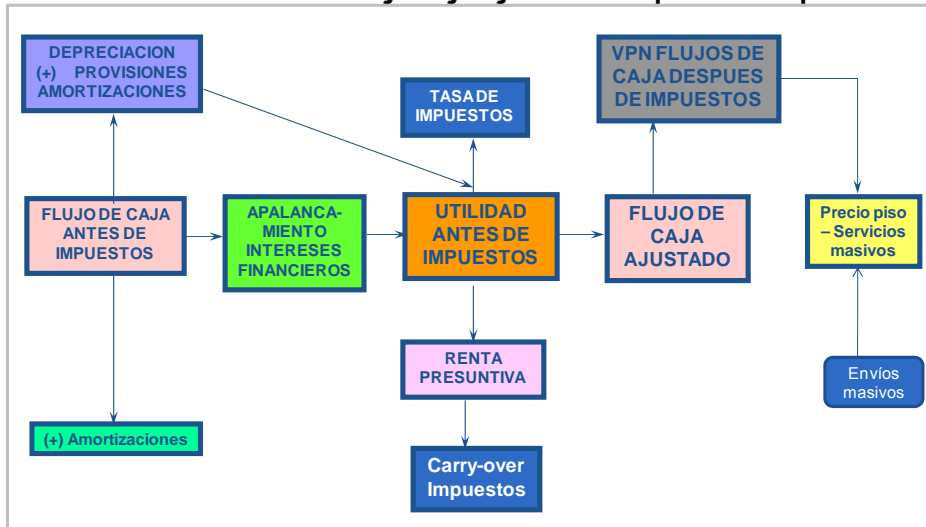
Adicionalmente, el modelo debe calcular la estructura de capital de la compañía y el nivel de capital requerido y apalancamiento necesario para financiar la operación. Lo anterior se obtiene

observando el nivel de endeudamiento y definiendo el monto requerido de capital, de manera tal que se tenga una estructura financiera balanceada.

A partir de allí se calculan el nivel de endeudamiento requerido y los intereses financieros a pagar. Con lo anterior se obtiene la utilidad antes de impuestos.

A continuación, se hace necesario realizar los cálculos asociados al pago del impuesto de renta para lo cual se debe realizar la estimación de la renta ordinaria y presuntiva, calcular el impacto en los impuestos de las inversiones de capital, las cuales tienen una exención fiscal, así como estimar el impacto del *carry over* de pérdidas de ejercicios anteriores sobre el impuesto.

Gráfica 40: Cálculo del flujo caja ajustado después de impuestos



Fuente: SAI

Una vez realizado lo anterior, y descontado el pago del impuesto de renta del flujo de caja y del estado de resultados, se tendrá el flujo de caja ajustado de la compañía.

Finalmente, y como se considerará en la siguiente sección, con base en los costos totales unitarios que arrojan los diferentes módulos, el modelo procede a calcular la propuesta de tarifa piso, para diferentes escenarios de análisis.

5. Cálculo de los costos del servicio de mensajería expresa masiva

El modelo cuenta a esta altura, en primer lugar, con los diferentes costos directos de operación (costos directos exclusivos) para cada uno de los servicios, teniendo para cada servicio los costos directos, variables y fijos, de operación. En segundo lugar, el modelo tiene una estimación de los costos de apoyo (costos indirectos) de operación de la dirección central de la compañía.

A este punto, el modelo debe llevar a cabo dos pasos adicionales para llegar a los precios unitarios por servicios (mensajería expresa masiva e individual): (i) Asignación de costos indirectos y (ii) Conversión de los Costos Totales a Costos promedio por unidades de demanda, los cuales serán objeto de discusión en las próximas dos secciones del documento.

5.1. Asignación de costos indirectos y costos compartidos a servicios

El paso siguiente tiene que ver con la asignación de los costos de apoyo, capital de trabajo, impuestos, costos de los procesos de clasificación, transporte y entrega a los servicios de mensajería masiva y a los restantes servicios de los diferentes tipos de operadores. Para este efecto, el modelo utiliza una serie de *drivers* o *impulsores* de costos para realizar dichas asignaciones, los cuales se presentan en la Tabla 3.

A este respecto cabe definir tres tipologías generales de costos: Costos directos o exclusivos, costos compartidos y costos indirectos. Los costos directos o exclusivos son aquellos que están asociados exclusivamente a la prestación de un servicio. Pueden citarse como algunos ejemplos de este tipo de costos la bodega de clasificación de servicios masivos, las básculas, sacas y demás activos de esta bodega, así como el personal que trabaja exclusivamente para el servicio de mensajería expresa masiva.

En segundo lugar, los costos compartidos son costos de los procesos misionales que participan directamente en la operación de dos o más servicios. Este es el caso de los procesos de clasificación, transporte y distribución y entrega en el caso de los operadores de los Grupos 2 y 3 que apoyan la prestación tanto de los servicios de mensajería expresa masiva como a la individual.

