



**TESIS DE GRADO EN  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

***SIMULACIÓN DE UN CAMBIO ESTRUCTURAL EN EL  
PROCESO DE ATENCIÓN DE UN CALL CENTER***

***Autor: Claudio Nicolás Pérès Copello***  
***[cperesco@yahoo.com.ar](mailto:cperesco@yahoo.com.ar)***

***Director de tesis: Ingeniero Pedro SIRI***  
***[fsiri@utenet.com.ar](mailto:fsiri@utenet.com.ar)***

***2005***



---

## Resumen Ejecutivo

Un call center (CC), es un punto vital de contacto que existe entre la empresa y sus clientes. En el día a día, los directores deben afrontar diversos tipos de problemas, especialmente relacionados con los RRHH, ya que la columna vertebral de la estructura esta formada por los operadores. En este trabajo en particular, se aborda la problemática asociada a la elección de la estructura de atención del centro de contacto. Por estructura de atención, se entiende a la manera de agrupar los agentes en distintas células.

Respecto de la estructura de atención de un CC, existen tres posibilidades:

1. *División por splits*: Tener divididos a los agentes en distintos grupos, en donde cada uno atiende un solo tipo de llamada.
2. *Multiskill*: Todos los agentes se encuentran agrupados en un mismo bloque, en donde cada uno es capaz de atender cualquier tipo de llamada.
3. *Situación intermedia*: Se tiene más de un grupo multiskill, en donde cada agente atiende más de un tipo de llamadas, pero no todas.

Existen diferencias entre opiniones de expertos acerca de cual es la mejor alternativa. Por un lado, un esquema de división por splits permite reducir al mínimo los tiempos de atención, ya que los operadores atienden siempre el mismo tipo de llamada. Por otro lado, un sistema multiskill, presenta mayor robustez frente a picos en las llamadas y al ausentismo, pero los tiempos de atención son mayores.

El objetivo de este trabajo, es el de evaluar la mejor alternativa para un CC real, el cual actualmente posee sus agentes divididos en splits. Como resultado, se va a lograr aumentar la precisión de la información correspondiente a las ventajas y desventajas del sistema multiskill, de manera de obtener conclusiones en base a datos, en lugar de opiniones.

Puesto que las alternativas a ser planteadas no existen en la realidad, no se poseen indicadores operativos que permitan compararlas. Para solucionar esto, se construye un modelo de simulación. El mismo fue desarrollado con el software Rockwell Arena. Previo al armado en computadora, se desarrollaron los modelos conceptuales, lógico y de datos.

Una vez validado el modelo, se procede con la experimentación. La misma, da por resultado una cuantificación de las ventajas y desventajas de las distintas alternativas multiskill planteadas.

---

De las 5 alternativas evaluadas, hay una que aventaja claramente a las demás, por lo que se simplifica la elección de la mejor. No obstante, no se recomienda implementar dicha alternativa, puesto que los esfuerzos de capacitación necesarios más los costos de los nuevos agentes superan las potenciales ventajas a obtener en la resistencia al ausentismo y a los picos de volumen.

Si bien a esta altura del trabajo ya se ha seleccionado la alternativa más conveniente, se considera de utilidad acorde al objetivo del modelo, el continuar con el análisis de las 4 restantes, ya que se busca ofrecer una visión más precisa y amplia acerca de las posibilidades de la agrupación multiskill. Acto seguido, se procede a elegir la segunda mejor alternativa mediante una matriz de decisión.

Al analizar las características comunes de las mejores alternativas, se llega a la conclusión que al momento de implementar un sistema multiskill, se obtienen los mejores resultados cuando los splits a fusionar son de volumen, dotación y tiempos de atención similares, con un bajo nivel de ocupación.

---

## Executive Summary

A call center (CC), is a key point of contact that exists between the company and its clients. In the day to day work, directors must confront different types of problems, specially related to human resources, since the spine of the structure is formed by the operators.

In this work in particular, the problematic is approached by the election of the attention structure of the contact center. The attention structure refers to the way of grouping the agents in different cells.

Respect to the attention structure of a CC, three possibilities exists:

1. *Division by splits*: agents are divided in different groups, in where each one takes care of a single type of call.
2. *Multiskill*: All the agents are grouped in the same block, where each one is able to handle any type of call.
3. *Intermediate situation*: There is more than one Multiskill group, where each agent takes care of any type of call, but not all of them.

There are differences between expert's opinions, about which one is the best alternative. On one hand, a scheme of division by splits allows to minimize the time of attention, since the operators always take care of the same type of call. On the other hand, a multiskill system, presents greater robustness to sudden increases in calls and to absenteeism, but the attention times are longer.

The objective of this work is to evaluate the best alternative for a real CC, which at the moment is divided in splits. As a result, higher precision of the information corresponding to the advantages and disadvantages of the multiskill system is going to be obtained. According to this, it will be possible to come to conclusions on data basis, instead of opinions.

Since the alternatives to be evaluated do not exist in reality, there are no operative indicators that allow them to be compared. In order to solve this, a simulation model is constructed. This one, was developed with Rockwell Arena software. Previous to the construction in computer, the conceptual, logical and data models were developed.

Once the model is validated, it is time for experimentation. The result of experimentation is a quantification of the advantages and disadvantages of the different multiskill alternatives.

---

From the 5 evaluated alternatives, there is one that surpasses the others clearly, reason for which the selection of the best one is simplified. However, it is not recommended to implement this alternative, since the necessary efforts of qualification plus the costs of the new agents are bigger than the potential advantages to obtain in the resistance to the absenteeism and the increases of volume.

Although at this moment the most advisable alternative has been selected, it is considered of agreed utility to the objective of the model, to continue with the analysis of the 4 other options, since this work seeks to offer a more precise and ample vision about the possibilities of the grouping multiskill. Afterwards, the second best alternative is chosen by the use of a decision matrix.

When analyzing the common characteristics of the best alternatives, one reaches the conclusion that, in order to implement a multiskill system, the splits to fuse must be of similar volume, dowry and times of attention, with a low occupation level.

---

## **Descriptor bibliográfico**

Este trabajo aborda la problemática a la hora de diseñar la estructura de atención de un call center (CC). La estructura de atención, es la forma en como se agrupan los operadores. Puede ir desde un solo grupo donde cada uno atiende cualquier tipo de llamada, hasta una división total, donde cada operador trabaja con una sola. Se utiliza un modelo de simulación como herramienta para planteo y cuantificación de alternativas.

**Palabras clave:** Call center, agentes, tiempos de atención, splits, multiskill, simulación y Arena.

---

---

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ALCANCE .....	3
3. AVANCE DE CONCLUSIONES.....	5
4. MODELO CONCEPTUAL .....	7
4.1 Definiciones / Glosario .....	7
4.2 Descripción del call center .....	8
4.3 Situación inicial .....	10
4.4 Situación propuesta .....	12
4.5 ¿Por qué simular? .....	13
4.6 Objetivo .....	13
4.7 Consideraciones sobre el CC .....	14
4.8 Operación vs. Diseño .....	14
4.9 Proceso de atención .....	15
4.10 Variables .....	16
4.11 Parámetros.....	16
4.12 Indicadores.....	16
5. MODELO DE DATOS .....	17
5.1 Llegadas.....	17
5.2 Tiempos de atención.....	19
2.3. Análisis del proyecto por simulación .....	20
6. VALIDACIÓN DEL MODELO .....	21
7. EXPERIMENTACIÓN .....	25
Fase 1: Puntos de equilibrio.....	25
Fase 2: Sensibilidad al ausentismo .....	29
Fase 3: Sensibilidad a picos de llamadas.....	31
8. ELEMENTOS DE ANÁLISIS.....	33
9. ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES.....	37
ANEXO A: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE DATOS .....	39
Anexo A.1: Tipología de llamadas atendidas por cada split .....	39
Anexo A.2: Relevamiento de volumen de llamadas y AHT .....	41
Anexo A.3: Evolución semanal del volumen de llamadas .....	51
Anexo A.4: Segmentación del flujo de llamadas.....	52
ANEXO B: MODELO LÓGICO.....	53
Anexo B.1: Diagrama de flujo .....	53
Anexo B.2: Imágenes del modelo de Arena .....	64
ANEXO C: ANÁLISIS DE PERFORMANCE .....	67
ANEXO D: RESULTADOS OBTENIDOS.....	71
Anexo D.1: Alternativa original.....	71
Anexo D.2: Resultados de la alternativa 1 .....	75
Anexo D.3: Resultados de la alternativa 2 .....	77
Anexo D.4: Resultados de la alternativa 3.....	79
Anexo D.5: Resultados de la alternativa 4.....	81
Anexo D.6: Resultados de la alternativa 5.....	83

---

## **1. Introducción / Formulación del problema**

Un call center, es el centro de contacto que tiene una empresa con sus clientes. Se dice que es la “caja de resonancia” de la empresa, ya que a través del mismo se ve reflejada cual es la imagen que tienen los clientes. Sabiendo que muchas veces suele ser el único punto de contacto “empresa – cliente”, es imprescindible para las organizaciones poder proveer este servicio de forma eficiente, tendiendo a la excelencia. Básicamente esto significa evitar situaciones tales como excesivo tiempo de atención sin llegar a resolver el problema que originó la llamada, elevados tiempos en colas de espera para ser atendidos y recorridas por distintos puestos de atención hasta dar con el adecuado, entre otras.

En call centers destinados a recibir un elevado número de llamadas diarias (alrededor de 18.000), es usual que se divida a los representantes en distintos grupos según el tipo de llamada. Tal es el caso del CC en estudio. No obstante, existen razones que indican que podría llegar a ser mejor un esquema multiskill, en donde un solo grupo de representantes es capaz de atender cualquier tipo de llamadas, o bien una solución intermedia, donde se forman entre 2 y 4 grupos.

El presente trabajo consiste en el análisis de la conveniencia entre las posibles configuraciones para el esquema de atención de un call center (de ahora en más CC). Para llevar a cabo dicho análisis, es necesario poseer indicadores de cada alternativa de manera de poder analizar la conveniencia entre una y otra. Ahora bien, resulta que se poseen únicamente los datos del sistema actual de división por splits (sistema real), pero no del multiskill, ya que dicho sistema no fue implementado en este CC.

Para evaluar las nuevas alternativas, se recurrirá a un modelo de simulación, que permita extraer indicadores de funcionamiento del sistema multiskill, como así también de las posibles soluciones intermedias antes mencionadas.

En primer lugar, se deberá crear un modelo que emule el funcionamiento real del CC, tal como está descrito en la situación inicial. Esto es, simular la entrada de llamadas, sus posibles caminos por recorrer y su paso por los distintos procesos hasta que salen del sistema.

Una vez validado el modelo, lo que se hace es modificar su estructura hacia la situación propuesta. Acto seguido, se simula el comportamiento, se obtienen indicadores y se compara con la situación inicial.

---

El CC a simular es real, y actualmente se encuentra en funcionamiento. Por lo tanto, los datos empleados serán los reales y la validación del modelo también se hará comparando las salidas del modelo contra las del sistema real. Por razones de confidencialidad, no es posible mencionar la empresa en cuestión.

## **2- Alcance**

El alcance de la problemática de dirigir un CC excede a la sola elección entre un sistema por splits o uno multiskill. Según lo hablado con un director, el eje de la cuestión se centra en los recursos humanos, especialmente en el tema de la capacitación. La planificación se realiza tomando en cuenta los tiempos de reclutación y capacitación de representantes, y en lo que hace a problemas del día a día, en su gran mayoría son relacionados con los grupos de trabajo.

En lo referido a la organización de los agentes, aparte del agrupamiento en sí, se analiza la evolución del volumen de llamadas a lo largo del día y del mes, se verifican comportamientos disímiles, que dan lugar a respuestas organizativas flexibles. Por ejemplo, existe la posibilidad de que si un tipo de llamadas se produce principalmente a la mañana, y otro a la tarde, resulta factible que una misma dotación atienda las dos clases de llamadas.

Entonces, si bien el universo de factores que afectan el funcionamiento de un CC es por demás variado, en este trabajo se va a atacar específicamente a la problemática de elegir entre un sistema por splits y uno multiskill. Para ello, se elabora un modelo de simulación que permita comparar entre las distintas alternativas, según indicadores previamente definidos.



### **3. Avance de conclusiones**

Durante el desarrollo del trabajo, se aborda una problemática actual en la dirección de un CC. Se sabe que existen opiniones diversas acerca de cual es la mejor organización de los agentes, en donde cada uno defiende su punto de vista atribuyendo distintas ventajas. Utilizando un modelo de simulación, se cuantificaron dichas ventajas, mejorando la precisión de la información.

Se plantearon 5 posibles alternativas que van desde unir los 10 grupos originales en uno solo (Multiskill total), pasando por puntos intermedios agrupando en 2, 3 y 4 splits.

De las 5 alternativas mencionadas, la quinta se destaca muy por encima de las demás, puesto que permite un aumento del 37% en los tiempos de atención, manteniendo un nivel de servicio del 80%. Valor considerablemente mayor que los obtenidos en las demás opciones. A pesar de lo mencionado, los esfuerzos necesarios en capacitación no justifican cambiar el esquema actual por el propuesto.

Por más de haber seleccionado a la mejor alternativa, y con el fin de ampliar las conclusiones del trabajo y de profundizar la investigación, se avanza con la experimentación de las 4 restantes, extrayéndose resultados respecto de la sensibilidad al ausentismo y al pico de llamadas.

Por ultimo, se elige la segunda mejor alternativa utilizando una matriz de decisión.



## 4. Modelo Conceptual

### 4.1- Definiciones / Glosario

Antes de continuar con el desarrollo del trabajo, es necesario realizar una explicación de los términos a ser utilizados.

**Splits:** Células de atención. Son los grupos en los que se encuentran divididos los representantes. Para el CC en estudio, el criterio de separación es el tipo de llamada.

**Troncales:** Son las líneas por las que entran las llamadas. La cantidad de troncales determina la cantidad máxima de llamadas que pueden entrar al sistema simultáneamente. Dicha cantidad incluye a las llamadas en espera más las que están siendo atendidas.

**ACD:** Automatic Call Distributor. El ACD es el software que rige el sistema, es su corazón. Tiene como función el gobierno de la lógica del ruteo de llamadas. El criterio utilizado para tal ruteo, es equilibrar la carga de trabajo de cada operador.

El ACD sabe el momento exacto en que entra una llamada y tiene control del tiempo que utilizan los agentes en cada llamada, por eso puede asignarle la nueva llamada al agente que lleva más tiempo esperando.

Por otro lado, el ACD contiene todos los datos referidos al flujo de llamadas del CC. Esto incluye: caminos recorridos, cantidad que fue a cada operador y los siguientes tiempos: ASA, AHT, ACW, Hold Time.

**Agentes / Representantes / Reps / Operadores:** Aquellas personas que contestan las llamadas y dan respuesta a las inquietudes / problemas del cliente.

**AHT:** Average Handling Time (Promedio de Duración de la Llamada). Es el tiempo transcurrido entre que el representante atiende el cliente, hasta que finaliza la llamada. Cabe resaltar, que dicho indicador no toma en cuenta el tiempo transcurrido en la cola de espera.

**ACW:** After Call Work (trabajo posterior a la llamada). Es el trabajo realizado por el operador después de finalizar la llamada. Este trabajo es el de completar un formulario, llenar o actualizar información.

**ASA:** Answering Speed Average (Promedio de la Velocidad de Respuesta). Es el promedio de tiempo que el cliente espera en la línea antes de que su llamada sea contestada por un operador.

---

**SL:** Service Level (Nivel de servicio). El nivel de servicio se define como el porcentaje de llamadas atendidas en menos de cierto tiempo objetivo. El ASA se utiliza también como indicador del nivel de servicio.

**IVR:** (Interactive Voice Response). Es la unidad de Audio-Respuesta. Es el contestador automático que dirige la llamada al operador adecuado, según la información que le vaya solicitando al cliente. Por ejemplo, “Si llama por consulta presione 1, si es por pagos presione 2 o si no aguarde y será atendido”.

Cuando nos referimos a “El IVR”, estamos hablando del árbol de posibilidades que una llamada puede recorrer únicamente interactuando con el IVR.

## **4.2- Descripción del Call Center**

El CC en estudio es el centro de atención de una empresa proveedora de servicio telefónico, tanto para el área residencial como de negocios. Dicha organización, pertenece a un duopolio radicado en un país de Sudamérica.

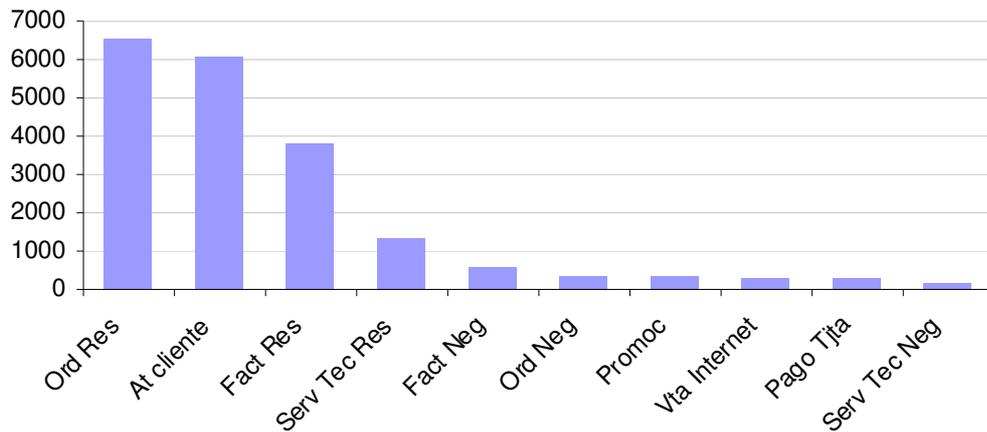
El CC tiene divididos a sus representantes en diez grupos distintos, según el tipo de llamada que atienden. Dichos grupos son:

- Órdenes residenciales
- Facturación residencial
- Servicio técnico residencial
- Órdenes de negocio
- Facturación de negocio
- Servicio técnico de negocio
- Promociones
- Atención al cliente
- Venta de servicio de Internet
- Pago con tarjeta de crédito

El volumen diario ronda un promedio de 20.000 llamadas.

A continuación, se muestran un diagrama de Pareto con el volumen de llamadas diarias atendidas por cada split y una tabla con un resumen de los indicadores operativos de cada split:

Volumen de llamadas por Split



Split	Cantidad de llamadas diarias	AHT (s)	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL
Órdenes residenciales	6515	312	82	80%	15	85%
Facturación residencial	3843	239	39	75%	15	85%
Servicio técnico residencial	1351	103	7	65%	20	81%
Órdenes de negocio	382	285	6	60%	25	81%
Facturación de negocio	587	242	8	60%	25	84%
Servicio técnico de negocio	148	246	3	40%	25	85%
Promociones	333	140	3	50%	25	80%
Atención al cliente	6052	141	36	75%	20	83%
Venta de servicio de internet	302	224	5	50%	15	86%
Pago con tarjeta	285	201	4	50%	25	83%
<b>Total</b>	<b>19798</b>					
<b>SL General</b>	<b>84%</b>					
<b>Cantidad de líneas</b>	<b>*****</b>					

La explicación del porqué de la omisión de la cantidad de líneas se encuentra en la validación del modelo.

---

### 4.3- Situación inicial

Actualmente el CC trabaja con sus representantes divididos en diez grupos, donde cada uno se dedica a atender cierto tipo de llamadas. Según la razón por la que llame, cada cliente desemboca en un split distinto. Estos diez grupos están integrados por diferente cantidad de individuos, en función de la demanda histórica de cada uno de ellos, y el tiempo medio de atención de consulta para cada uno.

#### Ventajas del sistema por splits

- Esta forma de organización, hace que cada representante forme su expertise con un tipo de llamada en especial. Por consiguiente, sus tiempos de respuesta van a ser cada vez más cortos, dada la simplificación y especificidad de la tarea.
- Con el tiempo, se forma una intuición acerca de cómo atacar el problema gracias a la experiencia adquirida frente a llamadas similares.
- La efectividad alcanzada, permite optimizar los recursos (cantidad de reps) para cada split.

#### Desventajas del sistema por splits

- Variaciones entre el grado de utilización de los representantes. El caudal de entrada de llamadas, varía día a día, hora a hora y según tipo. Esto hace que se produzcan inevitablemente diferencias entre los grados de ocupación entre grupos que pueden llegar a ser considerables.
- Posible exceso en el cálculo de la dotación necesaria. El hecho de que existan diferencias el grado de utilización de los reps entre grupos, hace pensar que si de alguna manera se lograra equilibrar dicho indicador, sería necesaria menos dotación, dado que los grupos con más trabajo, podrían pasarles llamadas a los otros.
- Significativo impacto del ausentismo en el nivel de atención de un split. Dada la eficiencia que alcanzan los reps, el hecho de que falte alguno al trabajo, obliga a que los demás se deban hacer cargo de un alto número de llamadas ( no es sencillo su reemplazo, pues no hay terceros entrenados). Esto se traduce en un aumento en los tiempos de espera. Cabe aclarar, que al pasar a un esquema multiskill, no se elimina el efecto del ausentismo, sino que en lugar de afectar significativamente a un solo grupo, se amortigua el efecto con un split de mayor tamaño.

El siguiente ejemplo, cuantifica el impacto que tiene el ausentismo en el nivel de atención de un split.

**Ejemplo:****Datos**

AHT = 60 s

ACW = 10 s

SL = 80% antes de los 20 s → 88% antes de 20 s  
(recalculado)

Flujo de llamadas = 1000 llamadas / hora

**Resultados**

Reps = 23

Factor de ocupación = 85 %

Troncales = 41

Llamadas atendidas sin que hagan cola = 66%

Tiempo máximo de espera en cola = 115 s

Promedio de llamadas en cola = 2

*Suponiendo que un día faltan dos reps:*

**Datos**

Reps = 21

AHT = 60 s

Wrapup Time = 10 s

Flujo de llamadas = 1000 llamadas / hora

**Resultados**

SL = 59% antes de los 20 s

Factor de ocupación = 93%

Troncales = 72

Llamadas atendidas sin que hagan cola = 36%

Tiempo máximo de espera en cola = 292 s

Promedio de llamadas en cola = 8

Se puede observar que el nivel de atención se reduce de 88% a 59%, se cuadruplica la cantidad promedio de llamadas en cola y el tiempo de espera en cola pasa a ser más del doble.

*En el ejemplo, se usa el cálculo realizado mediante "CC-Modeller". Dicho software utiliza la curva Erlang-C para obtener los resultados, y supone que*

---

*el sistema está estable, omitiendo posibles variaciones en el volumen o en el AHT. Con la simulación estos son analizados, y no se imponen las hipótesis simplificadas sobre el comportamiento estadístico que este software requiere.*

#### **4.4- Situación propuesta**

Una alternativa al esquema tal como está descrito hasta el momento, es pasar de una división de representantes por tipos de llamadas, a un esquema "Multiskill". Básicamente, esto implica la eliminación de los diez splits, para pasar a formar uno solo, en el cual todos los representantes son capaces de atender cualquiera de las llamadas. En etapas posteriores de la simulación, se experimentara con puntos intermedios entre ambos extremos, conformando esquemas de entre 2 y 4 splits.

##### **Ventajas Multiskill**

- Flexibilidad ante variaciones del flujo de llamadas de cierto tipo. En caso de ocurrir un pico, el hecho de que puedan ser atendidas por cualquier representante, hace que el sistema multiskill funcione como amortiguador de estos picos, atenuando su impacto.
- Equilibrio en el nivel de ocupación de los reps. Se eliminan las situaciones en que un grupo resulta mucho más exigido que otro.
- Disminución del ASA. Dado que cualquier representante puede atender la llamada, esta va a tener que esperar menos tiempo en cola hasta ser atendida, en el caso de dotaciones equivalentes.
- Mayor motivación de los reps. Si bien este punto resulta difícilmente cuantificable, se sabe que una persona va a estar más motivada si su función pasa de ser únicamente ventas, a ser ventas, atención al cliente, cobranzas, etc.
- Reducción del impacto en el nivel de servicio en caso de ausentismo. En el caso que el CC utilice back-up's, la ventaja es que dicha dotación sería menor a la necesaria en un esquema de splits.

