

RESTRICCIONES VIALES EN BOGOTÁ: DESAFÍO LOGÍSTICO PARA COMPAÑÍAS DE CLASE MUNDIAL

Abstract

La firma Colombiana Decisiones Logísticas, dedicada a la consultoría especializada en diseño y planeación logística en la cadena de suministro, desarrolló recientemente un estudio en el que se evalúan el impacto de las regulaciones y restricciones viales, en los costos y en la gestión del transporte de carga en Bogotá. A continuación, se presenta una descripción detallada del problema y algunos de los resultados encontrados, basados en un caso de análisis para una industria / cliente particular.



Decisiones Logísticas © 2009.

1 Introducción

Con el transcurrir de las diferentes administraciones que han dirigido la ciudad de Bogotá, se ha dado paso a una serie de discusiones, en lo referente a la implementación de restricciones viales, tanto para los vehículos particulares como para los que se encargan de movilizar mercancía; esto con el fin de aliviar los inconvenientes de movilidad que se presentan en la capital colombiana. Dejando de lado si estas medidas funcionan o no, las restricciones horarias en el tráfico generan dificultades en el flujo normal de la gestión de distribución y despacho de mercancía.

En Bogotá en los últimos años, han acaecido cuatro momentos de reglamentación en lo que respecta a restricciones vehiculares:

Antes de 1994 cuando no había restricciones relevantes.

- » Decreto 112 de 1994: Donde se estableció una ventana horaria de 9 horas para la atención en la zona comprendida entre la calle 170 y la Av. 1 de Mayo y la Av. Boyacá y los cerros orientales
- » Decreto 174 de 2006: Se adicionó la restricción ambiental de 9 a 10 a.m. que aplica a vehículos de carga superiores a 5 Ton en toda la ciudad (azul + naranja: Figura 2).
- » Decreto 034 de 2009: Se adicionó una hora en la tarde en lo que respecta al transporte de carga (5:00 p.m. a 8:00 p.m.) Igualmente se establecieron tres zonas de libre circulación, siendo la de mayor tamaño aquella comprendida por Montevideo, Puente Aranda, Zona Industrial, Cundinamarca y Paloquemao (zona en blanco). Se mantiene el pico y placa ambiental de 9 a 10 en toda la ciudad para los vehículos que no se acojan al programa de autorregulación ambiental.



Figura 1: Zonas Restricción vial decreto 112 de 1994.



Figura 2: Zonas Restricción vial decreto 174 de 2006.



Figura 3: Zonas Restricción vial decreto 034 de 2009.

Estas restricciones al transporte de carga generan una serie de inquietudes, que se pueden ubicar en tres grandes grupos:

- » Costos
 - ¿Cuánto pueden incrementarse el costo de distribución, secundaria y primaria?
 - ¿Se debe modificar la configuración del abastecimiento primario?
 - ¿Cuánto puede variar el costo total del abastecimiento?
- » Operacionales
 - ¿Cambia la mezcla y tipo de flota que se debería utilizar?
 - ¿Debe cambiar la configuración de CD? Número, tamaño, ubicación, perfil, -, plataformas de *cross docking*, minibodegas?
 - ¿Es necesario que se traslade la planta fuera del área de restricción?
 - ¿Cómo se deben reprogramar las rutas de entrega?
- » Servicio
 - ¿Cambia la promesa de servicio? ¿El horario de entrega?
 - ¿Cómo se debe reconfigurar la promesa de servicio?

2 Metodología

Este documento se desarrolla en tres partes:

- » Identificación y estimación de parámetros.
- » Análisis e impacto de restricciones viales.
- » Análisis e impacto de optimización de la red de distribución.

3 Estimación de parámetros

Para la estimación de parámetros se establece la información de plantas, transporte primario, centros de distribución potenciales y actuales (ubicaciones, costos fijos y variables) y una base de datos de clientes (ubicaciones y pedidos entregados en el periodo de 1 año).

Frente al costo de distribución secundario (desde centros de distribución a clientes) se realiza una estimación basada en los costos de operación de vehículos, turbo (<5 Ton.), sencillo (10 Ton.) y

doble troque (18 Ton.), teniendo en cuenta su posible desempeño hacia las distintas zonas de la ciudad y dadas las restricciones vehiculares a las cuales son sujetos. Bajo las restricciones viales actuales los vehículos sencillo y doble troque serían sujetos a cualquier escenario de restricción vial. A continuación se presenta un resumen de la información.

3.1 Plantas

Se consideraron dos plantas una ubicada en Antioquia y otra en Boyacá:

Planta	Capacidad de producción
Antioquia	Cubre demanda excedente.
Boyacá	206.000 Ton/año

Tabla 1: Capacidad de producción en las plantas.

3.2 Zonas de entrega.

El interior de la ciudad se fragmentó en 55 zonas de entrega que corresponden a la partición según vías, ubicación, tipo de cliente, rutas de distribución actuales o potenciales.

3.3 Transporte primario

Respecto a los fletes entre las plantas y los posibles CD se procedió a cotizar la tarifa por tonelada entre las plantas y las potenciales ubicaciones de CD.

Planta	CD	Costo/Ton
Antioquia	Av. Villavicencio	55,000
	Cajicá	57,400
	Bogotá Calle 80	53,000
	Bogotá Fontibón	54,000
	Bogotá Norte	56,050
	Bogotá Zona Industrial	52,000
	Sabana Occidental	53,000
	Bogotá Sur Occidente	54,000
	Sabana Norte	57,400
Boyacá	Av. Villavicencio	36,000

Planta	CD	Costo/Ton
Boyacá	Cajicá	30,000
	Bogotá Calle 80	36,000
	Bogotá Fontibón	36,000
	Bogotá Norte	29,500
	Bogotá Zona Industrial	36,000
	Sabana Occidental	36,000
	Bogotá Sur Occidente	38,000
	Sabana Norte	25,000

Tabla 2: Costo por tonelada transporte primario.