Se entiende por costos indirectos de un servicio aquellos que no participan directamente en la operación del negocio, pero que sirven de apoyo a la operación total de la empresa. Entre estos costos indirectos cabe mencionar los que se enuncian a continuación de manera ilustrativa:

- Áreas de apoyo de la dirección central de la compañía, tales como presidencia, contabilidad, finanzas, jurídica, mercadeo, por mencionar algunas de las más relevantes.
- Impuesto de renta, capital de trabajo, ingresos y costos no operacionales.

Tabla 3: Criterios de asignación de costos entre servicios de mensajería masiva e individual

Elemento del costo	Driver de asignación
1. Proceso de admisión	- Número de envíos
2. Proceso de transporte	- Número de kgrs. de cada servicio
3. Proceso de entrega	- Número de envíos
4. Cartera y provisiones	- Ingresos de cada producto
5. Overhead e impuestos	- Número de envíos
6. Depreciaciones, amortizaciones	- Número de envíos
7. Capital de trabajo	- Ingresos de cada producto

Fuente: SAI

5.2. Conversión de costos totales a costos promedio por unidad de demanda

El siguiente paso tiene que ver con la conversión de los costos totales de cada servicio a costos promedio por envíos. Considérese para este efecto el segmento central derecho de la

Gráfica 40, donde se divide el costo total de cada uno de los servicios que contempla el modelo por los envíos de cada servicio. Se incluye dentro del costo total el costo de capital (WACC).

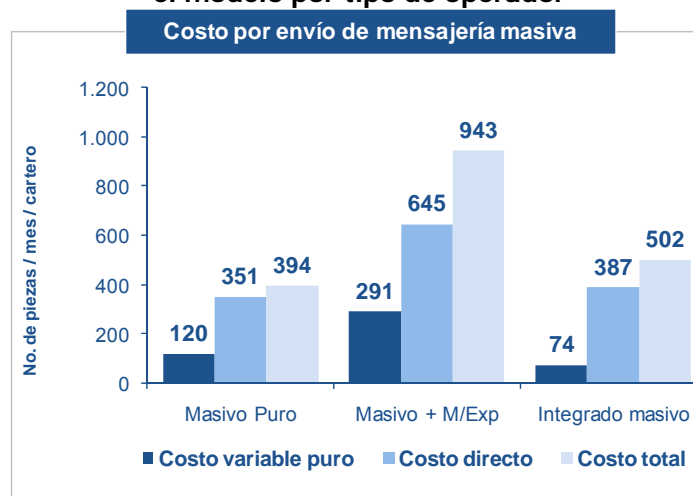
5.3. Resultados del modelo de costos del servicio de mensajería expresa masiva

A efectos de contar con información de múltiples escenarios de valoración, se corrió el modelo desarrollado tanto para (i) un operador masivo puro teórico eficiente con operación nacional (operador 1), (ii) un operador nacional de mensajería expresa con operación marginal en el negocio masivo (operador 2) y (iii) operador nacional - intensivo en servicio masivos (operador 3).

Para cada uno de ellos se calculó: (i) el costo variable puro que corresponde a los costos variables mínimos, sin incluir costos fijos, (ii) el costo directo total, con costos fijos directos del negocio de masivos, sin incluir imputaciones por costos indirectos y, (iii) el costo total que corresponde a los costos del negocio masivo, incluyendo costos indirectos.

De acuerdo con estos escenarios, los resultados que arroja el modelo son los siguientes:

Gráfica 41: Resultados de costos unitarios por pieza de envíos masivos arrojados por el modelo por tipo de operador



Fuente: SAI

Cabe destacar que para este tipo de envíos se toman como referencia objetos menores a 250 gramos, que es el rango de peso en el que se suele negociar en la industria.

Como se había mencionado previamente en "Definición de la tarifa mínima para el envío de objetos postales masivos en el servicio de mensajería expresa en Colombia", para la definición

de la tarifa mínima hay que considerar el rango entre el costo medio variable y el costo medio total.

Se encuentra que los casos relevantes de análisis son los del operador 1³⁶ y el operador 3³⁷. El operador 2 no genera costos eficientes en el producto masivo por corresponder a una porción poco significativa de los envíos que tramita, encontrando precios muy por encima de los otros dos casos analizados³⁸.

De acuerdo con los resultados presentados en la Gráfica 41, el costo medio variable del modelo corresponde a un valor por envío de \$120 constantes de enero de 2010 para el operador 1 y de \$74 constantes de enero de 2010 para el operador 3.

En cuanto a los costos medios totales, los cuales permiten cubrir en el largo plazo todos los costos de prestación del servicio, el modelo arroja un valor por envío de \$394 constantes de enero de 2010 para el operador 1 y de \$502 constantes de enero de 2010 para el operador 3.

Debe considerarse que estos costos corresponden a un producto que es principalmente urbano prestado por operadores eficientes que alcanzan algún grado de economía de escala en operaciones nacionales. Sobre el valor piso que se fije, pueden existir costos adicionales para mercados específicos de difícil operación logística, que presenten deseconomías de escala según se manejen volúmenes de tráfico pequeños para un cliente particular, entre otros factores.