##### **Desventajas del Multiskill**

- Aumento del AHT por falta de especialidad.
- Aumento en la frecuencia de oportunidad de error (no evaluado por el modelo).
- La capacitación se torna más cara y compleja, debido a la necesidad de realizar un cross training.

- El CC se torna más vulnerable frente a renunciadas, dado que capacitar a un nuevo representante en múltiples tareas, implica la inversión de mayor tiempo y dinero.
- El proceso de actualización diario de información resulta más tedioso y complejo, debido a la necesidad de informar a todos los reps, acerca de todos los cambios.

#### **4.5- ¿Por qué simular?**

Nadie sabe con cierto nivel de precisión que resultados pueden obtenerse con este cambio. Existen opiniones contrarias de expertos en el tema, que no logran ponerse de acuerdo. Si bien unos argumentan que un esquema multiskill aumenta los tiempos de atención, por culpa de una pérdida en el expertise, no se sabe hasta que punto esto último está contrarrestado por menores tiempos de cola, reducción del impacto del ausentismo, etc.

Entonces, dado que es un cambio que no se puede evaluar por el método de prueba y error (“pruebo a ver que pasa”) dadas las consecuencias que podría llegar a traer, es preferible primero simular el comportamiento futuro, ensayar diferentes escenarios, y después actuar.

En definitiva tampoco se está buscando la verdad absoluta de la conveniencia o no, sino que se espera mejorar la precisión de la información, estableciendo un método de planteo y estudio de alternativas que van a ser mensuradas con el modelo.

#### **4.6- Objetivo**

Al pasar al sistema multiskill, los tiempos de atención deben aumentar, puesto que se pierde el expertise que se tenía cuando se atendía un solo tipo de llamada. Cabe aclarar, que en caso de dejar los tiempos constantes, todos los indicadores operativos favorecerían al sistema propuesto.

**El objetivo del modelo es encontrar cuanto puede aumentar el tiempo de atención de la llamada, de manera tal que el nivel de servicio del esquema inicial sea igual al del esquema final (manteniendo la dotación).**

Esto es, determinar el punto de equilibrio entre un sistema y otro. Una vez determinado dicho punto, será un experto el que diga si es factible estar por debajo del tiempo obtenido, de manera tal que convenga un sistema multiskill.

---

Un subproducto importante del modelo, es que permitirá analizar los resultados de diferentes combinaciones de agrupamiento de habilidades, diferentes dotaciones, diferentes niveles de entrenamiento, etc. Esto es, se podrá ensayar el resultado de la modulación de las variables intervinientes en modelo.

#### **4.7- Consideraciones sobre el CC**

Si bien en la realidad sucede que una llamada puede ser redireccionada hasta dar con el agente adecuado, se asume que cada llamada entrante sabe exactamente que necesita y con quien debe hablar. No se consideran llamadas que “paseen” por el CC hasta dar con el grupo adecuado.

Se considera que los tiempos de atención permanecen ligados a una cierta distribución estadística. No se consideran específicamente casos outliers en que se tarda mucho más de lo previsto, se les asigna probabilidad remota. Esto mismo se aplica para el ACW.

No se toman en cuenta posibles llamadas abandonadas.

#### **4.8- Operación vs. Diseño**

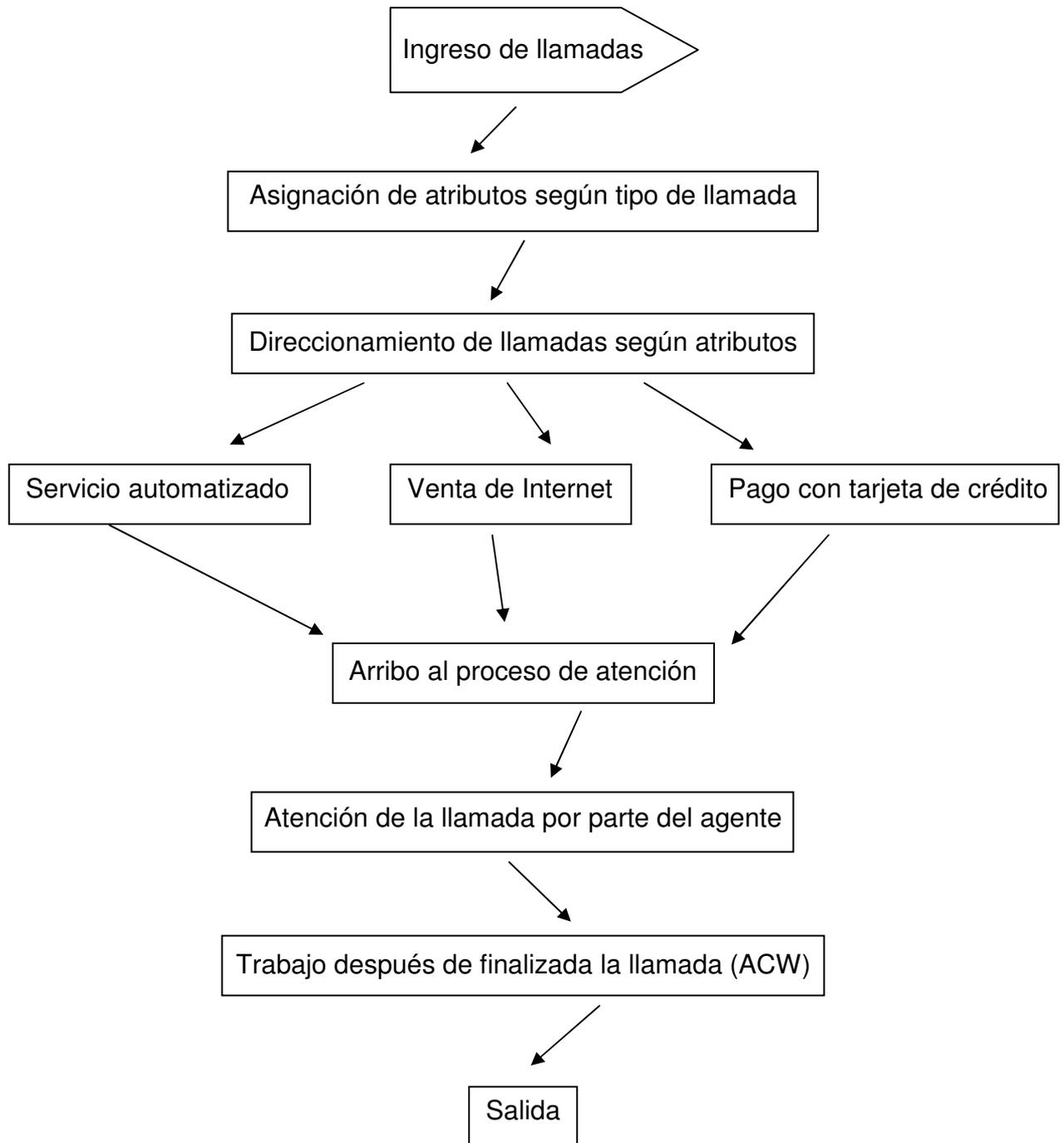
La utilidad resultante del modelo debe diferenciarse entre la aplicación para el CC bajo estudio, y el diseño de un CC nuevo. Para el caso del CC en estudio, las posibilidades del director se centran en el movimiento de agentes, tanto en el número de la dotación, como en un reagrupamiento. Se debe tener en cuenta que el nivel de servicio se encuentra previamente definido. Por esta razón, el trabajo está más enfocado a un reagrupamiento de agentes, considerando los posibles aumentos de tiempo, en lugar de echarlos.

Para el dimensionamiento de un CC nuevo, este trabajo permite dar una visión más clara y precisa respecto de las ventajas y desventajas de un sistema multiskill. Esto se debe, a que para distintas alternativas se cuantifican los efectos de la pérdida del expertise (manifestados a través de un aumento en el AHT), amortiguamiento del ausentismo y de picos de llamadas.

Entonces, si bien las conclusiones obtenidas para el CC real pueden usarse para el diseño de uno nuevo, el número de variables a tener en cuenta es mayor, por lo que deberán compararse con las predefinidas en el modelo.

#### 4.9- Proceso de atención

A continuación se presenta el diagrama de bloques del proceso:



---

#### **4.10- Variables**

- Tiempo promedio de espera en cola.
- Tiempo máximo de espera en cola.
- Nivel de utilización del representante.
- Cantidad promedio de llamadas atendidas por los representantes.
- Cantidad promedio de llamadas en cola.
- Cantidad máxima de llamadas cola.
- Ingreso de llamadas, variable independiente, con distribución de probabilidades asociada.
- Tiempo de atención de una llamada, variable independiente (pero condicionada por la agrupación de splits), con distribución de probabilidades asociada.

#### **4.11- Parámetros**

- AHT
- ACW
- Cantidad de reps
- Volumen de llamadas

#### **4.12- Indicadores**

- ASA
- SL
- Nivel de ocupación
- Tiempo máximo de espera en cola
- Cantidad promedio de llamadas en cola
- Cantidad máxima de llamadas en cola
- Cantidad de Reps
- Cantidad de troncales

A los efectos prácticos, durante el desarrollo del trabajo, se va a centrar la atención en los indicadores más relevantes, a saber: ASA, nivel de ocupación, SL de cada split y el SL general, calculado como un promedio ponderado de los SL individuales.

## **5. Modelo de datos**

Básicamente, la resultante de un modelo de datos consta de la enumeración de los datos a ser utilizados, estableciendo a que variables corresponden, asociándolos a una distribución estadística.

Suele suceder que no se cuenta con suficiente cantidad de datos reales para utilizarlos como input al modelo lógico-matemático, por eso e debe construir un modelo de datos, para generar el input al modelo conceptual.

Antes de comenzar con el desarrollo del modelo de datos, resulta oportuno realizar una descripción sobre la fuente. La principal base de datos a utilizar es un libro de MS Excel, generado a partir de información arrojada por el ACD, en el cual se vuelcan los valores promedio de volumen de llamadas y AHT cada 15 minutos, con un historial de dos meses.

En los casos en que sea posible, debe realizarse un histograma de los valores individuales de la muestra, de manera tal de definir a que distribución debe ajustarse dicha variable. Asignar una distribución tiene por objetivo el utilizar como input al modelo, datos generados estadísticamente, en lugar de datos reales, que pueden llegar a ser insuficientes, con límites restringidos, sumado a un proceso lento de lectura. En este caso, dado que a los fines de dirección del CC no tiene sentido una apertura mayor de la información, no fue posible la obtención de tal muestra de valores individuales.

### **5.1- Llegadas**

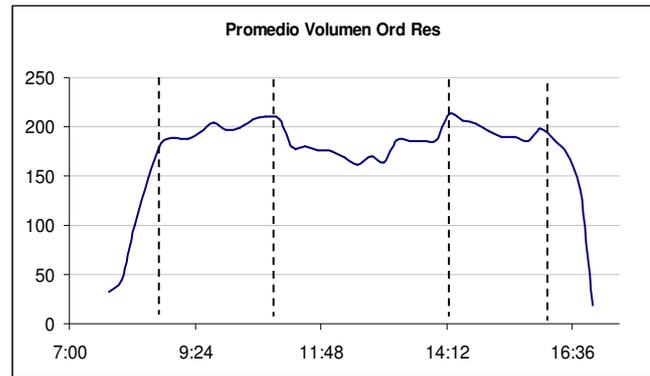
La distribución universal de la llegada de llamadas en condiciones de régimen estable, está caracterizada por la teoría de colas. La cantidad de llamadas que llegan en un determinado tiempo obedece a una distribución de Poisson, mientras que el tiempo entre llamadas sigue el comportamiento de la curva exponencial.

No existen incrementos considerables en el volumen de llamadas que puedan llegar a generar un desvío significativo respecto de la distribución de Poisson, tal como sucedería en el caso del lanzamiento de una nueva promoción, por ejemplo.

Dado que el valor que se posee es el volumen de llamadas por split, lo que se hace en el modelo es generar un tipo de entrada por cada split. Ya que hay diez splits, se van a crear diez tipos de entradas distintas, cada una con su valor promedio, obtenido a partir del volumen del split en cuestión.

---

Para ciertos splits el flujo promedio de llamadas varía a lo largo de la jornada, por lo que se decidió diferenciar entre dos y tres promedios distintos según el instante del día, tal como se puede observar en el gráfico de la derecha. Dicha división, se realiza observando el gráfico del promedio semanal, en donde se logran diferenciar las distintas zonas. Se adjunta en el anexo A.4 el resto de los gráficos en donde se delimitan las zonas con los distintos promedios para los demás splits.



Para lograr que el modelo varíe el promedio de llamadas según la hora del día, se confecciona un schedule. Básicamente, un schedule es una tabla en donde se ingresan distintos valores para cada instante de tiempo. En este caso en particular, se ingresan los valores promedios para cada hora.

Se asume que si bien existe una variación a lo largo de la semana en el volumen de llamadas, dicha variación no resulta ser lo suficientemente significativa como para que sea necesaria una nueva división respecto del día de la semana. Por lo tanto, se toma el promedio total de la semana, teniendo en cuenta su variación a lo largo del día.

El modelo va a simular un día entero de trabajo. El volumen de llamadas generadas para cada split, sera determinado a partir de su promedio semanal. De esta manera, se simula un día “standard” de trabajo de cada split, absorbiendo las particularidades incluidas en la muestra.

Se omiten los valores pertenecientes al estado transitorio, tales como los que se encuentran a la izquierda de la primera línea vertical del gráfico.

Para generar las llamadas en el modelo, es necesario introducir la distribución estadística correspondiente al tiempo entre llamadas (exponencial) y su promedio.

Si bien en la realidad existe la posibilidad de que lleguen más de una llamada en un período infinitamente pequeño, esto no sucede en el modelo, ya que justamente no se admiten dos llegadas simultáneas en una distribución de Poisson. Los efectos de esta diferencia son despreciables.

## 5.2- Tiempos de atención

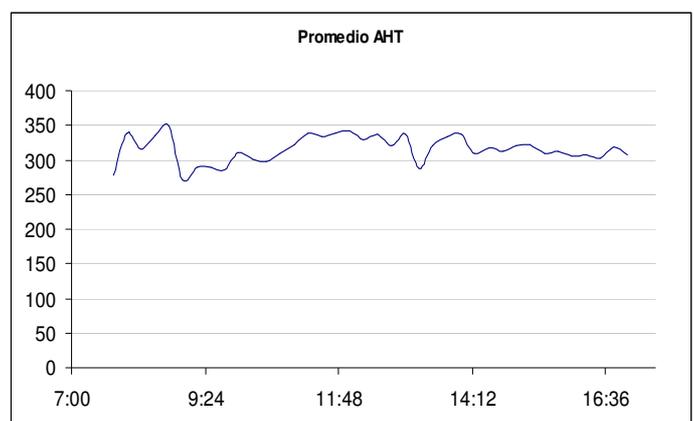
Este punto resultó ser un problema, ya que si bien es sabido que las llegadas a un sistema son gobernadas por la teoría de colas, no sucede lo mismo con los tiempos de atención (personalmente supuse que iban a tener una distribución Normal). Pero el problema no es la falta de conocimiento en sí, sino la imposibilidad de analizar una muestra para determinar su distribución. Tal como se comentó, solo se posee una muestra con valores promedios, no individuales.

En rigor de verdad, se intentó deducir el tipo de distribución empleando el histograma con dichos valores promedios, pero no se llegó a ninguna conclusión satisfactoria. Dicho intento fue originado por la suposición de que quince minutos es un intervalo muy pequeño para promediar, por lo que los promedios deberían seguir la forma de una exponencial típica en los fenómenos de espera. La forma del histograma obtenido no se adecuaba a la de una distribución exponencial. De hecho, tenía más bien una forma semejante a la Normal.

Entonces, llegado este punto nuevamente se acude a la opinión de expertos. Afortunadamente, en este punto no existe discordancia, ya que no solo las tres personas entrevistadas, sino que también todo lo investigado por Internet más los softwares especializados, coinciden en que el comportamiento es exponencial. Existe un gran número de llamadas con duraciones menores al promedio, y otras pocas de mayor duración. Esta distribución se aplica cuando son poco probable los valores muy altos.

Como input al modelo, se ingresa la distribución (exponencial) y el promedio. Desde ya, que los tiempos de atención van a cambiar entre splits, ya que difiere el tipo de llamada.

De la observación del gráfico que muestra la evolución del AHT a lo largo del día, se puede concluir que el mismo no sufre variaciones significativas, por lo que no resulta necesaria una distinción de valores según el momento del día, tal como se realizó con el volumen de llegadas. En el gráfico de la derecha, se puede observar la evolución diaria del AHT de las Órdenes residenciales.



---

### **5.3- ACW**

Con respecto al ACW, si bien no se poseen datos específicos, se sabe que ronda el 10% del tiempo de atención. Se realiza la simplificación de asumir dicho porcentaje como constante, ya que aparte de no poder asociarlo a una distribución, tampoco resulta tan relevante su variación frente al tiempo total empleado en la llamada.

## 6. Validación del modelo

Este punto del trabajo, consiste en aprobar el modelo inicial, dando por confirmada su capacidad de emular al sistema real. Para esto, se debe hacer actuar el modelo con los valores de las variables reales, y comparar las salidas brindadas por el modelo con las del CC real. En caso de ser similares, se aprueba el modelo tal como está y se procede con la experimentación.

Los datos de entrada provistos al modelo son:

- Volumen de llamadas
- Tiempos del árbol del IVR
- Tiempos de atención
- Tiempo del ACW
- Cantidad de agentes por split

Con dichos datos, se ejecutó el modelo, el cual generó los siguientes datos de salida:

- Nivel de servicio de cada split
- Nivel de ocupación de los agentes
- Tiempo promedio de espera en cola de cada split (ASA)

Las siguientes tablas comparan los datos de salida reales y los del modelo:

### Sistema Real

Split	Cantidad de llamadas diarias	AHT (s)	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL
Órdenes residenciales	6515	312	82	80%	15	85%
Facturación residencial	3843	239	39	75%	15	85%
Servicio técnico residencial	1351	103	7	65%	20	81%
Órdenes de negocio	382	285	6	60%	25	81%
Facturación de negocio	587	242	8	60%	25	84%
Servicio técnico de negocio	148	246	3	40%	25	85%
Promociones	333	140	3	50%	25	80%
Atención al cliente	6052	141	36	75%	20	83%
Venta de servicio de internet	302	224	5	50%	15	86%
Pago con tarjeta	285	201	4	50%	25	83%
<b>Total</b>	19798					
<b>SL General</b>	84%					
<b>Cantidad de líneas</b>	*****					

Se omite el valor de la cantidad de líneas del sistema real, puesto que el CC esta montado sobre una estructura previa, la cual incluía un número de líneas

muy superior al necesario, por lo cual carece de utilidad comparar la cantidad de líneas reales con las obtenidas por el modelo.

La cantidad de operadores del CC es de 193.

### Modelo

Split	Datos de entrada	Datos de salida		
	Cantidad de llamadas diarias	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL
Órdenes residenciales	6860	85%	13	82%
Facturación residencial	4014	79%	13	83%
Servicio técnico residencial	1416	67%	17	78%
Órdenes de negocio	410	63%	53	73%
Facturación de negocio	620	60%	29	81%
Servicio técnico de negocio	168	43%	30	83%
Promociones	365	55%	37	73%
Atención al cliente	6252	79%	20	80%
Venta de servicio de internet	361	52%	18	87%
Pago con tarjeta	329	54%	31	80%
<b>Total</b>	<b>20795</b>			
<b>SL General</b>	<b>81%</b>			
<b>Cantidad de líneas</b>	<b>327</b>			

La única diferencia en los datos de entrada se encuentra en la cantidad de llamadas, (5% mayor), puesto que como se mencionó anteriormente, no se incluye el estado transitorio.

### Comparación

Split	Modelo	Real	Modelo	Real	Modelo	Real
	Nivel de servicio	Nivel de servicio	Nivel de ocupación	Nivel de ocupación	ASA (s)	ASA (s)
Órdenes residenciales	82%	85%	85%	80%	13	15
Facturación residencial	83%	85%	79%	75%	13	15
Servicio técnico residencial	78%	81%	67%	65%	17	20
Órdenes de negocio	73%	81%	63%	60%	53	25
Facturación de negocio	81%	84%	60%	60%	29	25
Servicio técnico de negocio	83%	85%	43%	40%	30	25
Promociones	73%	80%	55%	50%	37	25
Atención al cliente	80%	83%	79%	75%	20	20
Venta de servicio de internet	87%	86%	52%	50%	18	15
Pago con tarjeta	80%	83%	54%	50%	31	25

En términos generales, los niveles de servicio (4% menores), de ocupación (5% mayores) y el ASA obtenidos por el modelo son superiores a los reales. Esto se debe a que al omitir el estado transitorio, el modelo genera un volumen de llamadas mayor al real, lo que produce dichos desvíos.

En el caso particular del ASA, existen diferencias considerables entre los valores generados y los reales, tal es el caso del split “Órdenes de negocio”, el cual resulta ser más del doble del real. Esto se debe a que en el CC real, la mayoría de las llamadas en espera abandonan el sistema antes de llegar a los 50 segundos de espera. Esto hace que no sean incluidas en el cálculo del ASA, dando por resultado un valor menor al obtenido por el modelo, en el cual todas las llamadas son atendidas (tal como se aclaró anteriormente, el modelo no incluye la posibilidad de llamadas abandonadas). Este hecho también afecta al SL, haciendo que sea menor que el real.

En resumen, no existen diferencias significativas que puedan llegar a invalidar el modelo, por lo que se decide aprobarlo y se procede con la experimentación.

Llama la atención el hecho de que sean tan bajos algunos niveles de ocupación, como por ejemplo el del “Servicio técnico de negocio”. Si bien escapa al alcance del trabajo (no se intenta optimizar la situación actual), existe una curiosidad personal de indagar en esta cuestión.

Probemos que pasa si disminuimos la cantidad de agentes en una unidad, de manera de aumentar el nivel de ocupación. Los resultados son:

- Nivel de servicio: 44%
- Nivel de ocupación: 67%
- ASA: 332 segundos

De estos últimos valores se entiende porqué se permite un factor de utilización tan bajo. Recordemos que en el diseño de un CC, el nivel de servicio es prioritario al nivel de ocupación de los recursos, por lo que un SL del 44% es inadmisibles. Esto implica la incorporación de un agente más, aun a costa de un nivel de utilización del 43%. Es de notar, que la dotación del split es de 4 agentes, por lo que un agente de menos realmente significa un cambio en la dotación (25% menor). No pasaría lo mismo, si quitamos un agente de una dotación formada por 20 operadores.

El resto de los resultados arrojados por el modelo se encuentran en el anexo D.1.



## 7. Experimentación

### Fase 1: Puntos de equilibrio

A esta altura del trabajo, contamos con un modelo validado que simula el comportamiento de un CC cuyos agentes se encuentran divididos en distintos grupos, acorde al tipo de llamada que cada uno atiende. Ahora es el momento de experimentar, de “jugar” con el modelo. Básicamente hay que pasar a una estructura de entre 1 y 4 grupos multiskill y comparar indicadores. Recordemos que el primer objetivo del ensayo es ir aumentando los tiempos de atención en la medida que se agrupan splits, de manera de tener el mismo SL para el sistema inicial y para el experimental. El objetivo de esta fase, es mostrar las distintas elasticidades de cada alternativa,

El primer esquema (*Alternativa 1*) a evaluar, es un multiskill total, en donde se pasa a tener un solo grupo en el cual todos los representantes son capaces de atender cualquier tipo de llamada. Si bien difícilmente se aplique dicho cambio en la realidad, resulta interesante comparar dos sistemas totalmente opuestos.