3.4 Centro de distribución:

Para la valoración de CD y sus costos se estimó la capacidad de almacenamiento y distribución del CD actual utilizado por la compañía. Este centro de distribución se considera arrendado (razón por la que no se incluyen costos de abrir o cerrar un CD) y se realizaron proyecciones para definir cuál sería el costo fijo y variable (\$/Ton) de operación para distintos tamaños.

3.5 Demanda

La demanda de clientes se diferenció según dos tipos:

- » Clientes urbanos, agrupados en 155 categorías de acuerdo a la zona definida y tipo de cliente (55 zonas y tres tipos de cliente).
- » Periferia: poblaciones, se agruparon en 11 localidades urbanas.

Enseguida se georeferenciaron y se cargó la demanda de clientes de acuerdo a las zonas definidas, con lo cual se establece un patrón geográfico para la demanda que aparece en la figura 4. Basado en este patrón geográfico, se procedió a estimar la demanda para los próximos 5 años que arranca en 206.000 Ton/año hasta aproximadamente 258.000 Ton/año.

3.6 Transporte secundario

3.6.1 Clientes atendidos desde planta

Algunos clientes, por su ubicación y volumen de compra pueden ser atendidos directo desde la planta de Boyacá. Para estos se estimó la tarifa por tonelada en vehículos doble troque hasta la población donde está ubicado.

Planta	Cliente	Costo/Ton
Boyacá	Anapoima, La Mesa	120,719
	Cota Chía	101,875
	Fusa, Arbeláez, Silvania	120,438
	Gacheta	66,211
	Girardot	89,432
	La Calera, Sopo	87,480
	Macheta Ubate	25,581
	Mosquera Funza	179,152
	Quetame, Cáqueza, Fómeque	201,167
	Villavicencio	94,244
	Villeta, La Vega	61,871

Tabla 3: Costo transporte secundario a poblaciones.

3.6.2 Clientes urbanos Bogotá

3.6.2.1 Costo por tonelada de acuerdo al número de ciclos por tipo de vehículo

Con respecto al costo de distribución secundaria o de última milla, el precio de cada tonelada que se moviliza, depende en gran medida, de la cantidad de ciclos que logre realizar un vehículo durante un día y de la clase de automotor que se utilice para la labor de *distribución*, ya que los gastos fijos por tonelada movida se diluyen al aumentar el número viajes que logre hacer el vehículo. La figura 5 muestra cómo está compuesto un ciclo.

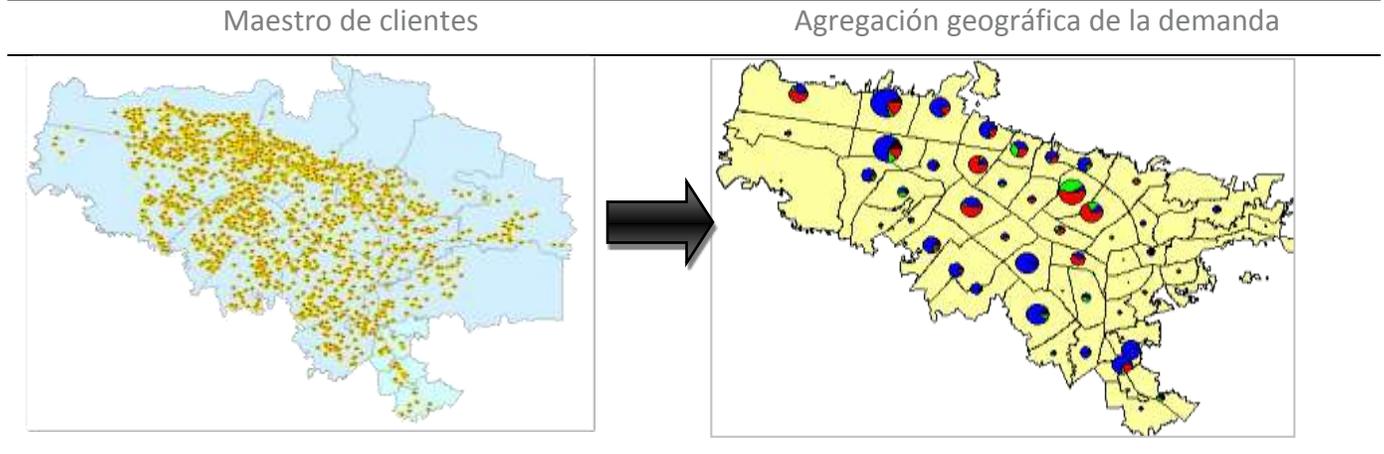


Figura 4: Perfil geográfico de la demanda por zona y tipo de cliente



Figura 5: Composición del ciclo de distribución.

Entre los costos que se deben considerar, en la operación de transporte, se incluyen los siguientes:

- » Conductor (salario y prestaciones legales: horas extras y carga prestacional y parafiscal).
- » Canon estimado del leasing (si aplica).
- » Costos administrativos (sistemas de información, capacitaciones, información, administración indirecta y coordinación).
- » Documentos y seguros (seguro del vehículo, SOAT, impuestos de rodamiento, revisión técnico – mecánica, trámites de tránsito y multas).
- » Costos operacionales fijos (monitoreo, mantenimiento preventivo, celular, radiocomunicaciones, lavadas y engrases).
- » Costos operacionales variables (ACPM, combustible, aceite y llantas).

