

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**METODOLOGÍA PARA OPTIMIZAR DOTACION DE PERSONAL EN TIENDAS DE  
ESPECIALIDAD**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**HUMBERTO ANDRES BRAVO QUINTERO**

**PROFESOR GUÍA:  
ALEJANDRA PUENTE CHANDÍA**

**MIEMBROS DE LA COMISION:  
MANUEL REYES JARA  
MÁXIMO BOSH PASSALACQUA**

**SANTIAGO DE CHILE  
AGOSTO 2010**

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: HUMBERTO BRAVO QUINTERO  
FECHA: 30/09/2010  
PROF. GUÍA: ALEJANDRA PUENTE CHANDÍA

## **METODOLOGÍA PARA OPTIMIZAR DOTACIÓN DE PERSONAL EN TIENDAS DE ESPECIALIDAD**

En la actualidad existe una alta competitividad dentro del mercado de lencería femenina, existiendo 8 marcas de ropa interior importantes, lo cual obliga a buscar ventajas competitivas, ya sea por la optimización de recursos o mejoras en la calidad del servicio. El manejo de capital humano es sumamente relevante, pues una mala planificación incurre en costos de personal ocioso o peor aún, en ventas perdidas, provocando una mala calidad de servicio y una pésima imagen para la empresa. El objetivo principal de este trabajo es desarrollar una metodología para optimizar la dotación de personal en tiendas de especialidad, enfocándose en la empresa de lencería femenina Flores. El resultado, es definir la cantidad de vendedoras de tipo peak time, los cuales trabajan en horarios puntas y full time, quienes trabajan 180 horas al mes, para cada día del mes. También se desea evaluar si la empresa está realizando una adecuada dotación de personal en sus tiendas.

Para abordar el trabajo se partió investigando soluciones a problemas similares dentro de la industria y se determinó diseñar una metodología particular para la solución del problema descrito. En un inicio se realizó un completo análisis descriptivo de los locales de la empresa ubicados en la R.M, para estimar patrones de comportamiento similares y clasificarlos en 4 grupos. Las variables de segmentación fueron la ubicación y el tipo de local (calle o mall). Se diseñó un modelo de compra basado en la observación y avalado por expertos, el cuál permitió distinguir 4 procesos claves dentro de la compra, siendo éstos: selección del producto, probador, inscripción y pago. Posteriormente se realizó la toma de tiempos de atención de los procesos, en los locales más representativos de cada segmento. Con los resultados obtenidos tanto de tiempos promedio y probabilidades de compra calculadas, se estimó la carga horaria de cada local junto con estimación de demanda basada en las ventas del año 2009. Finalmente se desarrolló un modelo de programación lineal para determinar la cantidad de vendedores para cada tipo de contrato para cada local estudiado con la finalidad de disminuir los costos de contrato existentes.

Los resultados obtenidos, afirmaron la hipótesis de que la mayoría de los locales estaban sobredotados en su personal. Siendo el local Vespucio el que se encuentra más sobredotado y en contraste se encontró que el local Apumanque se encuentra con la dotación adecuada en estos momentos. En consecuencia el modelo propone disminuir la cantidad de vendedores full time y contratar nuevos vendedores peak time, lo que se contrapone con el esquema actual que posee la empresa, en donde todas sus vendedoras son de contrato full time. La reducción de costos llega a un 21% en los tres periodos analizados Julio, Agosto y Septiembre para los locales estudiados, disminuyendo significativamente sus horas ociosas en un 36%. Claramente dentro de la empresa existe una oportunidad de ahorro que incentiva a utilizar el modelo desarrollado.

Se propone como trabajo futuro realizar una calendarización de la fuerza de venta para los locales estudiados. Básicamente la idea es poder flexibilizar el horario de entrada a la jornada laboral de los contratos de tipo full time para disminuir la cantidad de horas ociosas que resultan al aplicar el modelo. Adicional a esto se sugiere realizar un estudio en profundidad del desempeño de los vendedores, de tal forma de clasificarlos de acuerdo a su productividad, con el fin de poder asignar los mejores vendedores a los locales que tienen una mayor flujo de demanda durante el día. Finalmente se puede decir que el trabajo es satisfactorio en cuanto a los resultados y se destaca la utilidad para la empresa el obtener un conocimiento explícito de sus costos en personal.

## ÍNDICE

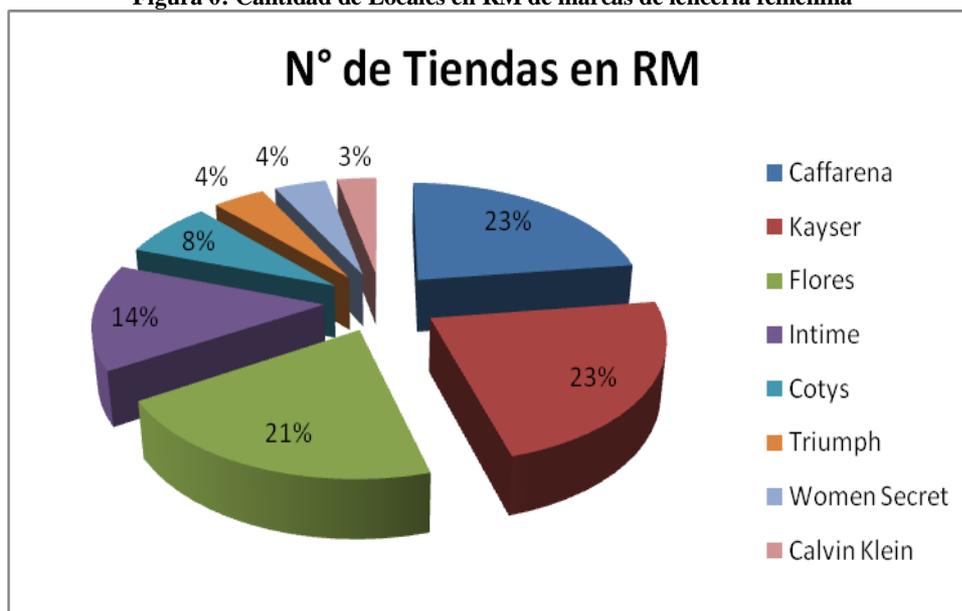
|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>   | 5  |
| <b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b>                                 | 7  |
| <b>3. OBJETIVOS</b>  | 9  |
| <b>4. ALCANCES Y ENTREGABLES</b>   | 10 |
| <b>5. RESULTADOS ESPERADOS</b>   | 12 |
| <b>6. MARCO CONCEPTUAL</b>   | 13 |
| <b>7. METODOLOGÍA</b>  | 15 |
| <b>8. MANEJO DE DATOS</b>  | 16 |
| <b>9. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS LOCALES</b>                                      | 18 |
| 9.1. Análisis macro de los locales   | 18 |
| 9.1.1. Boletas emitidas dentro del año 2009  | 18 |
| 9.1.2. Ventas diarias en el año 2009   | 19 |
| 9.1.3. Vendedoras diarias en el año 2009   | 19 |
| 9.2. Análisis micro de los locales   | 20 |
| <b>10. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS LOCALES SELECCIONADOS</b>                       | 22 |
| 10.1. Boletas totales por horario  | 22 |
| 10.1.1. Boletas en promedio por horario  | 23 |
| 10.1.2. Boletas por día  | 24 |
| 10.1.3. Porcentaje de productos por boleta   | 25 |
| <b>11. MODELO DE COMPRA</b>  | 26 |
| <b>12. ESTIMACIÓN DE DEMANDA</b>   | 28 |
| 12.1. Demanda agregada en forma semanal  | 28 |
| 12.2. Demanda agregada en forma mensual  | 29 |
| 12.3. Demanda agregada en forma anual  | 31 |
| <b>13. PROCESO DE TOMA DE DATOS</b>  | 33 |
| <b>14. CALCULAR PROBABILIDADES INVOLUCRADAS POR LOCAL</b>                          | 35 |
| <b>15. CARGA DE TRABAJO POR LOCAL</b>  | 38 |
| 15.1. Estimar la demanda diaria por bloque   | 38 |
| 15.2. Determinar la carga del local basado en los tiempos de atención              | 40 |
| <b>16. CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE CONTRATO</b>                                | 41 |
| <b>17. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO</b>   | 42 |
| 17.1 Modelo general  | 42 |
| 17.2. Modelo específico  | 46 |
| <b>18. RESULTADOS</b>  | 49 |
| 18.1. Resultados del periodo comercial del 1/7/2009 al 31/7/2010 para cada local   | 49 |
| 18.2. Evaluación de costos en un periodo de tres meses, Julio, Agosto y Septiembre | 54 |
| <b>19. VALIDACIÓN DEL MODELO</b>   | 56 |
| <b>20. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO</b>                                     | 57 |
| 20.1.1. Modelo general   | 57 |
| 20.1.2. Modelo específico  | 61 |
| <b>21. CONCLUSIONES</b>  | 63 |
| <b>22. RECOMENDACIONES</b>   | 64 |
| <b>23. BIBLIOGRAFÍA</b>  | 65 |
| <b>24. ANEXOS</b>  | 66 |
| 24.1. Anexo 1 “Cantidad de boletas por local”                                      | 66 |
| 24.2. Anexo 2 “Ticket promedio por local”  | 66 |
| 24.3. Anexo 3 “Cantidad de boletas por día de semana”                              | 67 |

|   |    |
|---|----|
| 24.4. Anexo 4 “Margen por local” _____  | 67 |
| 24.5. Anexo 5 “Resultados del SPSS, para la segmentación de locales” _____  | 68 |
| 24.6. Anexo 6 “Tabla descriptiva de los locales de la R.M” _____  | 69 |
| 24.7. Anexo 7 “Tabla cantidad de boletas por hora durante el año 2009” _____                                      | 70 |
| 24.8. Anexo 8 “Tabla cantidad de boletas en promedio por hora durante el 2009” _____                              | 71 |
| 24.9. Anexo 9 “Tabla de boletas en promedio y desviación por día de semana” _____                                 | 72 |
| 24.10. Anexo 10 “Estudio demanda agregada semanal” _____  | 73 |
| 24.11. Anexo 11 “Estudio demanda agregada anual” _____  | 75 |
| 24.12. Anexo 12 “Tiempos de Atención y Probabilidades de los locales Apumanque, Vespucio y Oeste” _____           | 77 |
| 24.13. Anexo 13 “Asignación de personal completa, local Cousiño” _____  | 83 |
| 24.14. Anexo 14 “Asignación de personal completa, local Vespucio” _____   | 85 |
| 24.15. Anexo 15 “Asignación de personal completa, local Apumanque” _____  | 87 |
| 24.16. Anexo 16 “Asignación de personal completa, local Oeste” _____  | 89 |
| 24.17. Anexo 17 “Tabla de disminución de demanda en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre” _____ | 91 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Flores es una de las empresas de lencería femenina más antigua y con más trayectoria presente en Chile, sin embargo, son cada vez más los competidores que buscan ganarse un puesto en este mercado y varios ya lo han logrado. Existen varias marcas con un gran número de tiendas de este rubro en la Región Metropolitana y presentes en multitiendas, por lo que la competencia se hace cada vez mayor y el consumidor se pone más exigente al tener mayor variedad donde elegir. Actualmente Flores tiene 19 tiendas propias de venta al detalle en la Región Metropolitana, donde sólo Caffarena y Kayser superan este número, sin embargo, ninguna de estas dos tiendas está dirigida exclusivamente a la mujer. Considerando las marcas que se enfocan en lencería femenina, Flores es la marca que tiene mayor cantidad de tiendas propias en la Región Metropolitana, la cual también se encuentra presente en varias multitiendas del país. Debido a esta alta competencia es fundamental entregar un servicio óptimo, sin descuidar los costos y optimizando al máximo los recursos. Una manera de lograrlo es preocupándose de la dotación de personal, teniendo el personal necesario en las tiendas, sin despreocuparse de brindar un buen servicio al cliente, disminuyendo de esta manera los tiempos de ocio que representan un mayor costo para la empresa.

Figura 0: Cantidad de Locales en RM de marcas de lencería femenina



\*Fuente: Elaboración Propia

De aquí nace la necesidad de mejorar su forma de operar para reducir los costos y poder competir de buena forma con las otras marcas de lencería femenina. Obteniendo un valor agregado para la empresa.

La historia de la marca “Flores” proviene de una empresa familiar constituida hace sesenta años en la ciudad de los Andes (1949), producto de la necesidad de proveer ropa interior a la tienda de la familia “Flores”; “El Encaje Español”, con lo cual se prosiguió con la tradición de sus raíces en Europa.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fuente: [www.florescorp.cl](http://www.florescorp.cl)

Inicialmente se compraron algunas máquinas de coser y luego del buen resultado y gran escasez de productos en esos años, se decide montar una empresa independiente a la tienda, que abastezca no sólo la tienda familiar sino que a todo el mercado; dado el éxito de los diseños españoles aplicados a la producción local.

A lo largo de los años y basada en la tradición y la calidad de sus productos la empresa “Flores” ha podido posicionarse en la cabeza de los consumidores, de esta forma se han expandido a través del nuestro territorio Nacional contando hoy en día con 29 tiendas. También cuenta con presencia en los mercados de Centro América y Perú. En este último año Flores ha abierto más de 3 nuevas tiendas en la R.M, expandiéndose a prendas de vestuario.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El problema surge por parte de la empresa de lencería femenina Flores, la cual cree que es posible optimizar la dotación de su personal, basada en la estrategia de brindar una atención personalizada a cada cliente. Dicha estrategia ha llevado a la empresa a tener una dotación de personal alta en cada local, que a su juicio está sobre dotada, lo cual se ha traducido en altos costos. Hoy en día esta asignación se realiza por un juicio experto, sin ningún modelo que lo avale, lo cual se traduce una serie errores, por ejemplo alto tiempo ocioso en la fuerza de venta y clientes que no son atendidos adecuadamente.

De aquí se crea la necesidad de obtener una metodología que permita cuantificar la carga de trabajo por local y la dotación de personal para satisfacer la demanda por parte de los clientes, asegurándose de cumplir con las estrategias de la Empresa, de esta manera se busca minimizar los costos de personal manteniendo la calidad de servicio que brinda la empresa.

Como se puede ver a continuación el ejemplo<sup>2</sup>:

Figura 1: Ventas del Local Cousiño en el mes de Junio del año 2009



\*Fuente: Elaboración Propia

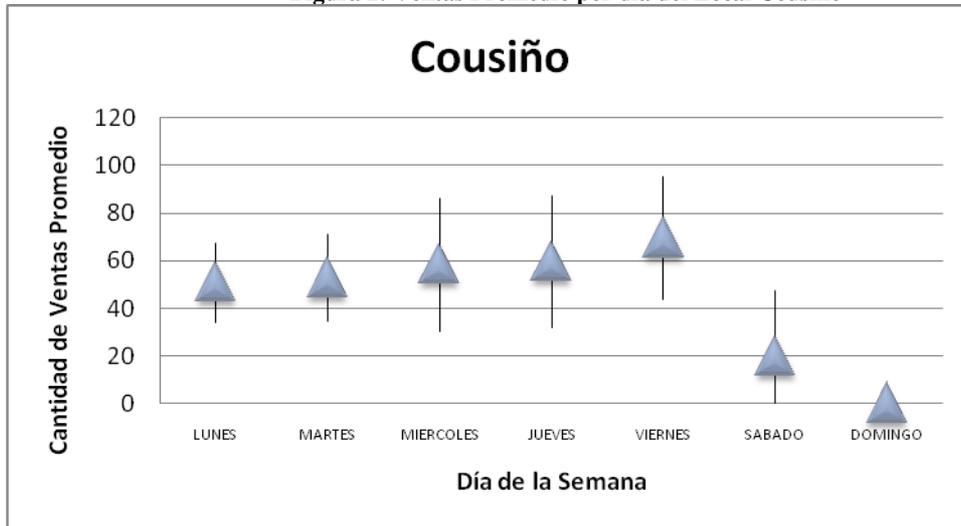
Como se puede ver en la figura 1 existe una alta cantidad de tiempo ocioso y por otro lado hay demanda que no pudo ser cubierta.

Por otro lado la empresa hoy en día sólo cuenta con personal Full Time, y la demanda a través de los días y durante el día no es constante y presenta una importante variabilidad dentro de ella.

<sup>2</sup> Este ejemplo está basado bajo los supuestos de que por cada 4 personas que entran al local, compra 1 y tiempo de atención promedio es de 14 minutos, por boleta emitida.

Tomando el mismo ejemplo anterior del Local Cousiño, se analizan sus ventas en los distintos días.

Figura 2: Ventas Promedio por día del Local Cousiño



\*Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar que en el local Cousiño no se presentan ventas durante el día domingo, debido a que el local ese día no atiende al público.

La finalidad de este trabajo es poder determinar la dotación de personal óptima diaria, correspondiente a cada local de la empresa Flores ubicado en la Región Metropolitana.

### 3. **OBJETIVOS**

- **Objetivo General**

Desarrollar y aplicar una metodología que permita mejorar la dotación de personal para las tiendas Flores en la Región Metropolitana, con el fin de disminuir los costos de personal, manteniendo el nivel de servicio.

- **Objetivos Específicos**

1. Estimar la demanda agregada y la carga de trabajo por local.
2. Determinar la cantidad de personal full time y peak time bajo las restricciones de cada local en estudio.
3. Desarrollar una asignación eficiente de recursos humanos, para satisfacer la demanda al mínimo costo posible.
4. Evaluar si la empresa está realizando una adecuada dotación de personal.

## 5. ALCANCES Y ENTREGABLES

Para este trabajo se tomará la data histórica de ventas correspondientes al periodo 1/1/2009 al 31/12/2009 de 15 locales correspondientes a la Región Metropolitana, descritos a continuación:

**Figura 3: Locales de Flores en R.M**

| <b>LOCAL</b>     | <b>DIRECCION</b>                           | <b>COMUNA</b>    |
|------------------|--|------------------|
| AMAIPU           | AMERICO VESPUCIO N399                      | MAIPU            |
| OESTE            | A.VESPUCIO 1501 LOC D 118122 (PLAZA OESTE) | CERRILLOS        |
| APRAT            | ARTURO PRAT 811                            | SANTIAGO         |
| COUSINO          | MATIAS COUSINO 67                          | SANTIAGO         |
| ESTACION CENTRAL | SAN FRANCISCO DE BORJA N° 122              | ESTACION CENTRAL |
| MONEDA           | MONEDA 1025                                | SANTIAGO         |
| PJE MATTE        | AHUMADA 341 LOCAL 915 (PASAJE MATTE)       | SANTIAGO         |
| PORTAL BULNES    | PORTAL BULNES 463                          | SANTIAGO         |
| APUMANQUE        | AVDA MANQUEHUE SUR 31 LOC. 389 Y 393       | LAS CONDES       |
| QUILIN           | MAR TIRRENO 3349                           | PEÑALOEN         |
| NORTE            | A.VESPUCIO 1737 LOC 2149                   | HUECHURABA       |
| PUENTE ALTO      | CONCHA Y TORO 26 LOCAL 2830                | PUENTE ALTO      |
| TOBALABA         | AV.CAMILO HENRIQUEZ 3692                   | PUENTE ALTO      |
| VESPUCIO         | V. MACKENNA 7110                           | LA FLORIDA       |
| MARATHON         | MARATHON 2641                              | MACUL            |

\*Fuente: Elaboración Propia

Debido a la gran cantidad de tiendas que posee la empresa en la R.M, es necesario realizar una segmentación de ellas, basado en la ubicación y el tipo de tiendas que corresponden, ya que de esta manera se puede reflejar el tipo de cliente y por ende el tiempo en que se demora en comprar. Esto se realiza debido a que es muy costoso poder medir los tiempos de atención en cada local de la R.M, al segmentar se replica el comportamiento de compra dentro del cluster.

Por otro lado, luego de realizada dicha segmentación de los locales, la empresa decide cuales son los locales más importantes de cada segmento, para realizar la toma de tiempos de atención.

Finalmente se entregará la dotación de personal óptima para los 4 locales seleccionados, para un mes, basado en los tiempos de atención calculados en el periodo de 2 semanas, junto a esto se involucrarán las probabilidad de compra del cliente. Es decir se entregará la cantidad de personal full time y peak time para un determinado día del año.

Por último se desarrollará un análisis de sensibilidad para comparar el modelo propuesto con la dotación manual que práctica la empresa en estos momentos. A esto se le agregará variaciones en las variables del modelo, para conocer su comportamiento.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

Se busca entregar la dotación de personal óptima para los locales de la empresa de lencería femenina Flores, en los distintos bloques, como se muestra a continuación.

Figura 4: Resultados esperados

| MES   | SEMANA | DIA SEMANA | DIA | BLOQUE | nfull | npeak |
|-------|--------|------------|-----|--------|-------|-------|
| JULIO | 1      | MIERCOLES  | 1   | 1      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | MIERCOLES  | 1   | 2      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | JUEVES     | 2   | 1      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | JUEVES     | 2   | 2      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | VIERNES    | 3   | 1      | 3     | 0     |
| JULIO | 1      | VIERNES    | 3   | 2      | 3     | 1     |
| JULIO | 1      | SABADO     | 4   | 1      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | SABADO     | 4   | 2      | 2     | 1     |
| JULIO | 1      | DOMINGO    | 5   | 1      | 2     | 0     |
| JULIO | 1      | DOMINGO    | 5   | 2      | 2     | 0     |
| JULIO | 2      | LUNES      | 6   | 1      | 2     | 0     |
| JULIO | 2      | LUNES      | 6   | 2      | 2     | 0     |
| JULIO | 2      | MARTES     | 7   | 2      | 2     | 0     |
| JULIO | 2      | MARTES     | 7   | 2      | 2     | 0     |

\*Fuente: Elaboración Propia

De esta forma los objetivos específicos quedarán completamente resueltos, puesto que esta tabla de resumen contempla toda la información necesaria para cada tienda de lencería Flores

## **6. MARCO CONCEPTUAL**

Hoy en día la necesidad de reducir costos por la alta competencia existente en la industria del retail, ha llevado a las empresas a optimizar la gestión de diversas áreas dentro de ellas la dotación de personal, y así no incurrir en costos innecesarios. Encontrar la cantidad necesaria para abastecer la demanda existente y reducir la capacidad ociosa de los empleados.