### Criterios de agrupamiento

Para definir como agrupar a los splits actuales, hay que determinar criterios con cierto grado de coherencia y razonabilidad, que permitan agrupamientos lógicos, y no aleatorios. Dichos criterios se van a centrar en las distintas tareas y en el volumen.

### Similitud de tareas

Si buscamos una similitud en las tareas a agrupar, la opción más evidente sería unificar los servicios residenciales y de negocio, pues si bien cambia el tipo de cliente, no existen diferencias considerables entre las tareas. Los cuatro splits restantes se unen para formar uno solo. De esta forma, la agrupación a experimentar es la siguiente:

#### *Alternativa 2*

1. Órdenes de negocio y residenciales (6897 llamadas)
2. Facturación de negocio y residencial (4430 llamadas)
3. Servicio técnico de negocio y residencial (1499 llamadas)
4. Atención al cliente, Promociones, Venta de Internet y Pago con tarjeta (6972 llamadas)

---

## Similitud de volumen

Si se busca que los splits resultantes tengan aproximadamente el mismo número de llamadas, se obtiene la siguiente alternativa:

### Alternativa 3

1. Órdenes residenciales (6515 llamadas)
2. Atención al cliente (6052 llamadas)
3. Facturación residencial, Servicio técnico residencial, de negocio, Órdenes de negocio, Promociones, Venta de Internet, Pago con tarjeta y Facturación de negocio (7231 llamadas)

Cabe aclarar, que en el caso de los splits que no sufran fusiones (tal como Órdenes residenciales), dichos tiempos de atención permanecerán sin variaciones.

Otro criterio de agrupamiento posible es el de dividir al CC en dos splits, en el cual uno reciba la amplia mayoría de las llamadas. De esta forma, se permite a la dirección del CC centrar la atención en un solo split, facilitando la toma de decisiones, ya que la mayoría de los puntos de apalancamiento se van a basar en acciones tomadas sobre el split principal. Esto no es otra cosa que aplicar la teoría asociada al diagrama de Pareto, la cual diferencia entre los “pocos vitales” y los “muchos triviales”

Dicho esto, la agrupación es:

### Alternativa 4

1. Órdenes residenciales, Atención al cliente y Facturación residencial (16410 llamadas)
2. Servicio técnico residencial, Facturación de negocio, Órdenes de negocio, Promociones, Venta de Internet, Pago con tarjeta y Servicio técnico de negocio (3388 llamadas)

Al unir dos splits, se asume que el aumento de AHT es en igual porcentaje en ambos casos.

### Alternativa 1

Split	Cantidad de llamadas diarias	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL	% de aumento del tiempo de atención
Split multiskill	19798	193	86%	18	79%	12%
<b>Cantidad de líneas</b>	<b>367</b>					

### Alternativa 2

Split	Cantidad de llamadas diarias	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL	% de aumento del tiempo de atención
Split 1	6897	88	79%	15	79%	2%
Split 2	4430	47	85%	18	82%	5%
Split 3	1499	10	69%	17	80%	16%
Split 4	6972	48	80%	18	81%	12%
<b>Total</b>	19798	193				
<b>SL General</b>	80%					
<b>Cantidad de líneas</b>	339					

### Alternativa 3

Split	Cantidad de llamadas diarias	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL	% de aumento del tiempo de atención
Split 1	6515	82	78%	21	82%	0
Split 2	6052	36	85%	13	80%	0
Split 3	7231	75	83%	20	79%	21%
<b>Total</b>	19798	193				
<b>SL General</b>	80%					
<b>Cantidad de líneas</b>	352					

### Alternativa 4

Split	Cantidad de llamadas diarias	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL	% de aumento del tiempo de atención
Split 1	16410	157	86%	16	80%	5%
Split 2	3388	36	79%	22	80%	37%
<b>Total</b>	19798	193				
<b>SL General</b>	80%					
<b>Cantidad de líneas</b>	353					

Tal como lo muestran los resultados, los menores aumentos se encuentran al momento de unir splits de alto volumen. Mientras que el mayor % de tiempo ocurre cuando se juntan splits de bajo volumen. Esto último está relacionado con el nivel de ocupación de los representantes. Notar, que a menor volumen menor es el nivel de ocupación (ya se probó durante la validación del modelo que pasaría si se redujera la dotación, dando por resultado un SL muy bajo). El juntar dos o más grupos de agentes de baja ocupación, tiene como resultado un aumento en dicho indicador. Notar que el menor valor es del 69%, valor ubicado en el split 3 de la alternativa 2.

Al momento de evaluar y comparar distintas alternativas, se debe mirar al menor valor de los aumentos de AHT posibles, dado que el mismo funciona como cuello de botella.

Ahora bien, los resultados obtenidos en la última alternativa merecen un poco más de atención. El 37% obtenido, es un valor por demás interesante, pero que

se encuentra condicionado por el otro valor de 5%. Entonces, ¿Existe alguna manera de aprovechar el 37%, sin que nos limite el máximo aumento del primer split (5%)? Afortunadamente, la respuesta es afirmativa. Lo que hay que hacer, es desunir los tres splits originales aglomerados en el “split 1”, y dejar el “split 2” tal como está. Lo recientemente explicado, da lugar a la *alternativa 5*, la cual esta conformada de la siguiente manera:

1. Órdenes residenciales (6515 llamadas)
2. Atención al cliente (6052 llamadas)
3. Facturación residencial (3843 llamadas)
4. Servicio técnico residencial, Facturación de negocio, Órdenes de negocio, Promociones, Venta de Internet, Pago con tarjeta y Servicio técnico de negocio (3388 llamadas)

Los resultados obtenidos para la **Alternativa 5** son:

Split	Cantidad de llamadas diarias	Cantidad de agentes	Nivel de ocupación	ASA (s)	SL	% de aumento del tiempo de atención
Split 1	6515	82	85%	13	82%	0%
Split 2	6052	36	79%	20	80%	0%
Split 3	3843	39	79%	13	83%	0%
Split 4	3388	36	79%	22	80%	37%
<b>Total</b>	19798	193				
<b>SL General</b>	81%					
<b>Cantidad de líneas</b>	337					

La primera conclusión, es que claramente la mejor alternativa es la número 5. En la realidad, según la opinión de un experto, se esperaría un aumento de entre el 30 y el 40%. Con este dato en cuenta, se concluye que en primera instancia, aparte de ser la más factible, la quinta alternativa tiene posibilidades reales de ser implementada, y reemplazar a la original.

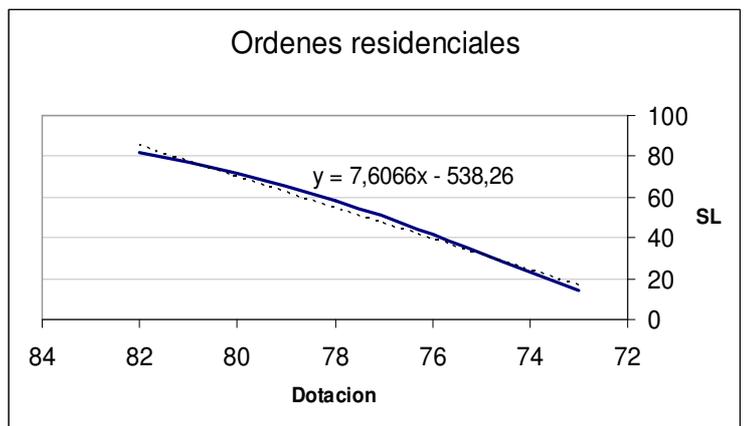
No obstante, como este trabajo no se limita a la sola aplicación de este CC en particular, sino que como se dijo al principio busca aumentar la precisión de la información respecto de las ventajas y desventajas del sistema multiskill, no se van a abandonar las primeras 4 alternativas, sino que se decide seguir adelante e incluirlas en siguientes fases de la experimentación. De esta manera, se procede con el análisis de los efectos del ausentismo y de picos en las llamadas.

De esta forma, se logra brindar un panorama completo a un director de CC que esté evaluando si pasar a un sistema multiskill o no.

## Fase 2: Sensibilidad al ausentismo

Tal como se mencionó anteriormente, una de las ventajas del sistema multiskill, es que al haber una mayor dotación se reduce el impacto del ausentismo. Para cuantificar cuanto es que amortigua dicho efecto, nuevamente se recurre al modelo de simulación. Lo que se hace es, para cada alternativa, ir reduciendo de a poco la dotación de cada split y obtener los distintos valores del nivel de servicio. De esta forma, se confecciona el gráfico *Dotación vs SL* (de cada split para cada alternativa). Dichos gráficos están disponibles en el anexo C.

Para comparar la sensibilidad al ausentismo, se utiliza como indicador a la pendiente de la recta de regresión del gráfico obtenido. La misma, indica cuanto disminuye el SL del split por cada agente que falta. Es de esperar que cuanto menor sea la dotación, mayor será el valor de dicha pendiente. A la derecha, se puede observar el gráfico correspondiente a las Órdenes residenciales.



A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

### Situación original

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Órdenes residenciales	82	7,6
Facturación residencial	39	9,3
Servicio técnico residencial	7	27,2
Órdenes de negocio	6	25
Facturación de negocio	8	24,3
Servicio técnico de negocio	3	40,7
Promociones	3	36,1
Atención al cliente	36	11,9
Venta de servicio de internet	5	29,9
Pago con tarjeta	4	28,2

### Alternativa 1

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Split multiskill	193	3,5

### Alternativa 2

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Split 1	88	6,9
Split 2	47	7,6
Split 3	10	20,1
Split 4	48	10,6

### Alternativa 3

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Split 1	82	7,7
Split 2	36	11,6
Split 3	75	7,2

### Alternativa 4

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Split 1	157	4,2
Split 2	36	7,9

### Alternativa 5

Split	Dotación	Pendiente del gráfico de ausentismo
Split 1	82	7,6
Split 2	36	11,9
Split 3	39	9,3
Split 4	36	7,9

De los resultados obtenidos, en primer lugar se concluye que en términos generales, se confirma la apreciación hecha que dice que a mayor dotación menor pendiente. La opción más sólida es la alternativa 1, puesto que es la de mayor dotación. Un solo split con de 193 agentes.

Respecto de la quinta alternativa, notar que la pendiente obtenida para el split 4 es menor a la de cualquiera de sus grupos originantes tomados por separado.

### Fase 3: Sensibilidad a picos de llamadas

Para analizar la robusticidad de las distintas alternativas (incluida la original) a un aumento en el número de llamadas, se va a simular un incremento entre las 12 y 14 hs del 40% en tres tipos de llamada: Venta de Internet, Servicio técnico residencial y Órdenes de negocio.

El indicador de robusticidad utilizado es el SL resultante de cada split y el general para cada experimentación.

A continuación, se presentan las tablas con los resultados para cada alternativa:

#### Situación original

Split	Incremento de volumen	
	SL Inicial	SL Final
Venta de Internet	87%	75%
Servicio técnico residencial	78%	60%
Órdenes de negocio	73%	49%
<b>SL General inicial</b>	81%	
<b>SL General final</b>	79%	

Si bien el nivel de servicio general no se reduce a niveles drásticos, la dirección del CC no permite que el nivel de atención de un split en particular llegue niveles tan bajos como del 50 / 60%.

#### Alternativa 1

Split	Incremento de volumen	
	SL Inicial	SL Final
Split 1	79%	79%
<b>SL General inicial</b>	79%	
<b>SL General final</b>	79%	

#### Alternativa 2

Split	Incremento de volumen	
	SL Inicial	SL Final
Split 1	79%	78%
Split 2	82%	82%
Split 3	80%	66%
Split 4	81%	80%
<b>SL General inicial</b>	80%	
<b>SL General final</b>	79%	

El split 4 no sufre alteraciones puesto que ninguno de los tipos de llamada que sufrieron incrementos se encuentran dentro de dicho split.

### Alternativa 3

Split	Incremento de volumen	
	<i>SL Inicial</i>	<i>SL Final</i>
Split 1	82%	82%
Split 2	80%	80%
Split 3	79%	77%
<b>SL General inicial</b>	80%	
<b>SL General final</b>	79%	

Al igual que el split 4 en la alternativa 2, lo mismo sucede en este caso con los splits 1 y 2.

### Alternativa 4

Split	Incremento de volumen	
	<i>SL Inicial</i>	<i>SL Final</i>
Split 1	80%	80%
Split 2	80%	61%
<b>SL General inicial</b>	80%	
<b>SL General final</b>	77%	

### Alternativa 5

Split	Incremento de volumen	
	<i>SL Inicial</i>	<i>SL Final</i>
Split 1	82%	82%
Split 2	80%	80%
Split 3	83%	83%
Split 4	80%	61%
<b>SL General inicial</b>	81%	
<b>SL General final</b>	79%	

Para comparar resultados, se debe observar al menor valor de SL, puesto que un SL de 40% y un SL general de 80% no sirve. Tal como lo menciona el especialista: "Es infinitamente mejor que todos los SL bajen un poco (73%), a tener tres splits con un SL del 50% y el resto en 80%".

De los resultados presentados, se deduce que la opción que mejor soporta incrementos repentinos en el volumen de llamadas es la alternativa 1.

## 8. Elementos de análisis

De las 5 alternativas presentadas, la más conveniente resulta ser la número 5. Principalmente por la flexibilidad que permite en el aumento del AHT de los representantes. De todas formas, si bien no obtuvo los mejores resultados en las fases 2 y 3, sí tuvo una performance aceptable.

Entonces, se elige la número 5 como la mejor alternativa. No obstante, no se recomienda reemplazar a la situación actual con la propuesta en dicha alternativa, ya que las ventajas obtenidas a través del amortiguamiento del ausentismo y de los picos, no superan a las dificultades que conllevan la capacitación inicial y de actualización que requiere el cambio a un sistema multiskill.

Si bien ya se ha concluido que la quinta opción es la mejor, se considera de utilidad, en línea con los objetivos del trabajo, la determinación de la segunda mejor alternativa.

Con los resultados obtenidos hasta el momento, se poseen diversos criterios para contrastar entre las 4 posibilidades. No obstante, la mejor opción no resulta fácil de identificar, por lo que se debe recurrir a una herramienta decisional.

La herramienta a ser utilizada para la selección de la alternativa final es una matriz de decisión. Los factores a ser evaluados son:

- *Capacitación necesaria:* Se tiene en cuenta para cada alternativa, la carga de capacitación que va a necesitar el agente.
- *Costo del operario (sueldo):* El sueldo de un operario multiskill es superior. Razón por la cual, las alternativas que mayor cantidad de splits junten, deberán pagar mayores sueldos.
- *Factibilidad de implementación:* Facilidad de implementar la estructura propuesta. Se usa como indicador a los aumentos de tiempo obtenidos en la primera fase de la experimentación. El valor a tener en cuenta es el menor aumento posible de cada alternativa, puesto que funciona como “cuello de botella”.
- *Sensibilidad al ausentismo:* Evaluado a partir de los valores obtenidos en la segunda fase de la experimentación. Se utiliza al valor de la pendiente como indicador.

- *Sensibilidad a picos de llamadas*: Evaluado a partir de los valores obtenidos en la tercera fase de la experimentación.

A cada alternativa se le debe asignar un puntaje de 1 (peor) a 10 (mejor) para cada factor. Luego, se realiza una ponderación entre factores (por ejemplo puede que sea necesario darle más valor a los días de capacitación necesarios que a la sensibilidad a los picos de llamadas). Definidos dichos valores, se suma el valor obtenido en cada factor y se obtiene el valor final para cada alternativa. La de mejor puntaje, será la más conveniente.

A continuación se presenta la matriz de decisión:

	Capacitación	Valor horario	Factibilidad de implementación	Impacto negativo del Ausentismo	Absorción de picos	Resultado
Ponderación	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Alt 1	1	1	4	10	10	30
Alt 2	5	5	2	5	6	34
Alt 3	4	7	6	5	4	40
Alt 4	3	4	2	8	7	32

La opción más conveniente es la número 3. Recordemos que era la alternativa de dejar a los dos splits de mayor volumen sin unir, y juntar los 8 restantes. La ventaja que posee esta combinación, es que de por sí, los dos splits sin separar tienen un buen nivel de ocupación y un alto volumen de llamadas. Es de notar, que es muy similar a la número 5, por lo que se puede ir visualizando ciertas observaciones.

Las mejores combinaciones, fueron en las que se dejó por separado a los splits de mayor volumen, y se unieron splits de bajo volumen y bajo nivel de ocupación de los representantes. Dicho esto, se arriba a una importante conclusión: **tiene sentido utilizar un sistema multiskill, siempre y cuando los splits a agrupar sean de volumen, dotación y AHT similar, con un bajo nivel de ocupación (cercano al 50%). Tal como sucede con los splits unidos en las alternativas 3 y 5.**

Los valores asignados a cada alternativa dentro de las columnas, fueron determinados de forma conjunta con un experto en el tema. Cabe aclarar, que dicha persona se centra más en los costos que en el nivel de servicio, razón por la cual le da el doble de importancia.

Lo importante de esta matriz, es que está parametrizada de manera tal que permite variar las ponderaciones, de manera de ajustar el esquema decisional al planteo de objetivos en la situación a analizar, ya que no tienen porqué

prevalecer siempre los mismos criterios. Por ejemplo, si en algún caso en particular, como sería el lanzamiento de un nuevo producto, el nivel de servicio es prioritario a los costos de operación, es posible aumentar el peso de las dos últimas columnas.



## 9. Elaboración de conclusiones

El objetivo del trabajo fue determinar la conveniencia entre dos estructuras posibles para el sistema de atención de un CC. Las alternativas posibles son un sistema en el que se divide a los agentes en grupos según el tipo de llamada, o bien reunir dichos agentes en lo que se llama un grupo "Multiskill". Si bien esa era la idea original, se decidió avanzar un poco más en la investigación, y se plantearon 4 alternativas intermedias entre ambos extremos, cada una creada a partir de un criterio distinto.

Para comparar las alternativas, es necesario poseer indicadores que permitan un juicio cuantitativo, de manera de basar la decisión en datos, y no en la intuición. Ahora bien, sucede que no existen datos referidos al desempeño del sistema multiskill, puesto que aun no existe. Para sortear este obstáculo, acudimos a un modelo de simulación. Mediante dicho modelo, fue posible cuantificar las distintas alternativas, mejorando la precisión de la información que se tenía al principio.

Una vez desarrollado el modelo, se experimentaron las distintas alternativas, y se asentaron los resultados obtenidos. La experimentación se basó en tres análisis:

1. Cálculo del porcentaje de aumento en el AHT de manera tal que el SL inicial sea igual al final
2. Análisis de la sensibilidad al ausentismo
3. Análisis de la sensibilidad a los picos de llamadas

De todas las alternativas ensayadas, la quinta resultó ser la mejor posicionada. En primer lugar, obtiene una ventaja decisiva al lograr una elasticidad en el tiempo de atención del 37%, siendo este factor el más importante a la hora de comparar. Siguiendo con la experimentación, no se encontraron resultados respecto del ausentismo ni de picos de llamadas que puedan invalidar esta alternativa. Es más, si bien no logró los mejores indicadores, sí se encontró siempre en niveles aceptables.

A pesar de la performance obtenida, no se recomienda cambiar el esquema actual por el propuesto en la alternativa 5, puesto que las ventajas obtenidas a través del amortiguamiento del ausentismo y de los picos de llamadas, no son suficientes como para justificar el trabajo de capacitación requerido. Recordar, que es necesaria una capacitación inicial, seguida por actualizaciones regulares. En un CC, el 80% de los problemas circulan alrededor de los RRHH, especialmente sobre la capacitación.

---

Una vez decidida la mejor alternativa, la opción natural sería desechar las 4 restantes, y pasar a evaluar la situación propuesta como una alternativa a la actual. No obstante, como este trabajo no se limita a la sola aplicación de este CC en particular, sino que como se dijo al principio busca aumentar la precisión de la información, se decidió seguir adelante y continuar con las fases 2 y 3 de la experimentación con las 4 restantes. De esta manera, se brindó información acerca de la flexibilidad que poseen las alternativas respecto al ausentismo y a picos de llamadas. Recordar que dichas características son las que motivan un sistema multiskill, entre otras.

Finalizada la experimentación, el siguiente paso fue elegir la segunda mejor alternativa. Ya que esta no surge a simple vista de la comparación entre los datos, fue necesario recurrir a una matriz de decisión para cuantificar las alternativas y elegir la mejor. A los tres criterios anteriores, se le agregó en la matriz una columna referida a la necesidad de capacitación, y otra referida al costo del agente. El resultado fue que la mejor alternativa es la 3, en la cual los dos splits que poseen el mayor volumen (63%) se dejan sin unir, mientras que los ocho restantes pasan a formar uno solo.