Para el caso analizado, se estima una utilidad mensual del 9,5%, sobre los costos totales que genera un vehículo de carga al mes (22.5 días/mes). La fórmula para calcular el costo total, por cada tonelada que se moviliza, es la siguiente:

a. **Costos totales(CT)** = (Gastos del conductor + leasing + costos administrativos + documentos administrativos + costos operacionales fijos) x 1.095

b. **Costo/Tonelada** = {CT/22,5} / {Toneladas/ Día}

Cabe resaltar que, **Toneladas / día**, es el equivalente a las toneladas que fueron movilizadas, en un día, por un automotor, dependiendo de la cantidad de ciclos que haya completado en este mismo lapso de tiempo. Así por ejemplo un vehículo sencillo que tenga un rendimiento de dos ciclos, movilizará en promedio 20 Ton/día.

En la figura 6, se muestra la variación de costos, con base en las toneladas movilizadas y los ciclos terminados, en el vehículo tipo sencillo. El costo por tonelada disminuye en la medida que se logre mayor utilización del vehículo y esto se ve reflejado en el número de ciclos alcanzados.

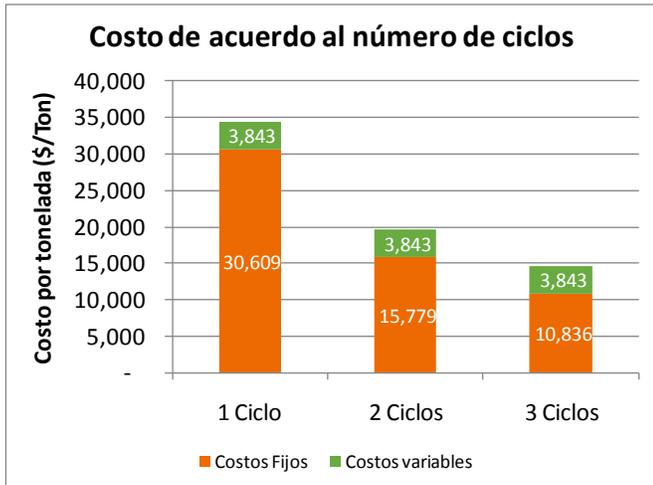


Figura 6: Costo/Ton. Vehículo tipo sencillo, de acuerdo al número de ciclos.

El aumento en el número de vueltas puede lograr ahorros que superan el 40%, según la ubicación del punto de origen y las zonas de entrega.

Para en análisis posterior en cada ubicación potencial se estimó el número de viajes que podría alcanzar en el recorrido a las diferentes zonas de entrega, en los diferentes tipos de vehículos de transporte urbano (turbo, sencillo y doble troque).

3.6.2.2 Número de ciclos desde un CD potencial a una zona.

Para determinar el número de ciclos que un vehículo puede transitar desde un CD a una zona potencial, se necesitan los tiempos de cada uno de los procesos descritos en la figura 5. De esta forma los procesos 1, 2, 4 y 5 (espera y cargue en CD, espera y descargue en cliente) pueden ser muestreados desde los centros de distribución actuales y la operación en clientes, mientras los procesos 3 y 6 se obtienen de estimar los tiempos entre el centroide de las zonas escogidas y las zonas potenciales. Esto se hizo a través de un software de ruteo.

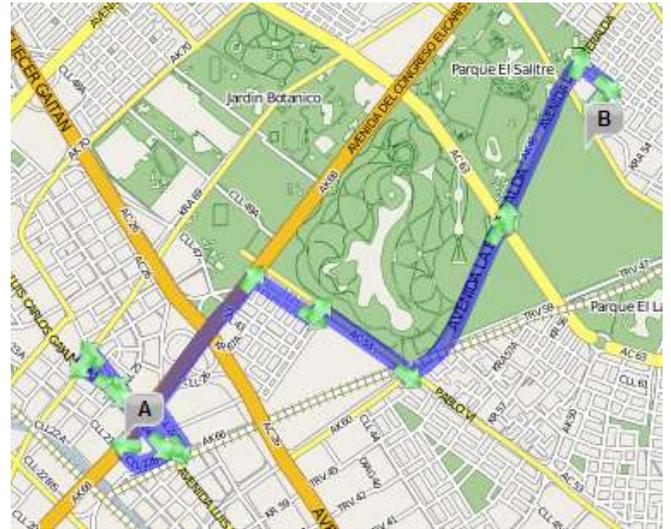


Figura 7: Ruteo vehicular entre una ubicación potencial y una zona de cliente.

Así, si al sumar el tiempo en cada proceso y dividir este total por el tiempo disponible para transporte de acuerdo a si aplica restricción vial, la zona y tipo de vehículo, se puede obtener el número de ciclos de un vehículo entre la ubicación potencial y la zona de destino.

Por último, una vez definido para cada tripleta, (tipo de vehículo - zona potencial CD – zona cliente) el número de ciclos, se puede proceder a ubicar la tarifa por tonelada correspondiente.