6. Bibliografía

[1]. Crew, Michael. Kleindorfer, Paul. Campbell, James. Editors. Handbook of Worldwide Postal Reform. EE - Edward Elgar Publishing Limited. 2008. ISBN 978 1 84720 957 3

[2]. Crew, Michael. Kleindorfer, Paul. Editors. Competition and Regulation in the Postal and Delivery Sector. EE - Edward Elgar Publishing Limited. 2008. ISBN 978 1 84720 507 0

³⁶ Supone un operador masivo puro hipotético que cubre las principales ciudades del país y trabaja en niveles cercanos a los 100 millones de envíos masivos al año.

³⁷ Supone un operador con volúmenes cercanos a los 67 millones de envíos masivos al año

³⁸ Analizando la muestra de operadores de este grupo se encuentra que su producto masivo se enfoca a piezas con algo mas de peso –múltiples hojas- y en cantidades relativamente bajas (cientos o a lo sumo miles de piezas al año)

- [3]. Crew, Michael y Paul Kleindorfer. Postal and Delivery Services. Pricing, productivity, regulation and strategy. Kluwer Academic Publishers Group. 2002. ISBN 0 7923 7638 2
- [4]. Crew, Michael y Paul Kleindorfer. Postal and Delivery Services. Delivering on competition. Kluwer Academic Publishers Group. 2002 ISBN 1 4020 7035 7
- [5]. Crew, Michael y Paul Kleindorfer. Progress Toward liberalization of the postal and delivery sector. Pricing, productivity, regulation and strategy. Springer Science + Business Media Inc. 2006 ISBN 0 387 29743 X
- [6]. EU. Directivas Postales 97/67/CE, 2002/39/CE, y 2008/6/CE
- [7]. Fritschler, Lee and others. George Mason University. School of Public Policy. Study on Universal Postal Service and the Postal Monopoly. 2008.
- [8]. Gal, Michal. Competition Policy for Small Market Economies. Harvard University Press. 2003. ISBN 0-674-01049-3
- [9]. Geddes, Rick. Saving the Mail – How to solve the problems of the U.S. postal Service. AEI Evaluative Studies. 2003. ISBN 0 8447 4180 9
- [10]. Ianni, Juan. CRC Postal Regulation guide – Draft-. 2010.
- [11]. LECG. Ensuring that consumers benefit from the opening of postal markets to competition, 2008.
- [12]. Motta, Massimo. Competition Policy Theory and Practice. Cambridge University Press. 2004. ISBN 0-521-01691-6
- [13]. NERA. Costing and Financing of Universal Service Obligations in the Postal Sector in the European Union. 1998.

- [14]. PINDICK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. Microeconomía. Pearson – Prentice Hall. 7ª edición. Madrid, 2009,
- [15]. Postal Regulatory Commission – USA. Report on Universal Postal Service and the Postal Monopoly. 2008.
- [16]. Postcomm. UK. The independent review of the postal services sector. 2008.
- [17]. Price Waterhouse Coopers. The Impact on Universal Service of the Full Market Accomplishment of the Postal Internal Market in 2009. Final Report May 2006.
- [18]. Ruozi, Roberto. Anderloni, Luisa. Editors. Modernization and Privatization of Postal Systems in Europe. Springer Verlag. 2002. ISBN 3 540 42777 5
- [19]. Shy, Oz. The Economics of Network Industries. Cambridge University Press. 2001. ISBN 0-521-80095-1
- [20]. UPU. Guía para la reforma y el desarrollo postal. Octubre de 2009.
- [21]. UPU. Postal Regulation Principles and Orientation. 2004.
- [22]. USA. Postal Accountability and Enhancement Act. 2006
- [23]. Viscusi, W Kip. Harrington, Joseph E. Vernon, John M. Economics of Regulation and Antitrust. Fourth Edition. MIT Press 2005. ISBN 0-262-22075-X
- [24]. Villemeur, Cremer y Toledano. Optimal Pricing and Price-Cap Regulation in the Postal Sector. Journal of Regulatory Economics 24:1 49-62 2003. Kluwer Academic Publishers
- [25]. World Bank Group. The Postal Sector in Developing and Transition Countries - Contributions to a Reform Agenda. Edited by Pierre Guislain. September 2004. The

World Bank Group. Global Information and Communication Technologies Department,
Policy Division

7. Glosario

ANR	Agencia Nacional de Regulación
AVP	Avoided Pricing Cost
DAP	Delivery-Area Access Pricing
IC	Incremental Cost – Costo Incremental
MES	Minimum Efficient Scale – Escala Mínima de Eficiencia en costos
MinTIC	Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
NAC	Net Avoided Cost – Costo Neto Evitable
NAP	Negotiated Access Pricing
NRA	National Regulatory Agency – Agencia Nacional de Regulación
OPO	Operador Postal Oficial
SMMLV	Salario Mínimo Mensual Legal Vigente
SPN	Servicios Postales Nacionales – Operador del SPU en Colombia
SPU	Servicio Postal Universal
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UE	Unión Europea
UPAEP	Unión Postal de las Américas, España y Portugal
UPU	Unión Postal Universal
WACC	Weighted Average Capital Cost
WSP	Worksharing Provider