## **ANEXO A: INFORMACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE DATOS**

### **Anexo A.1: Tipología de llamadas atendidas por cada split**

#### **Grupo de órdenes residenciales**

- ✓ Clientes que quieren suscribirse al esquema de la promoción, pero aun no tienen teléfono
- ✓ Solicitud de nueva línea
- ✓ Solicitud de nuevo producto
- ✓ Consulta sobre nueva línea → Otros
- ✓ Cambios en el pedido / status del pedido → Otros

#### **Grupo de facturación residencial**

- ✓ Notificar pagos

#### **Grupo de servicio técnico residencial**

- ✓ Llamadas acerca de problemas con la línea

#### **Grupo de órdenes de negocio**

- ✓ Solicitud de nueva línea para un negocio VIP
- ✓ Solicitud de nuevo servicio VIP
- ✓ Pedir nueva línea → Otros
- ✓ Pedir nuevo servicio → Otros

#### **Grupo de facturación de negocios**

- ✓ Llamadas que ingresan para solicitar información acerca de la facturación

#### **Grupo de servicio técnico de negocios**

- ✓ Reclamos por desconexión de servicio

#### **Grupo Promociones**

- ✓ Solicitud de suscripción a promoción
- ✓ Solicitud de información acerca de la promoción

#### **Grupo Atención al cliente**

- 
- ✓ Solicitud de copia de la factura
  - ✓ Planes de larga distancia
  - ✓ Llamadas que luego de escuchar el status de un pedido referente a una línea existente, desean hablar con un representante de atención al cliente
  - ✓ Llamadas que luego de escuchar el status de un pedido referente a una nueva línea, desean hablar con un representante de atención al cliente
  - ✓ Status de orden → Otros
  - ✓ Llamadas que luego de escuchar el información acerca de accesorios desean hablar con un representante de atención al cliente
  - ✓ Llamadas que luego de escuchar el información acerca de líneas 0800, desean hablar con un representante de atención al cliente

#### **Grupo de ventas de servicio de Internet**

- ✓ Compras del servicio ADSL
- ✓ Compras del servicio de ADSL residencial
- ✓ Compras del servicio de Banda Ancha

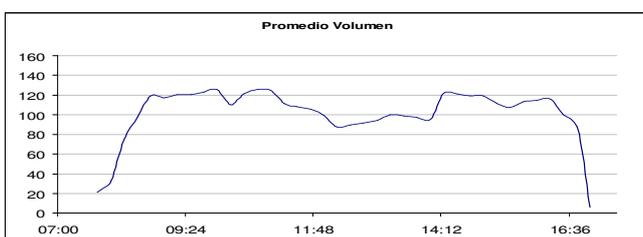
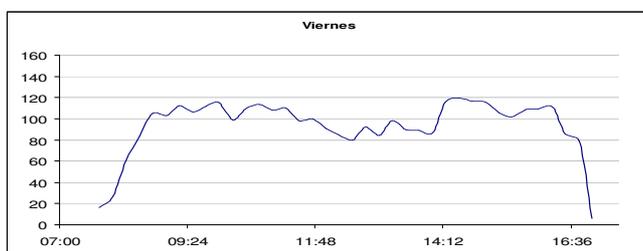
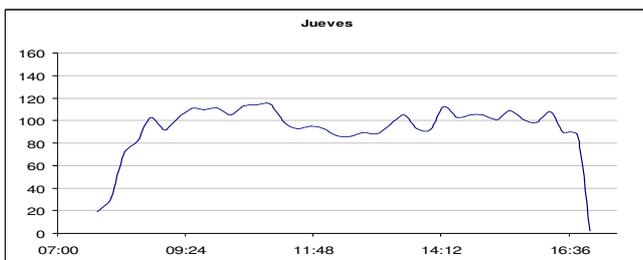
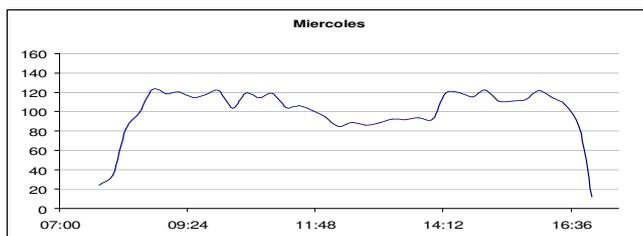
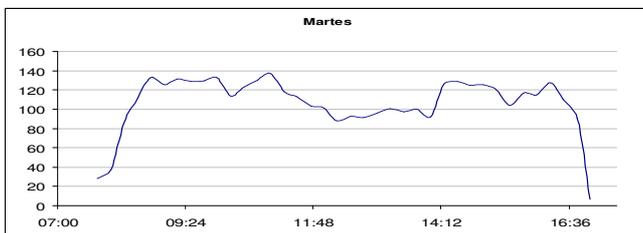
#### **Grupo de pago con tarjeta**

- ✓ Pagos de servicios residenciales con tarjeta
- ✓ Pagos de servicios de negocios con tarjeta

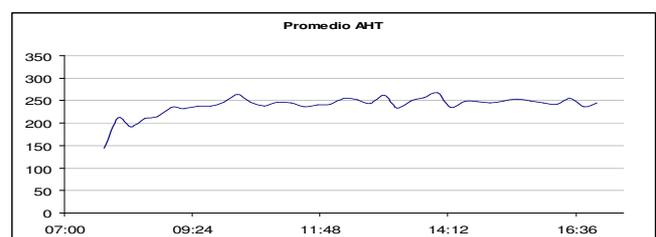
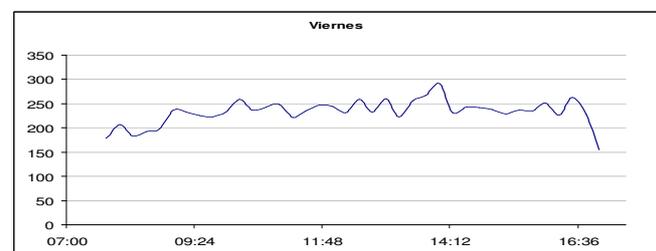
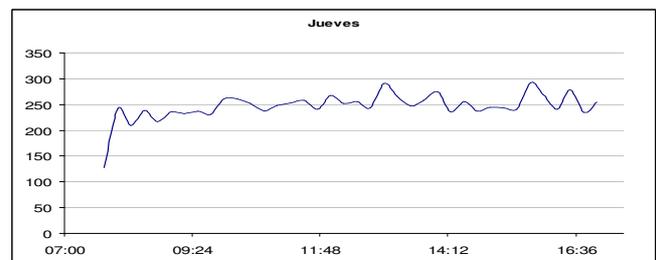
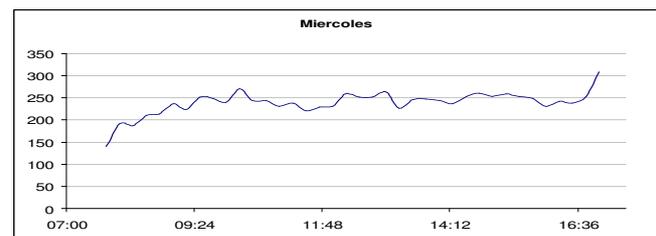
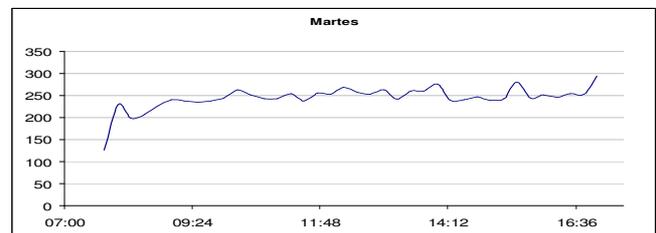
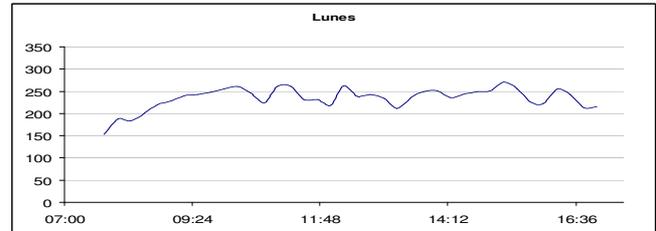
# Anexo A.2: Relevamiento de volumen de llamadas y AHT

## Facturación residencial

### Series de volumen de llamadas

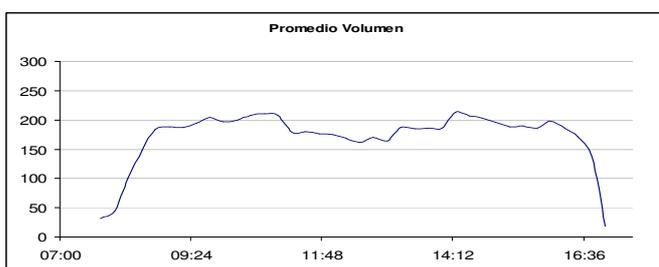
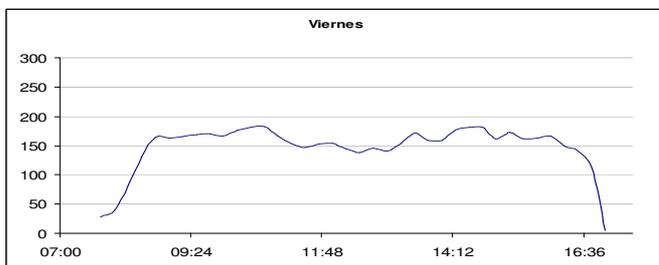
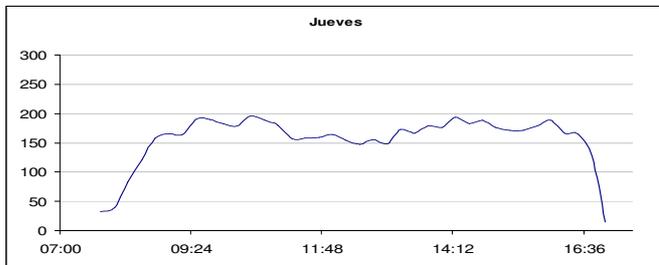
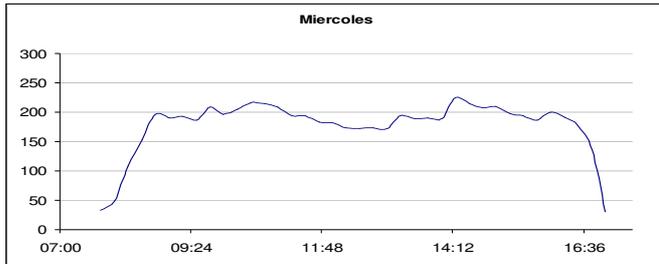
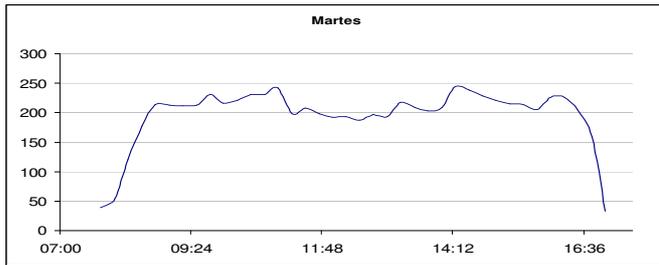
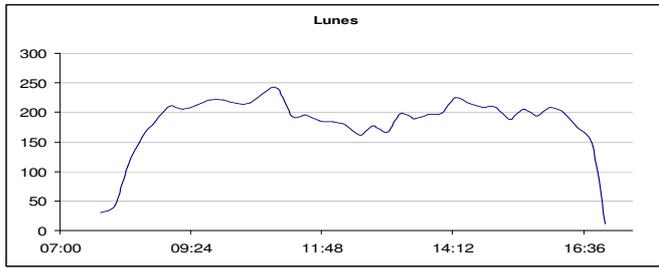


### Series de AHT

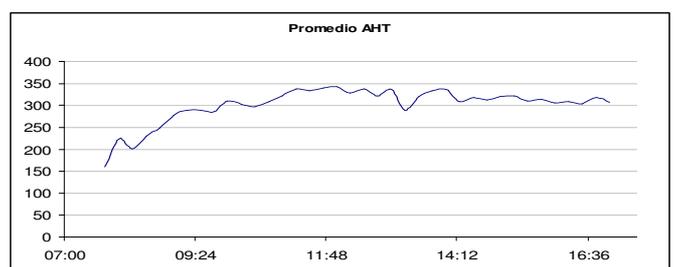
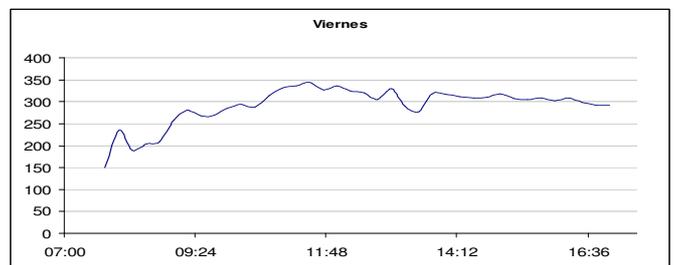
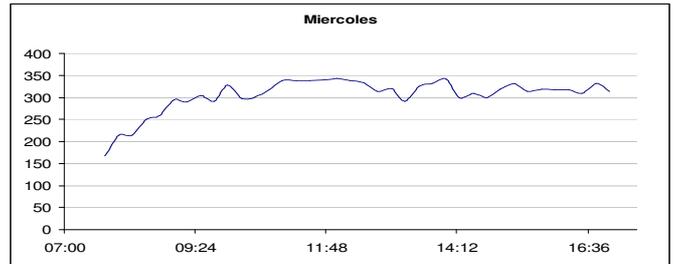
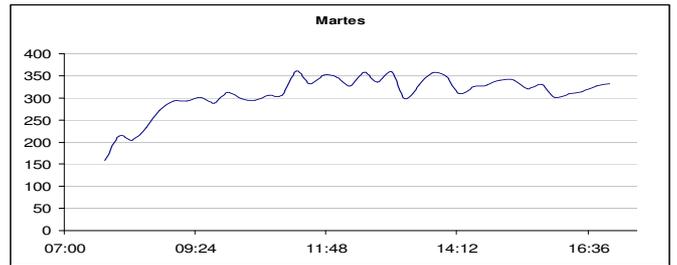
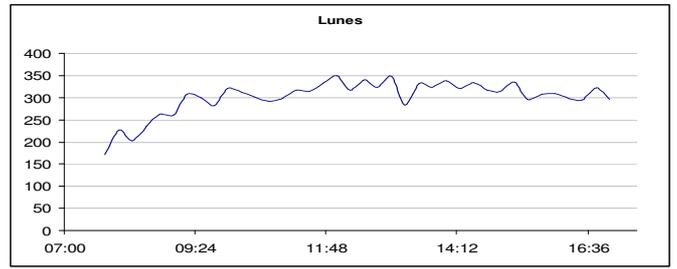


# Órdenes residenciales

## Series de volumen de llamadas



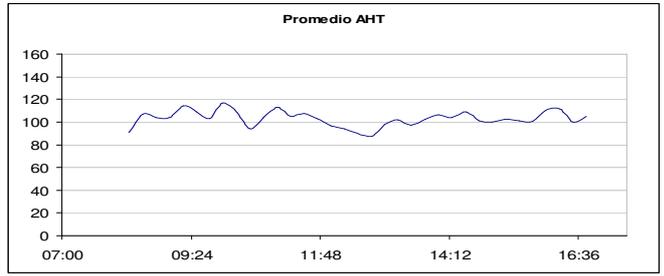
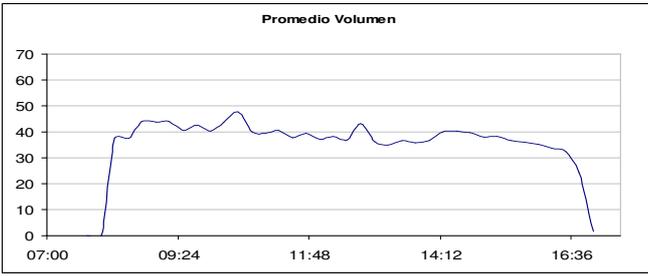
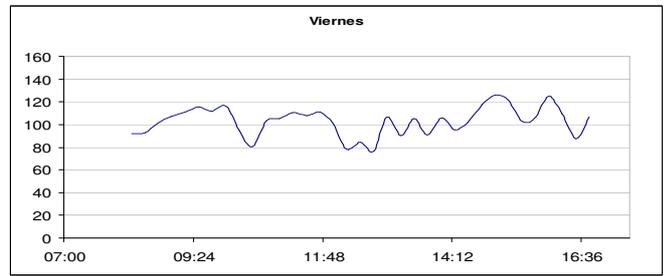
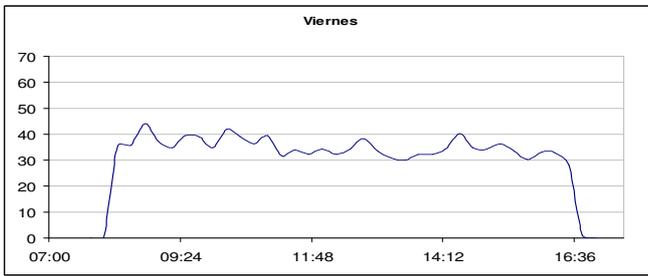
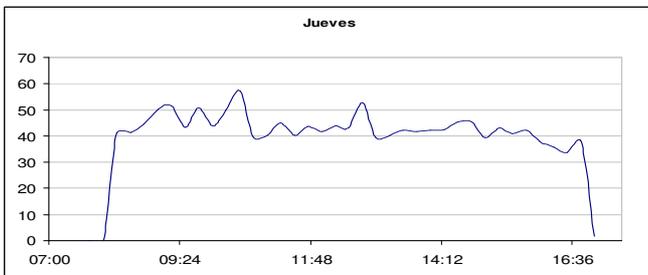
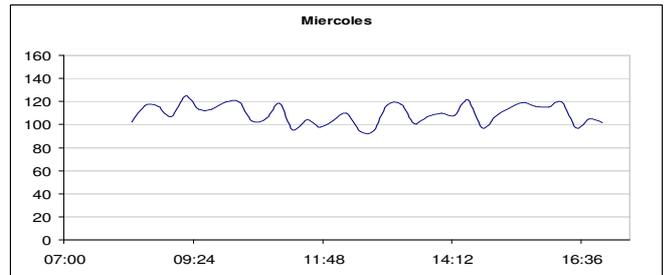
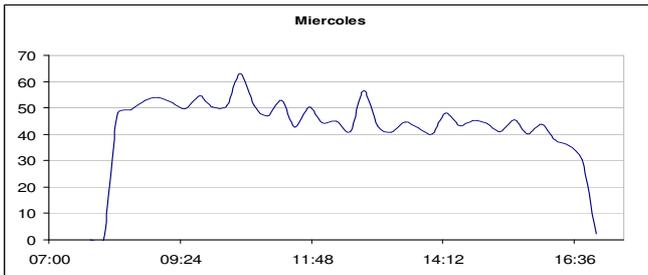
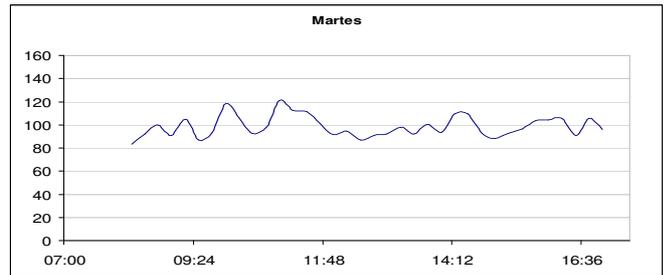
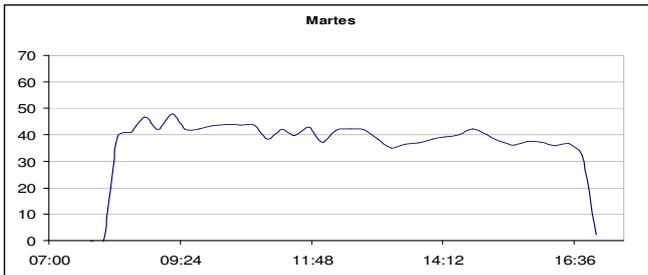
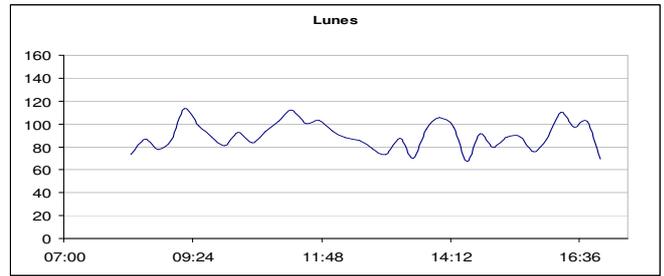
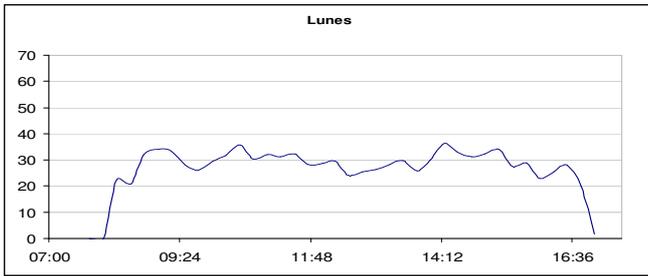
## Series de AHT



# Servicio técnico residencial

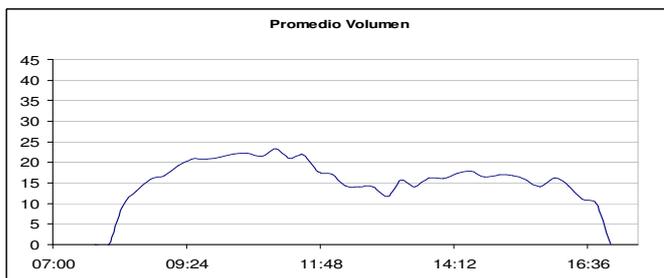
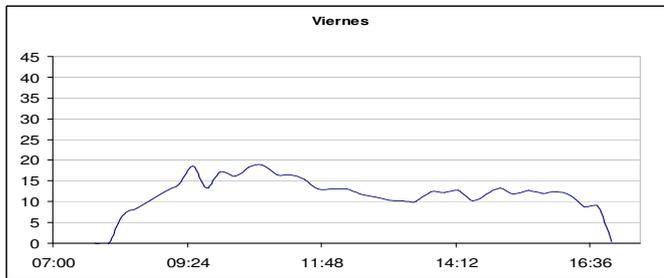
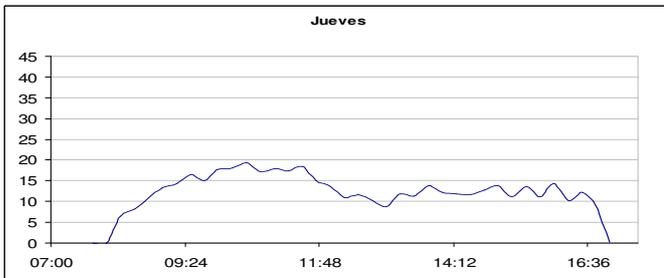
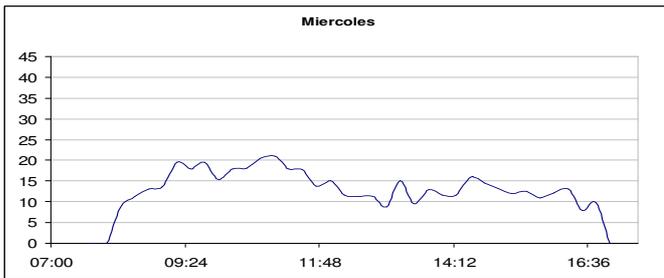
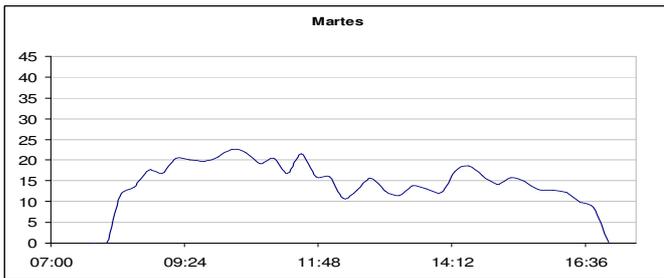
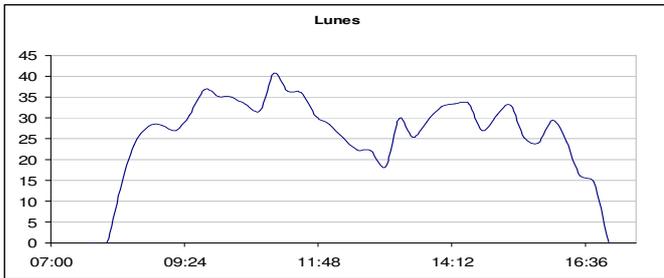
## Series de volumen de llamadas