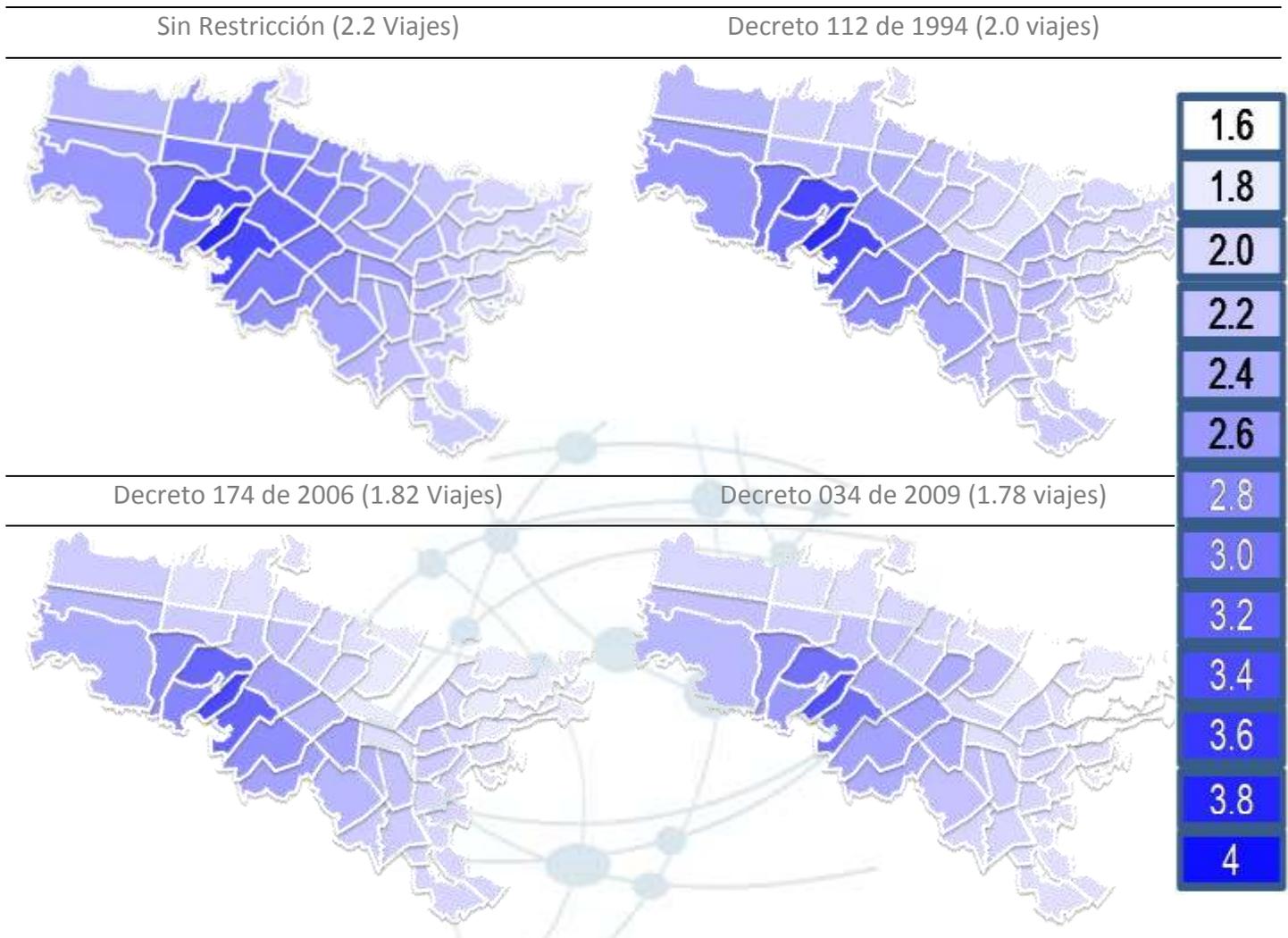


Figura 8: Número de ciclos de acuerdo a la restricción vial considerada

4 El impacto de la restricción vehicular

Para el presente análisis, la ubicación inicial del CD está en la zona industrial de la calle 80 comprendida entre la avenida ciudad de Cali y el límite occidental de la ciudad. Para esta zona, se estimó el número de viajes de la flota y los resultados se muestran en la figura 8.

Con base en el número de ciclos promedio se puede establecer una tarifa para cada número de ciclos. Los resultados para un vehículo sencillo se pueden

apreciar en la figura 9.

La información descrita en la figura 9 establece el costo por tonelada movida, tomando como ubicación la zona industrial de la calle 80 y asumiendo una flota de vehículos sencillos. Se observa el aumento, en aproximadamente 23% debido a las restricciones impuestas para el transporte de carga.

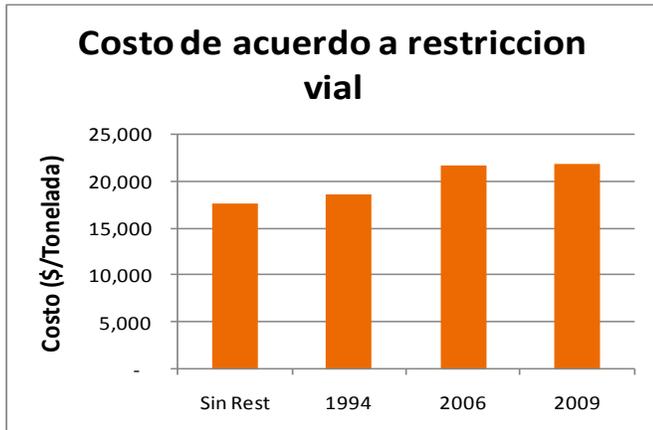


Figura 9: Costo por tonelada movida de acuerdo a la restricción vehicular para un vehículo sencillo.

La información descrita en la figura 9 establece el costo por tonelada movida, tomando como ubicación la zona industrial de la calle 80 y asumiendo una flota de vehículos sencillos. Se observa el aumento, en aproximadamente 23% debido a las restricciones impuestas para el transporte de carga.