En la literatura existen diversos métodos para la solución asignación de personal en tiendas del retail, un ejemplo es la predicción de demanda en un tiempo determinado, para de esta forma llevar los recursos a las necesidades estimadas,. Otro ejemplo es la utilización de modelos de Scheduling<sup>3</sup>, en donde se asignan los turnos por horarios, dejando establecido su horario de entrada y salida, incluyendo la hora de colación para los funcionarios, sin embargo esta planificación de personal en la actualidad es muy poca, pero con el paso de los años ha crecido por el gran beneficio que esta contrae, sobre todo ventajas competitivas con el resto de sus competidores.

No tan sólo existe una asignación de personal en el retail, sino también en el área de la salud, un ejemplo de este, es la planificación horaria de las enfermeras en los hospitales, conocido como “Nurse Scheduling”, aquí se destacan autores como Abdennadher y Schlenker<sup>4</sup>, los cuales dividen los turnos en tres grandes grupos. Dado que las enfermeras desarrollan un trabajo poli funcional, este problema pertenece a la categoría NP-Hard, por lo cual se buscan heurísticas para encontrar soluciones computacionales en un tiempos razonables, en donde se destaca el método Branch and Bound, este algoritmo se encarga de detectar en qué ramificación las soluciones dadas ya no están siendo óptimas, para “podar” esa rama del árbol y no continuar malgastando recursos y procesos en casos que se alejan de la solución óptima.

También podemos encontrar aplicaciones en la asignación de conductores a jornadas de trabajo en empresas de transporte colectivo<sup>5</sup>, en cual se utiliza Crew scheduling, el proceso por el cual se elaboran las jornadas de trabajo, es decir el conjunto de partes de trabajo efectuados por el mismo conductor, este es un problema computacionalmente difícil y existen numerosas de limitaciones, las cuales son: acuerdos laborales, horario del mantenimiento de los vehículos, vacaciones, etc.

Hay distintos métodos de solución para estos problemas propuestos, tenemos el método de “Constraint Programming” donde las relaciones entre las variables se expresan en forma de restricciones, normalmente es usada como una tecnología de software para la descripción y resolución de problemas combinatorios particularmente difíciles, especialmente en áreas de planificación y programación de tareas.

---

<sup>3</sup> Staff Scheduling Optimization in Information Technology Projects

<sup>4</sup> Nurse scheduling using constraint logic programming. Universidad de Munich, 1999.

<sup>5</sup> Asignación de conductores a jornadas de trabajo en empresas de transporte colectivo, Carmen Esclapes.

Otro tipo de asignación de personal utilizada en la actualidad, es por medio de las estimaciones de demanda sin modelamiento, basado en la experiencia de una persona. Actualmente es muy utilizado en las empresas, debido a que su costo de desarrollo es reducido, pero contrae demasiados errores a la hora de validarlo y contrae altas pérdidas para la empresa, llegando a la conclusión de que no es la mejor alternativa.

Finalmente tenemos los modelos matemáticos, los cuales buscan minimizar o maximizar la función objetivo, a través de una serie de restricciones establecidas, las cuales varían desde las restricciones laborales hasta de satisfacer la demanda esperada. El principal beneficio de este tipo de modelamiento es que tanto su función objetivo como las restricciones son un fiel representante de la realidad. Obviamente los modelos matemáticos no pueden predecir situaciones exógenas, como el presente terremoto ocurrido en Chile, el cual altera las ventas provocando bajas y subidas significativas, dependiendo el rubro que se estudie.

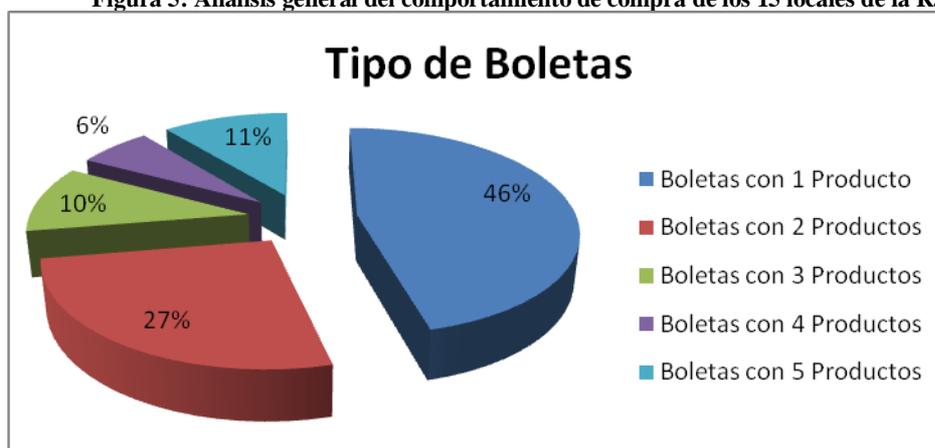
Para el desarrollo de este caso en particular, se utilizará un modelamiento matemático de programación lineal, apoyado de la información histórica de las ventas de la empresa, junto con una serie de variables calculadas a través de la toma de tiempos de atención en los 4 locales de la empresa, debido a que se acomoda de mejor forma a la problemática presentada.

Para apoyar el desarrollo del modelo matemático se utilizará el software GAMS, el cual está diseñado específicamente para modelar problemas de optimización tanto lineales, no lineales o de enteros mezclados. El sistema es especialmente útil para problemas que sean grandes y complejos. GAMS está disponible en versiones para computadores personales, estaciones de trabajo, bases de datos y súper computadores.

## 7. METODOLOGÍA

- I. Revisión Bibliográfica ante las posibles soluciones del problema de Dotación de Personal. Se realiza una búsqueda de problemas similares en el mundo a través de Información Bibliográfica, tanto en papers, Memorias, Tesis, Informes realizados a través del mundo.
- II. Obtención y limpieza de datos. Los datos que se obtienen de la empresa, son las ventas del año 2009, esta etapa es necesaria para un desempeño óptimo del trabajo.
- III. Análisis descriptivo de los locales, se busca realizar una segmentación de éstos, en base a variables descriptivas propiamente tal, para que la empresa elija los locales representativos, de cada segmento.
- IV. Establecer el modelo de compra de las tiendas Flores, basado en observación y juicios expertos.
- V. Estimar la demanda agregada por día de los locales en estudio, en los diferentes bloques de horarios, a través de la información de ventas del año 2009. La demanda es por tipo de boleta, es decir boletas que contienen 1 producto, 2 productos, 3 productos, 4 productos o 5 productos o más.

Figura 5: Análisis general del comportamiento de compra de los 15 locales de la R.M



\*Fuente: Elaboración Propia

- VI. Toma de datos, se medirá el tiempo de atención en los 4 locales elegidos por la empresa. Se realizará en el transcurso de 2 semanas corridas. Los tiempos serán tomados dependiendo de la cantidad productos que compre una persona, de esta forma las boletas se agruparán por la cantidad de productos que contienen.
- VII. Calcular Probabilidades involucradas en la toma de tiempos de atención. Se pretende calcular los tiempos esperados de compra por tipo de boleta y la probabilidad de compra en cada local. De esta forma se podrá calcular la carga de trabajo por local.
- VIII. Construcción del modelo, el cual satisfaga las restricciones laborales y minimice los costos asociados asignación de personal.
  - a) El modelo tendrá como input el tiempo de atención segmentado por tipo de boleta, las probabilidades de compra y la estimación de demanda, basada en las ventas del año 2009.
  - b) Se impondrán las normas laborales como restricciones en el modelo.
  - c) Se impondrá que la demanda debe ser completamente satisfecha en el sentido de tiempo de atención.

- d) Existirán distintos tipos de contrato, es decir full time y peak time, con sus restricciones correspondientes.
  - e) Por último se minimizará los costos asociados al personal, significando los sueldos de los vendedores en el local.
- IX. Verificación del modelo y comparación con la actualidad, esto se medirá a través de los costos que incurre la tienda en cuanto a su asignación de personal. Se realizará un análisis de sensibilidad para validar el modelo.

## **8. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se trabajará con las ventas de los 15 locales de Flores de la R.M, los cuales han registrado ventas a través de todo el año 2009.

Los datos utilizados, provienen de una base de ventas por producto, en donde viene la siguiente información:

- a) Código de boleta: código único, perteneciente a cada boleta.
- b) Código del producto: representa que producto se ha vendido.
- c) Local de la venta: local en el cual se realizó la venta del producto.
- d) Fecha de la venta: fecha en que se realizó la venta del producto.
- e) Hora de la venta: hora exacta en la cual se realizó la venta del producto.
- f) Código del vendedor: código que representa al vendedor que efectuó la venta.
- g) Monto Neto del producto: valor en el cual fue vendido el producto.

Lo primero que se realizó fue agrupar los productos de una misma boleta y sumar los montos netos de los productos involucrados, también se hizo un conteo de los productos que fueron vendidos dentro de esa boleta.

- a) Código de boleta: se mantiene el código único, perteneciente a cada boleta.
- b) Local de venta: se mantiene el local en donde se realizó la venta.
- c) Fecha de venta: representa la fecha en la cual se produjo la venta.
- d) Hora de venta: representa la hora exacta donde cuando se efectuó la venta.
- e) Monto neto de la boleta: suma de los valores netos de cada producto, pertenecientes a la boleta emitida.
- h) Código de vendedor: código que representa al vendedor que efectuó la venta.
- f) Cantidad de productos de la boleta: cantidad de productos que se vendieron en cada boleta.

Con esta información ya limpia, se comenzó con el trabajo, basado en la metodología ya antes descrita.

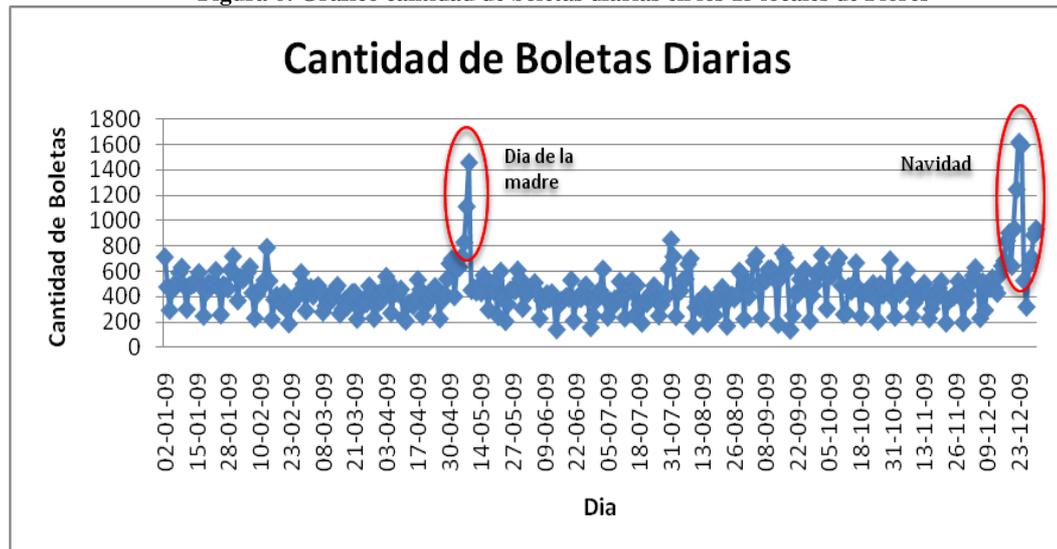
## 9. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS LOCALES

### 9.1. Análisis macro de los locales

Se realizó un estudio macro de los locales de la Región Metropolitana, para analizar el comportamiento de las boletas. Este estudio nos entrega el comportamiento general de la empresa.

#### 9.1.1. Boletas Emitidas dentro del año 2009

Figura 6: Gráfico cantidad de boletas diarias en los 15 locales de Flores



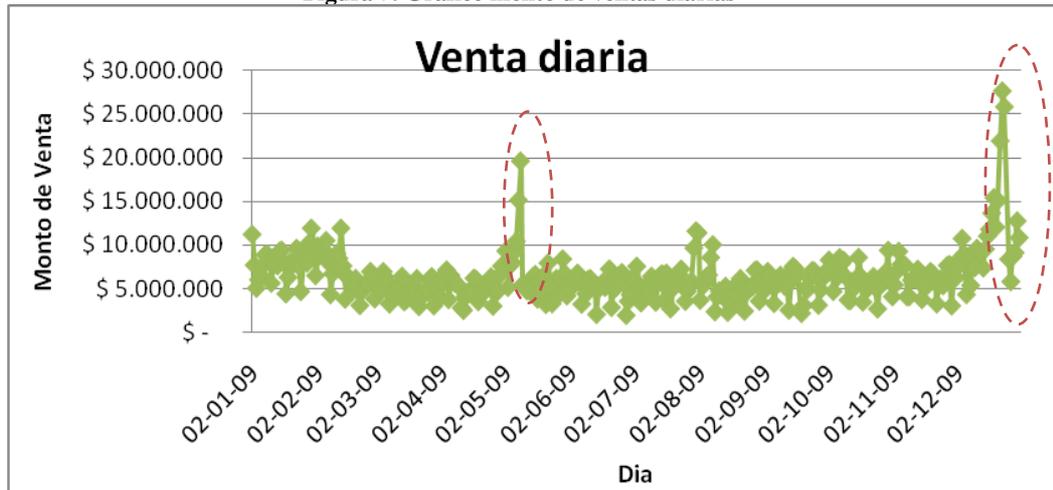
\*Fuente: Elaboración Propia

Se puede ver que existen 2 sobresaltos importantes dentro de la demanda de este año, el primero corresponde al día de la Madre y el segundo corresponde a Navidad, en donde el retail se ve sumamente demandado por la necesidad de obtener regalos para estas fechas.

El promedio de boletas emitidas durante el año 2009, fue de 460 boletas diarias (en los 15 locales estudiados), en cuanto a su desviación estándar corresponde a 181. Finalmente su coeficiente de variación, correspondiente a la desviación estándar dividida por el promedio, corresponde a un 0,39.

### 9.1.2. Ventas diarias en el año 2009

Figura 7: Gráfico monto de ventas diarias

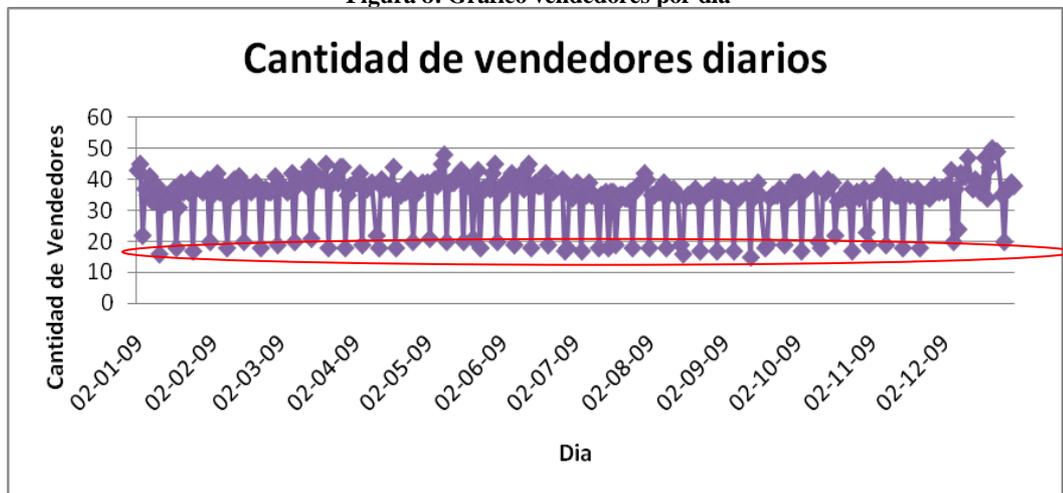


\*Fuente:Elaboración Propia

Claramente el comportamiento de ingresos va ligado a la cantidad de boletas que se emiten. Se presenta el mismo comportamiento que la cantidad de boletas diarias. Se concluye que la boleta promedio tiene un monto de \$14.000, con una desviación del 42%.

### 9.1.3. Vendedoras diarias en el año 2009

Figura 8: Gráfico vendedores por día



\*Fuente: Elaboración Propia

El presente gráfico representa la cantidad de vendedoras a diario de los 15 locales juntos, se divisa una importante diferencia debido a que existen muchos locales que cierran los días sábados y domingos.

## 9.2. Análisis micro de los locales

Este estudio se realiza para elaborar una segmentación de los locales. De esta forma la empresa podrá elegir a su parecer los locales más representativos de cada segmento, para realizar la toma de tiempos de atención.

Para esto, se realizaron dos formas de segmentación, para que la empresa decidiera cual sería la más adecuada.

### Opción A:

Se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- Cantidad de Boletas por Local<sup>6</sup>
- Ticket Promedio por Local<sup>7</sup>
- Cantidad de Boletas por día<sup>8</sup>
- Margen por Local<sup>9</sup>

Para realizar la segmentación se utilizó el programa SPSS, llegando a la siguiente solución:

Figura 8: Entrega del SPSS <sup>10</sup>

| CLUSTER 1 | CLUSTER 2     | CLUSTER 3   | CLUSTER 4        |
|-----------|---------------|-------------|------------------|
| Maipú     | Pasaje. Matte | Vespucio    | Cousiño          |
| Oeste     | Arturo Pratt  | Puente Alto | Estación Central |
|           | Moneda        | Apumanque   | Marathon         |
|           |               |             | Norte            |
|           |               |             | Portal Bulnes    |
|           |               |             | Quilín           |
|           |               |             | Tobalaba         |

\*Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar la segmentación por las variables antes descritas, se ven segmentos en los cuales los locales son muy diferentes entre sí, es decir el público que asiste se comporta de distinta forma. Esto ocurre en el cluster 4, donde quedan juntos los locales de Cousiño y Tobalaba, siendo muy distintos en la realidad. Por un lado Cousiño, es el local que más vende y sus clientes mayoritariamente son de paso, ya que queda en el sector céntrico de Santiago, por otro lado Tobalaba queda dentro del mall Plaza Tobalaba, en el cual la afluencia de público es considerablemente menor.

<sup>6</sup> Anexo 1: Cantidad de Boletas por Local

<sup>7</sup> Anexo 2: Ticket Promedio por Local

<sup>8</sup> Anexo 3: Cantidad de Boletas por día

<sup>9</sup> Anexo 4: Margen por Local

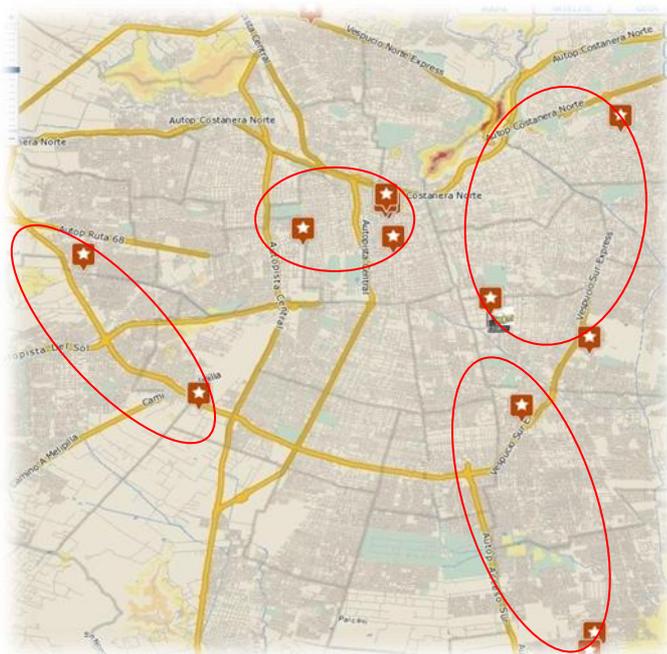
<sup>10</sup> Anexo 5: Resultado SPSS

## Opción B:

Para esta segmentación se realizó con las siguientes variables:

- Ubicación en la Región Metropolitana

**Figura 9: Ubicación de los 15 locales Flores en R.M**



\*Fuente: Elaboración Propia [www.mapcity.cl](http://www.mapcity.cl), junto a las direcciones<sup>11</sup>

- Tipo de tienda, se determinó si la tienda pertenecía a un centro comercial o no.<sup>12</sup>

Para realizar la segmentación se utilizó el programa SPSS, llegando a la siguiente solución:

**Figura 10: Segmentación de los 15 locales de la R.M**

| CLUSTER 1        | CLUSTER 2 | CLUSTER 3   | CLUSTER 4 |
|------------------|-----------|-------------|-----------|
| Arturo Pratt     | Maipú     | Vespucio    | Apumanque |
| Cousiño          | Oeste     | Puente Alto | Quilín    |
| Estación Central | Norte     | Tobalaba    |           |
| Moneda           |           | Marathon    |           |
| Pasaje Matte     |           |             |           |
| Portal Bulnes    |           |             |           |

\*Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados obtenidos de la segmentación, se decidió junto a la empresa optar por la segunda alternativa. Debido a que se asemejaba de mejor forma a la estrategia de la empresa. Los locales de cada segmento, se comportaban de manera similar durante el año, lo cual fue ratificado por la empresa.

<sup>11</sup> Anexo 6: Tabla del tipo de local

<sup>12</sup> Anexo 6: Tabla del tipo de local

## 10. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS LOCALES SELECCIONADOS

En base a la segunda segmentación de los locales, la empresa Flores, eligió los 4 locales significativos para ellos, los cuales serían los indicados en representar a los otros locales del segmento, estos locales fueron:

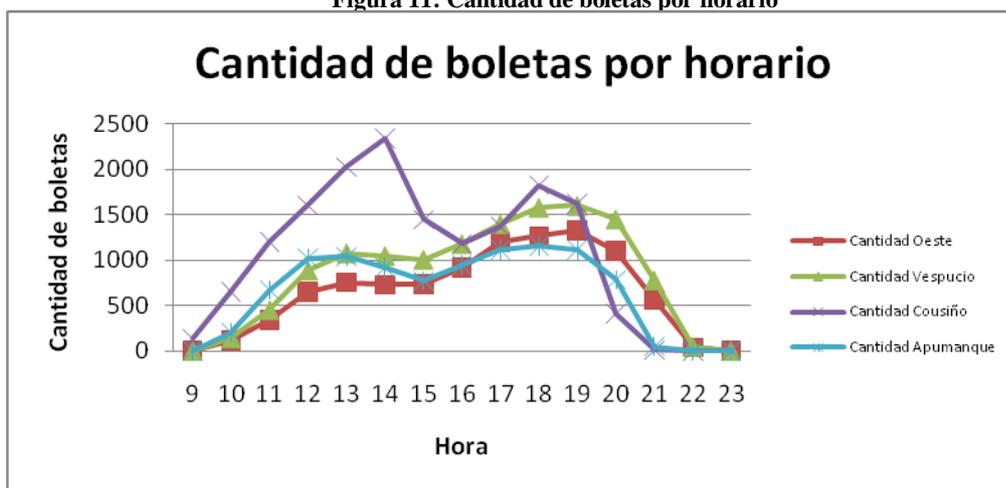
- Apumanque
- Cousiño
- Vespucio
- Oeste

De estos locales se realizó un análisis descriptivo conjunto, para sacar algunas consideraciones a incluir al modelo, de esta forma se analizaron 4 factores de los locales:

- a) Boletas totales por horario
- b) Boletas en promedio emitidas por horario
- c) Boletas por día
- d) Porcentaje de productos por boletas

10.1. Boletas totales por Horario: corresponden a las boletas emitidas durante el año 2009, por los 4 locales estudiados.