## Series de AHT

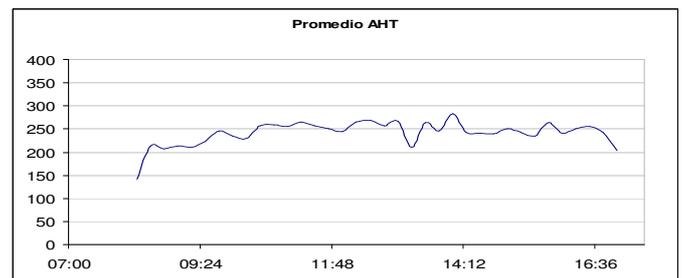
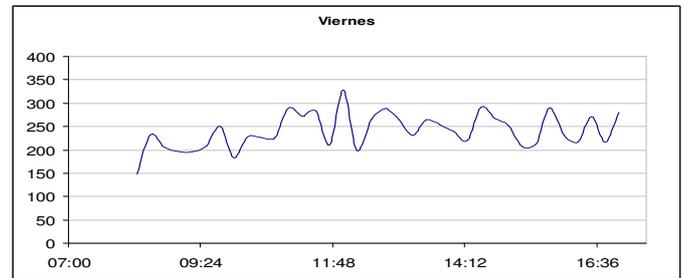
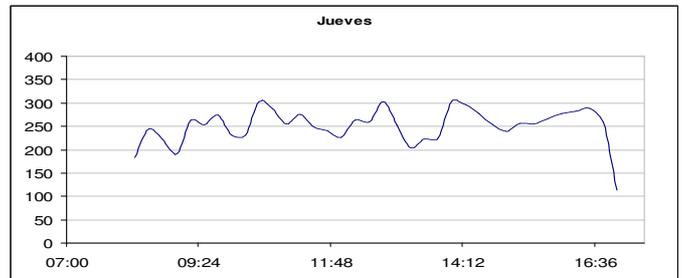
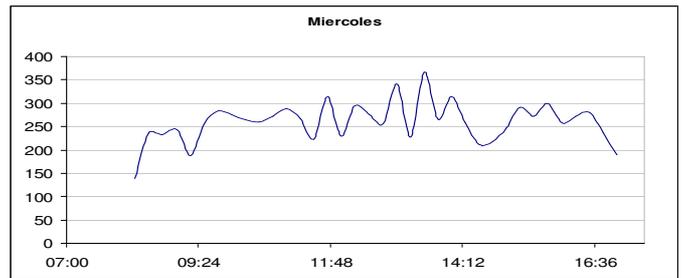
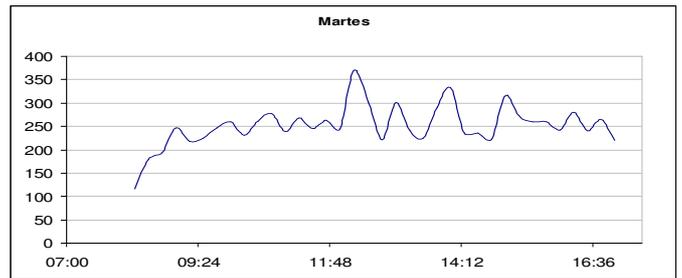
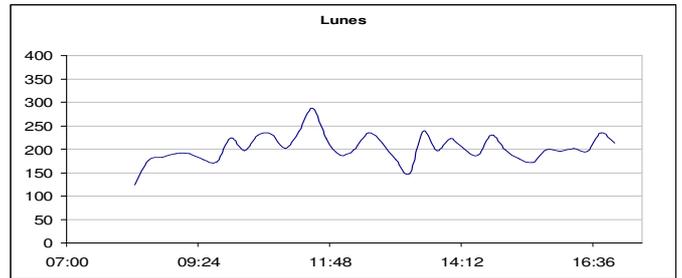


# Facturación de negocio

## Series de volumen de llamadas



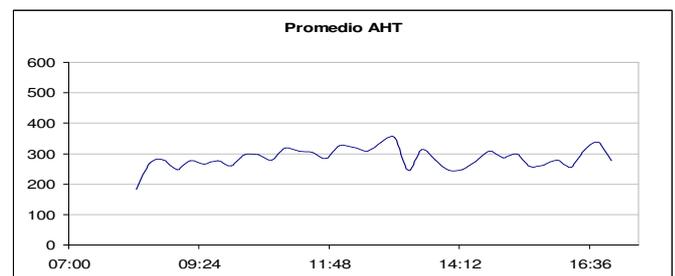
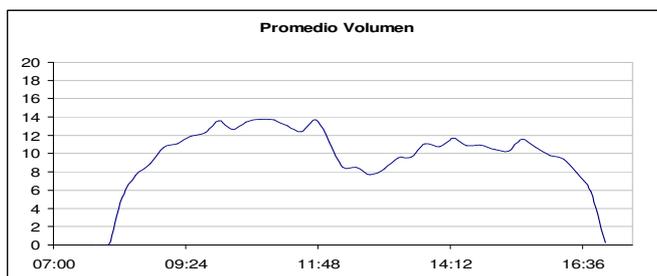
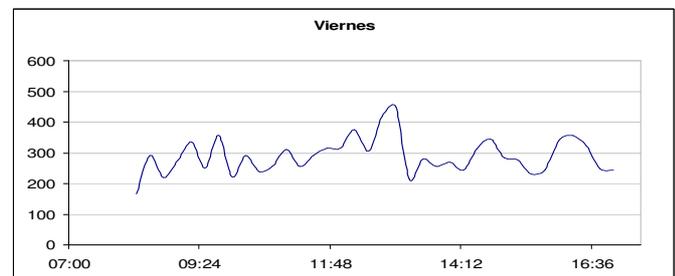
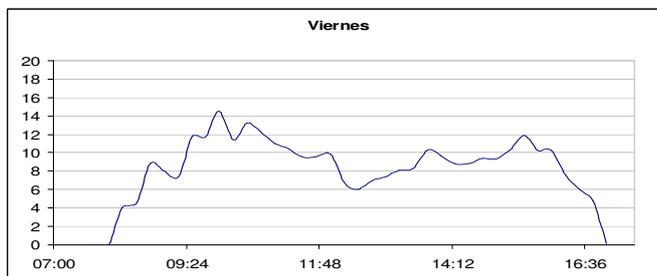
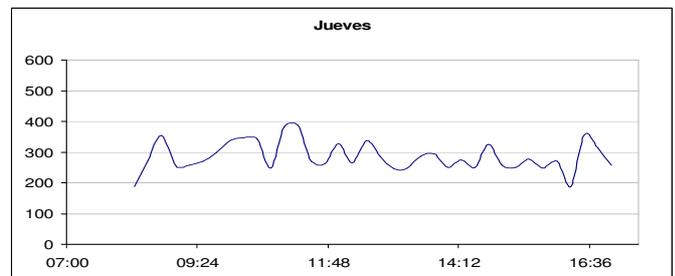
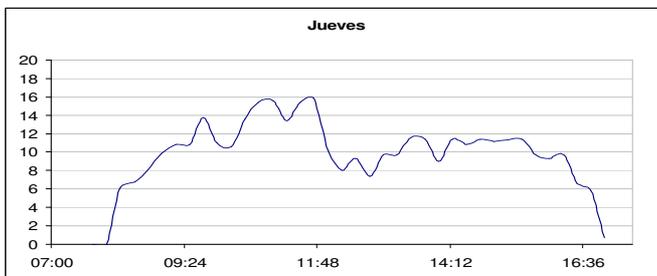
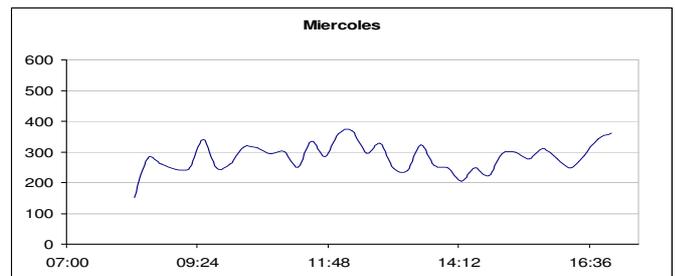
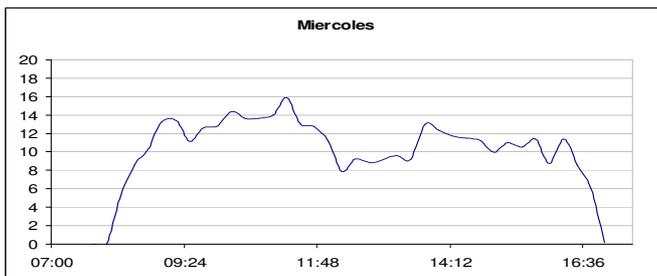
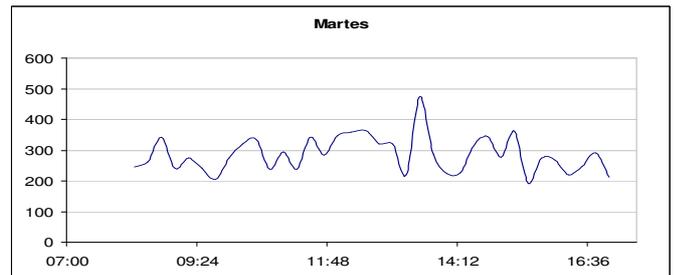
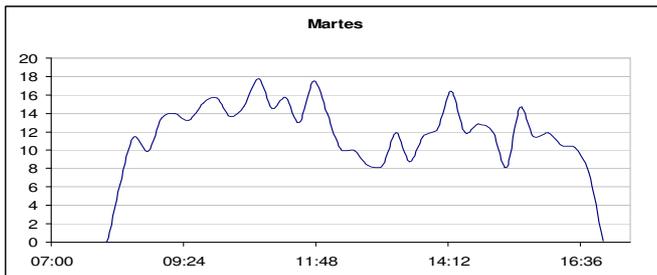
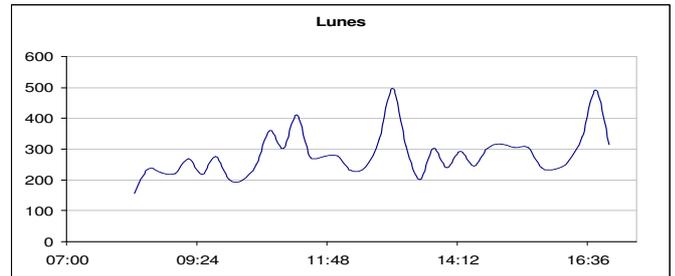
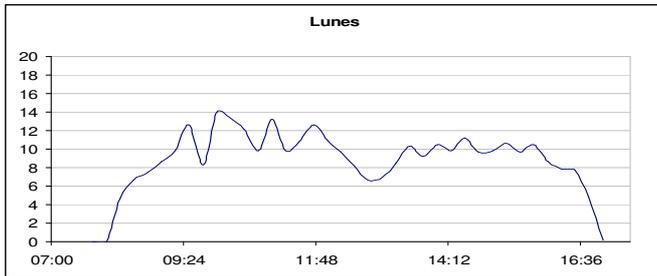
## Series de AHT



# Órdenes de negocio

## Series de volumen de llamadas

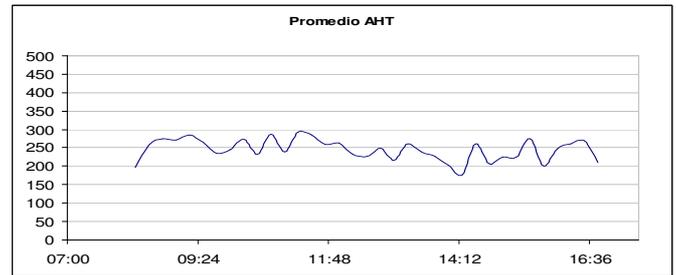
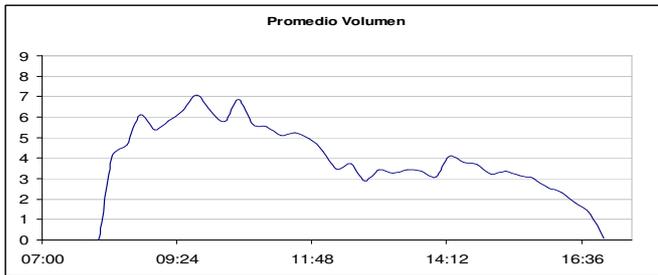
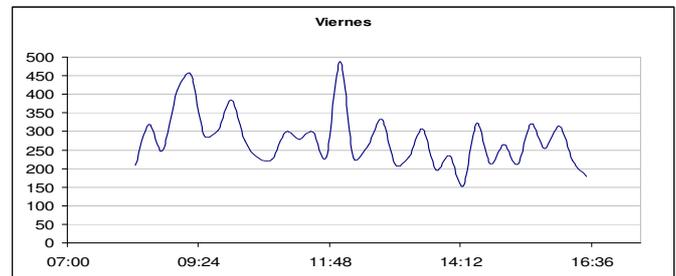
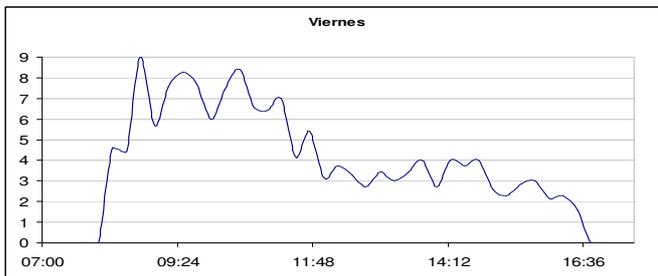
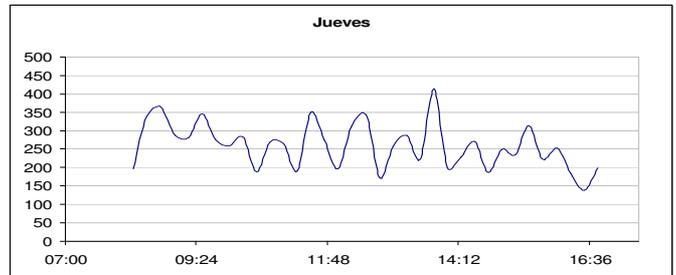
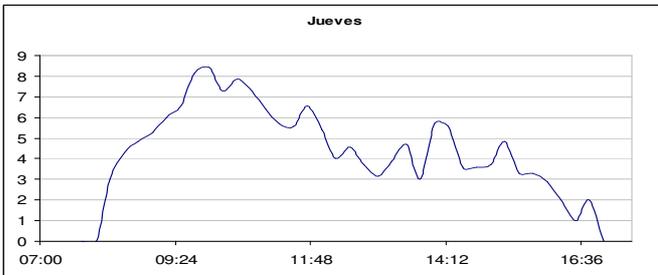
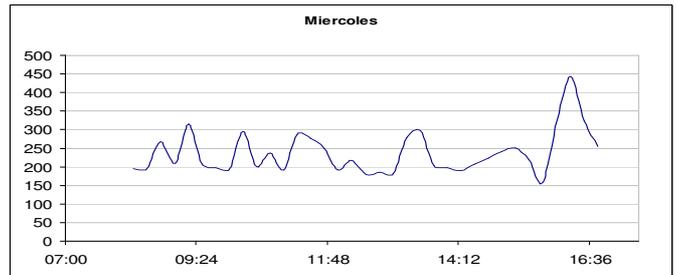
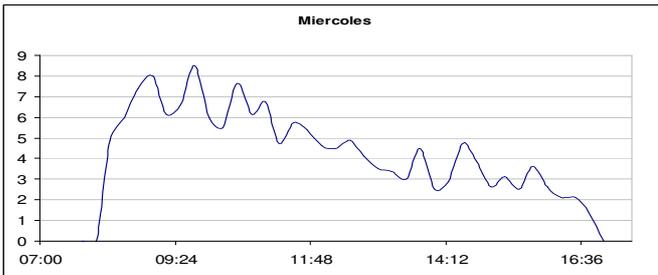
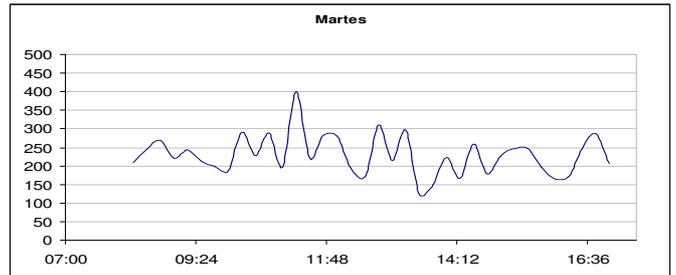
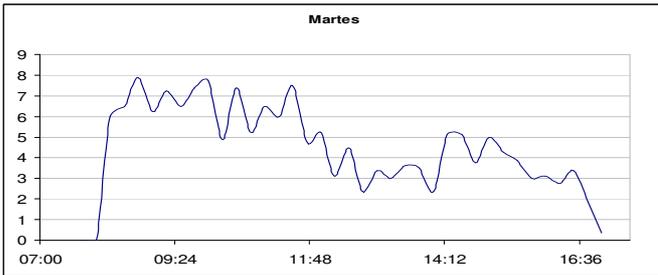
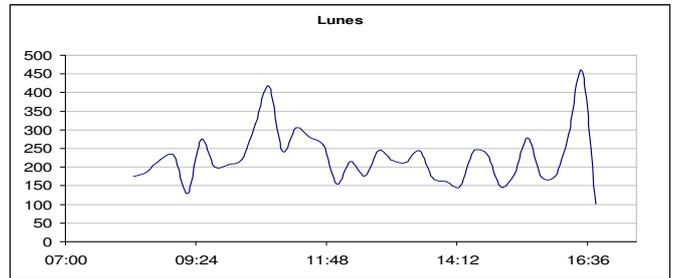
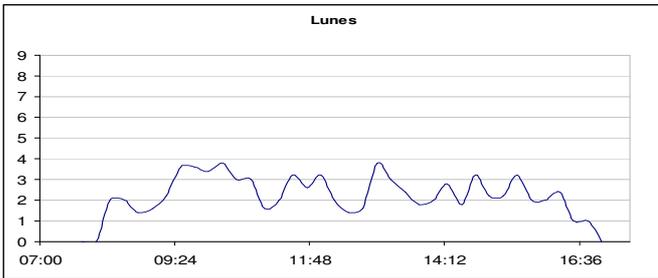
## Series de AHT



# Servicio técnico de negocio

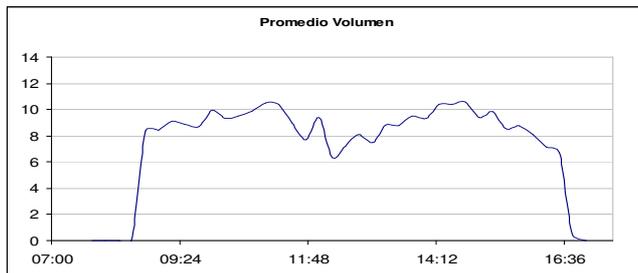
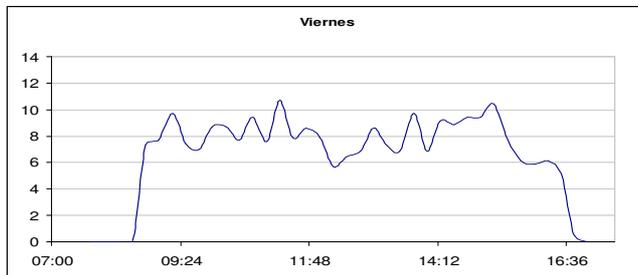
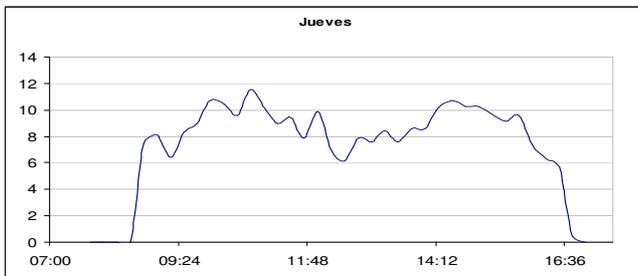
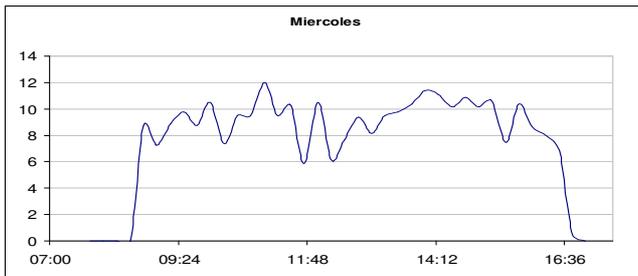
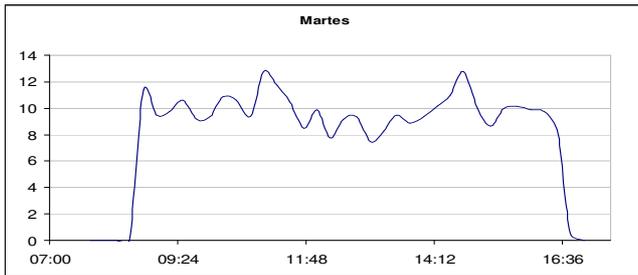
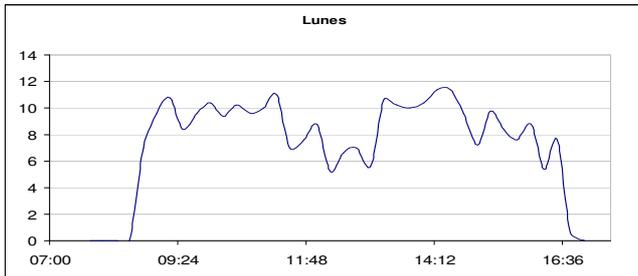
## Series de volumen de llamadas

## Series de AHT

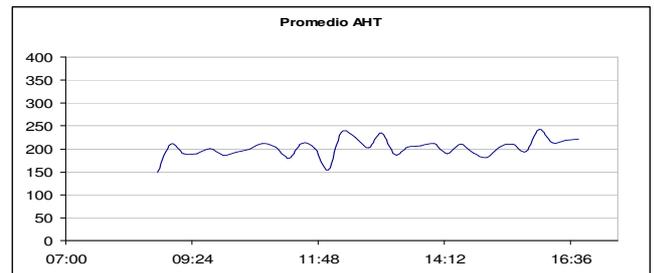
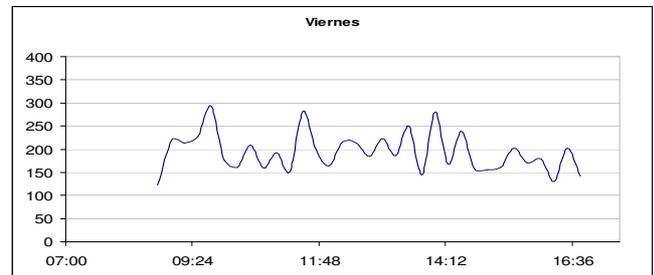
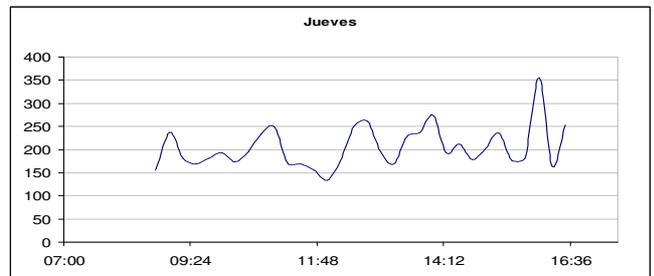
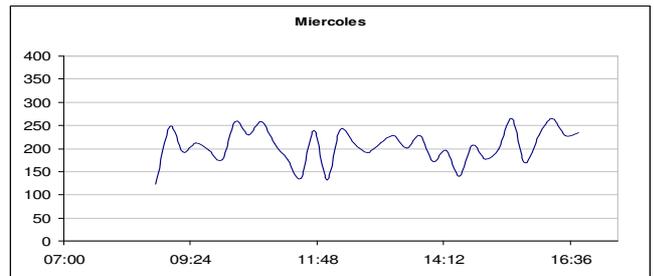
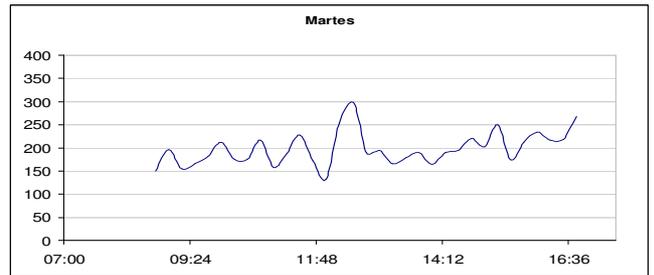
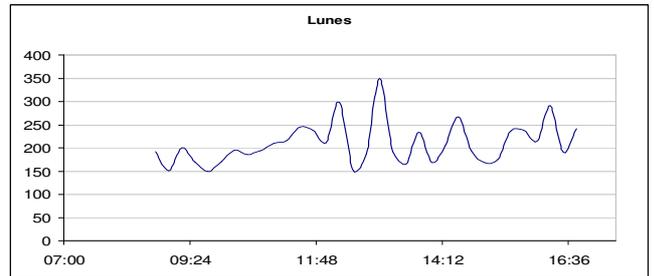