4.1 Escogencia del tipo de flota

Un análisis que se puede desprender directamente de este último razonamiento es saber si resulta más costo-eficiente emplear una flota no restringida – tipo turbo-, en lugar de usar vehículos sencillos. Para darle respuesta a esta incógnita, se plantean tres situaciones, en las que la mercancía de una empresa, es movilizada en diferentes mezclas. En el tabla 4 se observa la descripción de los escenarios y el estimado en la cantidad de vehículos requeridos para distribuir aproximadamente 4.000 Ton/mes para cada escenario propuesto.

El escenario 1 propone una mezcla de distribución en solo vehículos sencillos, el escenario 2 una distribución equitativa sencillo - turbo de las toneladas movidas y el escenario 3 evalúa solo uso de flota tipo turbo no restringida. Por último se establece el número de ciclos expuesto en la Figura 10 para un vehículo sencillo y de 2.2 (sin restricción) para un vehículo turbo.

		Distribución Ton a mover		
		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Turbo		0	50%	100%
Sencillo		100%	50%	0%

	Número de vehículos requeridos					
	100% Senc		50% Sencillo		0% Senc	
	Sencillo	Turbo	Sencillo	Turbo	Sencillo	Turbo
1994	208	0	105	190	0	379
2006	229	0	115	190	0	379
2009	234	0	117	190	0	379

Tabla 4: Descripción de escenarios y número mensual de vehículos requeridos.

Con base en estas mezclas, se calcula el costo de distribución mensual de esta operación (48.000 Ton/año) obteniendo los siguientes resultados.

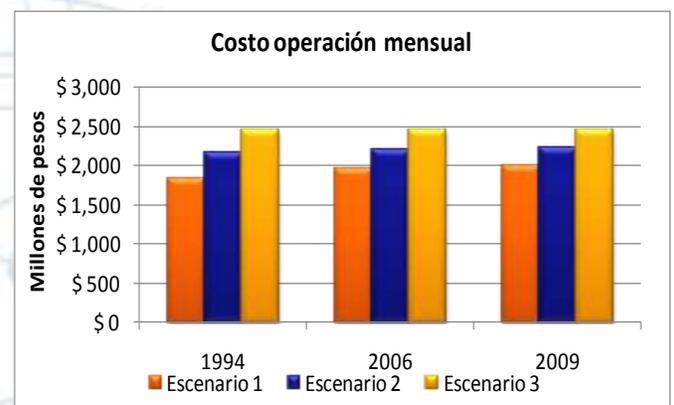


Figura 10: Costo operación de distribución urbana de acuerdo a restricciones viales

El resultado muestra que sin importar el escenario de restricción vial manejado, se debe utilizar el mayor módulo de transporte permitido por las zonas de los clientes en este caso sencillo (puede ser restringido por el acceso vehicular, tamaño de pedidos). A pesar que los vehículos turbo tienen aproximadamente un 20% de capacidad adicional en cuanto al número de ciclos en comparación a los vehículos turbo, esta ventaja operativa no es suficiente comparado al número de toneladas que puede movilizar un vehículo sencillo.

4.2 Efecto sobre el costo de distribución en un caso real

Con el fin de poder estimar los efectos de las restricciones viales en un caso real, se estudió la

red de distribución bajo los cuatro escenarios de restricciones propuestos y los supuestos descritos. Dicho análisis arroja los siguientes resultados para la situación base:

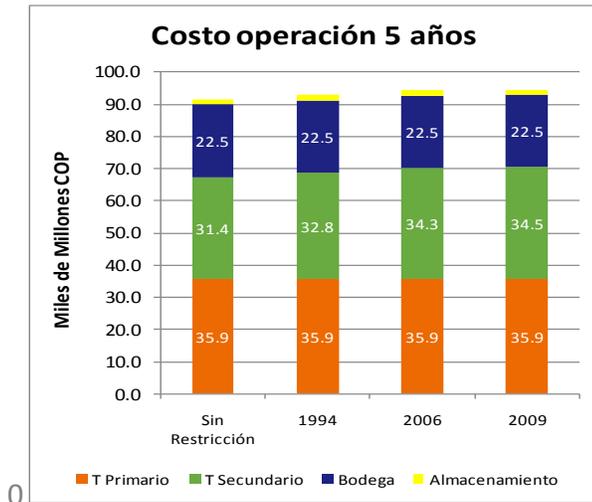


Figura 11: Costo de operación de distribución de 5 años

En la figura 11 se puede detallar como el transporte secundario, para este caso específico aumento en cerca de 3.000 millones debido a las restricciones vehiculares lo cual representa aproximadamente 3.5% de los costos de la operación de distribución de esta compañía.

4.3 Conclusiones preliminares

Es claro que al disminuir la ventana de atención a través de las restricciones viales aumenta el número de vehículos necesarios puesto que el desempeño en número de ciclos que pueden realizarse se reduce. Se estima que bajo la restricción actual puesta en marcha por el Alcalde Samuel Moreno los costos de la distribución secundaria pueden aumentar aproximadamente 20% y que una restricción más agresiva podría tener el efecto contraproducente de aumentar el número de vehículos que se movilizan por la ciudad. Adicionalmente, esto supone, que los centros de distribución debieron aumentar la capacidad para atender el aumento de la flota requerida – hasta 23% de vehículos adicionales - en una ventana de tiempo más pequeña.

En la medida que las restricciones se hagan más rígidas será necesario repensar en esquemas de distribución, explorar nuevas alternativas y hacer ajustes como:

- » Cambio de flota.
- » Cambio de rutas de entrega.
- » Apertura de mini-bodegas o plataforma de cross docking, ampliación de capacidad parqueaderos de espera.
- » Entrega nocturna y redefinición ventana de atención.
- » Promesa de servicio.
- » Frecuencia de visita - inventario en punto / portafolio / tamaño de entrega.