Figura 11: Cantidad de boletas por horario <sup>13</sup>

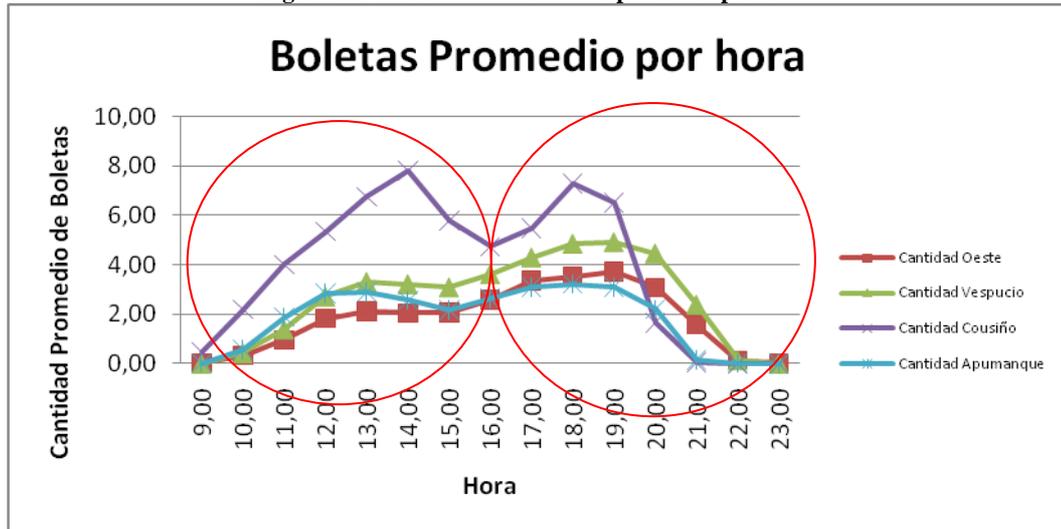


\*Fuente: Elaboración Propia

<sup>13</sup> Anexo 7: Tabla de boletas por hora en cada local estudiado

10.1.1. Boletas en promedio por horario: corresponden a las boletas en promedio emitidas durante el año 2009, por los 4 locales seleccionados.

Figura 12: Cantidad de boletas en promedio por horario <sup>14</sup>



\*Fuente: Elaboración Propia

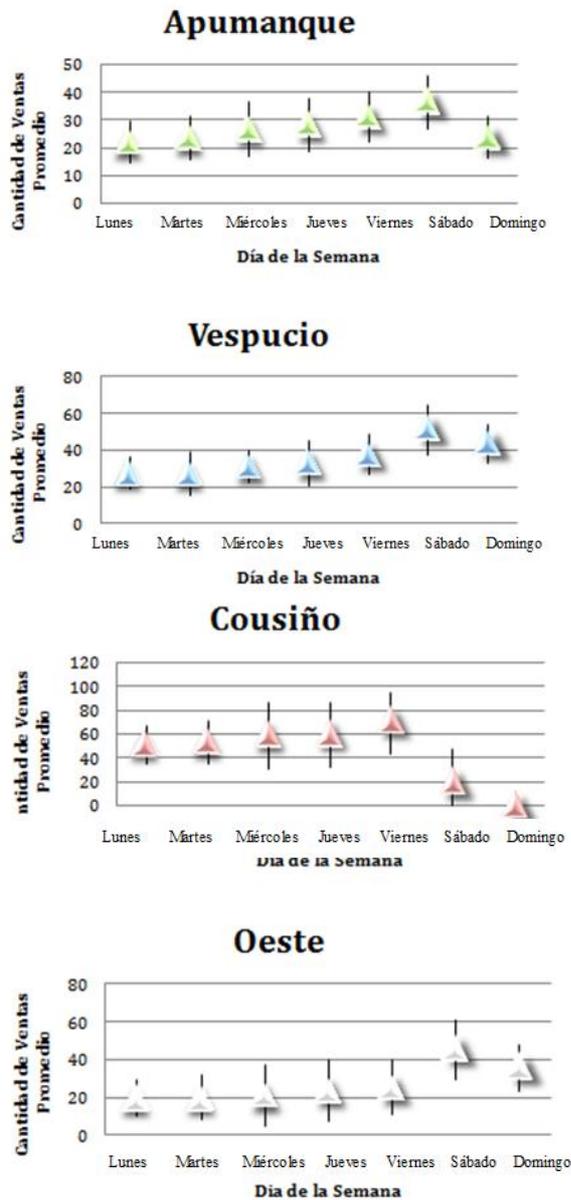
A lo largo del día las ventas presentan una alta variabilidad. Los cuatro locales presentan 2 peaks a lo largo del día, los cuales varían entre las 12:00 y 14:00 y entre las 18:00 y 20:00. También los 4 locales presentan la demanda más baja entre los horarios 14:00 y 16:00.

Por consiguiente se forma un bloque mañana correspondiente desde las 9:00 a las 15:00 y un bloque tarde correspondiente desde las 15:00 a 21:00. Esto se realizó con los 4 locales en estudio.

<sup>14</sup> Anexo8: Tabla de boletas en promedio por hora en cada local estudiado

10.1.2. Boletas por día: Cada local presenta distintos comportamientos a través de los días, con distintas variabilidades, por lo cual es completamente imposible segmentar los días.

Figura 13: Cantidad de boletas en promedio con su desviación por día de la semana



\*Fuente: Elaboración Propia <sup>15</sup>

En la figura 13, se representa el promedio de ventas diarias, con su respectiva desviación estándar, cabe destacar que el comportamiento de cada local depende de variables, como la ubicación del local, o el horario de atención de cada local y el tipo de local que son.

<sup>15</sup> Anexo 9: Tabla Boletas por día en promedio y desviación

10.1.3. Porcentaje de productos por boleta: Cada boleta emitida representa una cantidad de productos vendidos. Por este motivo se buscó clasificar las boletas dependiendo de su cantidad de productos. Basado en esto se llegó a la siguiente distribución.

**Figura 14: Porcentaje de productos por boleta para cada local**

| <b>LOCAL</b> | <b>B1</b> | <b>B 2</b> | <b>B 3</b> | <b>B 4</b> | <b>B 5</b> |
|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| COUSIÑO      | 45%       | 25%        | 10%        | 10%        | 10%        |
| APUMANQUE    | 47%       | 26%        | 10%        | 7%         | 10%        |
| VESPUCIO     | 51%       | 27%        | 9%         | 6%         | 7%         |
| OESTE        | 45%       | 28%        | 11%        | 7%         | 10%        |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que todos los grupos tienen una participación importante y no despreciable en donde:

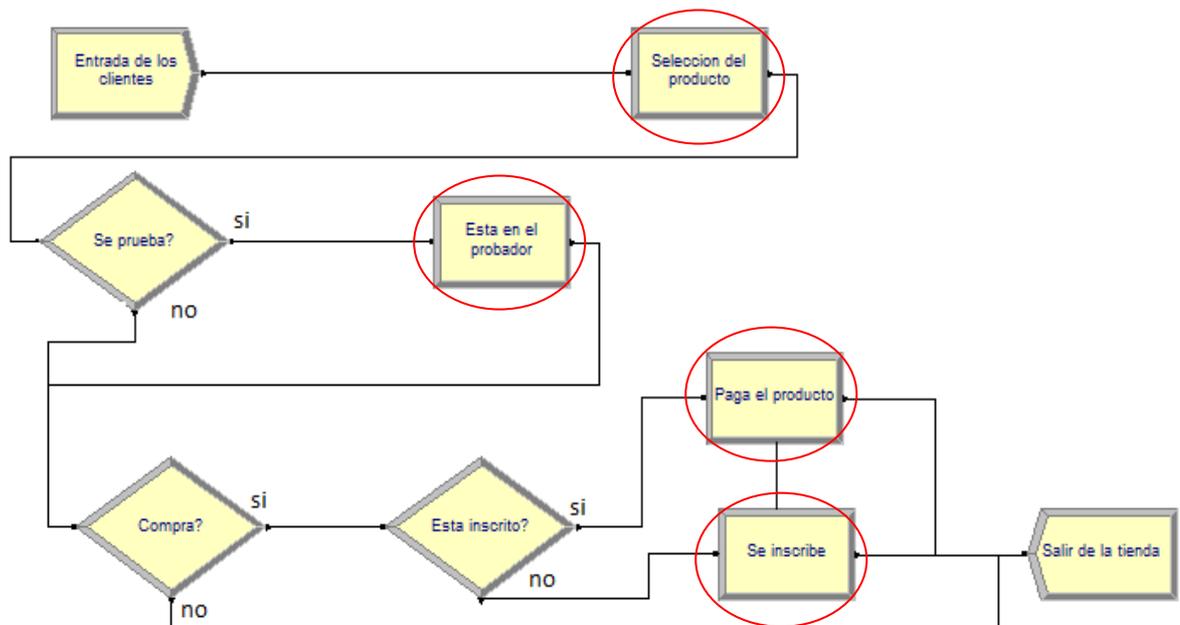
- B1: Boletas con ventas de 1 producto
- B2: Boletas con ventas de 2 productos
- B3: Boletas con ventas de 3 productos
- B4: Boletas con ventas de 4 productos
- B5: Boletas con ventas de 5 o más productos

También se puede observar en la figura 14, que el comportamiento de boletas es similar dentro de los diferentes locales, en donde la mayor proporción de boletas son con 1 o 2 productos, llevándose más del 70% de las boletas emitidas. Sin embargo las boletas que contienen 4 y 5 productos tienen un importante porcentaje de participación.

## 11. MODELO DE COMPRA

Para entender el funcionamiento de los locales y los agentes participantes, es de vital diseñar un modelo de compra en donde explique gráficamente cuales son las actividades que realiza un cliente dentro del local. Es fundamental abalar este modelo, con expertos, debido que será la base para la toma de tiempos de atención.

Figura 15: Modelo de Compras Flores



\*Fuente: Elaboración Propia

El modelo presenta 4 procesos los cuales son:

- Selección del producto: es aquí en donde el cliente elige los productos que probablemente comprará, este proceso lo puede realizar de manera individual o con ayuda de alguna vendedora.
- Probador: luego de que el cliente elige sus productos, pasa por un proceso de decisión, el cual consiste en que si desea o no desea probarse los productos seleccionados. Sí desea probarse, entra a un estado de “Esta en el probador”, aquí la vendedora debería satisfacer todas las necesidades que incurre el cliente. Para los casos en que el cliente salga del probador a seleccionar un nuevo producto, el modelo toma al cliente en el estado “Esta en el probador”.
- Inscripción: si el cliente no está inscrito y decide inscribirse en la base de datos de Flores, entra al estado “Se inscribe”, en donde el cliente entrega sus datos personales para que la empresa le haga llegar información y promociones de los productos. Cabe mencionar que en este estado el cliente es acompañado en la totalidad del tiempo por la vendedora.

- Pago: luego de que el cliente haya decidido comprar el producto o los productos, debe pasar por caja, para cancelarlos, entrando al estado de “Pago del Producto”. Al igual que estado “Se inscribe”, el cliente es acompañado todo el tiempo por la vendedora.

En base a este modelo de compra, se realiza la toma de tiempos de atención, centrándose en los 4 procesos importantes ya antes mencionados. Cabe destacar que junto a la toma de tiempos, se obtendrán probabilidades de compra, probabilidades de entrar al probador y probabilidades de inscribirse en los cuatro locales seleccionados, los cuales están en profundidad en el punto 14. Por otro lado para no sesgar los tiempos de atención, es importante centrarse en el cliente y no en el vendedor, puesto que si el vendedor se siente observado, este actúa de manera irregular frente a la toma de tiempos.

## 12. ESTIMACIÓN DE DEMANDA

Para realizar es estudio de la demanda, se utilizaron como inputs las ventas en los distintos locales en el año 2009. En donde una unidad de demanda significa una emisión de boleta.

La estimación de demanda se realiza por bloque horario y por día, debido a que es imposible agregar, puesto que la estimación debe funcionar para cada local de Flores.

Se estudio la demanda en 3 niveles:

- a. Demanda agregada en forma semanal
- b. Demanda agregada en forma mensual
- c. Demanda agregada en forma anual

### 12.1. Demanda agregada en forma semanal

Se buscó validar la hipótesis de que la gente compraba de manera similar dentro de las semanas de un mes. Es decir que no existía una mayor diferencia entre las 4 semanas de un mes. Se realizó para los cuatro locales estudiados utilizando ACP.

Para Apumanque se cumple la hipótesis.<sup>16</sup>

**Figura 16: Resultados ACP**  
**Matriz de correlaciones**

|                   |          | semana 1 | semana 2 | semana 3 | semana 4 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Correlación       | semana 1 | 1,000    | ,923     | ,925     | ,778     |
|                   | semana 2 | ,923     | 1,000    | ,871     | ,631     |
|                   | semana 3 | ,925     | ,871     | 1,000    | ,733     |
|                   | semana 4 | ,778     | ,631     | ,733     | 1,000    |
| Sig. (Unilateral) | semana 1 |          | ,001     | ,001     | ,012     |
|                   | semana 2 | ,001     |          | ,002     | ,047     |
|                   | semana 3 | ,001     | ,002     |          | ,019     |
|                   | semana 4 | ,012     | ,047     | ,019     |          |

\*Fuente: Elaboración Propia

<sup>16</sup> Anexo 10: Demanda agregada semanal de otros locales como: Cousiño, Oeste y Vespucio

**Figura 17: Resultados ACP  
Varianza total explicada**

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 3,440                 | 85,998           | 85,998      | 3,440  | 85,998           | 85,998      |
| 2          | ,399                  | 9,964            | 95,962      |  |                  |             |
| 3          | ,116                  | 2,900            | 98,862      |  |                  |             |
| 4          | ,046                  | 1,138            | 100,000     |  |                  |             |

**\*Fuente: Elaboración Propia**

En base a los resultados obtenidos se valida la hipótesis, de que el comportamiento de las semanas a lo largo del mes es similar.

### 12.2. Demanda agregada en forma mensual

Se estudió la demanda mensual, para averiguar si existía un comportamiento similar dentro de los meses del año 2009, la complejidad es que se debe replicar dicho comportamiento en los otros locales.

Se realizó un estudio para el Local Cousiño, para analizar si existía un comportamiento similar en los meses del año. El Resultado fue el siguiente:

Como se puede apreciar en la figura 18, para un nivel de confianza del 95% se necesitan 11 meses, lo cual es innecesario realizar una segmentación de meses, puesto que se debería cumplir para el resto de los locales.

**Figura 18: Resultados ACP**  
**Varianza total explicada**

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 3,601                 | 30,011           | 30,011      | 3,601  | 30,011           | 30,011      |
| 2          | 1,854                 | 15,449           | 45,460      | 1,854  | 15,449           | 45,460      |
| 3          | 1,729                 | 14,407           | 59,867      | 1,729  | 14,407           | 59,867      |
| 4          | 1,464                 | 12,200           | 72,067      | 1,464  | 12,200           | 72,067      |
| 5          | ,831                  | 6,927            | 78,994      |  |                  |             |
| 6          | ,755                  | 6,289            | 85,283      |  |                  |             |
| 7          | ,566                  | 4,718            | 90,000      |  |                  |             |
| 8          | ,377                  | 3,144            | 93,145      |  |                  |             |
| 9          | ,332                  | 2,764            | 95,909      |  |                  |             |
| 10         | ,243                  | 2,027            | 97,936      |  |                  |             |
| 11         | ,138                  | 1,146            | 99,083      |  |                  |             |
| 12         | ,110                  | ,917             | 100,000     |  |                  |             |

\*Fuente: Elaboración Propia

**Figura 19: Resultados ACP**

| Matriz de correlaciones |            | Ene         | Feb         | Mar         | Abr  | May  | Jun  | Jul   | Ago   | Sept | Oct         | Nov         | Dic  |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|-------|-------|------|-------------|-------------|------|
| Correlación             | ENERO      | 1,00        | 0,18        | 0,20        | 0,06 | 0,15 | 0,09 | 0,03  | 0,39  | 0,03 | <b>0,57</b> | 0,01        | 0,03 |
|                         | FEBRERO    | 0,18        | 1,00        | <b>0,77</b> | 0,13 | 0,13 | 0,10 | 0,28  | 0,17  | 0,22 | 0,24        | <b>0,74</b> | 0,24 |
|                         | MARZO      | 0,20        | <b>0,77</b> | 1,00        | 0,31 | 0,05 | 0,02 | 0,27  | 0,29  | 0,23 | 0,45        | 0,73        | 0,24 |
|                         | ABRIL      | 0,06        | 0,13        | 0,31        | 1,00 | 0,09 | 0,25 | 0,53  | 0,33  | 0,35 | 0,41        | 0,01        | 0,39 |
|                         | MAYO       | 0,15        | 0,13        | 0,05        | 0,09 | 1,00 | 0,05 | 0,35  | 0,02  | 0,31 | 0,10        | 0,03        | 0,30 |
|                         | JUNIO      | 0,09        | 0,10        | 0,02        | 0,25 | 0,05 | 1,00 | 0,38  | 0,30  | 0,07 | 0,24        | 0,20        | 0,12 |
|                         | JULIO      | 0,03        | 0,28        | 0,27        | 0,53 | 0,35 | 0,38 | 1,00  | 0,10  | 0,25 | 0,24        | 0,31        | 0,24 |
|                         | AGOSTO     | 0,39        | 0,17        | 0,29        | 0,33 | 0,02 | 0,30 | 0,10  | 1,00  | 0,40 | 0,32        | 0,08        | 0,21 |
|                         | SEPTIEMBRE | 0,03        | 0,22        | 0,23        | 0,35 | 0,31 | 0,07 | 0,25  | 0,40  | 1,00 | 0,26        | 0,12        | 0,33 |
|                         | OCTUBRE    | <b>0,57</b> | 0,24        | 0,45        | 0,41 | 0,10 | 0,24 | 0,24  | 0,32  | 0,26 | 1,00        | 0,21        | 0,17 |
|                         | NOVIEMBRE  | 0,01        | <b>0,74</b> | 0,73        | 0,01 | 0,03 | 0,20 | 0,31  | 0,08  | 0,12 | 0,21        | 1,00        | 0,06 |
|                         | DICIEMBRE  | 0,03        | 0,24        | 0,23        | 0,39 | 0,30 | 0,12 | 0,246 | 0,212 | 0,33 | 0,17        | 0,06        | 1,00 |

\*Fuente: Elaboración Propia

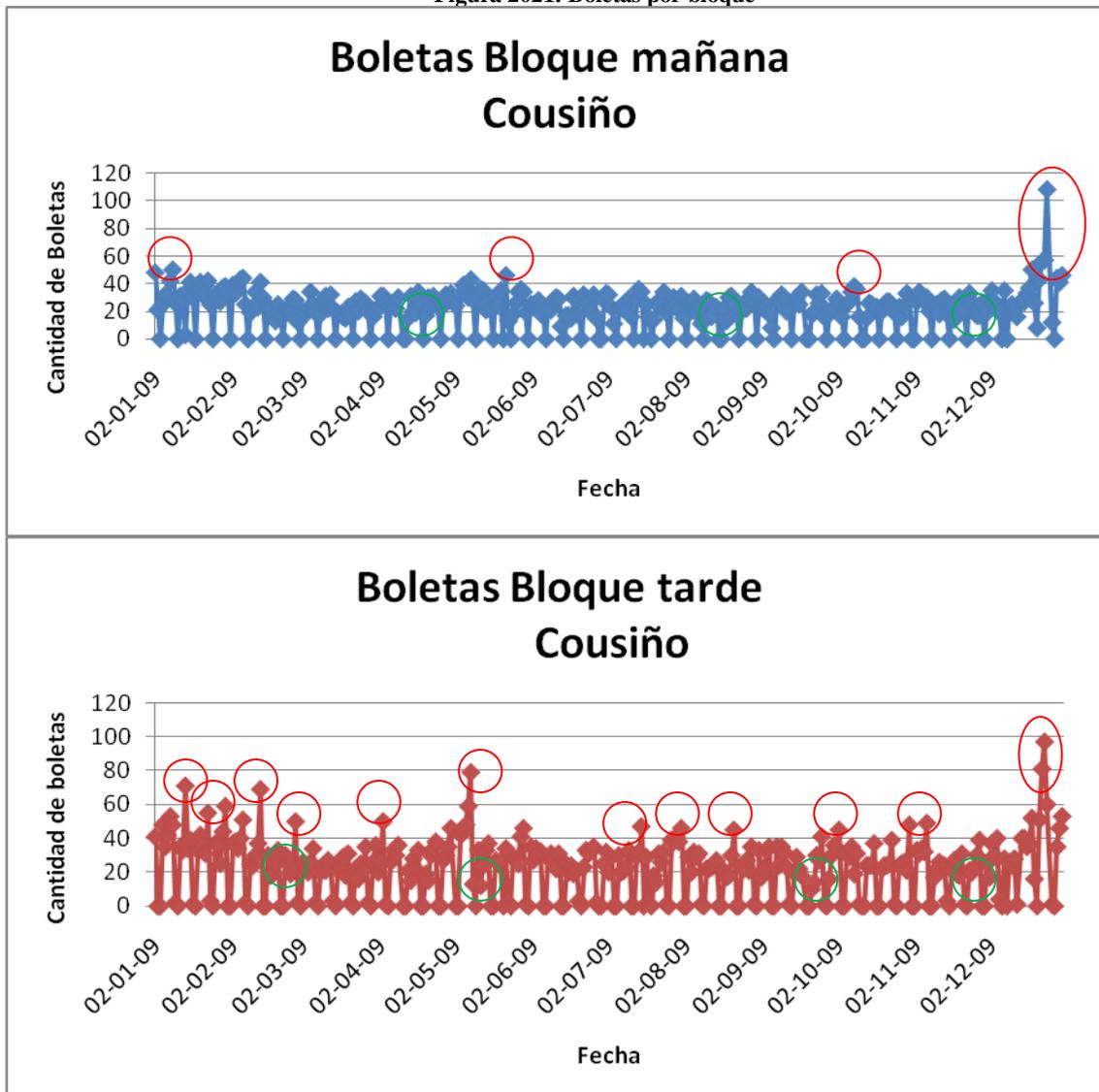
Como se aprecia en la figura 19, no existe una mayor correlación dentro de los meses, por lo cual es completamente imposible poder agruparlos dentro del modelo. Por esta razón se tomaron los meses individualmente.