# Pago con tarjeta

## Series de volumen de llamadas

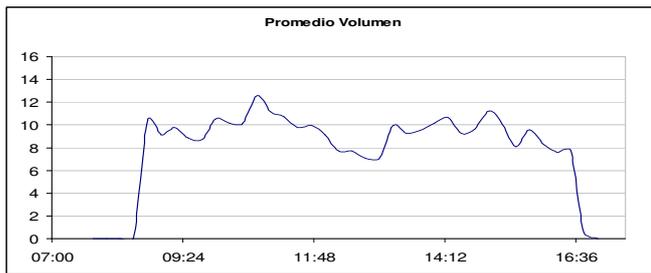
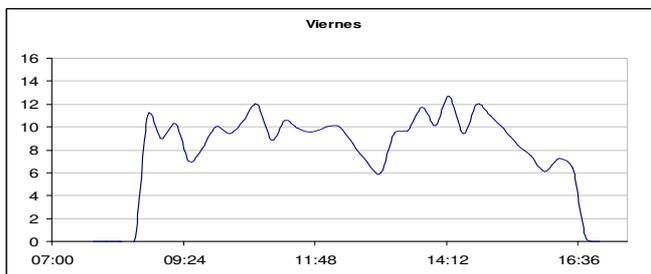
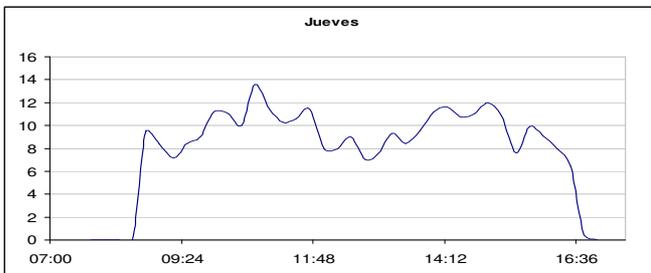
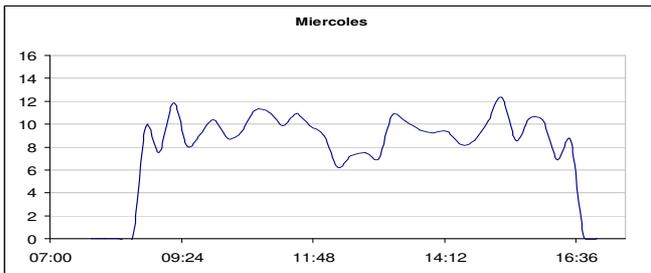
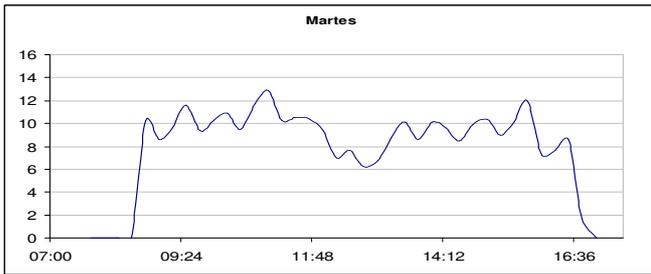
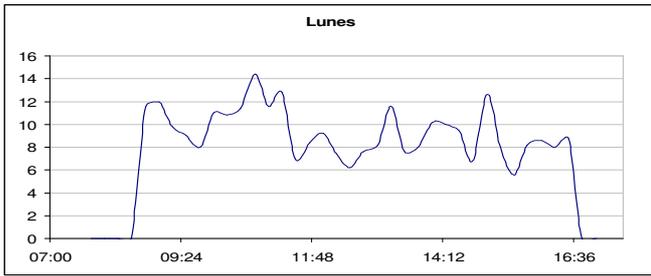


## Series de AHT

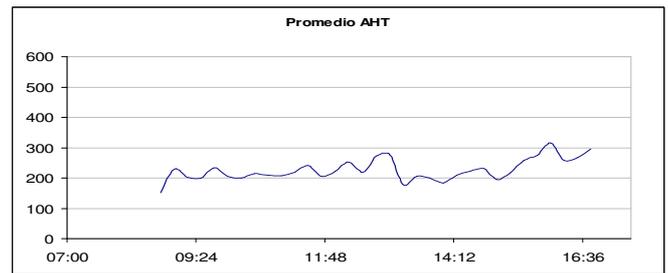
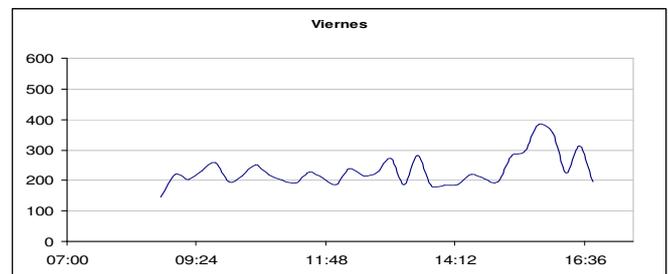
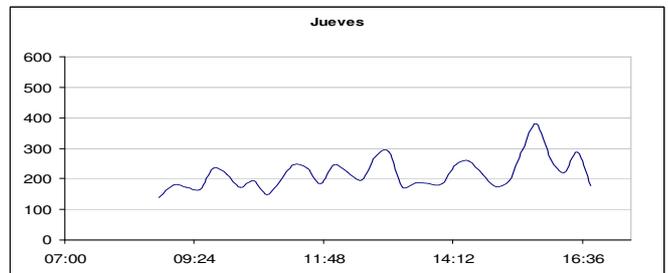
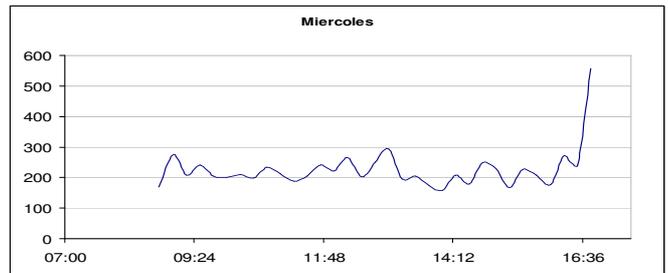
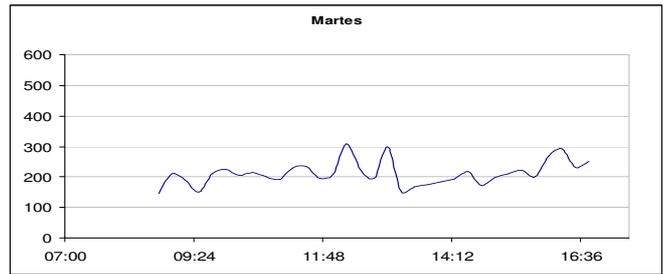
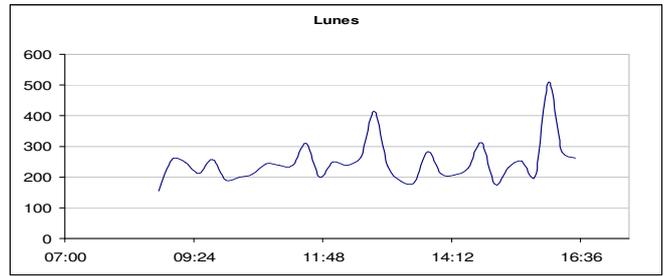


# Venta de Internet

## Series de volumen de llamadas

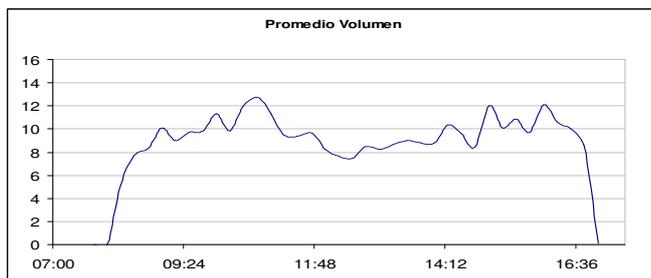
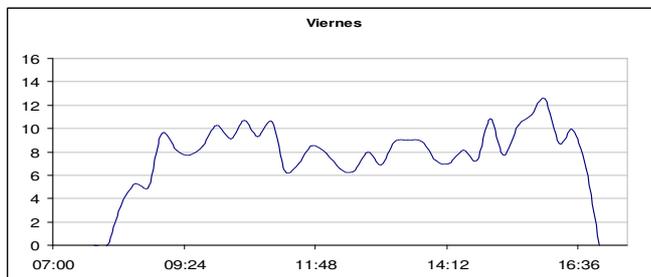
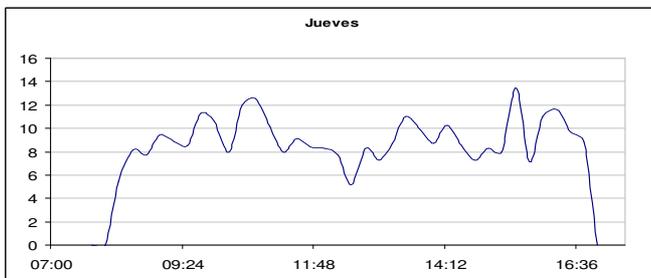
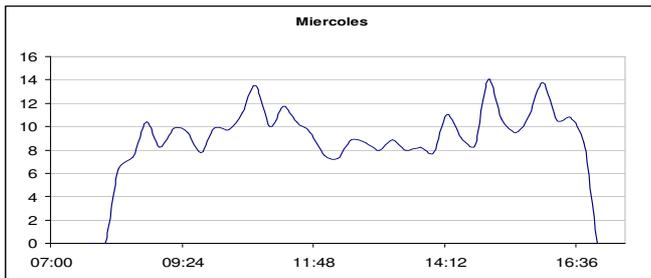
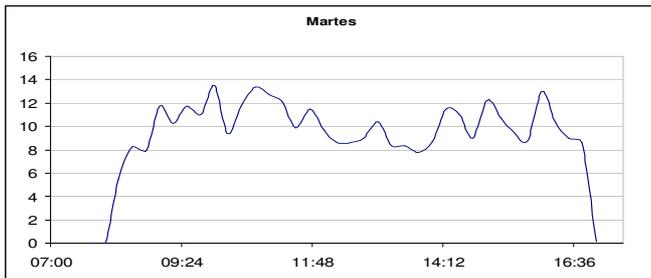
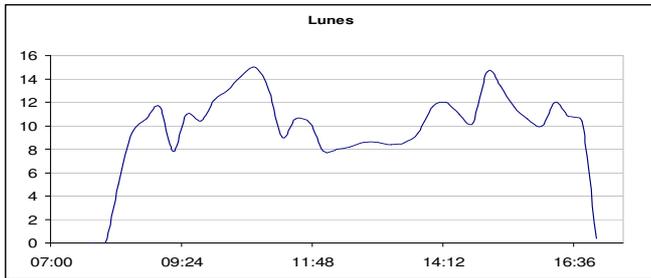


## Series de AHT

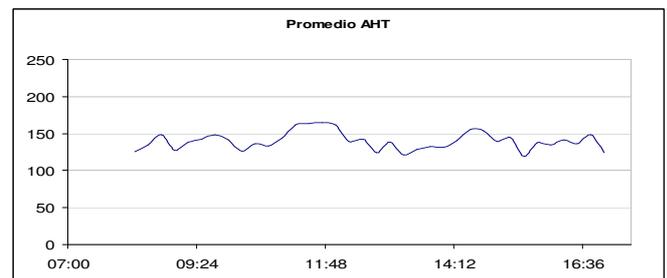
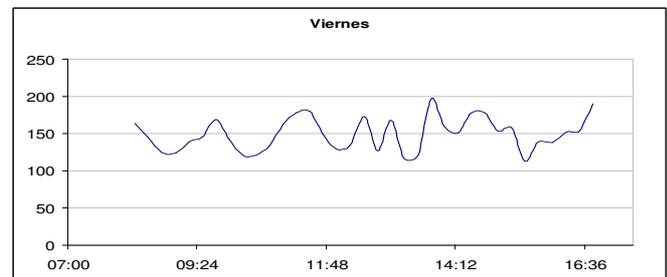
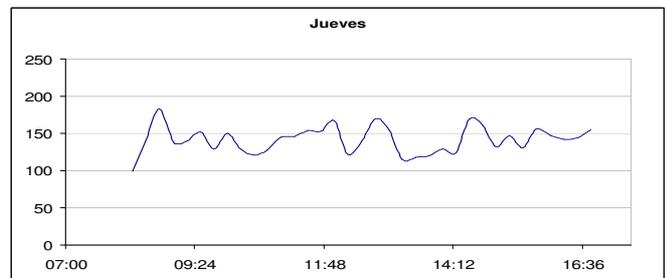
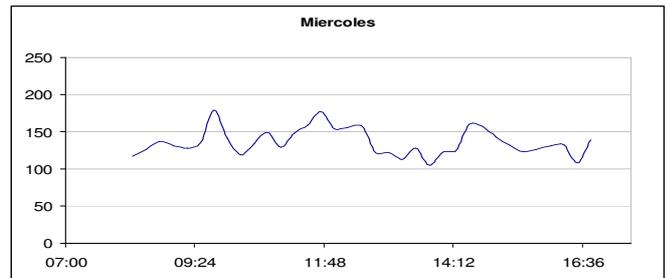
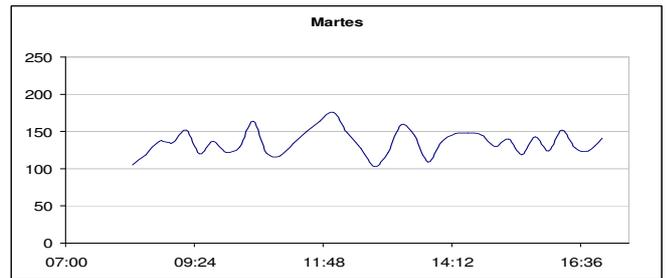
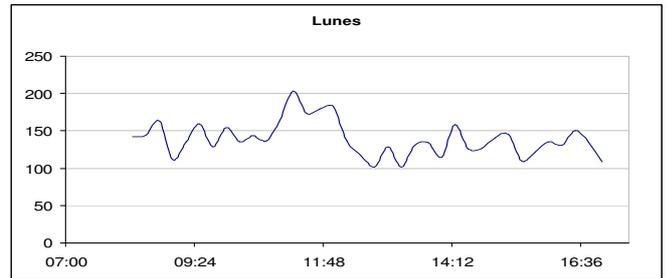


# Promociones

## Series de volumen de llamadas



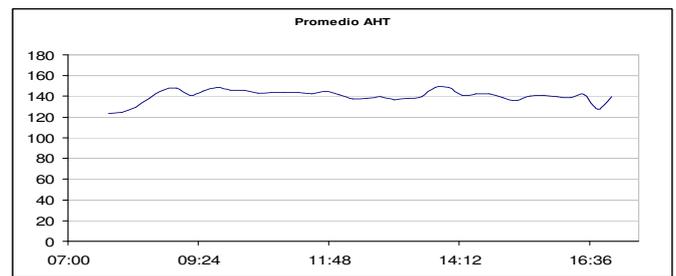
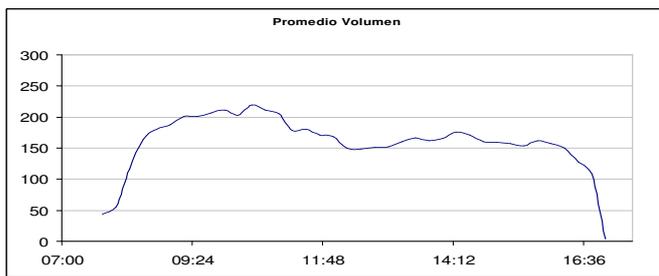
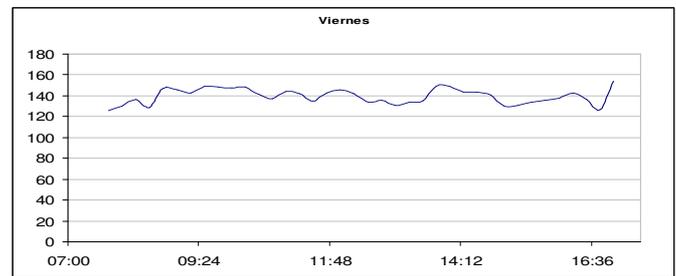
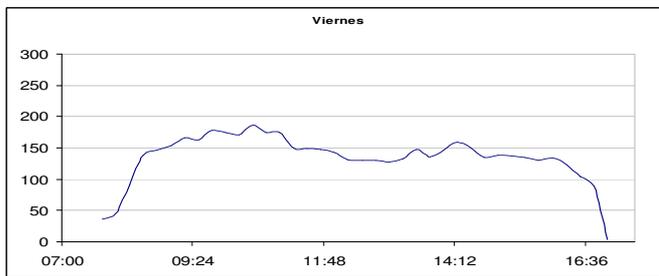
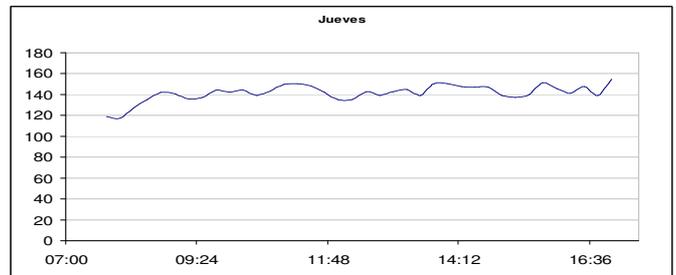
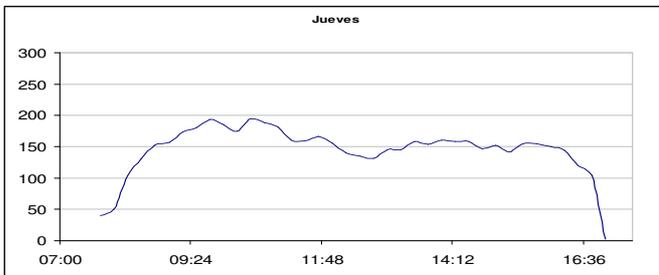
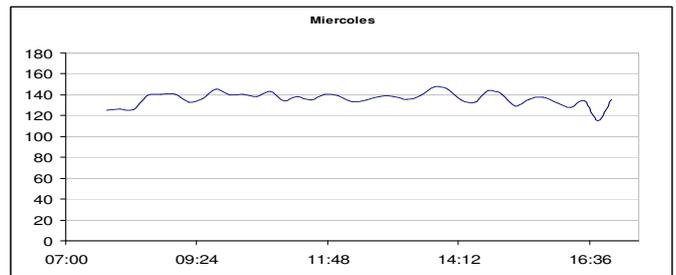
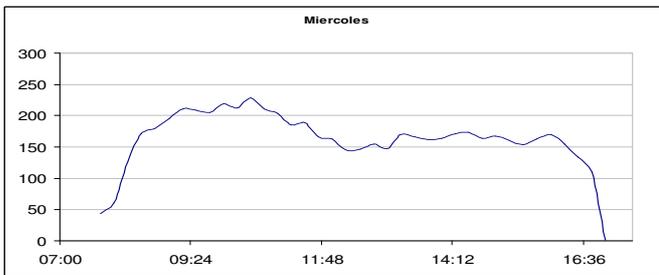
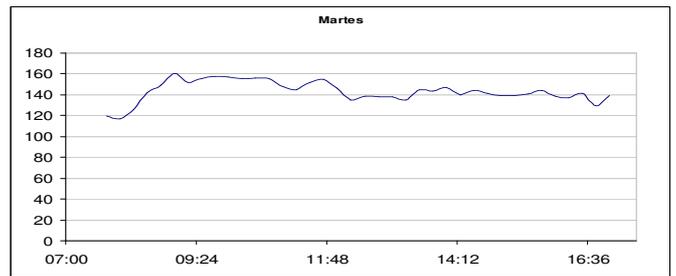
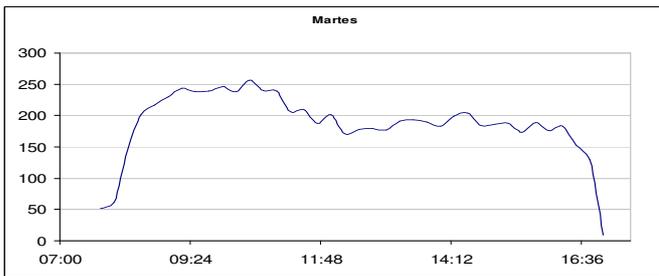
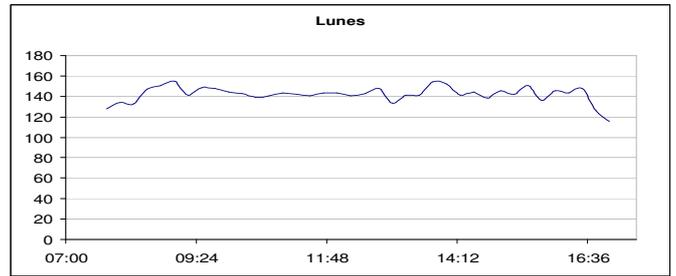
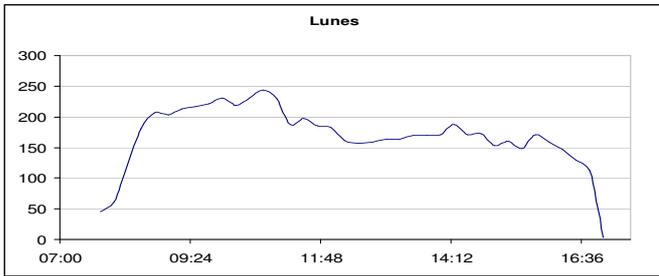
## Series de AHT