Por último, dado que el propósito de la restricción ambiental es reducir la contaminación en la ciudad y a la vez aumentar la movilidad, se encuentra la dicotomía en el propósito de ésta. Puesto que se está aumentando el número de vehículos necesarios para el funcionamiento de las entregas, lo cual va en clara contravía de los propósitos expresos de la norma.

En la siguiente sección se analiza el efecto de reconfigurar la red, ampliar el número de CD, puntos o plataformas de despacho, así mismo la configuración de entregas por canal / pedidos y tiempo de entrega por canales o tipo de cliente.

5 Optimización de la red de distribución.

Este análisis de red de distribución se basó en la restricción vial propuesta por los decretos 174 de 2006 y 034 de 2009.

Adicionalmente se consideró como escenario base de comparación de disminución de costos el CD en su ubicación actual en la calle 80 al occidente de Bogotá.

Los lugares potenciales (ocho en total) para ubicación de CD aparecen en la tabla 5.

5.1 Objetivos del análisis de optimización de una red de distribución

- » Identificar como realizar el *sourcing* de cada centro de distribución. Esto involucra el tipo de transporte (terrestre, marítimo, fluvial, férreo, aéreo), los productos y su proporción.
- » Estimar el número de centros de distribución, sus áreas de entrega, tamaños y vocación.
- » Las formas de distribución desde cada CD, la proporción de la demanda a atender de cada cliente, la promesa de servicio a ofrecer a los distintos tipos de clientes.
- » Calcular las ineficiencias en comparación a la situación actual e inversiones a realizar.
- » Preparar la red de distribución ante incrementos de la demanda, variación porcentual de la demanda y entrada/salida de productos.

5.2 Supuestos generales

- » Dos plantas de abastecimiento una en Boyacá y otra en Antioquia.
- » Transporte primario (planta - CD) en tractomula.
- » CD actual en la calle 80 al occidente de la Av Ciudad de Cali.
- » El perímetro urbano de Bogotá se dividió en 55 zonas, agregada por puntos geográficos en el centroide de la subzona considerada. Cada subzona se determinó considerando las vías principales de la ciudad
- » Los clientes fuera de Bogotá se agruparon en 11 zonas según su demanda y ubicación.
- » La distribución secundaria se realiza en vehículos tipo turbo, sencillo y dobletrque, según el cliente, demanda, zona.
- » El horizonte considerado es de 5 años y periodicidad anual.

5.3 Escenarios cambiando el número de CD.

Para evaluar distintas configuraciones de red, se analizaron escenarios con uno, dos, tres y cuatro CD, evaluando prioritariamente la conservación de la ubicación actual en la zona de la calle 80.

Con el fin de poder identificar los distintos centros de distribución se utilizará la siguiente tabla de convenciones:

ID	Ubicación
1	Bogotá Norte
2	Bogotá Z Industrial
3	Bogotá Calle 80
4	Bogotá Fontibón
5	Sabana Occidental
6	Bogotá Av. Villavicencio
7	Bogotá Sur Occidente
8	Cajicá
9	Sabana Norte

Tabla 5: Identificación CD

La comparación de cada uno de estos escenarios y de las mejores opciones se presenta a continuación:

5.3.1 Resultados 1 centro de distribución

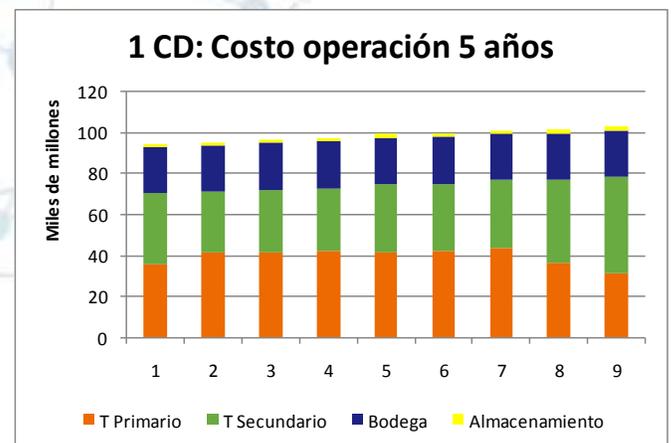


Figura 12: Comparación escenario de un CD

Para los escenarios de 1 CD, se tiene que el costo total de operación de cinco años maneja un intervalo entre 94.6 y 102.7 mil millones de pesos. Respecto a la mejor opción que es en la ubicación al norte de la ciudad se estima un ahorro potencial de 1.800 millones aproximadamente.

Desde el punto de vista de transporte primario, el lugar más eficiente es el correspondiente a "Sabana norte" en zonas alrededor de Toncacipa,

ello teniendo en cuenta que el origen es Boyacá. Para el transporte secundario, el lugar más eficiente es en la zona industrial de Puente Aranda, ello por su ubicación geográfica central y que desde allí se logra, menor distancia a clientes y más rotación de vehículos. No obstante en análisis de costo total, la mejor ubicación resulta ser en inmediaciones de La Caro, por que logra un balance en el costo de transporte primario y secundario.

5.3.2 Dos centros de distribución

Para esta sección se evaluaron los escenarios de 2 centros de distribución, la ubicación de la calle 80 con los demás CD, además de una combinación de los mejores CD resultantes del escenario de un CD.