Por otro lado como al ver la figura 18, reafirma la hipótesis de tomar los meses independientes, debido que para obtener un 95% de confianza se deben ocupar 11 variables.

### 12.3. Demanda agregada en forma anual

Se estimó la de demanda agregada anual de cada bloque de horario, para cada local, basado en las ventas ocurridas en el año 2009.

Figura 2021: Boletas por bloque



\*Fuente: Elaboración Propia

Se identificaron los bloques de horarios con demanda baja, muy baja, alta y muy alta. Como se llevo a conclusión que las semanas se comportaban de manera similar se calculó el promedio de los días de semana dentro del mes y se analizó cada día comparándolo con ese promedio.<sup>17</sup>

Se definió:

- Demanda alta entre 120% y 160%, del promedio
- Demanda muy alta más del 160% del promedio
- Demanda baja entre el 50% y 70% del promedio
- Demanda muy baja menor al 50% del promedio

De esta forma se llegó al siguiente resumen:

<sup>17</sup> Anexo 11: Demanda agregada para locales de: Vespucio, Oeste, Apumanque

**Figura 22: Demanda bloque Tarde Cousiño**

| Bloque Mañana    | Cantidad de Días |
|------------------|------------------|
| Demanda Alta     | <b>70</b>        |
| Demanda muy Alta | <b>13</b>        |
| Demanda Baja     | <b>42</b>        |
| Demanda muy baja | <b>20</b>        |

**\*Fuente: Elaboración Propia**

**Figura 23: Demanda bloque Mañana Cousiño**

| Bloque Mañana    | Cantidad de Días |
|------------------|------------------|
| Demanda Alta     | <b>85</b>        |
| Demanda muy Alta | <b>33</b>        |
| Demanda Baja     | <b>64</b>        |
| Demanda muy baja | <b>43</b>        |

**\*Fuente: Elaboración Propia**

En base a estos resultados para cada local se puede estimar la demanda diaria por bloque.

La mayor cantidad de días presentan una demanda alta, debido a baja restricción de pertenecer a una demanda alta, con esto se busca en cierta forma sobrestimar la demanda, con la finalidad de asegurarse que el personal este presente frente a cualquier alza de demanda inesperada.

### 13. PROCESO DE TOMA DE DATOS

Esta etapa es esencial en el trabajo, puesto que aquí se rescataron los tiempos de atención de los clientes y por consiguiente se pudo establecer la carga de trabajo por local.

El proceso de toma de tiempos de atención se realizó durante 2 semanas, comenzando el día Lunes 10 de Mayo y terminando el día Domingo 23 de Mayo en los locales de Cousiño, Vespucio, Apumanque y Oeste. Cabe destacar que la toma de tiempos de atención se centró en el cliente y no en el vendedor, de esta forma el vendedor no se sentía invadido en su espacio y podía realizar su trabajo con completa normalidad, sin sesgar los tiempos.

La planilla de toma de tiempo era de la siguiente forma:

Figura 24: Planilla tiempos de atención

El formulario 'Tiempos de Atención' está dividido en dos columnas de campos de entrada. La columna izquierda contiene: Fecha, Bloque del Día, Hora de Inicio, Tiempo del Cliente en Seleccionar Productos, Tiempo del Vendedor en Seleccionar, y Tiempo del Cliente en Probador. La columna derecha contiene: Tiempo del Vendedor en el Probador, Tiempo en Inscribirse, Tiempo de Pago, Hora de Término, Compró?, y Cuantos Productos compró?.

\*Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar, que para realizar la toma de tiempos, se centro la mirada en el comportamiento del cliente, de esta forma el vendedor no se sentiría invadido en su espacio.

Esta planilla recopilará los siguientes datos:

- Bloque del día: corresponde al bloque en que entro el cliente
- Hora de inicio: horario en que el cliente entró al local
- Tiempo del cliente en seleccionar productos: este tiempo corresponde al tiempo que estuvo el cliente eligiendo los productos, corresponde al tiempo total, independiente si el vendedor estuvo o no.
- Tiempo del vendedor en seleccionar: corresponde al tiempo que estuvo el vendedor con el cliente en la etapa de seleccionar el producto.
- Tiempo del cliente en el probador: el tiempo que se demora el cliente en probarse los productos, si es que decidió probarse. Cabe destacar que si el cliente sale del probador y elige otro producto, ese tiempo se contabiliza en “Tiempo del cliente en el probador”.
- Tiempo del vendedor en el probador: corresponde al tiempo que el vendedor estuvo con el cliente ayudándolo en el probador.
- Tiempo en inscribirse: sí el cliente decide inscribirse, se toma el tiempo que se demora en dicha acción.
- Tiempo de pago: tiempo que el cliente se demora en cancelar los productos. También se contabiliza el tiempo del empaque de los productos.
- Hora de término: hora en que el cliente se retira del local.
- Compró?: si el cliente finalmente compro o no compro.
- Cuántos productos compró: cantidad de productos que el cliente cancelo.

Utilizando esta información, se obtuvieron las probabilidades de compra, probabilidad de entrar al probador y probabilidad de inscribirse en cada local, en donde se realizó la toma de tiempos. Por otro lado en base a la información recopilada se obtienen los tiempos promedio de atención en cada proceso establecido, definiendo claramente la cantidad de tiempo que ocupa el vendedor en atender al cliente. Con esta información adicionando la estimación de demanda por productos, se obtiene la carga horaria de cada local estudiado, lo cual será nuestro input para la optimización de vendedoras.

## **14. CÁLCULO DE PROBABILIDADES INVOLUCRADAS POR LOCAL**

En base a los tiempos obtenidos en las dos semanas de toma de tiempos, se pudo calcular tiempos esperados y probabilidades de situaciones de los locales estudiados.<sup>18</sup>

### **14.1. Local Cousiño**

Este local tiene un horario de lunes a viernes de 9:00 a 21:00, Sábado 9:00 a 15:00 y Domingo se encuentra cerrado.

Se registraron 705 clientes en 2 semanas, de los cuales 170 compraron, es decir un 24,1% de las personas que entran al local, compran.

La figura 25 representa que de las 170 personas que compraron en el local, sólo 51 personas se probaron sus productos, llegando a un 30%. El tiempo promedio de estar en el probador es de 745 segundos.

**Figura 25: Tabla Probabilidad de Probarse comprando**

| <b>PROBAR COMPRANDO</b> | <b>SI PRUEBAN</b> | <b>NO PRUEBAN</b> |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>170</b>              | 51                | 122               |
| <b>PROBABILIDADES</b>   | 30%               | 70%               |
| <b>TIEMPO PROMEDIO</b>  | 745               | 0                 |

\*Fuente: Elaboración Propia

La figura 26 representa que de las 535 personas que no compraron en el local, sólo 25 personas se probaron sus productos, llegando a un 4,7%. El tiempo promedio de estar en el probador es de 387 segundos.

**Figura 26: Tabla Probabilidad de Probarse no comprando**

| <b>PROBAR NO COMPRANDO</b> | <b>SI PRUEBAN</b> | <b>NO PRUEBAN</b> |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>535</b>                 | 25                | 510               |
| <b>PROBABILIDADES</b>      | 4,7%              | 95,7%             |
| <b>TIEMPO PROMEDIO</b>     | 387               | 0                 |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se presenta un importante patrón, las personas que no se prueban sus productos tienen mayor probabilidad a no comprar.

De igual forma se verán las personas que se inscriben en el local Cousiño.

La figura 27 representa que de las 170 personas que compraron, 77 personas desearon inscribirse en la página de Flores, llegando a un 45,3% de las personas que compran. Su tiempo en promedio de realizar esta acción fue de 67 segundos.

---

<sup>18</sup> Anexo 12: Tiempos de Atención y Probabilidad de los otros locales: Vespucio, Oeste y Apumanque

**Figura 27: Tabla Probabilidad de inscribirse comprando**

| <b>INSCRIBIRSE COMPRANDO</b> | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|------------------------------|-----------|-----------|
| <b>170</b>                   | 77        | 93        |
| <b>PROBABILIDADES</b>        | 45,3%     | 54,7%     |
| <b>TIEMPO PROMEDIO</b>       | 77        | 0         |

\*Fuente: Elaboración Propia

Para cada tipo de boleta se ha calculado un tiempo esperando de atención, observando su desviación en cada tipo de boleta.

**Figura 28: Tabla Tiempos de Atención esperados por boletas**

|                                    | <b>BOLETA 1</b> | <b>BOLETA 2</b> | <b>BOLETA 3</b> | <b>BOLETA 4</b> | <b>BOLETA 5</b> |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>TIEMPO SELECCIONAR (seg)</b>    | 237             | 320             | 330             | 521             | 530             |
| <b>TIEMPO PROBAR (seg)</b>         | 526             | 787             | 820             | 1068            | 1364            |
| <b>TIEMPO EN INSCRIBIRSE (seg)</b> | 73              | 72              | 78              | 81              | 81              |
| <b>TIEMPO PAGAR (seg)</b>          | 96              | 126             | 176             | 186             | 256             |
| <b>SEGUNDOS</b>                    | 932             | 1305            | 1404            | 1856            | 2231            |
| <b>MINUTOS</b>                     | 15,53           | 21,75           | 23,40           | 30,93           | 37,18           |
|                                    |                 |                 |                 |                 |                 |
| <b>SEGUNDOS CON PROB</b>           | 523,86          | 714,71          | 787,33          | 1064,09         | 1231,89         |
| <b>MINUTOS CON PROB</b>            | <b>8,73</b>     | <b>11,91</b>    | <b>13,12</b>    | <b>17,73</b>    | <b>20,53</b>    |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se ve claramente un aumento de tiempo dependiendo de la cantidad de productos que compra la persona. En cuanto al tiempo de inscribirse no varía demasiado, puesto que no depende de la cantidad de productos que lleva la persona.

Por otro lado se calculó el tiempo de atención de las personas que no compran en el local, el cual en promedio es de 152 segundos.

La figura 29 se muestra la desviación de cada tipo de boleta, se presenta un desviación importante en el tiempo de seleccionar y de probar, debido a que los clientes se comportan de maneras muy disímiles.

**Figura 29: Tabla Desviación de Atención esperados por boletas**

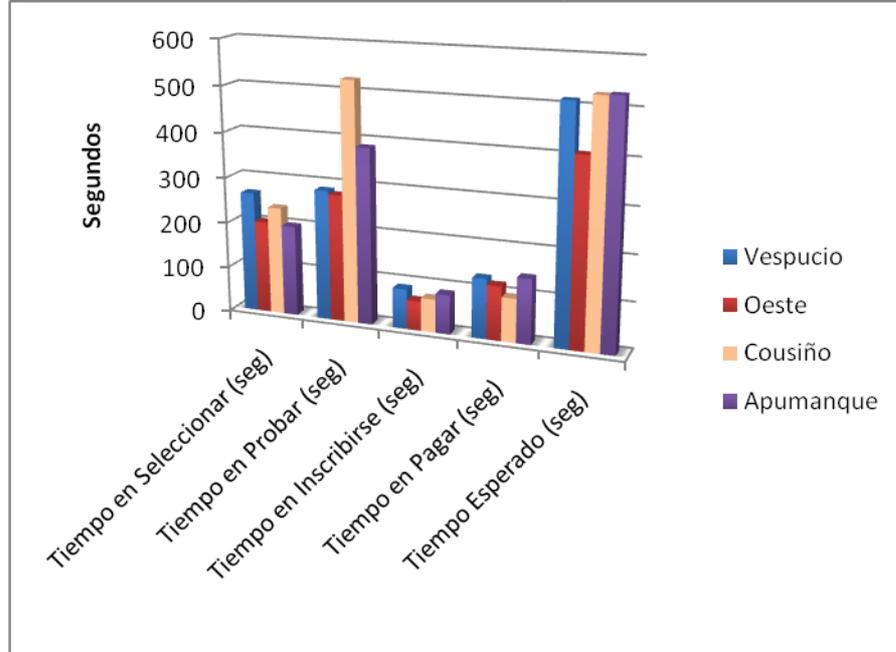
|   | <b>BOLETA<br/>1</b> | <b>BOLETA<br/>2</b> | <b>BOLETA<br/>3</b> | <b>BOLETA<br/>4</b> | <b>BOLETA<br/>5</b> |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Desviacion TIEMPO SELECCIONAR</b>    | 106                 | 141                 | 130                 | 254                 | 211                 |
| <b>Desviacion TIEMPO PROBAR</b>         | 220                 | 312                 | 330                 | 429                 | 411                 |
| <b>Desviacion TIEMPO EN INSCRIBIRSE</b> | 26                  | 29                  | 10                  | 26                  | 31                  |
| <b>Desviacion TIEMPO PAGAR</b>          | 43                  | 56                  | 36                  | 83                  | 109                 |
|   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>Desvest/promedio TS</b>              | 0,447               | 0,441               | 0,394               | 0,488               | 0,398               |
| <b>Desvest/promedio TPROBAR</b>         | 0,418               | 0,396               | 0,402               | 0,402               | 0,301               |
| <b>Desvest/promedio TI</b>              | 0,356               | 0,403               | 0,128               | 0,321               | 0,383               |
| <b>Desvest/promedio TPAGAR</b>          | 0,448               | 0,444               | 0,205               | 0,446               | 0,426               |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que existe una importante variabilidad en los tiempos de atención dentro de los procesos descritos anteriormente, esto ocurre debido al comportamiento del cliente de la tienda estudiada.

La figura 30 se muestra la distribución de tiempos de atención, en los procesos dentro del modelo de compra, también en las últimas columnas representa el tiempo esperado incluyendo las probabilidades de compra. Se puede apreciar que dentro de los locales Vespucio, Cousiño y Apumanque no se presenta una mayor diferencia.

**Figura 30: Tabla Tiempos de atención en boletas de 1 producto de los locales estudiados**



\*Fuente: Elaboración Propia

## 15. CARGA DE TRABAJO POR LOCAL

Se determinó la carga de trabajo por local por bloque diario. Es decir en base a los parámetros ya antes calculados (probabilidad, tiempos esperados de atención, distribución de boletas) se calculo la demanda expresada en horas de la siguiente forma.

15.1. Estimar la demanda diaria por bloque: se realiza de la siguiente forma:

- Si el bloque tenía “demanda alta”=1, si no 0.
- Si el bloque tenía “demanda muy alta”=1, si no 0.
- Si el bloque tenía “demanda baja”=1, si no 0.
- Si el bloque tenía “demanda muy baja”=1, si no 0.

Donde:

$X_{ib}$ =Demanda del día i, bloque b.

$Y_{ib}$  = Promedio de los días del mes, es decir el promedio de todos los lunes de un mes.

$X_{ib} = Y_{ib} * (1 + (dda\ alta + dda\ muy\ alta) * 0,45 - (dda\ baja + dda\ muy\ baja) * 0,25)$

El pronostico de demanda funciona bastante bien con respecto a los valores reales de demanda. A continuación en la figura 31 se analiza los errores de estimaciones.

Figura 31: Tabla de errores pronóstico de demanda

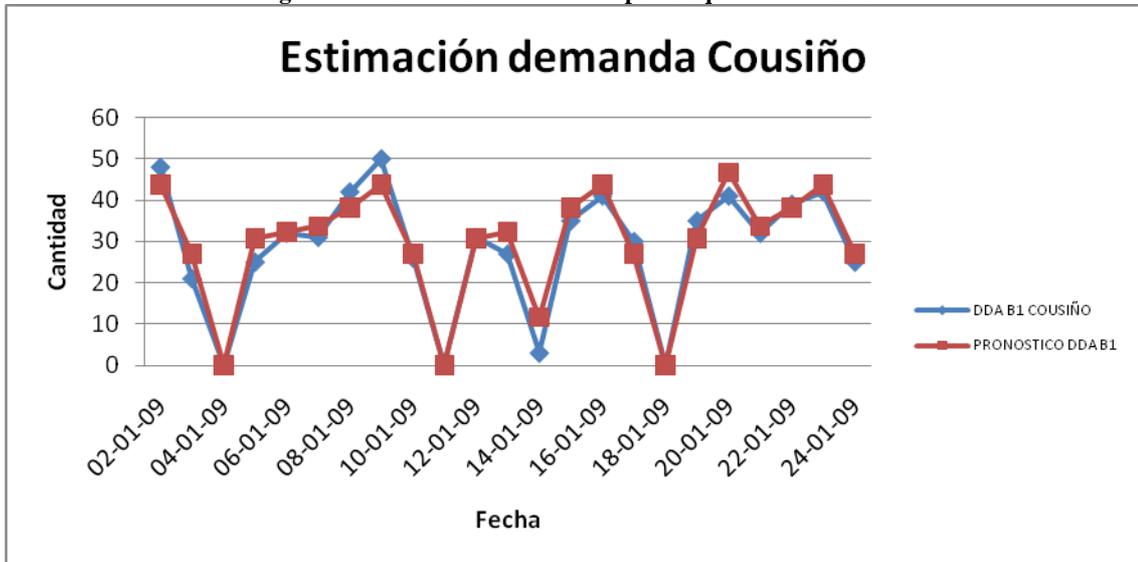
| Local     | Bloque | Error Ponderado | Error Absoluto |
|-----------|--------|-----------------|----------------|
| Apumanque | Mañana | 7,7%            | 12,2%          |
|           | Tarrde | 5,2%            | 11,4%          |
| Cousiño   | Mañana | 7,4%            | 10,9%          |
|           | Tarrde | 4,7%            | 11,1%          |
| Oeste     | Mañana | 6,9%            | 12,8%          |
|           | Tarrde | 8,1%            | 14,1%          |
| Vespucio  | Mañana | 7,5%            | 14,1%          |
|           | Tarrde | 6,8%            | 11,7%          |
| Promedio  |        | 6,8%            | 12,3%          |

\*Fuente: Elaboración Propia

La estimación funciona bastante bien, con un error máximo absoluto en estimación de un 14,1% de la demanda real, producto de las ventas del año 2009. Sin embargo al analizar el error ponderado, sólo llega a un 8,1% de la demanda real.

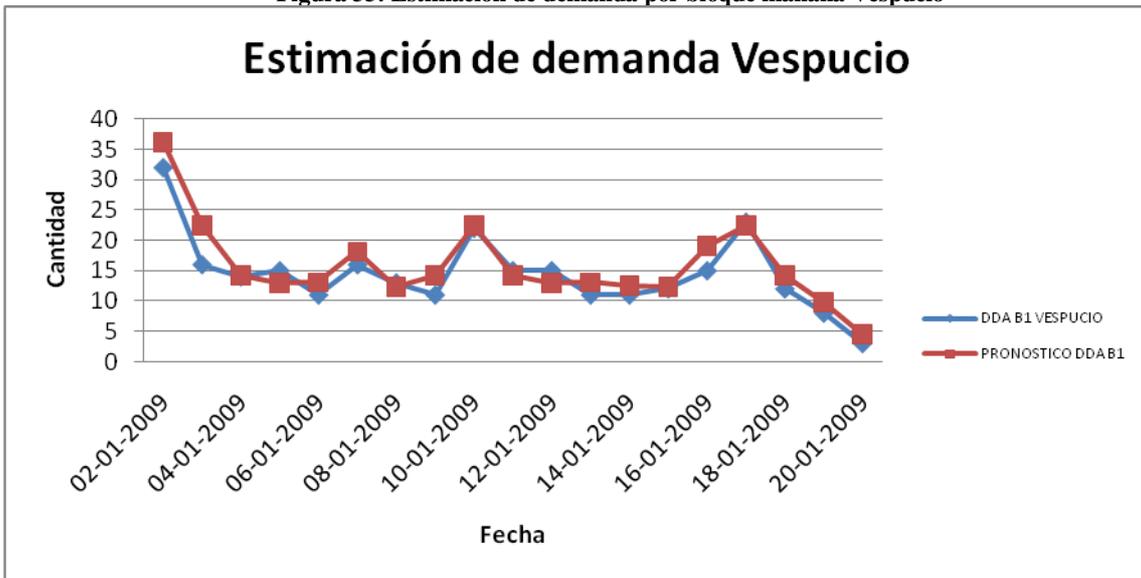
A continuación en las figuras 32 y 33, se ve gráficamente el comportamiento de la estimación de demanda, en los locales de Cousiño y Vespucio, para el mes de enero del 2009. El modelo capta perfectamente las subidas y bajas de demanda.

Figura 32: Estimación de demanda por bloque mañana Oeste



\*Fuente: Elaboración Propia

Figura 33: Estimación de demanda por bloque mañana Vespucio



\*Fuente: Elaboración Propia

15.2. Determinar la carga del local basado en los tiempos de atención

Para determinar debemos utilizar los valores esperados de tiempo de atención y distribución de las boletas.

Donde:

$\alpha$ : Porcentaje de la gente que entra a la tienda que compra.

$1\alpha$  : Porcentaje de la gente que entra a la tienda que no compra.

$X_{ib}$  : Demanda estimada del día i, bloque b.

$Y_j$ : Tiempo de atención esperado, en horas del tipo de boleta j, donde  $j \in [1,5]$

$Z_j$ : Porcentaje del tipo de boleta j, donde  $j \in [1,5]$

$T_{nc}$ : Tiempo de atención esperado en horas de las personas que no compran

Entonces para determinar la carga de trabajo por bloque en horas es:

$$\sum_{j=1}^5 (X_{i,b} * Y_j * Z_j) + ((1\alpha) / \alpha) * X_{i,b} * T_{nc} + \sum_{j=1}^5 (0,0084 * X_{i,b} * Y_j)$$



Tiempo en atender al cliente



Tiempo en ordenar, se estima 30 segundos para el orden de cada prenda vendida

$\forall_{t,b,s}$

## **16. CARACTERISTICAS DE LOS TIPOS DE CONTRATO**

Dentro de la empresa Flores existen 2 tipos de contrato, los llamado full time y los part time. Adicional a esto se ha creado un nuevo tipo de contrato llamado peak time. Las especificaciones de contrato se ven a continuación.

Full time: en este contrato las vendedoras trabajan de lunes a domingo, 9 horas diarias, con dos días libres a la semana, es decir trabajan un total de 45 horas a la semana y 180 horas en un mes.