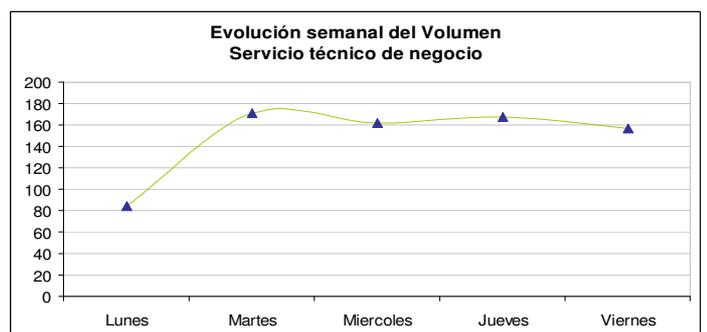
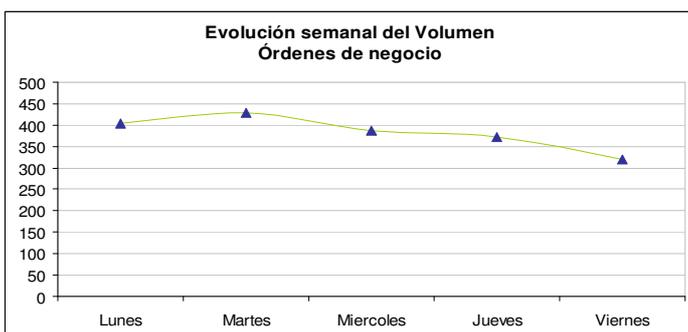
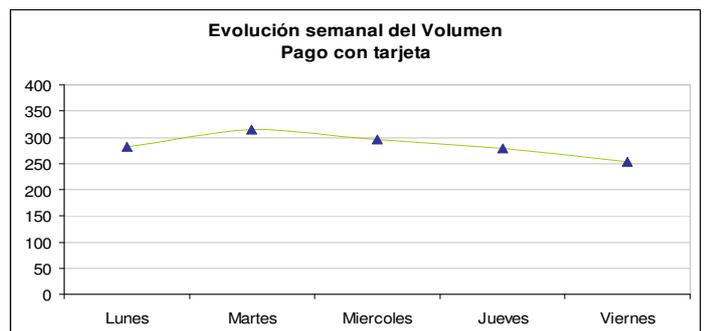
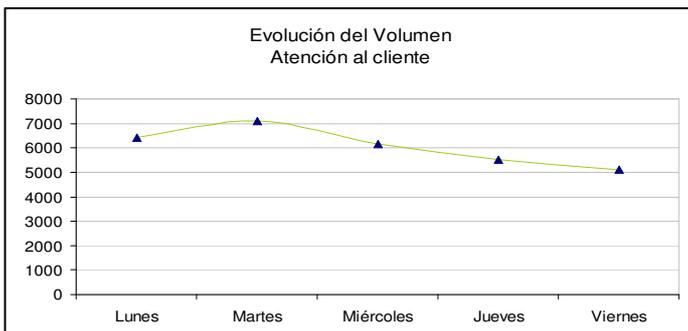
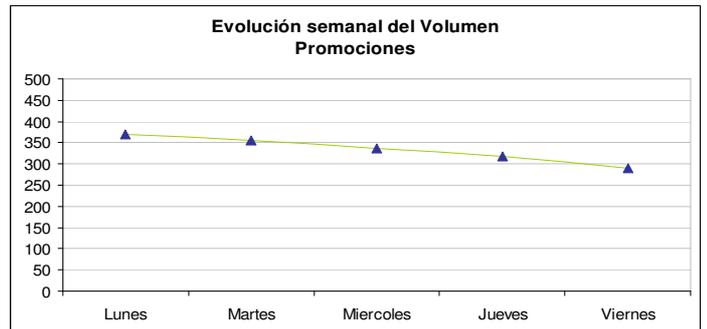
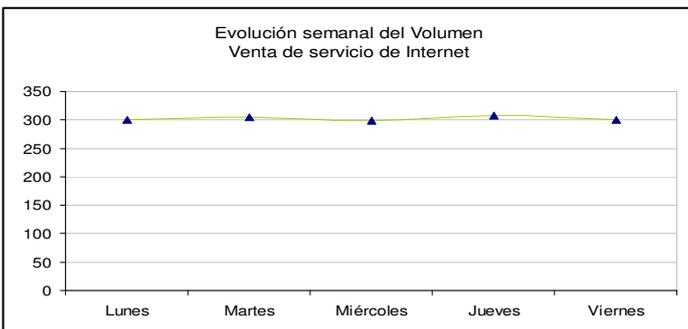
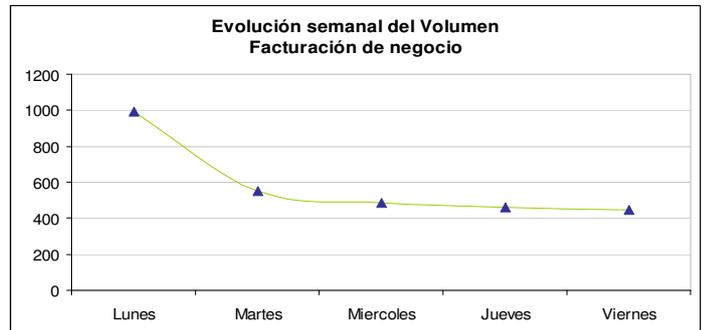
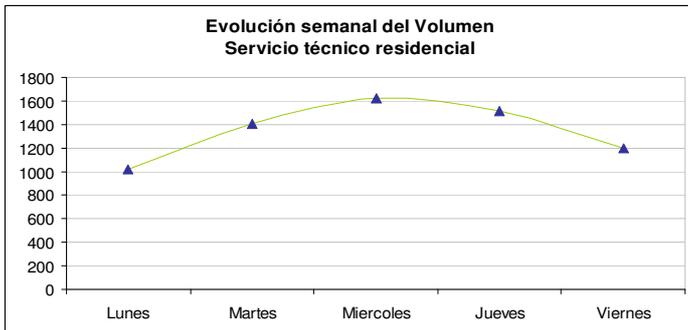
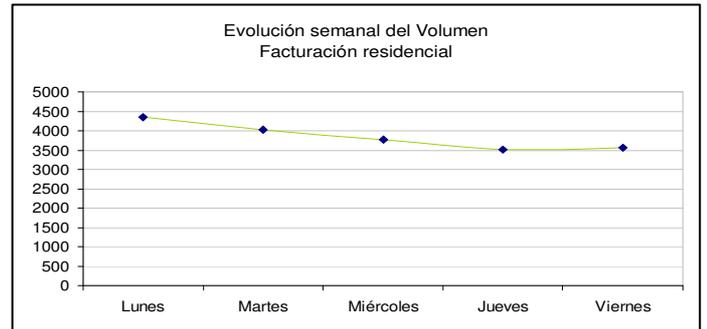
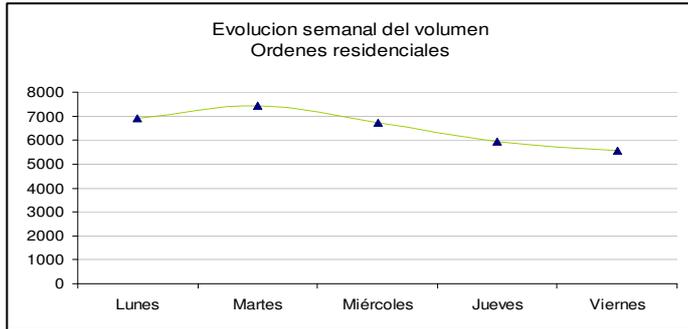
# Atención al cliente

## Series de volumen de llamadas

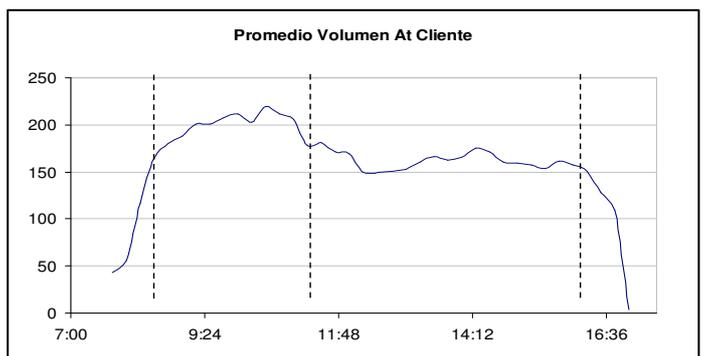
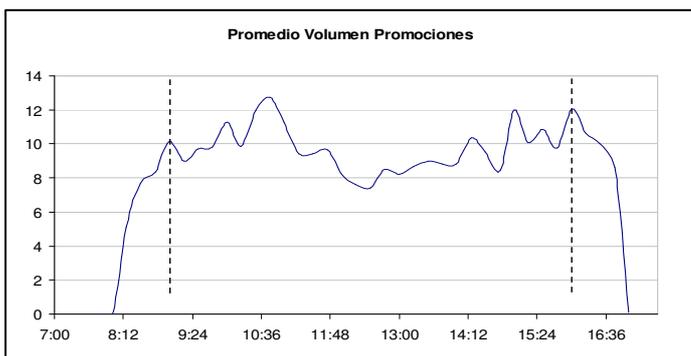
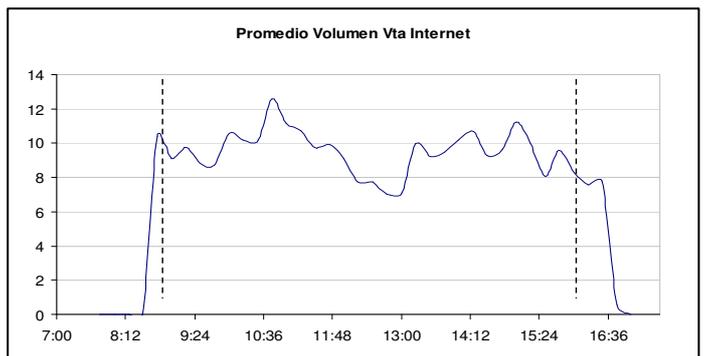
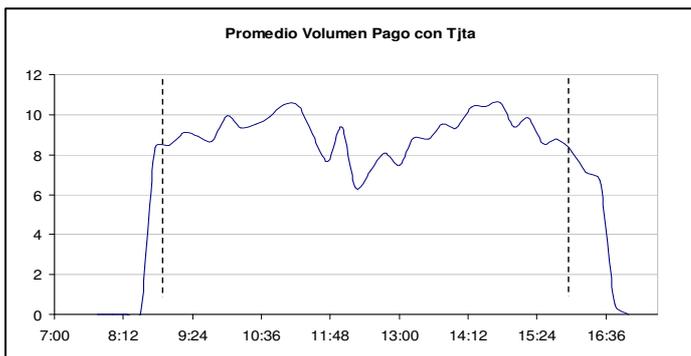
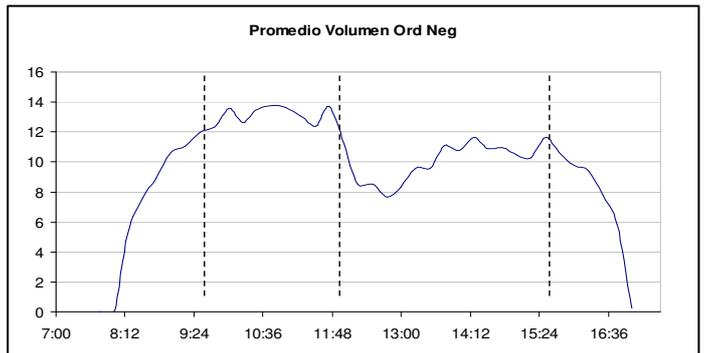
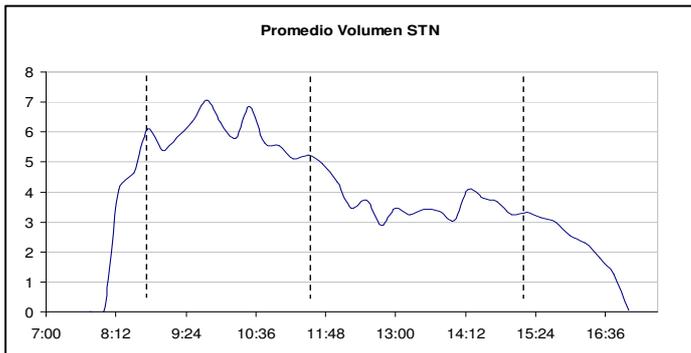
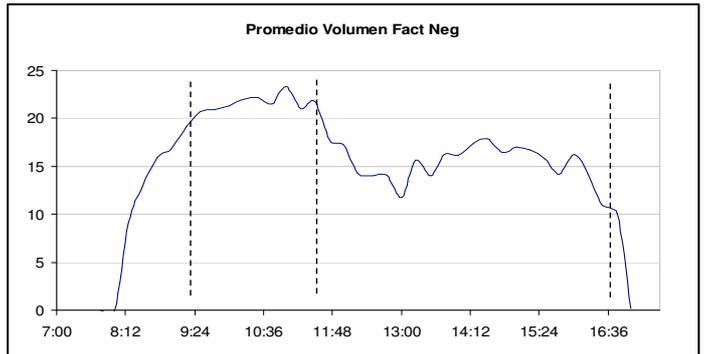
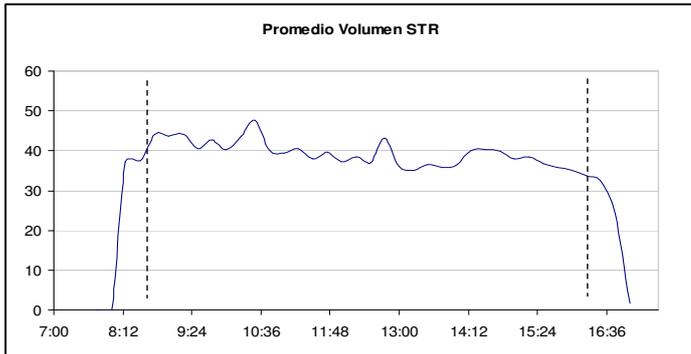
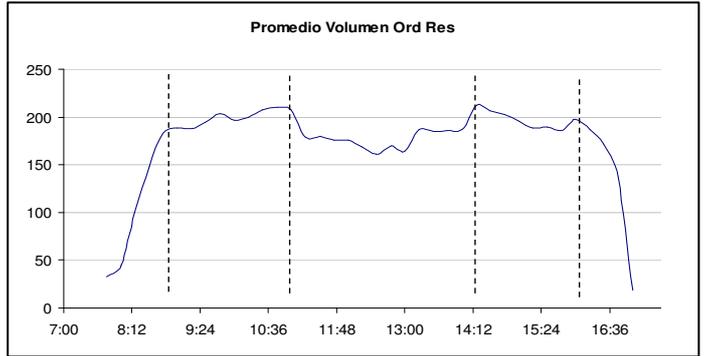
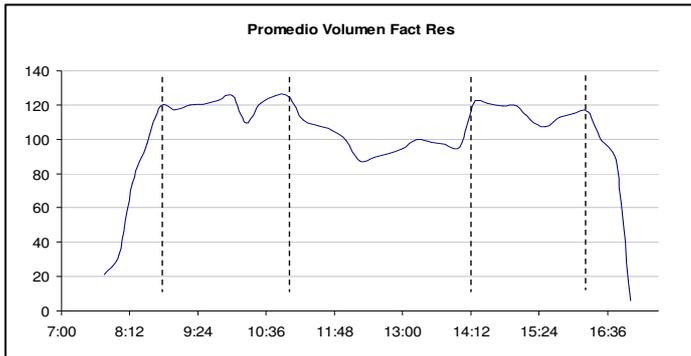
## Series de AHT



## Anexo A.3: Evolución semanal del volumen de llamadas



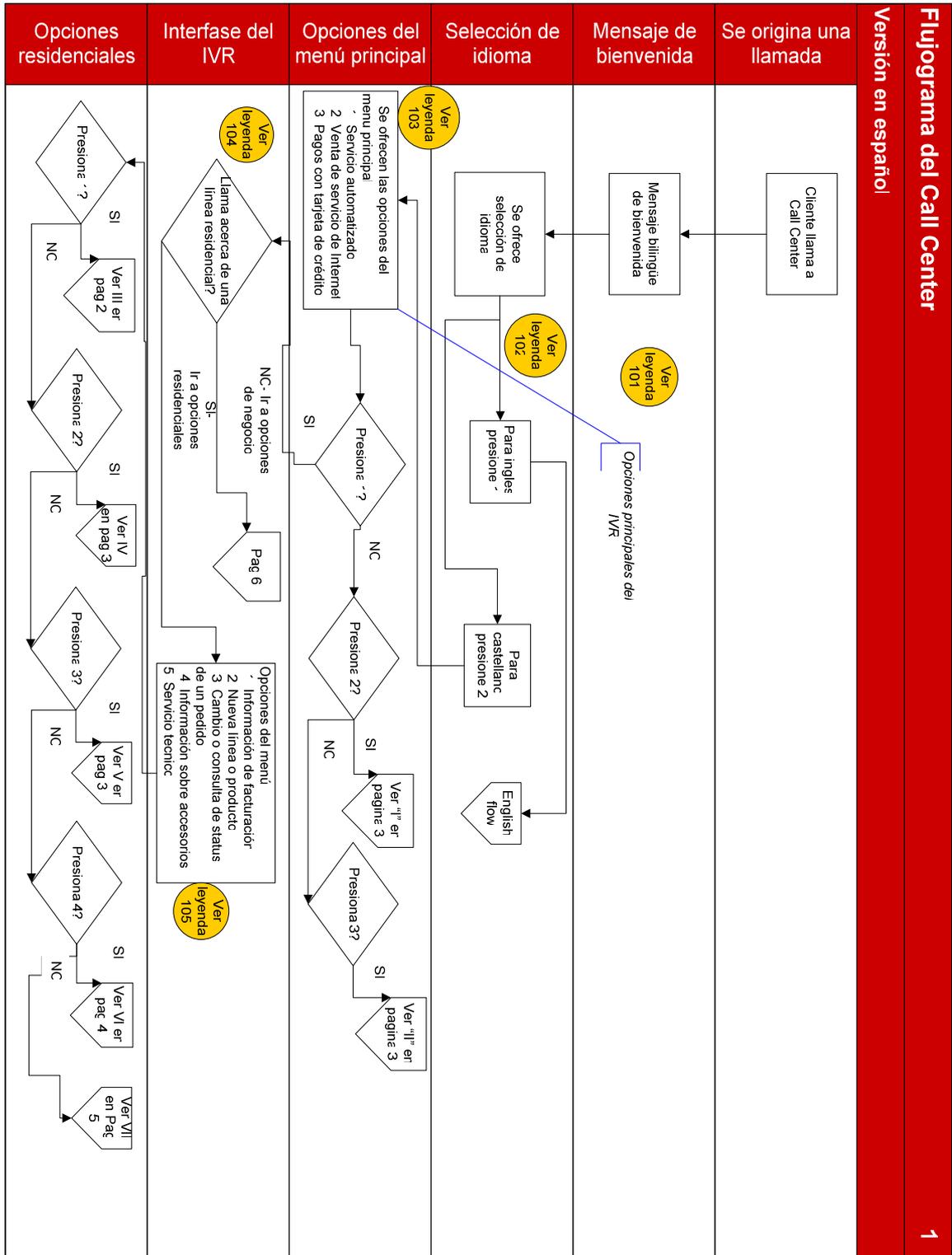
## Anexo A.4: Segmentación del flujo de llamadas



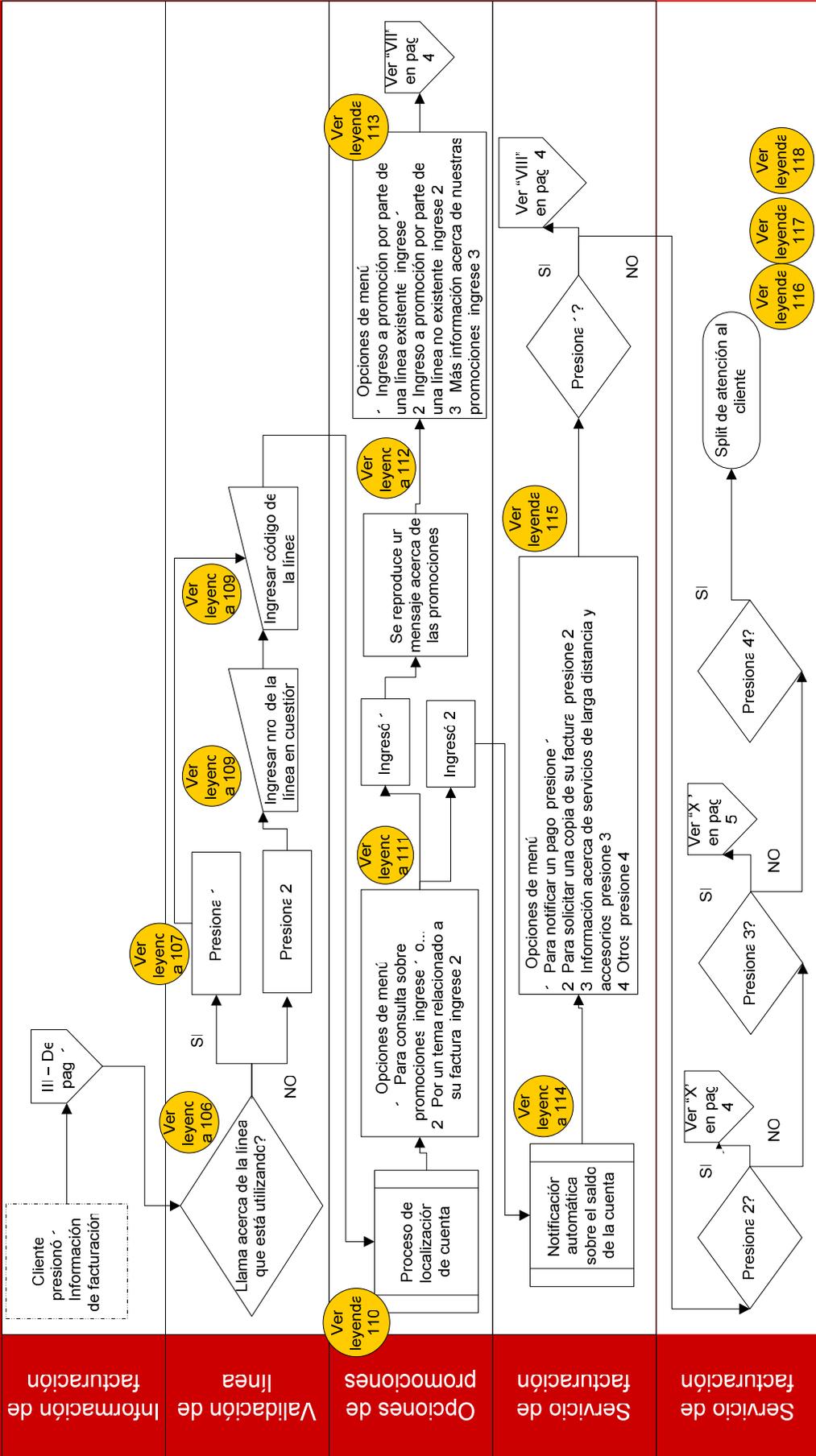
## ANEXO B: MODELO LÓGICO

### Anexo B.1: Diagrama de Flujo

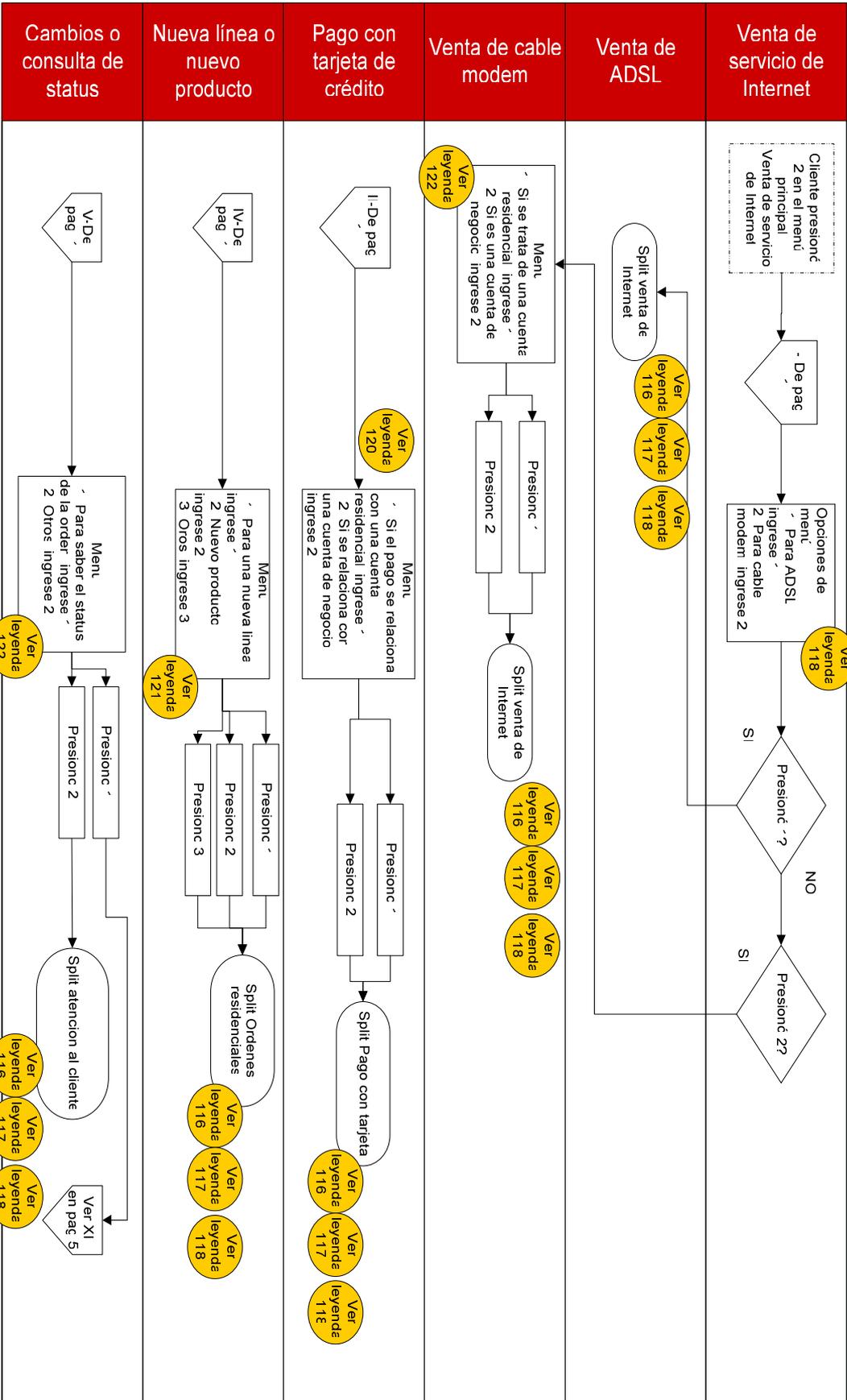
A continuación, se presenta el diagrama de flujo del CC. Este diagrama, es el que se encuentra plasmado en el modelo de Arena. Las leyendas a las que se hace referencia, se encuentran ubicadas al terminar el diagrama.