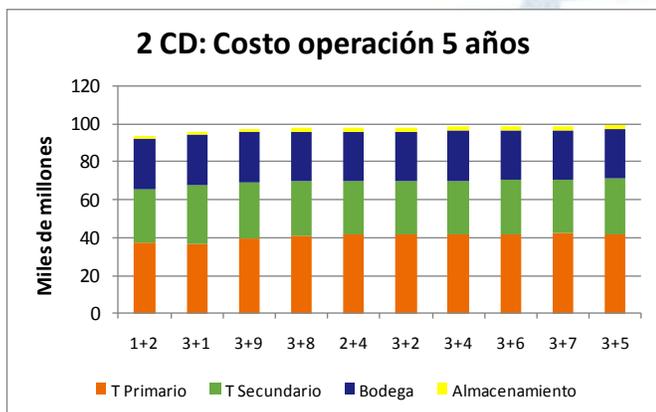


Figura 13: Comparación costo escenarios de dos CD

Los resultados muestran que la mejor combinación de 2 CD, es la opción de considerar los de Bogotá norte y la zona industrial. Dicha opción representa aproximadamente unos ahorros de 2.500 millones de pesos en comparación a la situación actual de distribución en la calle 80.

5.3.3 Tres y cuatro centros de distribución

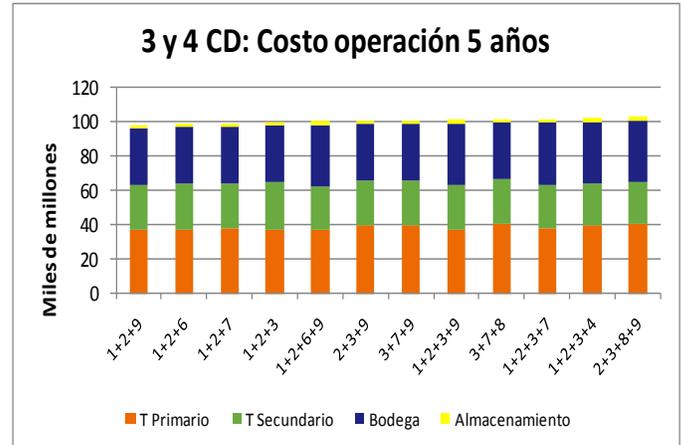


Figura 14: Comparación escenario de 3 y 4 CD

Respecto al escenario de tres centros de distribución se estimó que la mejor combinación es considerar las ubicaciones al norte, zona industrial y la avenida Villavicencio. No obstante esta solución representa un sobrecosto de 2.047 millones respecto a la situación actual de la calle 80.

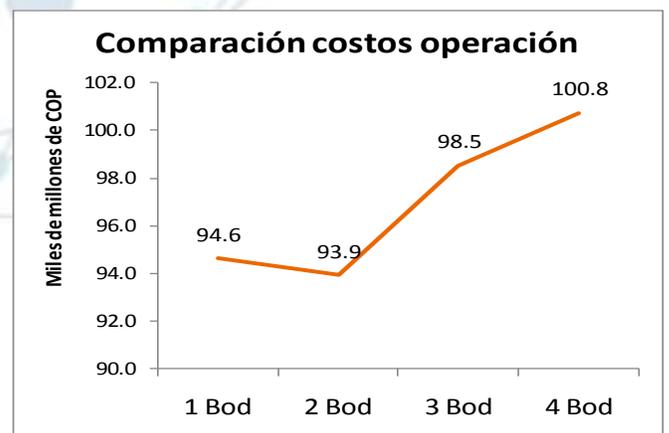


Figura 15: Tiempo a clientes

La mejor opción de cuatro centros de distribución está representada por las opciones al norte, la zona industrial, avenida Villavicencio y sabana norte. Esta configuración presenta un sobrecosto de 4.276 millones de pesos respecto a la situación actual.

5.4 Fuentes de ahorro.

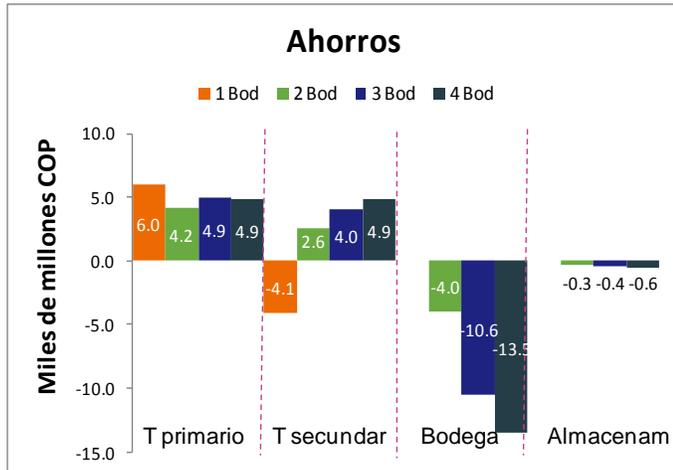


Figura 16: Fuentes de ahorro comparadas

En la figura 16 se muestran las distintas fuentes de ahorro (sobrecosto) al comparar los mejores escenarios de una, dos, tres y cuatro bodegas contra el escenario actual.

La principal fuente de ahorro provienen del transporte primario y secundario. Así mismo el sobrecosto más importante es el de de operación de bodegas.

5.5 Tiempo a clientes

El costo no debe ser el único concepto que debe ser usado para evaluar cual debe ser la mejor configuración de red. Es así que se pueden obtener el tiempo promedio a cliente y tener una base para la estimación de promesas de servicio reales de acuerdo a las configuraciones propuestas. La figura 17 presenta un estimado del tiempo a clientes y como varían estos de acuerdo al número de centros de distribución.