Part time: en este contrato las vendedoras trabajan 3 días a la semana, durante 10 horas, es decir en un periodo comercial realizan 120 horas.

Peak time: en este contrato las vendedoras, trabajan 10 días al mes, durante 6 horas cada día, es decir cumple un bloque completo.

Actualmente dentro de los locales Flores, solo trabajan personas con contrato full time y la cantidad depende de cada local.

## **17. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO**

### 17.1 Modelo General

El modelo de optimización de la dotación de personal busca minimizar el costo de personal de los locales de la R.M de Flores. Para esto se generará un modelo general, que sirva para cada local. En una primera instancia se utilizarán 3 tipos de contratos (full time, part time, peak time) y luego se realizará un modelo para 2 tipos de contratos solamente (full time, peak time)

#### Índices

- t: corresponde al tipo de día, t varía desde 1 a 7, representando los días de la semana.
- b: corresponde al bloque del día; b=1, Mañana; b=2, Tarde.
- s: corresponde a la semana dentro del mes, esta varía desde 1 a 5.

#### Parámetros

- Dem(t,b,s): carga de trabajo, por día t y bloque b. Expresada en horas de atención.
- Cfull: corresponden a los valores brutos en que incurre la tienda Flores en contratar a sus vendedores de tipo full time.
- Cpeak: corresponden a los valores brutos en que incurre la tienda Flores en contratar a sus vendedores de tipo peak time.
- Cpart: corresponden a los valores brutos en que incurre la tienda Flores en contratar a sus vendedores de tipo part time.
- Fullactuales: Cantidad de personas Full time que trabajan en la actualidad o el mes anterior.
- Partactuales: Cantidad de personas part Time que trabajan en la actualidad.
- Peakactuales: Cantidad de personas peak Time que trabajan en la actualidad.
- Ccontrato: Costo al contratar una persona.
- Costodespidofull: Costo en que se incurre al despedir una persona full time.
- Costodespidopart: Costo en que se incurre al despedir una persona part time.
- Costodespidopeak: Costo en que se incurre al despedir una persona peak time.
- Tfull: Cantidad de horas diarias que trabaja una vendedora Full Time. Las cuales corresponden a 9 horas por normas laborales
- Tpart: Cantidad de horas diarias que trabaja una vendedoras Part Time. Las cuales corresponden a 10 horas por normas laborales
- Tpeak: Cantidad de horas por bloque que trabaja una vendedora Peak Time. Las cuales corresponden a 6 horas.
- Fullactuales: cantidad de vendedoras full time en la actualidad.
- Partactuales: cantidad de vendedoras part time en la actualidad.
- Peakactuales: cantidad de vendedoras peak time en la actualidad.

#### Variables enteras y positivas

- Nfull= cantidad de vendedoras full en el mes.
- Npeak=cantidad de vendedoras peak time en el mes.
- Npart=cantidad de vendedoras part time en el mes
- nfull(t,s)=cantidad de vendedoras full el día t, semana s.
- npart(t,s)=cantidad de vendedoras part en el t, semana s.
- npeak(t,b,s)=cantidad de vendedoras peak en el día t, bloque b, semana s.
- Contratosfull: cantidad de personas full time contratadas en el mes.

- Contratospart: cantidad de personas part time contratadas en el mes.
- Contratospeak: cantidad de personas peak time contratadas en el mes.
- Despidosfull: cantidad de personas full time despedidas en el mes.
- Despidospart: cantidad de personas part time despedidas en el mes.
- Despidospeak: cantidad de personas peak time despedidas en el mes.

Restricciones:

- Satisfacer la demanda traducida en carga horaria del local, para cada bloque b, del día t, de la semana s.

$$(T_{full}/2)*n_{full}(t,s)+(T_{part}/2)*n_{part}(t,s)+(T_{peak})*n_{peak}(t,b,s) \geq Dem(t,b,s)$$

- El número de vendedores diarios, en cada tipo de bloque horario de su respectivo contrato, no puede superar el número de vendedores contratados mensualmente de cada tipo.

$$N_{full} \geq n_{full}(t,s)$$

$$\forall_{t,s}$$

$$N_{part} \geq n_{part}(t,s)$$

$$\forall_{t,s}$$

$$N_{peak} \geq n_{peak}(t,b,s)$$

$$\forall_{t,b,s}$$

- Satisfacer las horas trabajadas por los contratos.

$$\sum_{t=1}^7 \sum_{s=1}^5 n_{full}(t,s) * T_{full} \leq N_{full} * 180$$

$$\sum_{t=1}^7 \sum_{s=1}^5 n_{part}(t,s) * T_{full} \leq N_{part} * 120$$

$$\sum_{t=1}^7 \sum_{s=1}^5 \sum_{b=1}^2 n_{peak}(t,b,s) * T_{peak} \leq N_{peak} * 60$$

- Flujo de vendedoras full time.

$$N_{full} = Fullactuales + Contratosfull - Despidosfull$$

- Flujo de vendedoras part time.

$$N_{part} = Partactuales + Contratospart - Despidospart$$

- Flujo de vendedoras part time.

$$N_{peak} = Peakactuales + Contratospeak - Despidospeak$$

- Días libres a la semana para los full time.

$$\sum_{t=1}^7 n_{full}(t,s) \leq N_{full} * 45 \quad \forall_s$$

- Mínimos Trabajadores Full Time por día (restricción de la empresa).

$$N_{full}(t,s) \geq 2 \quad \forall_{t,s}$$

- Naturaleza de las variables

$N_{full}, N_{part}, N_{peak} \geq 0$  Enteros

$n_{full}, n_{part}, n_{peak} \geq 0$  Enteros

Contratos $_{full},$  Contratos $_{part},$  Contratos $_{peak} \geq 0$  Enteros

Despidos $_{full},$  Despidos $_{part},$  Despidos $_{peak} \geq 0$  Enteros

*Función Objetivo: minimizar los costos de dotación del local*

*Min*  $C_{full} * N_{full} + C_{part} * N_{part} + C_{peak} * N_{peak} + C_{contrato}$   
 $+ (Contratos_{full} + Contratos_{part} + Contratos_{peak}) + Costodespido_{full}$   
 $* Despidos_{full} + Costodespido_{part} * Despidos_{part} + Costodespido_{peak}$   
 $* Despidos_{peak}$

## 17.2. Modelo específico

Al igual que el modelo anterior, este modelo busca minimizar los costos de personal, rigiéndose por las distintas restricciones. A diferencia del modelo anterior, se elimina la posibilidad de utilizar vendedoras part time, quedándose únicamente con las vendedoras full time y peak time.

### Índices

- t: corresponde al tipo de día, t varía desde 1 a 7, representando los días de la semana.
- b: corresponde al bloque del día; b=1, Mañana; b=2, Tarde.
- s: corresponde a la semana dentro del mes, esta varía desde 1 a 5.

### Parámetros

- Dem(t,b,s): carga de trabajo, por día t y bloque b. Expresada en horas de atención.
- Cfull: corresponden a los valores brutos en que incurre la tienda Flores en contratar a sus vendedores de tipo full time.
- Cpeak: corresponden a los valores brutos en que incurre la tienda Flores en contratar a sus vendedores de tipo peak time.
- Fullactuales: Cantidad de personas full time que trabajan en la actualidad o el mes anterior.
- Peakactuales: Cantidad de personas peak Time que trabajan en la actualidad.
- Ccontrato: Costo al contratar una persona.
- Costodespidofull: Costo en que se incurre al despedir una persona full time.
- Costodespidopeak: Costo en que se incurre al despedir una persona peak time.
- Tfull: Cantidad de horas diarias que trabaja una vendedora Full Time. Las cuales corresponden a 9 horas por normas laborales
- Tpeak: Cantidad de horas por bloque que trabaja una vendedora Peak Time. Las cuales corresponden a 6 horas.
- Fullactuales: cantidad de vendedoras full time en la actualidad.
- Peakactuales: cantidad de vendedoras peak time en la actualidad.

### Variables enteras y positivas

- Nfull= cantidad de vendedoras full en el mes.
- Npeak=cantidad de vendedoras peak time en el mes.
- nfull(t,s)=cantidad de vendedoras full el día t, semana s.
- npeak(t,b,s)=cantidad de vendedoras peak en el día t, bloque b, semana s.
- Contratosfull: cantidad de personas full time contratadas en el mes.
- Contratospeak: cantidad de personas peak time contratadas en el mes.
- Despidosfull: cantidad de personas full time despedidas en el mes.
- Despidospeak: cantidad de personas peak time despedidas en el mes.

Restricciones:

- Satisfacer la carga horaria del local, para cada bloque b, del día t, de la semana s.

$$(T_{full}/2)*n_{full}(t,s)+(T_{peak})*n_{peak}(t,b,s) \geq Dem(t,b,s) \quad \forall_{t,b,s}$$

- El número de vendedores diarios, en cada tipo de bloque horario de su respectivo contrato, no puede superar el número de vendedores contratados mensualmente de cada tipo.

$$N_{full} \geq n_{full}(t,s) \quad \forall_{t,s}$$

$$N_{peak} \geq n_{peak}(t,b,s) \quad \forall_{t,b,s}$$

- Satisfacer las horas trabajadas por los contratos.

$$\sum_{t=1}^7 \sum_{s=1}^5 n_{full}(t,s) * T_{full} \leq N_{full} * 180$$

$$\sum_{t=1}^7 \sum_{s=1}^5 \sum_{b=1}^2 n_{peak}(t,b,s) * T_{peak} \leq N_{peak} * 60$$

- Flujo de vendedoras full time.

$$N_{full} = Fullactuales + Contratosfull - Despidosfull$$

- Flujo de vendedoras part time.

$$N_{peak} = Peakactuales + Contratospeak - Despidospeak$$

- Días libres a la semana para los full time.

$$\sum_{t=1}^7 n_{full}(t,s) \leq N_{full} * 45 \quad \forall_s$$

- Mínimos Trabajadores Full Time por día (restricción de la empresa).

$$n_{full}(t,s) \geq 2 \quad \forall_{t,s}$$

- Naturaleza de las variables

$$N_{full}, N_{peak} \geq 0 \text{ Enteros}$$

$$n_{full}, n_{peak} \geq 0 \text{ Enteros}$$

$$Contratosfull, Contratospeak \geq 0 \text{ Enteros}$$

$$Despidosfull, Despidospeak \geq 0 \text{ Enteros}$$

Función Objetivo: minimizar los costos de dotación del local

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & C_{\text{full}} * N_{\text{full}} + C_{\text{peak}} * N_{\text{peak}} + C_{\text{contrato}} \\ & + (C_{\text{contratosfull}} + C_{\text{contratospeak}}) + C_{\text{costodespidofull}} * D_{\text{despidosfull}} \\ & + C_{\text{costodespidopeak}} * D_{\text{despidospeak}} \end{aligned}$$

## 18. RESULTADOS

En este capítulo se mostrarán los resultados obtenidos para los cuatro locales estudiados. Estos se obtuvieron en base a los modelos propuestos en el capítulo anterior, sin embargo en con ambos modelos se llegó al misma conclusión de sólo utilizar contratos de tipo full time y peak time. Adicional a esto se realizó una evaluación de costos en un horizonte de 3 meses.

### 18.1. Resultados del periodo comercial desde el 1/7/2009 al 31/7/2010 para cada local.

#### Cousiño

A continuación, se muestran los resultados en término de cantidad de vendedoras, con su respectivo tipo de contrato, diariamente, en una determinada semana.

Figura 34: Asignación por bloque horario, segunda semana de Julio, local Cousiño<sup>19</sup>

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|------|------|
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 1    |
|       | MARTES           | 7                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MIERCOLES        | 8                   | 1         | 3    | 1    |
|       |                  |                     | 2         | 3    | 1    |
|       | JUEVES           | 9                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | VIERNES          | 10                  | 1         | 3    | 1    |
|       |                  |                     | 2         | 3    | 1    |
|       | SABADO           | 11                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | DOMINGO          | 12                  | 1         | 0    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 0    | 0    |

\*Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad el local Cousiño posee 6 vendedoras de contrato full time, no obstante el modelo propone 4 vendedoras de contrato full time y 2 vendedoras de tipo peak time, debido a sus restricciones laborales. Las horas ociosas en la actualidad llegan a la suma de 580 horas, sin embargo el modelo rebaja dichas horas en un 41%. Por otro lado el modelo estima un 22% menos de horas de vendedoras, para dicho local, en el periodo comercial de Julio.

<sup>19</sup> Anexo 13: Asignación completa por bloque horario, para el periodo comercial desde 1/7/2009 al 31/7/2009, para el local Cousiño.

## Vespucio

A continuación, se muestran los resultados en término de cantidad de vendedoras, con su respectivo tipo de contrato, diariamente, en una semana determinada.

**Figura 35: Asignación por bloque horario, segunda semana de Julio, local Vespucio<sup>20</sup>**

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|------|------|
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MARTES           | 7                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MIERCOLES        | 8                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | JUEVES           | 9                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | VIERNES          | 10                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | SABADO           | 11                  | 1         | 3    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 3    | 1    |
|       | DOMINGO          | 12                  | 1         | 3    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 3    | 1    |

\*Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad el local Vespucio posee 7 vendedoras de contrato full time, no obstante el modelo propone 4 vendedoras de contrato full time y 1 vendedora de tipo peak time. Las horas ociosas en la actualidad llegan a la suma de 869 horas, sin embargo el modelo rebaja dichas horas en un 55%. Por otro lado el modelo estima un 38% menos de horas de vendedoras, para dicho local, en el periodo comercial de Julio. Este local se encuentra completamente sobre dotado a percepción del modelo, puesto que para la demanda estimada es necesario una menor dotación que la actualmente vigente.

<sup>20</sup> Anexo 14: Asignación completa por bloque horario, para el periodo comercial desde 1/7/2009 al 31/7/2009, para el local Vespucio.

## Apumanque

Al igual que los dos locales anteriores, se muestran los resultados en término de cantidad de vendedoras con su respectivo tipo de contrato, para el mismo periodo comercial.

**Figura 36: Asignación por bloque horario, segunda semana de Julio, local Apumanque<sup>21</sup>**

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|------|------|
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MARTES           | 7                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MIERCOLES        | 8                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | JUEVES           | 9                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | VIERNES          | 10                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | SABADO           | 11                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | DOMINGO          | 12                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |

\*Fuente: Elaboración Propia

En el caso del local Apumanque se mantiene la dotación de personal, actualmente se tienen 4 vendedoras de contrato full time, no obstante se distribuye el personal de mejor manera, disminuyendo las horas ociosas de personal en un 17%, por otro lado mediante las restricciones del modelo satisface toda la demanda, lo cual en la actualidad no ocurría necesariamente.

<sup>21</sup> Anexo 15: Asignación completa por bloque horario, para el periodo comercial desde 1/7/2009 al 31/7/2009, para el local Apumanque.

## Oeste

Para el último local estudiado, se realizó el mismo procedimiento, obteniendo los siguientes resultados para el periodo comercial seleccionado.

**Figura 37: Asignación por bloque horario, segunda semana de Julio, local Oeste<sup>22</sup>**

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|------|------|
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MARTES           | 7                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | MIERCOLES        | 8                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | JUEVES           | 9                   | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | VIERNES          | 10                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | SABADO           | 11                  | 1         | 2    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 2    | 0    |
|       | DOMINGO          | 12                  | 1         | 3    | 0    |
|       |                  |                     | 2         | 3    | 0    |

\*Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad el local Oeste posee 5 vendedoras con contrato de tipo full time, por otro lado el modelo propone 4 vendedoras con el mismo tipo de contrato. Las horas ociosas en la actualidad ascienden a 687, sin embargo el modelo rebaja dichas horas en un 26%. Por otro lado el modelo disminuye las horas de vendedoras en un 20%.

<sup>22</sup> Anexo 15: Asignación completa por bloque horario, para el periodo comercial desde 1/7/2009 al 31/7/2009, para el local Oeste.

Se observa en la figura 38 una tabla resumen en donde se aprecia los cambios que propone el modelo, estimado en 3 periodos comerciales, los cuales son Julio, Agosto y Septiembre.

**Figura 38: Tabla resumen asignación de personal mensual**

| Local     | Mes        | Full time Actuales | Full time modelo | Peak time modelo |
|-----------|------------|--------------------|------------------|------------------|
| Apumanque | Julio      | 4                  | 4                | 0                |
| Apumanque | Agosto     | 4                  | 4                | 0                |
| Apumanque | Septiembre | 4                  | 4                | 0                |
| Cousiño   | Julio      | 6                  | 4                | 2                |
| Cousiño   | Agosto     | 6                  | 4                | 1                |
| Cousiño   | Septiembre | 6                  | 4                | 1                |
| Oeste     | Julio      | 5                  | 4                | 0                |
| Oeste     | Agosto     | 5                  | 4                | 0                |
| Oeste     | Septiembre | 5                  | 4                | 0                |
| Vespucio  | Julio      | 7                  | 4                | 1                |
| Vespucio  | Agosto     | 7                  | 4                | 0                |
| Vespucio  | Septiembre | 7                  | 4                | 0                |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se divisan varios cambios dentro de los locales, con respecto a su dotación de personal, haciendo válida la hipótesis de que los locales están sobre dotados en personal. En la actualidad se encuentran contratadas 22 personas full time, el modelo estima contratar tan solo 16 personas full time, y dependiendo del mes, estima contratar personas con tipo de contrato peak time. Por último las horas trabajadas se reducen en total un 21% de lo contemplado en la actualidad, para estos tres meses evaluados.

## 18.2. Evaluación de costos en un periodo de tres meses, Julio, Agosto y Septiembre

Si comparamos los costos de contrato de las vendedoras involucradas, el modelo permite un ahorro de \$3.299.000 pesos, para los cuatro locales estudiados en un intervalo de tiempo de 3 meses, contemplando Julio, Agosto y Septiembre, esto se traduce en reducir los costos en un 21% (Diferencia del costo del modelo y la situación actual de los locales Flores). Si proyectamos este ahorro en el transcurso de un año, el monto asciende a \$13.196.000 pesos.

**Figura 39: Tabla de costos asignación de personal**

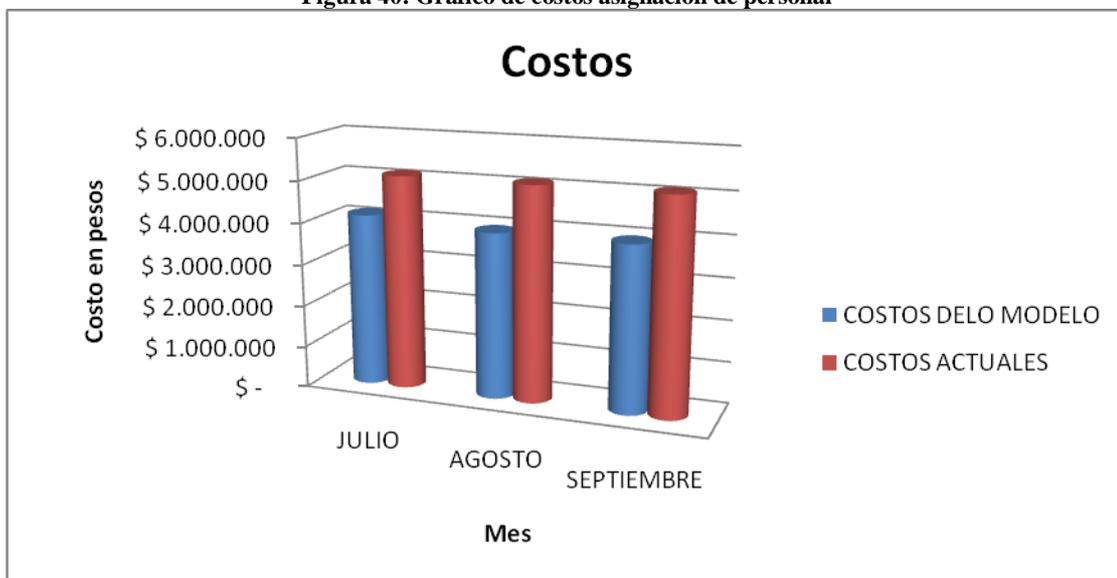
| LOCAL               | MES        | FULL TIME | PEAK TIME | COSTOS MODELO        | COSTOS ACTUALES      | AHORRO MONETARIO    |
|---------------------|------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Apumanque           | Julio      | 4         | 0         | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Apumanque           | Agosto     | 4         | 0         | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Apumanque           | Septiembre | 4         | 0         | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Cousiño             | Julio      | 4         | 2         | \$ 1.160.000         | \$ 1.398.000         | \$ 238.000          |
| Cousiño             | Agosto     | 4         | 1         | \$ 1.071.000         | \$ 1.398.000         | \$ 327.000          |
| Cousiño             | Septiembre | 4         | 1         | \$ 1.071.000         | \$ 1.398.000         | \$ 327.000          |
| Oeste               | Julio      | 4         | 0         | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Oeste               | Agosto     | 4         | 0         | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Oeste               | Septiembre | 4         | 0         | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Vespucio            | Julio      | 4         | 1         | \$ 1.096.000         | \$ 1.631.000         | \$ 535.000          |
| Vespucio            | Agosto     | 4         | 0         | \$ 1.007.000         | \$ 1.631.000         | \$ 624.000          |
| Vespucio            | Septiembre | 4         | 0         | \$ 1.007.000         | \$ 1.631.000         | \$ 624.000          |
| <b>TOTAL AHORRO</b> |            |           |           | <b>\$ 12.079.000</b> | <b>\$ 15.378.000</b> | <b>\$ 3.299.000</b> |

\*Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la figura 39, el modelo estima que el local que se encuentra actualmente más sobre dotado corresponde a Vespucio, por otro lado se puede ver que el local Apumanque, se encuentra con su dotación necesaria, sin embargo es posible mejorar la distribución del personal dentro de los días un periodo comercial.

Como muestra la figura 40, existe un evidente ahorro en costos de personal, para la empresa Flores. Si se realiza una proyección para los 15 locales de la Región Metropolitana, se espera un ahorro de \$12.371.250, en los tres periodos comerciales, sin embargo si se proyecta al plazo de un año el ahorro podría elevarse a \$49.485.000, lo cual sería una importante reducción de costos para la empresa.