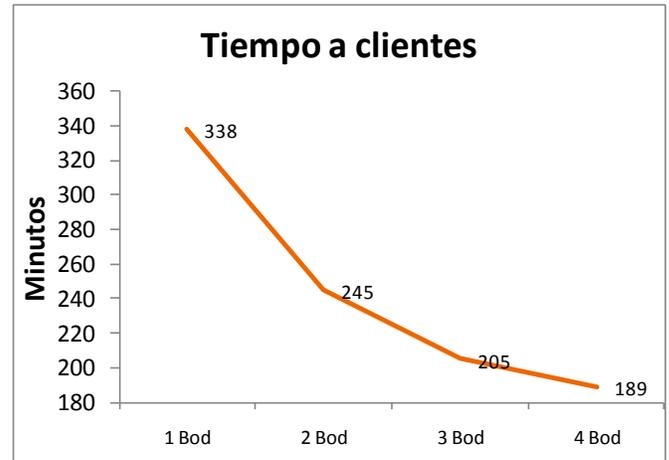


Figura 17: Tiempo a clientes

5.6 Zonas de atención

Por último, se deben identificar las zonas de atención de cada CD y así se presenta en la figuras 18 y 19 la distribución de las zonas de atención de acuerdo al tipo de cliente. Como ilustración se muestran los resultados para la mejor opción de dos CD (Bogotá norte e industrial) y la mejor opción de tres CD (Bogotá norte e industrial, sabana norte).

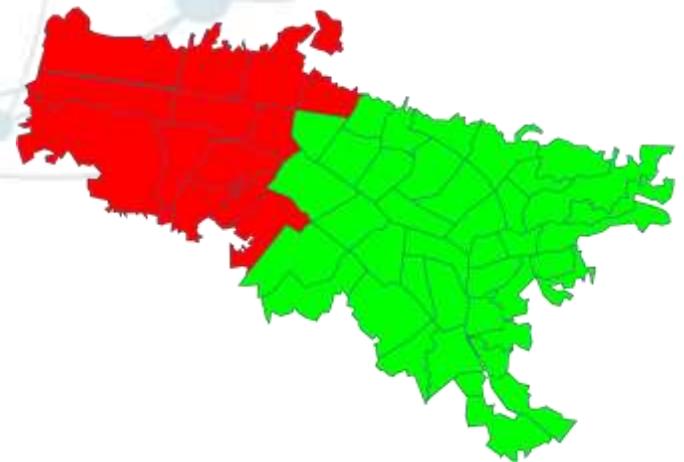


Figura 18: Zonas de atención clientes Mayoristas para dos centros de distribución

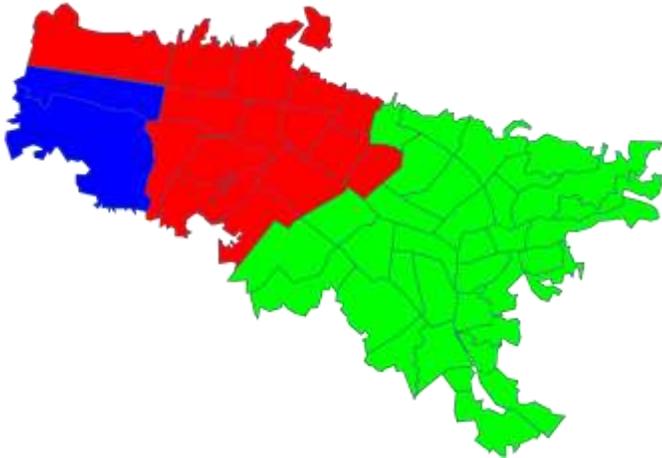


Figura 19: Zonas de atención clientes Mayoristas para tres centros de distribución

6 Conclusiones

- » Para este caso específico, se detalla que la mejor opción desde el punto de vista de costo es tener dos centros de distribución. Adicionalmente dicha solución presenta un ahorro estimado de 2.500 millones de pesos en un periodo de 5 años.
- » La metodología propuesta que usó el software de optimización de redes **Logic Net Plus XE**, permite identificar la configuración de la red de distribución respecto a:
 - » Estimación del perfil geográfico de la demanda.
 - » Abastecimiento de producto terminado.
 - » Número de CD, ubicación, tamaño, costo de la configuración, zonas-clientes a atender desde cada CD, bases para el cálculo de promesas de servicio.
 - » Configuración de redes de distribución que satisfagan la demanda futura de la compañía.
 - » Se incluyó exitosamente la restricción vial actual y se evaluó el efecto histórico sobre el costo de distribución secundario para un caso real.

- » El diseño de red de distribución es un prerrequisito antes de tomar decisiones de expansión, traslado o reconfiguración, ya que como queda expresado define parámetros iniciales para el diseño de instalaciones futuras: Tamaño, ubicación, *throughput*.
- » Por último, los resultados aquí presentados son específicos para el caso presentado y por lo tanto no pueden ser replicados hasta realizar un estudio minucioso de la situación específica para cada compañía.

7 Acerca de Decisiones Logísticas

- » Decisiones Logísticas es una compañía con más de 16 años de experiencia, que ofrece servicios de consultoría especializada en diseño y planeación de operaciones en la cadena de suministro.
- » Ofrece una sólida base de conocimiento en estrategia operacional, soportada en el uso de herramientas de diseño que brindan un poder analítico diferencial.
- » DL utiliza como soporte tecnologías en análisis de decisión, con fundamento en modelaje matemático de última generación, líderes mundiales en sus respectivas áreas.
- » Expertos y líderes en la región Andina en el uso de tecnología de simulación y optimización de redes, DL ha adelantado estudios con uso de esta tecnología más que ninguna otra compañía en la región.
- » Cuenta con un equipo elite de ingenieros, que acumula amplia experiencia en análisis y diseño de operaciones y procesos logísticos.
- » Experiencia, técnica gerencial y práctica garantiza soluciones con preciso análisis y gran aplicabilidad.