Figura 40: Gráfico de costos asignación de personal

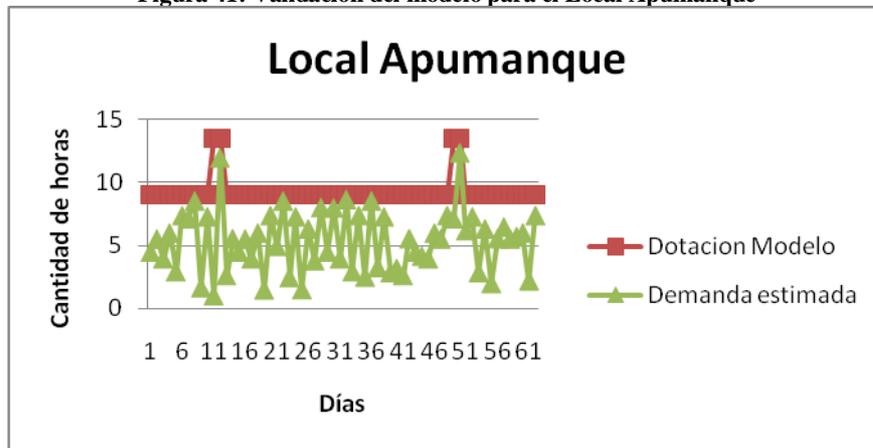


\*Fuente: Elaboración Propia

## 19. VALIDACIÓN DEL MODELO

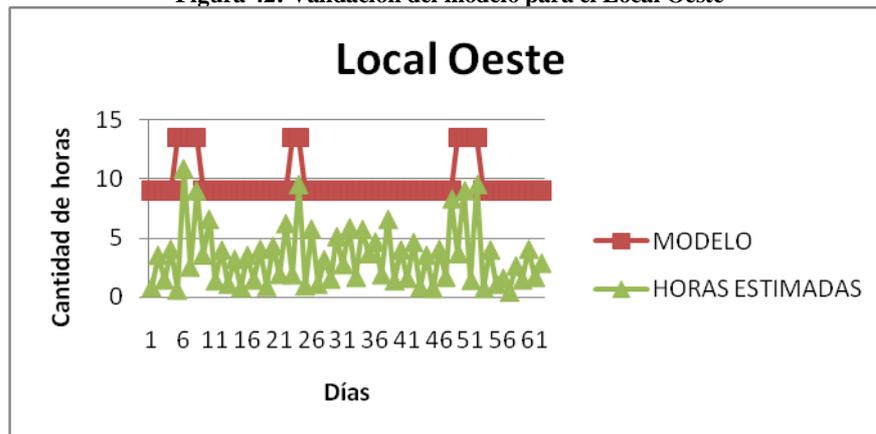
Se corrió el modelo para validarlo en distintos periodos comerciales, en los cuales el modelo respondió bien a satisfacer la demanda estimada, sin embargo, no se pudieron reducir las horas ociosas debido a una restricción propuesta por la empresa, la cual es, que al menos deben haber dos personas full time en todo periodo del día, por motivos personales de la empresa.

Figura 41: Validación del modelo para el Local Apumanque



\*Fuente: Elaboración Propia

Figura 42: Validación del modelo para el Local Oeste



\*Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en las figuras 41 y 42, la demanda estimada se cubre completamente, sin embargo queda una cantidad importante de tiempo ocioso, el cual se utiliza en el orden y limpieza de la tienda, este tiempo fue previamente conversado con la empresa.

## 20.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO

Se realizó un análisis de sensibilidad para cada tipo de modelo, el primer modelo contempla el uso de contratos full time, part time y peak time. Por otro lado el segundo modelo sólo contempla solamente contratos full time y peak time.

### 20.1.1. Modelo general

#### a) Alza de la demanda en un 30%

- Se corrió el modelo en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre del año 2009, para los cuatro locales estudiados.
- La demanda tuvo un alza de 30%, basado en las estimaciones de demanda.

Como resultado se obtuvo:

**Figura 43: Tabla alza de demanda en los periodos comerciales de: Julio, Agosto y Septiembre**

| <b>Julio</b>               | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Aumento en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16                                     |
| Part                       | 0                       | 1                                      |
| Peak                       | 3                       | 6                                      |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>19</b>               | <b>23</b>                              |

| <b>Agosto</b>              | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Aumento en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16                                     |
| Part                       | 0                       | 1                                      |
| Peak                       | 4                       | 4                                      |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>20</b>               | <b>21</b>                              |

| <b>Septiembre</b>          | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Aumento en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16                                     |
| Part                       | 0                       | 2                                      |
| Peak                       | 1                       | 1                                      |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>17</b>               | <b>19</b>                              |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que al aumentar de demanda en un 30%, el personal solo aumenta en un 7,2% en horas de vendedoras trabajadas, esto se puede apreciar mejor y de forma desagregada en la figura 44.

**Figura 44: Resumen de alza de horas de vendedoras**

|                   | <b>Aumento de horas de vendedoras</b> |
|-------------------|---------------------------------------|
| <b>Julio</b>      | <b>9,8%</b>                           |
| <b>Agosto</b>     | <b>3,8%</b>                           |
| <b>Septiembre</b> | <b>8,2%</b>                           |

\*Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado es importante apreciar el costo que esto significa para la empresa, en la figura 45 se presentan los costos para suplir dicha alza de demanda.

**Figura 45: Tabla de costos con un alza en la demanda de un 30%**

| Local               | Mes        | Full | Part | Peak | Costos Modelo        | Costos Actuales      | Ahorro              |
|---------------------|------------|------|------|------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Cousiño             | Julio      | 4    | 1    | 2    | \$ 1.295.700         | \$ 1.398.000         | \$ 102.300          |
| Vespucio            | Julio      | 4    | 0    | 3    | \$ 1.249.000         | \$ 1.631.000         | \$ 382.000          |
| Apumanque           | Julio      | 4    | 0    | 1    | \$ 1.021.000         | \$ 932.000           | \$ 89.000           |
| Oeste               | Julio      | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Agosto     | 4    | 1    | 1    | \$ 1.206.700         | \$ 1.398.000         | \$ 191.300          |
| Vespucio            | Agosto     | 4    | 0    | 2    | \$ 1.160.000         | \$ 1.631.000         | \$ 471.000          |
| Apumanque           | Agosto     | 4    | 0    | 1    | \$ 1.021.000         | \$ 932.000           | \$ 89.000           |
| Oeste               | Agosto     | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Septiembre | 4    | 1    | 1    | \$ 1.206.700         | \$ 1.398.000         | \$ 191.300          |
| Vespucio            | Septiembre | 4    | 1    | 0    | \$ 1.117.700         | \$ 1.631.000         | \$ 513.300          |
| Apumanque           | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Oeste               | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| <b>Total Ahorro</b> |            |      |      |      | <b>\$ 13.080.800</b> | <b>\$ 15.378.000</b> | <b>\$ 2.297.200</b> |

\*Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, al compararlo con la dotación actual que posee la empresa Flores, se contempla un ahorro de \$2.297.200, por otro lado si lo comparamos con la dotación de personal estimada por el modelo, el costo aumenta en \$1.001.800, ya que cabe recordar que el costo de personal estimado por el modelo era de \$12.079.000, con la demanda estimada.

b) Disminución de la demanda en un 30%

Al igual que en el caso del alza de demanda, el modelo se corrió para los 3 periodos comerciales, es decir Julio, Agosto y Septiembre. Obteniendo los siguiente resultados<sup>23</sup>

**Figura 46: Resumen de disminución de horas de las vendedoras**

|                   | Disminución de horas de las vendedoras |
|-------------------|--|
| <b>Julio</b>      | <b>3,9%</b>                            |
| <b>Agosto</b>     | <b>3,8%</b>                            |
| <b>Septiembre</b> | <b>2,0%</b>                            |

\*Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que al disminuir la demanda en un 30%, el personal sólo disminuye 3,3% en horas de vendedoras trabajadas, esto se puede apreciar mejor y de forma desagregada en la figura 46.

<sup>23</sup> Anexo 16: Tabla de disminución de demanda en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre.

En cuanto a los costos asociados a una disminución de demanda son los siguientes:

**Figura 47: Tabla de costos con una disminución en la demanda de un 30%**

| Local               | Mes        | Full | Part | Peak | Costos Modelo        | Costos Actuales      | Ahorro              |
|---------------------|------------|------|------|------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Cousiño             | Julio      | 4    | 0    | 0    | \$ 982.000           | \$ 1.398.000         | \$ 416.000          |
| Vespucio            | Julio      | 4    | 0    | 0    | \$ 1.007.000         | \$ 1.631.000         | \$ 624.000          |
| Apumanque           | Julio      | 4    | 0    | 1    | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$ 0                |
| Oeste               | Julio      | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Agosto     | 4    | 0    | 0    | \$ 982.000           | \$ 1.398.000         | \$ 416.000          |
| Vespucio            | Agosto     | 4    | 0    | 0    | \$ 1.007.000         | \$ 1.631.000         | \$ 624.000          |
| Apumanque           | Agosto     | 4    | 0    | 0    | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$ 0                |
| Oeste               | Agosto     | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 982.000           | \$ 1.398.000         | \$ 416.000          |
| Vespucio            | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 1.007.000         | \$ 1.631.000         | \$ 624.000          |
| Apumanque           | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Oeste               | Septiembre | 4    | 0    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| <b>Total Ahorro</b> |            |      |      |      | <b>\$ 11.634.000</b> | <b>\$ 15.378.000</b> | <b>\$ 3.744.000</b> |

\*Fuente: Elaboración Propia

Al compararlo con la dotación de personal actual de las tiendas Flores, se estima un ahorro de \$3.744.000. Se produce un importante ahorro en las tiendas de Vespucio y Cousiño, las que en capítulos anteriores se había analizado que estaban sobre dotados en personal. Por otro lado en la tienda Apumanque no presenta ningún tipo de cambio en cuanto a su dotación. En el caso de que la demanda disminuya en un 30% es irrelevante que modelo tomar (con tres tipos de contrato o dos tipos de contrato), ya que en ambos los resultados son los mismos.

c) Aumento de las horas de trabajo para los contratos peak time

Anteriormente los contratos de tipo peak time trabajaban 60 horas al mes, es decir tan solo 10 bloques de 6 horas, en este caso se realiza una modificación y se aumentan las horas de trabajo para este tipo de contrato, llegando a 90 horas, traducidos en 15 bloques de 6 horas. Cabe destacar que el costo de hora se mantiene constante para este tipo de contrato. Por otro lado al igual que en el caso de disminución de la demanda en 30% con ambos modelos se obtienen los mismos resultados.

A continuación en la figura 48, se expresan los resultados al correr el modelo con esta variación en tres periodos comerciales Julio, Agosto y Septiembre.

**Figura 48: Tabla de costos aumento de las horas de trabajo para los contratos peak time**

| Local               | Mes        |      |      | Costos totales | Costos Actuales      | Ahorro               |
|---------------------|------------|------|------|----------------|----------------------|----------------------|
|                     |            | Full | Peak |                |                      |                      |
| Cousiño             | Julio      | 5    | 0    | \$ 1.190.000   | \$ 1.398.000         | \$ 208.000           |
| Vespucio            | Julio      | 4    | 1    | \$ 1.138.500   | \$ 1.631.000         | \$ 492.500           |
| Apumanque           | Julio      | 4    | 0    | \$ 932.000     | \$ 932.000           | \$ 0                 |
| Oeste               | Julio      | 4    | 0    | \$ 982.000     | \$ 1.165.000         | \$ 183.000           |
| Cousiño             | Agosto     | 4    | 1    | \$ 1.113.500   | \$ 1.398.000         | \$ 284.500           |
| Vespucio            | Agosto     | 4    | 2    | \$ 1.007.000   | \$ 1.631.000         | \$ 624.000           |
| Apumanque           | Agosto     | 4    | 0    | \$ 932.000     | \$ 932.000           | \$ 0                 |
| Oeste               | Agosto     | 4    | 0    | \$ 982.000     | \$ 1.165.000         | \$ 183.000           |
| Cousiño             | Septiembre | 4    | 1    | \$ 1.113.500   | \$ 1.398.000         | \$ 284.500           |
| Vespucio            |            | 4    | 0    | \$ 1.007.000   | \$ 1.631.000         | \$ 624.000           |
| Apumanque           | Septiembre | 4    | 0    | \$ 932.000     | \$ 932.000           | \$0                  |
| Oeste               | Septiembre | 4    | 0    | \$ 982.000     | \$ 1.165.000         | \$ 208.000           |
| <b>Total Ahorro</b> |            |      |      |                | <b>\$ 12.311.500</b> | <b>\$ 15.378.000</b> |

\*Fuente: Elaboración Propia

Bajo esta variación, se presenta un ahorro estimado de \$3.091.500, el cual es menor que en el caso de tener tipo de contrato peak time con tan sólo 60 horas, debido a la restricción propuesta por la empresa de al menos tener 2 vendedoras full time en todo momento del día sin embargo este tipo de contrato provoca un mayor compromiso de las vendedoras. Cabe recordar que el ahorro estimado cuando el contrato peak time trabaja 60 horas es de \$3.299.000.

### 20.1.2. Modelo específico

d) Alza de la demanda en un 30%

Se corrió el segundo modelo, el cual contempla solamente contratos de tipo full time y peak time, con un incremento de la demanda en un 30%, para los periodos comerciales de Julio, Agosto Septiembre. A continuación en la figura 49, se muestran los resultados de dicho modelo.

**Figura 49: Tabla de costos con un aumento de demanda del 30% para el segundo modelo**

| Local               | Mes        | Full | Peak | Costos totales       | Costos Actuales      | Ahorro              |
|---------------------|------------|------|------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Cousiño             | Julio      | 4    | 4    | \$ 1.338.000         | \$ 1.398.000         | \$ 60.000           |
| Vespucio            | Julio      | 4    | 3    | \$ 1.274.000         | \$ 1.631.000         | \$ 357.000          |
| Apumanque           | Julio      | 4    | 1    | \$ 1.021.000         | \$ 932.000           | \$ 89.000           |
| Oeste               | Julio      | 4    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Agosto     | 4    | 3    | \$ 1.249.000         | \$ 1.398.000         | \$ 149.000          |
| Vespucio            | Agosto     | 4    | 2    | \$ 1.185.000         | \$ 1.631.000         | \$ 446.000          |
| Apumanque           | Agosto     | 4    | 1    | \$ 1.021.000         | \$ 932.000           | \$ 89.000           |
| Oeste               | Agosto     | 4    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| Cousiño             | Septiembre | 4    | 3    | \$ 1.249.000         | \$ 1.398.000         | \$ 149.000          |
| Vespucio            | Septiembre | 4    | 2    | \$ 1.185.000         | \$ 1.631.000         | \$ 446.000          |
| Apumanque           | Septiembre | 4    | 0    | \$ 932.000           | \$ 932.000           | \$                  |
| Oeste               | Septiembre | 4    | 0    | \$ 957.000           | \$ 1.165.000         | \$ 208.000          |
| <b>Total Ahorro</b> |            |      |      | <b>\$ 13.325.000</b> | <b>\$ 15.378.000</b> | <b>\$ 2.053.000</b> |

\*Fuente: Elaboración Propia

Al utilizar el segundo modelo, se estima un ahorro en dotación de personal de \$2.053.000, es menor al del primer modelo ya que posee más restricciones de contrato, por ende menos libertad. Sin embargo de todas maneras se produce un importante ahorro para la empresa, el cual si lo proyectamos a un año asciende a \$8.000.000 para estos 4 locales.

Para finalizar con el capítulo Resultados y Análisis de Sensibilidad, se presenta a continuación en las figuras 50 y 51, un resumen de cómo los modelos se comportan bajo distintas circunstancias. Estos resultados están basados en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre de los cuatro locales estudiados: Cousiño, Vespucio, Apumanque y Oeste.

**Figura 50: Tabla resumen modelo full, part y peak time**

|                           | Modelo Full time, Part time y Peak Time |                              |                                     |                    |
|---------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|                           | Demanda Estimada                        | Aumento de 30% de la demanda | Disminución de un 30% de la demanda | Peak time 90 horas |
| Contratos Full time       | 48                                      | 48                           | 48                                  | 49                 |
| Contratos Part time       | 0                                       | 4                            | 0                                   | 0                  |
| Contratos Peak time       | 12                                      | 11                           | 1                                   | 5                  |
| Ahorro Monetario          | <b>\$ 3.299.000</b>                     | \$ 2.297.200                 | \$ 3.744.000                        | \$ 3.091.500       |
| Disminución horas ociosas | <b>36%</b>                              | 30%                          | 35%                                 | 32%                |

\*Fuente: Elaboración Propia

**Figura 51: Tabla resumen modelo full y peak time**

|                           | Modelo Full time y Peak Time |                              |                                     |                    |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|                           | Demanda Estimada             | Aumento de 30% de la demanda | Disminución de un 30% de la demanda | Peak time 90 horas |
| Contratos Full time       | 48                           | 48                           | 48                                  | 49                 |
| Contratos Part time       | 0                            | 0                            | 0                                   | 0                  |
| Contratos Peak time       | 12                           | 19                           | 1                                   | 5                  |
| Ahorro Monetario          | <b>\$ 3.299.000</b>          | \$ 2.053.200                 | \$ 3.744.000                        | \$ 3.091.500       |
| Disminución horas ociosas | <b>36%</b>                   | 28%                          | 35%                                 | 32%                |

\*Fuente: Elaboración Propia

## **21. CONCLUSIONES**

El proceso de toma de tiempos de atención es clave en el modelo, ya que estima la carga horaria de cada local, de este modo es importante no sesgar los tiempos de atención con las vendedoras, la toma de datos debe ser aleatoria y enfocada en cada posible comprador, no en los vendedoras.

En base al modelo propuesto, el cual permite planificar la cantidad necesaria de vendedores de cada tipo de contrato, es decir full time y peak time para cada día y bloque de horario, se consigue un importante ahorro económico analizando el comportamiento de los locales estudiados, Cousiño, Vespucio, Apumanque y Oeste. Este ahorro por concepto de pago de sueldos de las vendedoras asciende a \$3.299.000, en los tres periodos comerciales estudiados, Julio, Agosto y Septiembre, el cual reduce los costos en un 21%, por otro lado las horas ociosas disminuyen en un 36%. Sin embargo al hacer una proyección anual, se estima un ahorro considerable de \$14.325.000 en costos de personal.

Es importante destacar que en las tiendas estudiadas, solamente trabajan vendedoras pertenecientes al tipo de contrato full time, lo cual conlleva a tener una gran cantidad de horas ociosas dentro de cada local, debido a la variabilidad de demanda dentro de los bloques de mañana y tarde.

Finalmente con los resultados obtenidos en el modelo, se estima que en los locales de Cousiño, Vespucio y Oeste se encuentran sobre dotados en personal, los cuales incurren en un costo innecesario.

Para evaluar la sensibilidad del modelo se corrió el programa en diferentes escenarios de demanda. Al aumentar la demanda en un 30% el personal aumenta en un 10%, por otro lado si la demanda disminuye en un 30%, el personal disminuye en 5% solamente.

Cabe destacar que el modelo que contiene contratos de tipo full time, part time y peak time tiene mayor flexibilidad, por ende en ocasiones se obtiene un mayor ahorro, no obstante la empresa solo quiere vincularse con personas de contrato full time y peak time.

## **22. RECOMENDACIONES**

Se sugiere para futuro, realizar un scheduling del personal diario, de esta forma se podrán disminuir los tiempos ociosos entrados con el modelo. La idea básicamente es poder flexibilizar el horario de entrada a la jornada laboral de los contratos de tipo full time.

Por otro lado se podría realizar un estudio en profundidad del desempeño de los vendedores, de tal forma clasificarlos de acuerdo a su productividad, de esta forma poder asignar los mejores vendedores a los locales que tienen una mayor demanda durante el día.

Es necesario realizar un estudio de demanda más acabado, de esta forma se obtendrán mejores resultados. Se recomienda realizar una nueva toma de tiempos de atención en el transcurso de 1 año, debido a acciones de marketing que efectúe la empresa pueden afectar las probabilidades de compra del consumidor.

Por último el modelo es aplicable a todos los locales del país, sin embargo se recomienda realizar la toma de tiempo de atención en cada local, para llegar a resultados más exactos, debido a que el comportamiento de compra de cada local puede variar.

## 23. BIBLIOGRAFÍA

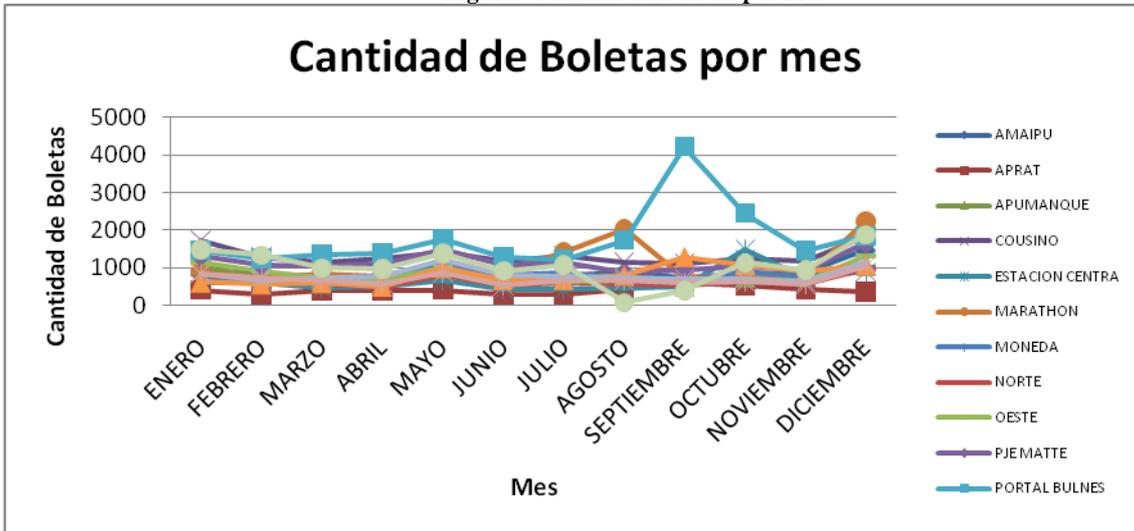
- CENTENO RONALD, GIACHETTI RICHARD LINN. 2003. Managing Personnel through Staff Scheduling Algorithms.
- ANDEMMADHER SLIM y SCHELENKER. 1999. Nurse scheduling using constraint logic programming. Universidad de Munich
- MARCAL SOFÍA, COSTA GABRIELA, PINHEIRO PLÁCIDO. 2009. Staff Scheduling Optimization in Information Technology Projects.
- P.J. SANCHEZ, D. FERRIN, AND D. J. MORRICE. 2004. Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference S. Chick.
- TAKAOKA TADASHI. 2009. Tesis “Metodología para la asignación de espacio óptimo en góndola”. pp 3 -110
- UNANUE, OSCAR. 2008. Memoria “Estudio y Pronóstico de la demanda a nivel de SKU para la cadena regional de Supermercados”. pp 10-33
- AMAR SAPAG, NICOLÁS. 2007. Memoria “Optimización y planificación para la dotación de personal en tiendas la Polar”.
- ESCLAPES, CARMEN. 2000. Tesis Doctora “Asignación de conductores a jornadas en empresas de transporte”, Universidad Politécnica de Cataluña. pp 4181.
- KRISHNAMOORTHY. 2005. Scheduling sales force training problems: Theory and evidence.pp 427-440.
- BLOCHLIGER, IVO. 2004. Modeling staff scheduling problems.pp 533-542.
- GLOVER, FRED. 1996. The general employee scheduling problems: An integration of MS and AI. pp 563-573.

## 24. ANEXOS

### 24.1. Anexo: Cantidad de Boletas por Local

El presente gráfico presenta las cantidades de boletas que son emitidas por los diferentes locales mensualmente. Se aprecia que los locales se comportan de diferentes maneras, algunos teniendo un comportamiento notable y otros no tanto.

Figura: Cantidad de Boletas por mes

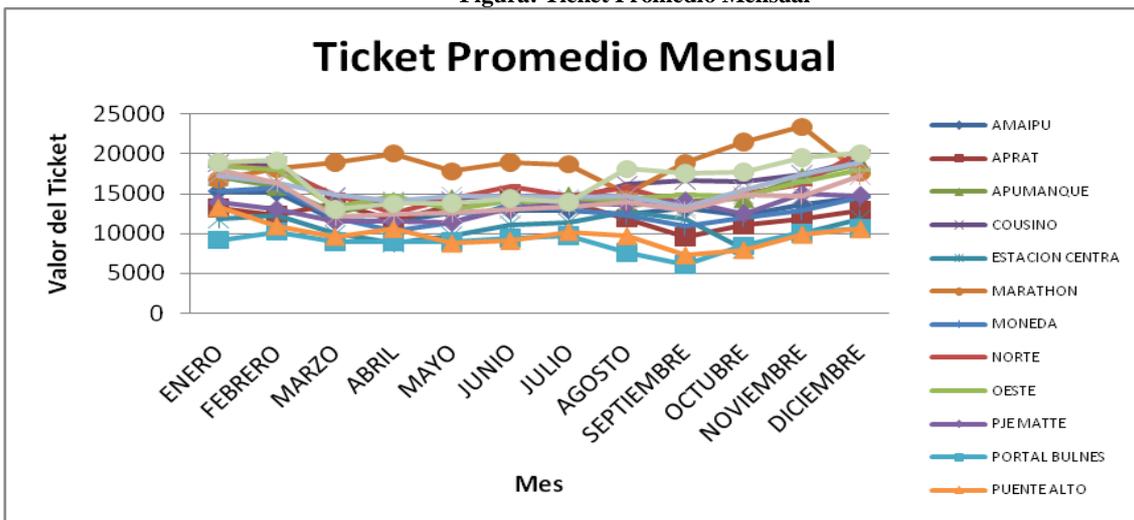


\*Fuente: Elaboración Propia

### 24.2. Anexo 2: Ticket promedio por local

Corresponde a la cantidad vendida, dividido en la cantidad de boletas emitidas, por un local en específico. Como se puede ver existe bastante variabilidad dentro de las tiendas en cuando se refiere al ticket promedio.

Figura: Ticket Promedio Mensual

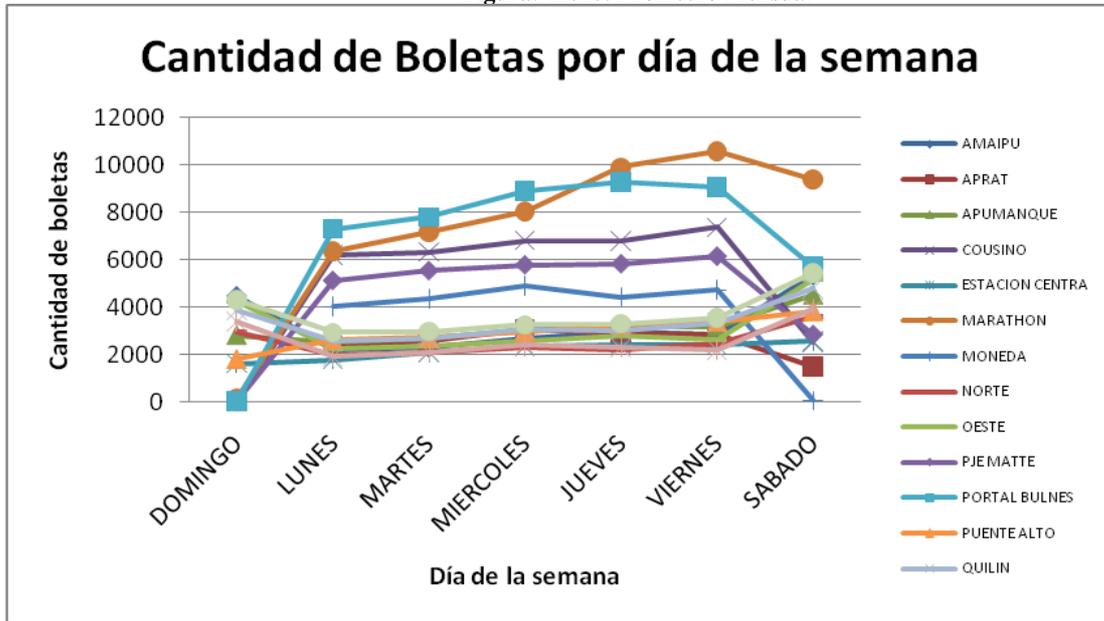


\*Fuente: Elaboración Propia

### 24.3. Anexo 3: Cantidad de boletas por día de la semana

Este difiera de manera importante, debido a que hay una serie de locales que cierran el fin de semana.

Figura: Ticket Promedio Mensual

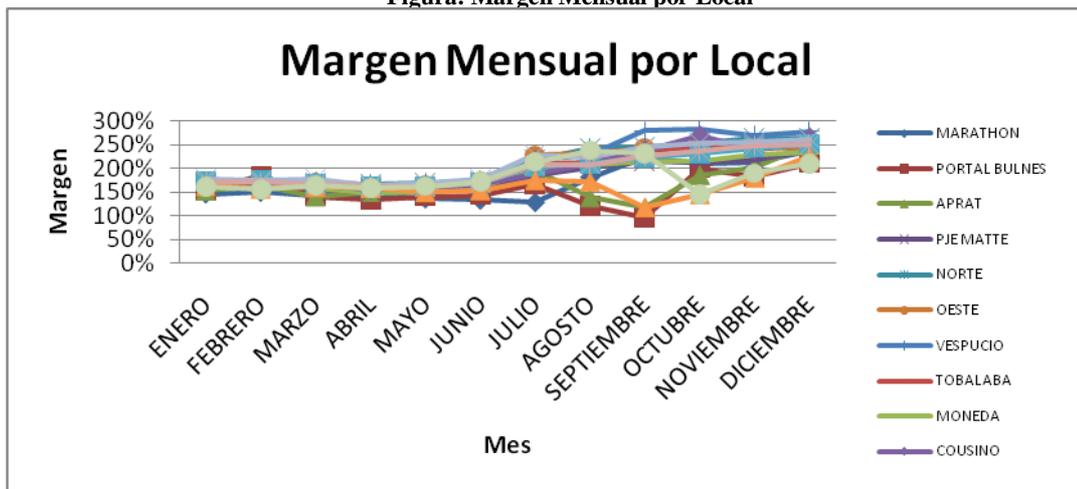


\*Fuente: Elaboración Propia

### 24.4. Anexo 4: Margen por Local.

En los locales existen productos similares, por ese motivo el rango de margen es similar.

Figura: Margen Mensual por Local



\*Fuente: Elaboración Propia

## 24.5. Anexo 5: Resultados del SPSS, para la segmentación de locales

Bajo las variables de margen mensual, cantidad de boletas por día, ticket promedio mensual y cantidad de boletas por mes.

Figura: Segmentación

| <b>Pertenencia a los conglomerados</b> |                 |                     |                  |
|--|-----------------|---------------------|------------------|
| <b>Número de caso</b>                  | <b>LCOAL</b>    | <b>Conglomerado</b> | <b>Distancia</b> |
| 1                                      | AMAIPU          | 1                   | 0                |
| 2                                      | OESTE           | 1                   | 8764396,29       |
| 3                                      | APUMANQUE       | 2                   | 5578648,47       |
| 4                                      | PUENTE ALTO     | 2                   | 4784480,22       |
| 5                                      | VESPUCIO        | 2                   | 4871429,63       |
| 6                                      | PJE MATTE       | 3                   | 0                |
| 7                                      | APRAT           | 3                   | 1435332,25       |
| 8                                      | MONEDA          | 3                   | 3243245,83       |
| 9                                      | COUSINO         | 4                   | 12115311,7       |
| 10                                     | ESTACION CENTRA | 4                   | 6495614,23       |
| 11                                     | MARATHON        | 4                   | 8096117,49       |
| 12                                     | NORTE           | 4                   | 6936037,67       |
| 13                                     | PORTAL BULNES   | 4                   | 5792403,46       |
| 14                                     | QUILIN          | 4                   | 3903345,43       |
| 15                                     | TOBALABA        | 4                   | 2497331,08       |

\*Fuente: Elaboración SPSS

Figura: Segmentación

| <b>Número de casos en cada conglomerado</b> |   |    |
|---|---|----|
| <b>Conglomerado</b>                         | 1 | 2  |
|   | 2 | 3  |
|   | 3 | 3  |
|   | 4 | 7  |
| <b>Válidos</b>                              |   | 15 |
| <b>Perdidos</b>                             |   | 0  |

\*Fuente: Elaboración SPSS

## 24.6. Anexo 6: Tabla descriptiva de los locales de la R.M

Figura: Tabla tipo de tienda

| LOCAL           | TIPO DE LOCAL    | DIRECCION                                  |
|-----------------|------------------|--|
| AMAIPU          | CENTRO COMERCIAL | AMERICO VESPUCIO N°399                     |
| OESTE           | CENTRO COMERCIAL | A.VESPUCIO 1501 LOC D 118122 (PLAZA OESTE) |
| APRAT           | SOLO             | ARTURO PRAT 811                            |
| COUSINO         | SOLO             | MATIAS COUSINO 67                          |
| ESTACION CENTRA | SOLO             | SAN FRANCISCO DE BORJA N° 122              |
| MONEDA          | SOLO             | MONEDA 1025                                |
| PJE MATTE       | SOLO             | AHUMADA 341 LOCAL 915 (PASAJE MATTE)       |
| PORTAL BULNES   | SOLO             | PORTAL BULNES 463                          |
| APUMANQUE       | CENTRO COMERCIAL | AVDA MANQUEHUE SUR 31 LOC. 389 Y 393       |
| QUILIN          | CENTRO COMERCIAL | MAR TIRRENO 3349                           |
| NORTE           | CENTRO COMERCIAL | A.VESPUCIO 1737 LOC 2149                   |
| PUENTE ALTO     | CENTRO COMERCIAL | CONCHA Y TORO 26 LOCAL 2830                |
| TOBALABA        | CENTRO COMERCIAL | AV.CAMILO HENRIQUEZ 3692                   |
| VESPUCIO        | CENTRO COMERCIAL | V. MACKENNA 7110                           |
| MARATHON        | SOLO             | MARATHON 2641                              |

\*Fuente: Elaboración propia

## 24.7. Anexo 7: Tabla cantidad de boletas por hora durante el año 2009

Figura: Tabla cantidad de boletas por hora

| <b>Hora</b> | <b>Cantidad Oeste</b> | <b>Cantidad Vespucio</b> | <b>Cantidad Cousiño</b> | <b>Cantidad Apumanque</b> |
|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 9           | 7                     | 0                        | 138                     | 1                         |
| 10          | 116                   | 141                      | 655                     | 201                       |
| 11          | 341                   | 450                      | 1203                    | 672                       |
| 12          | 653                   | 886                      | 1603                    | 1022                      |
| 13          | 755                   | 1079                     | 2026                    | 1039                      |
| 14          | 731                   | 1049                     | 2339                    | 918                       |
| 15          | 738                   | 1008                     | 1448                    | 773                       |
| 16          | 922                   | 1181                     | 1182                    | 948                       |
| 17          | 1203                  | 1400                     | 1371                    | 1112                      |
| 18          | 1264                  | 1580                     | 1825                    | 1154                      |
| 19          | 1329                  | 1602                     | 1625                    | 1112                      |
| 20          | 1104                  | 1453                     | 413                     | 787                       |
| 21          | 562                   | 780                      | 12                      | 53                        |
| 22          | 40                    | 49                       | 0                       | 4                         |
| 23          | 7                     | 1                        | 0                       | 0                         |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos históricos

## 24.8. Anexo 8: Tabla cantidad de boletas en promedio por hora durante el año 2009

Figura: Tabla cantidad de boletas en promedio por hora

| Hora  | Cantidad Oeste | Cantidad Vespucio | Cantidad Cousiño | Cantidad Apumanque |
|-------|----------------|-------------------|------------------|--------------------|
| 9:00  | 0,02           | 0,00              | 0,46             | 0,00               |
| 10:00 | 0,32           | 0,43              | 2,18             | 0,56               |
| 11:00 | 0,95           | 1,38              | 4,01             | 1,87               |
| 12:00 | 1,82           | 2,71              | 5,34             | 2,85               |
| 13:00 | 2,10           | 3,31              | 6,75             | 2,89               |
| 14:00 | 2,04           | 3,21              | 7,80             | 2,56               |
| 15:00 | 2,06           | 3,09              | 5,79             | 2,15               |
| 16:00 | 2,57           | 3,62              | 4,73             | 2,64               |
| 17:00 | 3,35           | 4,29              | 5,48             | 3,10               |
| 18:00 | 3,52           | 4,84              | 7,30             | 3,21               |
| 19:00 | 3,70           | 4,91              | 6,50             | 3,10               |
| 20:00 | 3,08           | 4,45              | 1,65             | 2,19               |
| 21:00 | 1,57           | 2,39              | 0,05             | 0,15               |
| 22:00 | 0,11           | 0,15              | 0,00             | 0,01               |
| 23:00 | 0,02           | 0,00              | 0,00             | 0,00               |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos históricos

Para el cálculo de dichos números se deben conocer los días que tuvieron esos horarios. El caso particular, ocurre con Cousiño, ya que sólo generó ventas 300 días del año, producto que los domingos se encuentra cerrado. No obstante los sábados se cierran a las 15:00, por ende existen sólo 250 días que contienen horarios desde las 15:00 a las 21:00. Para los demás locales los días trabajados fueron 259.

## 24.9. Anexo 9: Tabla de boletas en promedio y desviación por día de la semana

Los días se comportan con una baja desviación, se podría decir que el comportamiento dentro de un mes es similar.

Figura: Tabla cantidad de boletas por día

### APUMANQUE

| DIA       | CANTIDAD | CANTIDAD DE DIAS | PROMEDIO | DESVIACION |
|-----------|----------|------------------|----------|------------|
| LUNES     | 1149     | 52               | 22,10    | 7,42       |
| MARTES    | 1227     | 52               | 23,60    | 7,67       |
| MIERCOLES | 1383     | 52               | 26,60    | 9,79       |
| JUEVES    | 1442     | 51               | 28,27    | 9,71       |
| VIERNES   | 1494     | 48               | 31,13    | 9,12       |
| SABADO    | 1889     | 52               | 36,33    | 9,66       |
| DOMINGO   | 1212     | 51               | 23,76    | 7,538      |

### COUSIÑO

| DIA       | CANTIDAD | CANTIDAD DE DIAS | PROMEDIO | DESVIACION |
|-----------|----------|------------------|----------|------------|
| LUNES     | 2649     | 52               | 50,94    | 16,7       |
| MARTES    | 2748     | 52               | 52,85    | 18,17      |
| MIERCOLES | 3041     | 52               | 58,48    | 28         |
| JUEVES    | 3031     | 51               | 59,43    | 17,7       |
| VIERNES   | 3337     | 48               | 69,52    | 25,98      |
| SABADO    | 1026     | 52               | 19,73    | 7,8        |
| DOMINGO   | 6        | 4                | 1,50     | 0,3        |

### VESPUCIO

| DIA       | CANTIDAD | CANTIDAD DE DIAS | PROMEDIO | DESVIACION |
|-----------|----------|------------------|----------|------------|
| LUNES     | 1437     | 52               | 27,63    | 13,3       |
| MARTES    | 1420     | 52               | 27,31    | 17,64      |
| MIERCOLES | 1610     | 52               | 30,96    | 18,2       |
| JUEVES    | 1680     | 51               | 32,94    | 18,17      |
| VIERNES   | 1804     | 48               | 37,58    | 15,13      |
| SABADO    | 2668     | 52               | 51,31    | 18,28      |
| DOMINGO   | 2270     | 52               | 43,65    | 14,7       |

## OESTE

| DIA       | CANTIDAD | CANTIDAD DE DIAS | PROMEDIO | DESVIACION |
|-----------|----------|------------------|----------|------------|
| LUNES     | 1017     | 52               | 19,56    | 9,74       |
| MARTES    | 1045     | 52               | 20,10    | 12         |
| MIERCOLES | 1111     | 52               | 21,37    | 16,3       |
| JUEVES    | 1217     | 51               | 23,86    | 16,03      |
| VIERNES   | 1212     | 48               | 25,25    | 14,33      |
| SABADO    | 2349     | 52               | 45,17    | 16,13      |
| DOMINGO   | 1821     | 51               | 35,71    | 12,4       |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## 24.10. Anexo 10: Estudio demanda agregada semanal

### Cousiño

**Figura: Resultados ACP**  
**Varianza total explicada**

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 2,750                 | 68,758           | 68,758      | 2,750  | 68,758           | 68,758      |
| 2          | ,876                  | 21,894           | 90,653      |  |                  |             |
| 3          | ,330                  | 8,241            | 98,893      |  |                  |             |
| 4          | ,044                  | 1,107            | 100,000     |  |                  |             |

**Matriz de correlaciones(a)**

|                   |          | semana 1 | semana 2 | semana 3 | semana 4 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Correlación       | semana 1 | 1,000    | ,776     | ,628     | ,695     |
|                   | semana 2 | ,776     | 1,000    | ,533     | ,568     |
|                   | semana 3 | ,628     | ,533     | 1,000    | ,778     |
|                   | semana 4 | ,695     | ,568     | ,778     | 1,000    |
| Sig. (Unilateral) | semana 1 |          | ,020     | ,312     | ,079     |
|                   | semana 2 | ,020     |          | ,109     | ,092     |
|                   | semana 3 | ,312     | ,109     |          | ,020     |
|                   | semana 4 | ,079     | ,092     | ,020     |          |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## Vespucio

### Matriz de correlaciones(a)

|                   |          | semana 1 | semana 2 | semana 3 | semana 4 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Correlación       | semana 1 | 1,000    | ,796     | ,787     | ,861     |
|                   | semana 2 | ,796     | 1,000    | ,537     | ,568     |
|                   | semana 3 | ,787     | ,537     | 1,000    | ,909     |
|                   | semana 4 | ,861     | ,568     | ,909     | 1,000    |
| Sig. (Unilateral) | semana 1 |          | ,016     | ,018     | ,006     |
|                   | semana 2 | ,016     |          | ,107     | ,092     |
|                   | semana 3 | ,018     | ,107     |          | ,002     |
|                   | semana 4 | ,006     | ,092     | ,002     |          |

### Varianza total explicada

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 3,243                 | 81,085           | 81,085      | 3,243  | 81,085           | 81,085      |
| 2          | ,570                  | 14,243           | 95,328      |  |                  |             |
| 3          | ,128                  | 3,199            | 98,526      |  |                  |             |
| 4          | ,059                  | 1,474            | 100,000     |  |                  |             |

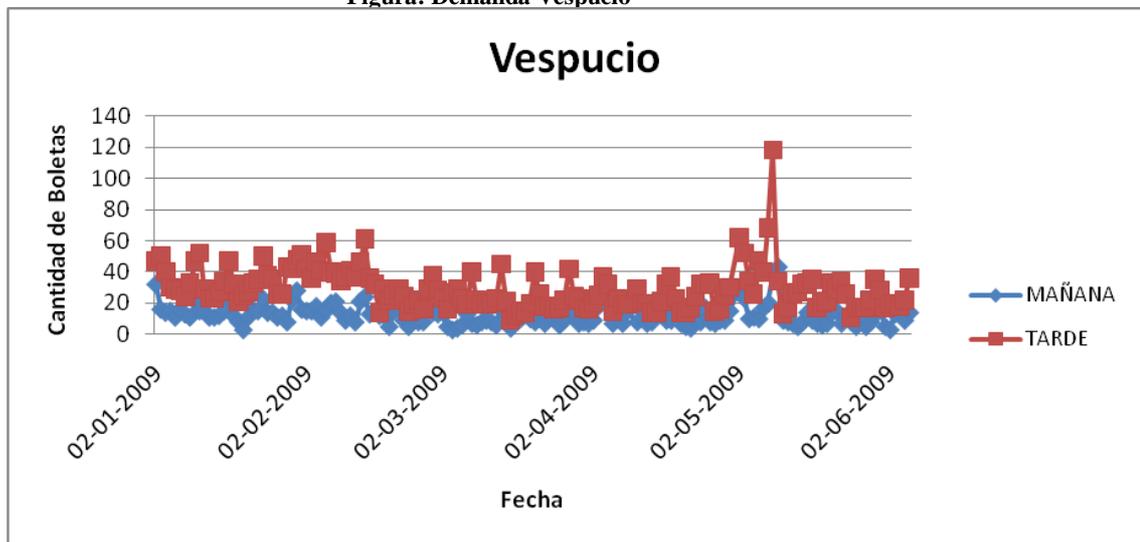
Figura: Resultados ACP

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## 24.11. Anexo 11: Estudio demanda agregada anual

### Vespucio

Figura: Demanda Vespucio



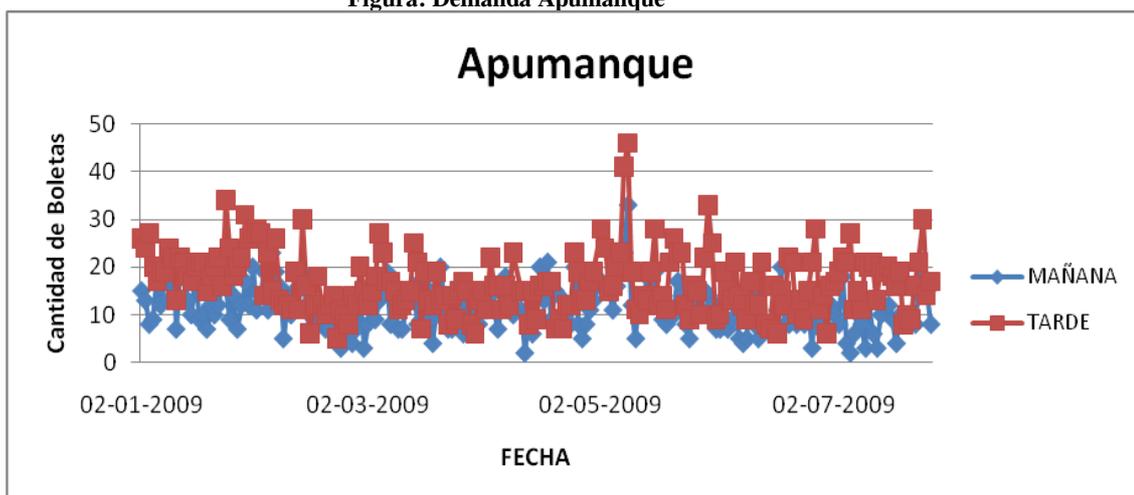
| Bloque Mañana    | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 77   |
| Demanda muy Alta | 21   |
| Demanda Baja     | 77   |
| Demanda muy Baja | 20   |

| Bloque Tarde     | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 63   |
| Demanda muy Alta | 10   |
| Demanda Baja     | 46   |
| Demanda muy Baja | 10   |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## Apumanque

Figura: Demanda Apumanque



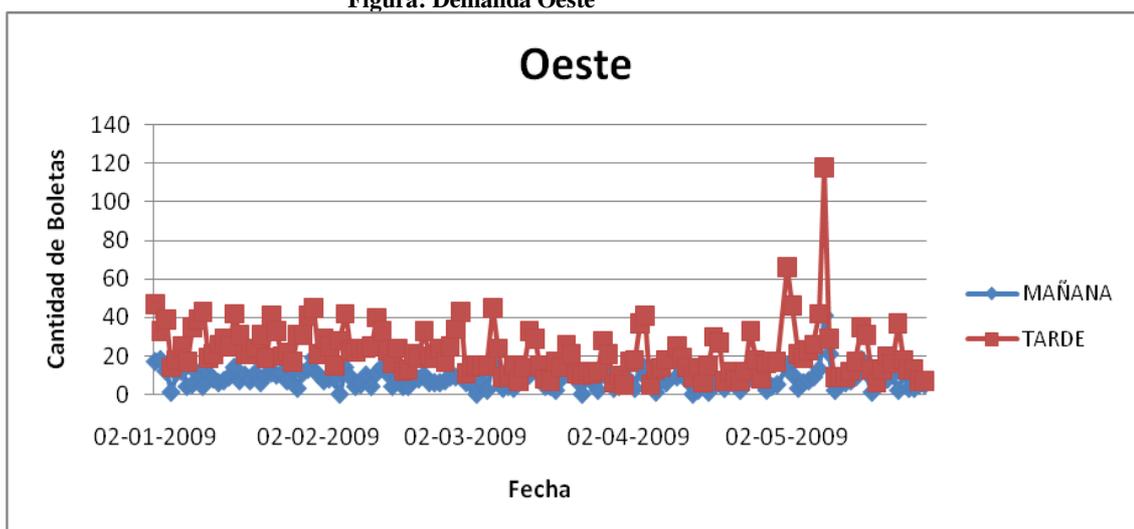
| Bloque Mañana    | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 96   |
| Demanda muy Alta | 22   |
| Demanda Baja     | 72   |
| Demanda muy Baja | 17   |

| Bloque Tarde     | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 78   |
| Demanda muy Alta | 11   |
| Demanda Baja     | 43   |
| Demanda muy Baja | 7    |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## Oeste

Figura: Demanda Oeste



| Bloque Mañana    | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 102  |
| Demanda muy Alta | 34   |
| Demanda Baja     | 95   |
| Demanda muy Baja | 42   |

| Bloque Tarde     | Días |
|------------------|------|
| Demanda Alta     | 75   |
| Demanda muy Alta | 19   |
| Demanda Baja     | 65   |
| Demanda muy Baja | 19   |

\*Fuente: Elaboración propia con los datos de ventas

## 24.12. Anexo 12: Tiempos de Atención y Probabilidades de los locales Apumanque, Vespucio y Oeste.

### Apumanque

Se registraron 472 clientes en las dos semanas, de los cuales 117 compraron, es decir un 24,8% de las personas que entran al local compran algún producto. El 75,2% no compra.

**Figura: Probabilidades Apumanque**

| PROBAR COMPRANDO | SI PRUBAN | NO PRUEBAN |
|------------------|-----------|------------|
| 117              | 51        | 66         |
| PROBABILIDADES   | 43,6%     | 56,4%      |
| TIEMPO PROMEDIO  | 595       | 0          |

| PROBAR NO COMPRANDO | SI PRUBAN | NO PRUEBAN |
|---------------------|-----------|------------|
| 355                 | 33        | 322        |
| PROBABILIDADES      | 9,3%      | 90,7%      |
| TIEMPO PROMEDIO     | 335       | 0          |

| INSCRIBIRSE COMPRANDO | SI    | NO    |
|-----------------------|-------|-------|
| 117                   | 27    | 90    |
| PROBABILIDADES        | 23,1% | 76,9% |
| TIEMPO PROMEDIO       | 78    | 0     |

\*Fuente: Elaboración propia

**Figura: Tiempos de atención Apumanque**

|                            | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TIEMPO SELECCIONAR (seg)   | 199      | 362      | 387      | 412      | 443      |
| TIEMPO PROBAR(seg)         | 386      | 507      | 568      | 595      | 1290     |
| TIEMPO EN INSCRIBIRSE(seg) | 86,5     | 52       | 72       | 101      | 72       |
| TIEMPO PAGAR(seg)          | 142      | 203      | 225      | 246      | 319      |
| SEGUNDOS                   | 813,5    | 1124     | 1252     | 1354     | 2124     |
| MINUTOS                    | 13,56    | 18,73    | 20,87    | 22,57    | 35,40    |

|                    |        |        |        |        |         |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| SEGUNDOS ESPERADOS | 529,22 | 798,00 | 876,21 | 940,67 | 1340,92 |
| MINUTOS ESPERADOS  | 8,82   | 13,30  | 14,60  | 15,68  | 22,35   |

|                                  | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desviación TIEMPO SELECCIONAR    | 94       | 140      | 159      | 164      | 251      |
| Desviación TIEMPO PROBAR         | 152      | 198      | 219      | 99       | 540      |
| Desviación TIEMPO EN INSCRIBIRSE | 20       | 8        | 14       | 10       | 27       |
| Desviación TIEMPO PAGAR          | 64       | 101      | 87       | 101      | 191      |

|                          | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desvest/promedio TS      | 0,472    | 0,387    | 0,411    | 0,398    | 0,567    |
| Desvest/promedio TPROBAR | 0,394    | 0,391    | 0,386    | 0,166    | 0,419    |
| Desvest/promedio TI      | 0,231    | 0,154    | 0,194    | 0,099    | 0,375    |
| Desvest/promedio TPAGAR  | 0,451    | 0,498    | 0,387    | 0,411    | 0,599    |

\*Fuente: Elaboración propia

Se estima que la gente que compra tiene un tiempo de atención de 196,14 segundos.

## Vespucio

Se registraron 710 clientes en las dos semanas, de los cuales 195 compraron, es decir un 27,5% de las personas que entran al local compran algún producto. El 72,5% no compra.

**Figura: Probabilidades Vespucio**

| PROBAR COMPRANDO    | SI PRUEBAN | NO PRUEBAN |
|---------------------|------------|------------|
| 195                 | 62         | 133        |
| PROBABILIDADES      | 31,8%      | 68,2%      |
| TIEMPO PROMEDIO     | 311        | 0          |
|                     |            |            |
| PROBAR NO COMPRANDO | SI PRUBAN  | NO PRUEBAN |
| 515                 | 23         | 492        |
| PROBABILIDADES      | 4,5%       | 95,5%      |
| TIEMPO PROMEDIO     | 309        | 0          |

| INSCRIBIRSE COMPRANDO | SI    | NO    |
|-----------------------|-------|-------|
| 195                   | 59    | 136   |
| PROBABILIDADES        | 30,3% | 69,7% |
| TIEMPO PROMEDIO       | 95    | 0     |

\*Fuente: Elaboración propia

**Figura: Tiempos de Atención Vespucio**

|                       | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TIEMPO SELECCIONAR    | 265      | 315      | 465      | 483      | 663      |
| TIEMPO PROBAR         | 286      | 459      | 484      | 775      | 1084     |
| TIEMPO EN INSCRIBIRSE | 88       | 101      | 80       | 89       | 89       |
| TIEMPO PAGAR          | 131      | 142      | 200      | 218      | 340      |
| SEGUNDOS              | 770      | 1017     | 1229     | 1565     | 2176     |
| MINUTOS               | 12,83    | 16,95    | 20,48    | 26,08    | 36,27    |

|                   |        |        |        |        |         |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| SEGUNDOS CON PROB | 513,56 | 633,50 | 843,09 | 974,34 | 1374,58 |
| MINUTOS CON PROB  | 8,56   | 10,56  | 14,05  | 16,24  | 22,91   |

|                                  | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desviacion TIEMPO SELECCIONAR    | 132      | 143      | 232      | 163      | 321      |
| Desviacion TIEMPO PROBAR         | 128      | 192      | 98       | 321      | 374      |
| Desviacion TIEMPO EN INSCRIBIRSE | 27       | 27       | 13       | 4        | 30       |
| Desviacion TIEMPO PAGAR          | 61       | 51       | 64       | 53       | 210      |

|                          | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desvest/promedio TS      | 0,498    | 0,454    | 0,499    | 0,337    | 0,484    |
| Desvest/promedio TPROBAR | 0,448    | 0,418    | 0,202    | 0,414    | 0,345    |
| Desvest/promedio TI      | 0,307    | 0,267    | 0,163    | 0,045    | 0,337    |
| Desvest/promedio TPAGAR  | 0,466    | 0,359    | 0,320    | 0,243    | 0,618    |

**\*Fuente: Elaboración propia**

Se estima que la gente que no compra, tiene un tiempo de atención de 169,8 segundos.

## Oeste

Se registraron 393 clientes en las dos semanas, de los cuales 131 compraron, es decir un 33,3% de las personas que entran al local compran algún producto. El 66,7% no compra.

**Figura: Probabilidades Oeste**

| PROBAR COMPRANDO | SI PRUBAN | NO PRUEBAN |
|------------------|-----------|------------|
| 131              | 27        | 104        |
| PROBABILIDADES   | 20,6%     | 79,4%      |
| TIEMPO PROMEDIO  | 349       | 0          |

| PROBAR NO COMPRANDO | SI PRUBAN | NO PRUEBAN |
|---------------------|-----------|------------|
| 262                 | 18        | 244        |
| PROBABILIDADES      | 6,9%      | 93,1%      |
| TIEMPO PROMEDIO     | 302       | 0          |

| INSCRIBIRSE COMPRANDO | SI    | NO    |
|-----------------------|-------|-------|
| 131                   | 59    | 72    |
| PROBABILIDADES        | 45,0% | 55,0% |
| TIEMPO PROMEDIO       | 60    | 0     |

\*Fuente: Elaboración propia

**Figura: Tiempo de Atención Oeste**

|                       | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TIEMPO SELECCIONAR    | 203      | 246      | 270      | 321      | 360      |
| TIEMPO PROBAR         | 279      | 382      | 420      | 540      | 720      |
| TIEMPO EN INSCRIBIRSE | 65       | 61       | 58,6     | 56       | 58       |
| TIEMPO PAGAR          | 119      | 127      | 144      | 180      | 240      |
| SEGUNDOS              | 666      | 816      | 892,6    | 1097     | 1378     |
| MINUTOS               | 11,1     | 13,6     | 14,8766  | 18,2833  | 22,96    |

|                   |       |        |         |          |        |
|-------------------|-------|--------|---------|----------|--------|
| SEGUNDOS CON PROB | 408,7 | 479,20 | 526,957 | 637,519  | 774,51 |
| MINUTOS CON PROB  | 6,812 | 7,986  | 8,78262 | 10,62531 | 12,908 |

|                                  | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desviacion TIEMPO SELECCIONAR    | 101      | 111      | 114      | 140      | 160      |
| Desviacion TIEMPO PROBAR         | 110      | 128      | 95       | 53       | 227      |
| Desviacion TIEMPO EN INSCRIBIRSE | 23       | 22       | 10       | 11       | 12       |
| Desviacion TIEMPO PAGAR          | 61       | 46       | 22       | 42       | 32       |

|                          | BOLETA 1 | BOLETA 2 | BOLETA 3 | BOLETA 4 | BOLETA 5 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Desvest/promedio TS      | 0,498    | 0,451    | 0,422    | 0,436    | 0,444    |
| Desvest/promedio TPROBAR | 0,394    | 0,335    | 0,226    | 0,098    | 0,315    |
| Desvest/promedio TI      | 0,354    | 0,361    | 0,171    | 0,196    | 0,207    |
| Desvest/promedio TPAGAR  | 0,513    | 0,362    | 0,153    | 0,233    | 0,133    |

**\*Fuente: Elaboración propia**

Se puede apreciar claramente una importante diferencia dentro de los tiempos de atención en los distintos locales estudiados, por un lado tenemos los locales de paso, y por otro lado tenemos locales ubicados en un mall, en donde la gente se toma más tiempo para comprar.

### 24.13. Anexo 13: Asignación de personal completa local Cousiño

Corresponde al periodo comercial del 1/7/2009 al 30/7/2009, del local Cousiño.

Figura: Dotación de personal Cousiño

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | SEMANA(S) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|-----------|------|------|
| JULIO | MIERCOLES        | 1                   | 1         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 1                   | 1         | 2         | 3    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                   | 1         | 1         | 2    | 1    |
| JULIO | JUEVES           | 2                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                   | 1         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                   | 1         | 2         | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                   | 1         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                   | 1         | 1         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                   | 1         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2         | 2    | 1    |
| JULIO | MARTES           | 7                   | 1         | 1         | 2    | 1    |
| JULIO | MARTES           | 7                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                   | 2         | 1         | 3    | 1    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                   | 2         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | JUEVES           | 9                   | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                   | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10                  | 2         | 1         | 3    | 1    |
| JULIO | VIERNES          | 10                  | 2         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | SABADO           | 11                  | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11                  | 2         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12                  | 2         | 1         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12                  | 2         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13                  | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13                  | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14                  | 2         | 1         | 2    | 1    |
| JULIO | MARTES           | 14                  | 2         | 2         | 2    | 1    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15                  | 3         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16                  | 3         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17                  | 3         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18                  | 3         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19                  | 3         | 1         | 0    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19                  | 3         | 2         | 0    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20                  | 3         | 2         | 2    | 0    |

|              |           |    |   |   |   |   |
|--------------|-----------|----|---|---|---|---|
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 1 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 2 | 3 | 1 |

\*Fuente: Elaboración propia

## 24.14. Anexo 14: Asignación de personal completa para local Vespucio

Corresponde al periodo comercial del 1/7/2009 al 30/7/2009, del local Vespucio.

Figura: Dotación de personal Vespucio

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA(T) | SEMANA(S) | BLOQUE(B) | FULL | PEAK |
|-------|------------------|---------------------|-----------|-----------|------|------|
| JULIO | MIERCOLES        | 1                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 1                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                   | 1         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                   | 1         | 2         | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                   | 1         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                   | 1         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                   | 1         | 2         | 2    | 1    |
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                   | 1         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                   | 1         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                   | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                   | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                   | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                   | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10                  | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10                  | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11                  | 2         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11                  | 2         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | DOMINGO          | 12                  | 2         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12                  | 2         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | LUNES            | 13                  | 2         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13                  | 2         | 2         | 3    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14                  | 2         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14                  | 2         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15                  | 3         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16                  | 3         | 2         | 2    | 1    |
| JULIO | VIERNES          | 17                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17                  | 3         | 2         | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18                  | 3         | 1         | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18                  | 3         | 2         | 3    | 1    |
| JULIO | DOMINGO          | 19                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19                  | 3         | 2         | 2    | 1    |
| JULIO | LUNES            | 20                  | 3         | 1         | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20                  | 3         | 2         | 2    | 0    |

|              |           |    |   |   |   |   |
|--------------|-----------|----|---|---|---|---|
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 2 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 2 | 2 | 0 |

\*Fuente: Elaboración propia

## 24.15. Anexo 15: Asignación de personal completa, local Apumanque

Corresponde al periodo comercial del 1/7/2009 al 30/7/2009, del local Apumanque.

Figura: Dotación de personal Apumanque

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA | SEMANA | BLOQUE | FULL | PEAK |
|-------|------------------|------------------|--------|--------|------|------|
| JULIO | MIERCOLES        | 1                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 1                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13               | 2      | 1      | 3    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13               | 2      | 2      | 3    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20               | 3      | 1      | 2    | 0    |

|              |           |    |   |   |          |          |
|--------------|-----------|----|---|---|----------|----------|
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 20 | 3 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 21 | 3 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 22 | 4 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 23 | 4 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 24 | 4 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 1 | <b>3</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | SABADO    | 25 | 4 | 2 | <b>3</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | DOMINGO   | 26 | 4 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | LUNES     | 27 | 4 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 4 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MARTES    | 28 | 5 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | MIERCOLES | 29 | 5 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | JUEVES    | 30 | 5 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 1 | <b>2</b> | <b>0</b> |
| <b>JULIO</b> | VIERNES   | 31 | 5 | 2 | <b>2</b> | <b>0</b> |

\*Fuente: Elaboración propia

## 24.16. Anexo 16: Asignación de personal completa, local Oeste.

Corresponde al periodo comercial del 1/7/2009 al 30/7/2009, del local Oeste.

Figura: Dotación de personal Oeste

| MES   | DIA DE LA SEMANA | DIA DE LA SEMANA | SEMANA | BLOQUE | FULL | PEAK |
|-------|------------------|------------------|--------|--------|------|------|
| JULIO | MIERCOLES        | 1                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 1                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 2                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                | 1      | 1      | 3    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 3                | 1      | 2      | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                | 1      | 1      | 3    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 4                | 1      | 2      | 3    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 5                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 6                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                | 1      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 7                | 1      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 8                | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 9                | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 10               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 11               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12               | 2      | 1      | 3    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 12               | 2      | 2      | 3    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 13               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14               | 2      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MARTES           | 14               | 2      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | MIERCOLES        | 15               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | JUEVES           | 16               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | VIERNES          | 17               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | SABADO           | 18               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | DOMINGO          | 19               | 3      | 2      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20               | 3      | 1      | 2    | 0    |
| JULIO | LUNES            | 20               | 3      | 2      | 2    | 0    |

|              |                  |    |   |   |   |   |
|--------------|------------------|----|---|---|---|---|
| <b>JULIO</b> | <b>MARTES</b>    | 21 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MARTES</b>    | 21 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MIERCOLES</b> | 22 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MIERCOLES</b> | 22 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>JUEVES</b>    | 23 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>JUEVES</b>    | 23 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>VIERNES</b>   | 24 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>VIERNES</b>   | 24 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>SABADO</b>    | 25 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>SABADO</b>    | 25 | 4 | 2 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>DOMINGO</b>   | 26 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>DOMINGO</b>   | 26 | 4 | 2 | 3 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>LUNES</b>     | 27 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>LUNES</b>     | 27 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MARTES</b>    | 28 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MARTES</b>    | 28 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MIERCOLES</b> | 29 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>MIERCOLES</b> | 29 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>JUEVES</b>    | 30 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>JUEVES</b>    | 30 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>VIERNES</b>   | 31 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| <b>JULIO</b> | <b>VIERNES</b>   | 31 | 5 | 2 | 2 | 0 |

**\*Fuente: Elaboración propia**

**24.17. Anexo 17: Tabla de disminución de demanda en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre.**

**Figura: Tabla de disminución de demanda en los periodos comerciales de Julio, Agosto y Septiembre**

| <b>Julio</b>               | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Disminución en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16   |
| Part                       | 0                       | 0  |
| Peak                       | 3                       | 1  |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>19</b>               | <b>17</b>                                  |

| <b>Agosto</b>              | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Disminución en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16   |
| Part                       | 0                       | 1  |
| Peak                       | 4                       | 0  |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>20</b>               | <b>17</b>                                  |

| <b>Septiembre</b>          | <b>Demanda Estimada</b> | <b>Disminución en un 30% de la Demanda</b> |
|----------------------------|-------------------------|--|
| Full                       | 16                      | 16   |
| Part                       | 0                       | 0  |
| Peak                       | 1                       | 0  |
| <b>Total de Vendedoras</b> | <b>17</b>               | <b>16</b>                                  |

\*Fuente: Elaboración propia

## **AGRADECIMIENTOS**

Creo que la mayoría de las personas pecamos de soberbios y no nos damos cuenta de los esfuerzos que nuestros seres queridos realizan por nosotros. Hoy me detengo para darle el máximo reconocimiento a todos aquellos que hicieron posible que yo lograra esta meta tan importante.

En primer lugar me dirijo a mis padres, en particular a mi mamá que siempre estuvo conmigo y me brindó todo lo necesario para crecer como persona, sacrificándose siempre por entregarme lo mejor. Por otro lado no desmerezco el esfuerzo que mi padre realizó al otorgarme todo lo que estuviera a sus manos. También quiero destacar a mi hermana que me cedió su sabiduría para poder abordar de la mejor forma la vida universitaria.

Sin embargo quiero realizar una mención muy importante a mi polola, ya que ella siempre estuvo incondicionalmente conmigo, tratando de siempre apoyarme en todos los momentos.

Por último no quiero dejar de destacar a todos los profesores que tuve a lo largo de mi carrera, entregándome conocimiento, experiencias de vida y su sabiduría.

No puedo dejar de agradecer a todos mis amigos que forme dentro de esta carrera. Amigos que tuve desde primer año y otros que forje una estrecha relación estos últimos años. Aquellos que me acompañaron en noches eternas de estudio o que simplemente me dieron una palabra de aliento y un momento de diversión.

Gracias a todas a estas personas hoy cumplo mi meta.