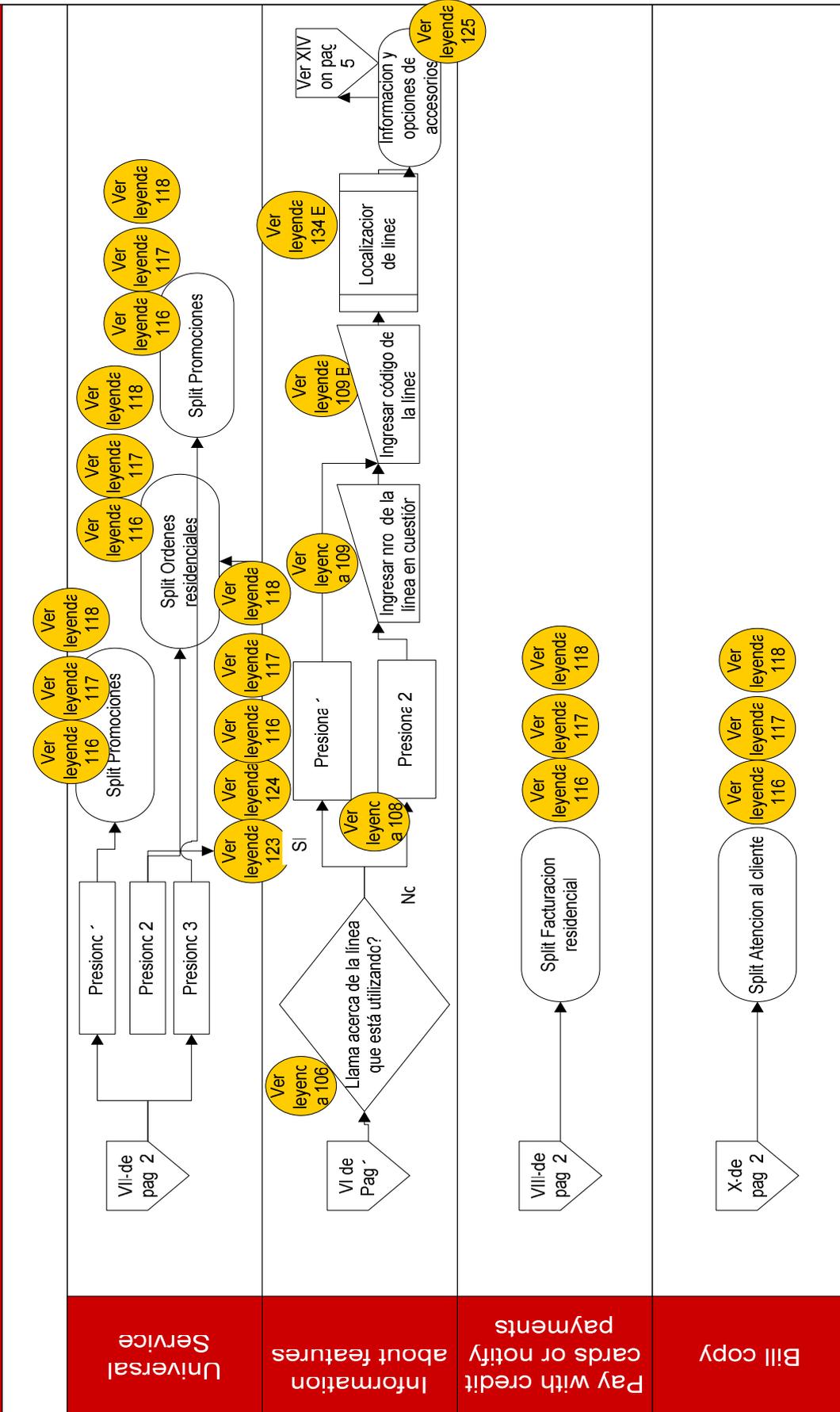
Flujograma del Call Center



### Flujograma del Call Center

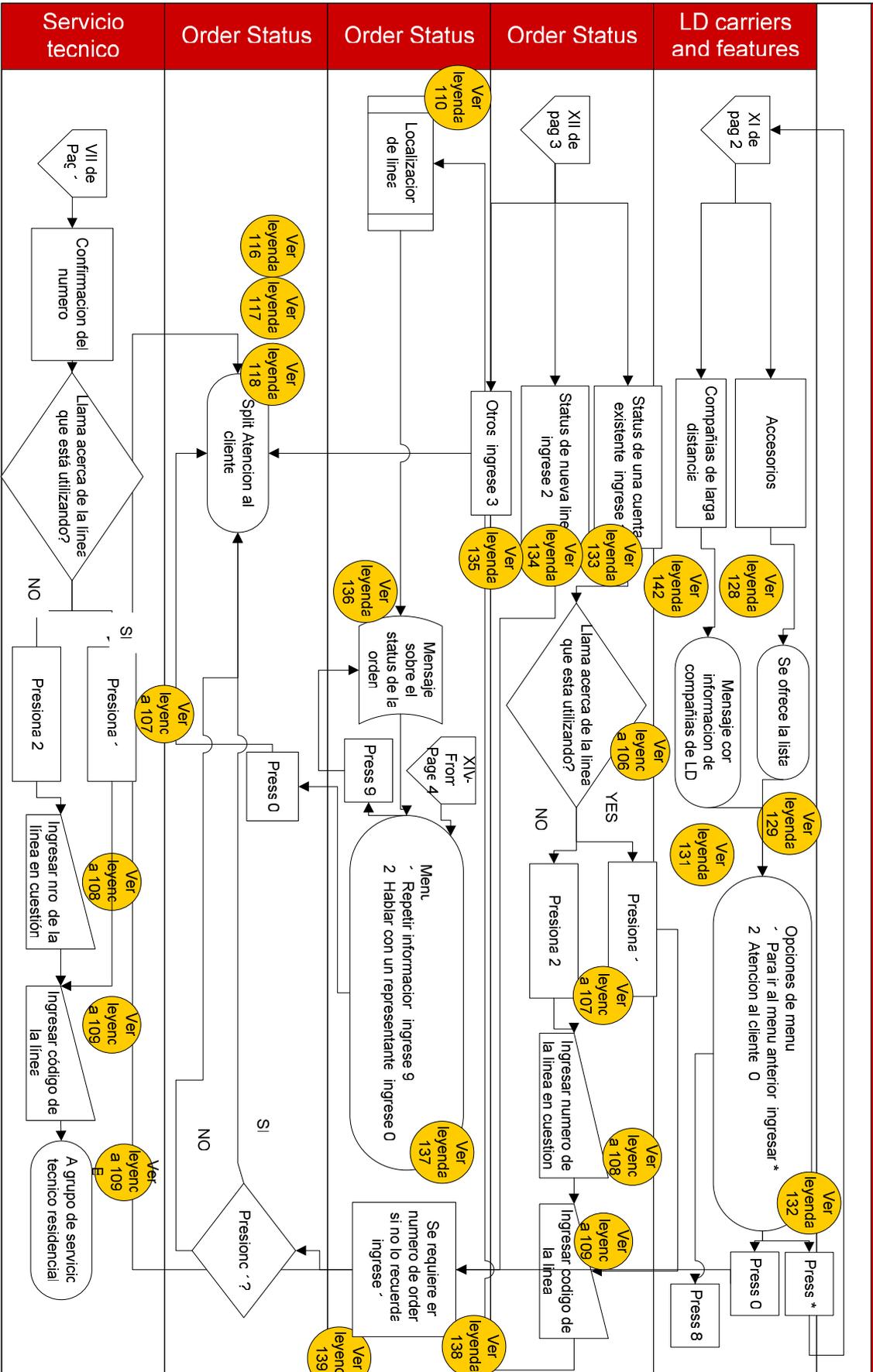


Flujograma del Call Center

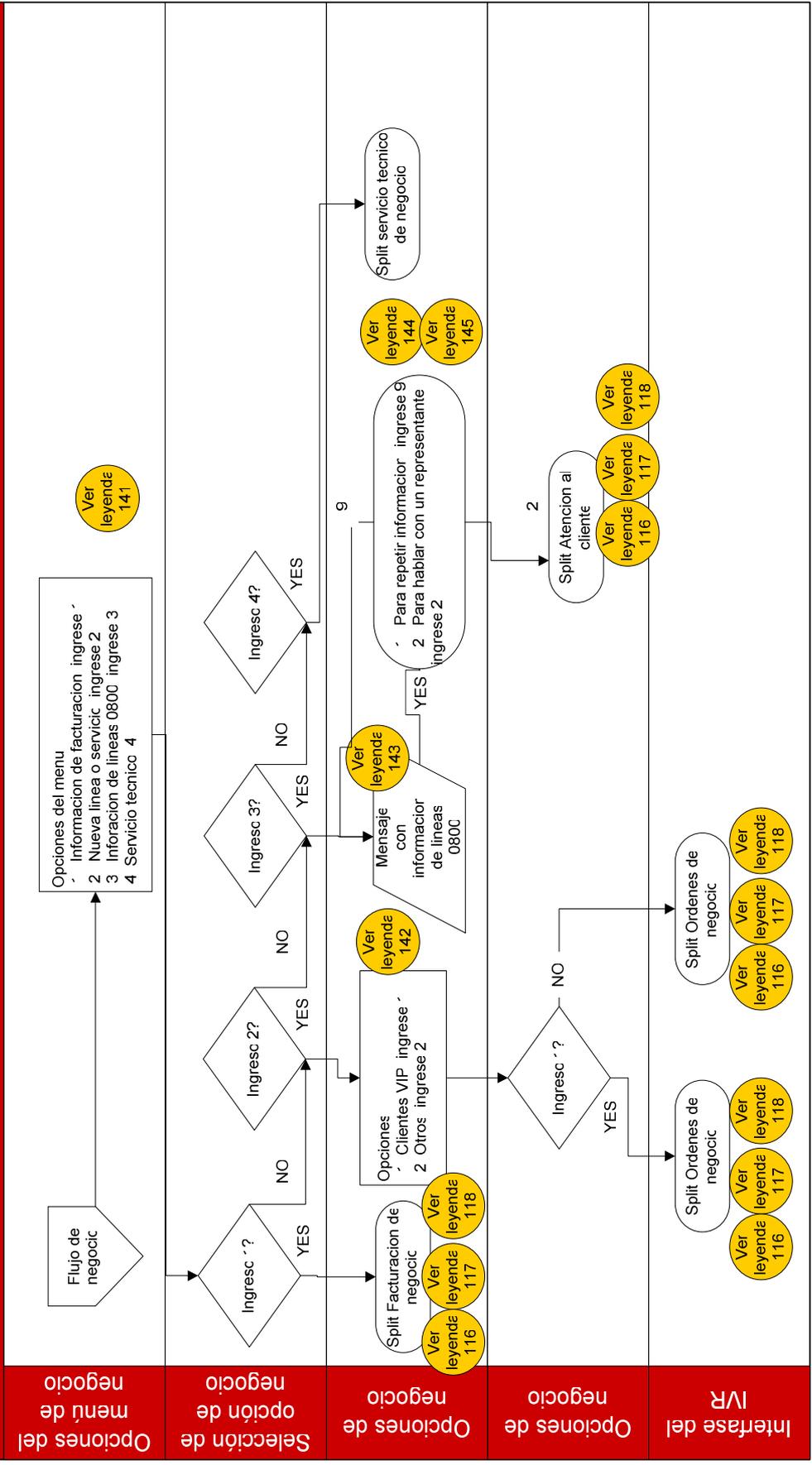


Flujograma del Call Center

5



Flujograma del Call Center



## MENSAJES DEL IVR

### Versión Español

Numero de leyenda	Mensaje
<b>Mensajes Residenciales</b>	
101	“Usted se ha comunicado con ZZZ .” “You have reached ZZZ .“
102	1. Para continuar en español , oprima el 1. 2. To continue in English, press 2.
103	1. Para obtener informacion automatizada sobre su cuenta, informar pagos, solicitar o modificar servicios, oprima 1. 2. Para subscribirse a los nuevos productos, ADSL o cable modem, oprima 2. 3. Para realizar pagos a su cuenta utilizando su tarjeta de credito VISA o Mastercard, oprima 3..
104	1. Si su llamada se relaciona con una cuenta Residencial, oprima 1. 2. Si se relaciona con una cuenta de Negocio o de Gobierno, oprima 2.
105	1. Para información de pagos o facturas oprima 1.. 2. Para lineas nuevas o nuevos productos, tal como DMAX, oprima 2. 3. Para cambios en los servicios existentes o status de su orden pendiente, oprima 3. 4. Para informacion sobre nuestros servicios especializados, oprima 4.”
106	“Esta usted llamando sobre <XXX-XXXX>?”
107	“Si, oprima 1, No, oprima 2”
108	“Por favor, entre los 7 dígitos de su número de teléfono”
109	“Por favor, entre los 3 dígitos de su código de cuenta localizados en la factura.”
110	“Un momento por favor, estamos localizando su cuenta.”
111	1. “Para información sobre el nuestras promociones, oprima 1. 2. Para información de pagos o facturas, oprima 2”
112	“ZZZ tiene disponible un amplio plan de promociones, de manera que cada cliente tenga la libertad de elegir el que mejor se adecúe a sus habitos.”
113	1. S usted tiene servicio telefonico y desea subscribirse a alguna promocion, oprima 1. 2. Si usted no tiene servicio telefonico y desea subscribirse, oprima 2. 3. Para informacion adicional, oprima el 3.

Numero de leyenda	Mensaje
114	<p>Alternativas de mensajes de acuerdo al status de la cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Su balance es &lt;speak balance&gt;</li> <li>b. Su último pago de &lt;speak last payment amount&gt;</li> <li>c. Su cuenta refleja un balance en crédito de &lt;speak credit balance&gt;</li> <li>c. Su cuenta refleja un balance pendiente de pago de &lt;speak balance&gt;</li> <li>d. Este balance debe ser pagado antes de &lt;speak closing date&gt;</li> <li>e. Para evitar cargos por demora.</li> <li>f. Para evitar desconexión de su servicio de larga distancia</li> <li>g. Para evitar desconexión de su servicio telefónico.</li> <li>h. Su balance es &lt;speak balance&gt;.</li> <li>i. Gracias por su pago.</li> </ol>
115	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para pagar su factura con tarjeta de credito o para notificar un pago, oprima 1.</li> <li>2. Para solicitar una copia de su factura, oprima 2.</li> <li>3. Para listar servicios o companias de larga distancia en su cuenta1, oprima 3.</li> <li>4. Para cualquier otro asunto, oprima 4.</li> </ol>
116	<p>“Un momento por favor, en breve, uno de nuestros agentes atendera su llamada.”</p>
117	<p>“Le estamos comunicando, por favor espere en linea.”</p>
118	<p>“Para asegurar la calidad del servicio, su llamada puede ser monitoreada o grabada. Si usted no está de acuerdo en que su llamada sea grabada favor notificarlo al ser atendido.”</p>
119	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para subscribirse al servicio de ADSL, oprima 1.</li> <li>2. Para subscribirse al servicio de cable modem, oprima 2.</li> </ol>
120	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si su llamada se relaciona con una cuenta Residencial, oprima 1.</li> <li>2. Si se relaciona con una cuenta de Negocio o de Gobierno, oprima 2.</li> </ol>
121	<p>“Le estamos comunicando, por favor espere en linea.”</p>
122	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para solicitar el status de su orden, oprima 1.</li> <li>2. Para cualquier otra solicitud, oprima 2.</li> </ol>
123	<p>“Si no cuenta con servicio telefonico puede solicitar el mismo y luego enviar su solicitud de la promocion con su numero de orden de servicio. Favor de permanecer en linea y uno de nuestros representantes de servicio le atendera.”</p>
124	<p>“Para completar su solicitud usted debe tener 21 años o mas. Por favor tenga disponible su numero de seguro social, la dirección de instalación, y su</p>

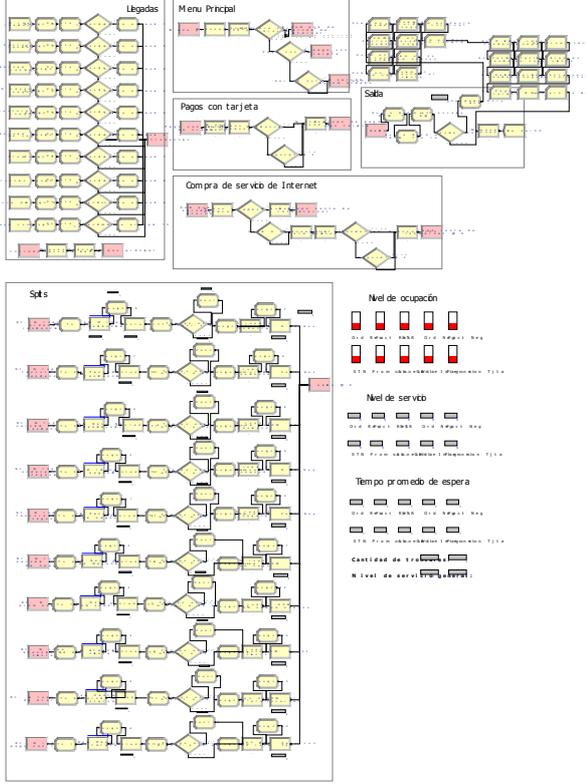
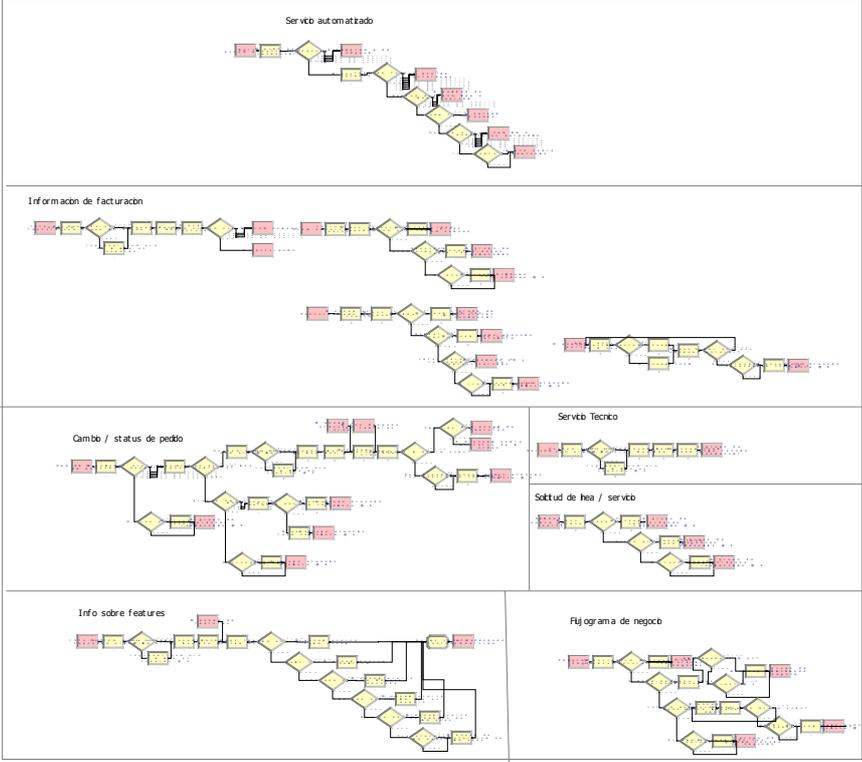
Numero de leyenda	Mensaje
	dirección postal.”
125	<p>Alternativas de mensajes de acuerdo a la opción seleccionada por el cliente:            “Por favor seleccione una de las siguientes opciones.”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Telemensaje, oprima 1.</li> <li>2. Llamada identificada, oprima 2.</li> <li>3. Llamada devuelta o *69, oprima 3.</li> <li>4. Llamada en espera, oprima 4.</li> <li>5. Restricción selectiva de llamadas, oprima 5.</li> <li>6. Transferencia de llamadas, oprima 6</li> </ol> <p>a. El servicio de telemensaje es un servicio que convierte su equipo telefonico en su propio centro de recibo de mensajes aun cuando este ocupado o atendiendo otra llamada. Este servicio ofrece la ventaja de que podra escuchar sus mensajes desde cualquier telefono a traves de una contraseña personal...</p> <p>b. Esta opción le permite saber de que número le llaman antes de contestar. Para utilizarlo necesita un telefono con pantalla o caller id. Si esta suscrito al servicio de llamada identificada por nombre y número en la pantalla de su equipo se reflejara el nombre asociado al número telefonico que origina la llamada antes del número. El equipo debe tener la capacidad alfanumerica.</p> <p>c. Si no estuvo disponible para contestar una llamada este servicio le permite conocer el número de la última llamada recibida. Oprima *69 si su equipo es de teletecla. Si su telefono es de disco o si no tiene el servicio de teletecla marque 1169. En ambos casos tan pronto escuche la grabación marque el 1 para intentar la llamada...</p> <p>d. El servicio de llamada en espera le permite el acceso de otra llamada que espera ser contestada mientras mantiene su primera llamada retenida. Cuando escuche un tono oprima el interruptor por aproximadamente un segundo. Su llamada original se mantendra retenida mientras atiende su nueva llamada...</p> <p>e. Este servicio le permite transferir llamadas automáticamente al número donde se encuentre. La transferencia podra ser hacia cualquier número inclusive a un telefono celular. Para activarlo marque *72...</p>

Numero de leyenda	Mensaje
	f. Restriccion selectiva le permite bloquear hasta 12 numeros telefonicos cuyas llamadas no sean deseadas.
126	Luego de escoger una opcion: "Para escuchar esta informacion nuevamente, oprima 9." Para regresar al menú anterior, oprima *. Para hablar con un Representante de Servicio, oprima 0.
127	Luego de escoger una opcion: "Para escuchar esta informacion nuevamente, oprima 9." Para regresar al menú anterior, oprima *. Para hablar con un Representante de Servicio, oprima 0.
128	"Para obtener una lista de accesorios incluidos en su factura, oprima 1."
129	"Los accesorios en su cuenta son:"
130	"Para conocer su compañía de larga distancia, oprima 2."
131	"Su proveedor de servicio de larga distancia es ..."
132	"Para regresar al menu anterior, oprima *, Para hablar con un Representante de Servicio, oprima 0
133	"Si su llamada se relaciona con una cuenta existente, oprima 1."
134	"Si su llamada se relaciona con una cuenta nueva, oprima 2."
135	"Para cualquier otra solicitud, oprima 3."
136	Alternativas de mensajes de acuerdo al status de la orden: "Su orden de servicio es < >." "Su orden de servicio fué cancelada el <xxxxxxx>." "Su orden fué completada en <xxxxxx>." "Su orden está programada para completarse el <xxxxx>.. "Su orden de servicio no fue localizada en nuestros sistemas."
137	"Para escuchar esta informacion nuevamente, oprima 9." Para hablar con un Representante de Servicio, oprima 0.
138	"Por favor, entre sólomente la porción numérica de su orden de servicio seguido del signo de número . Por Ejemplo: si el número de su orden es A123456 entre 123456 y el signo de numero (#).

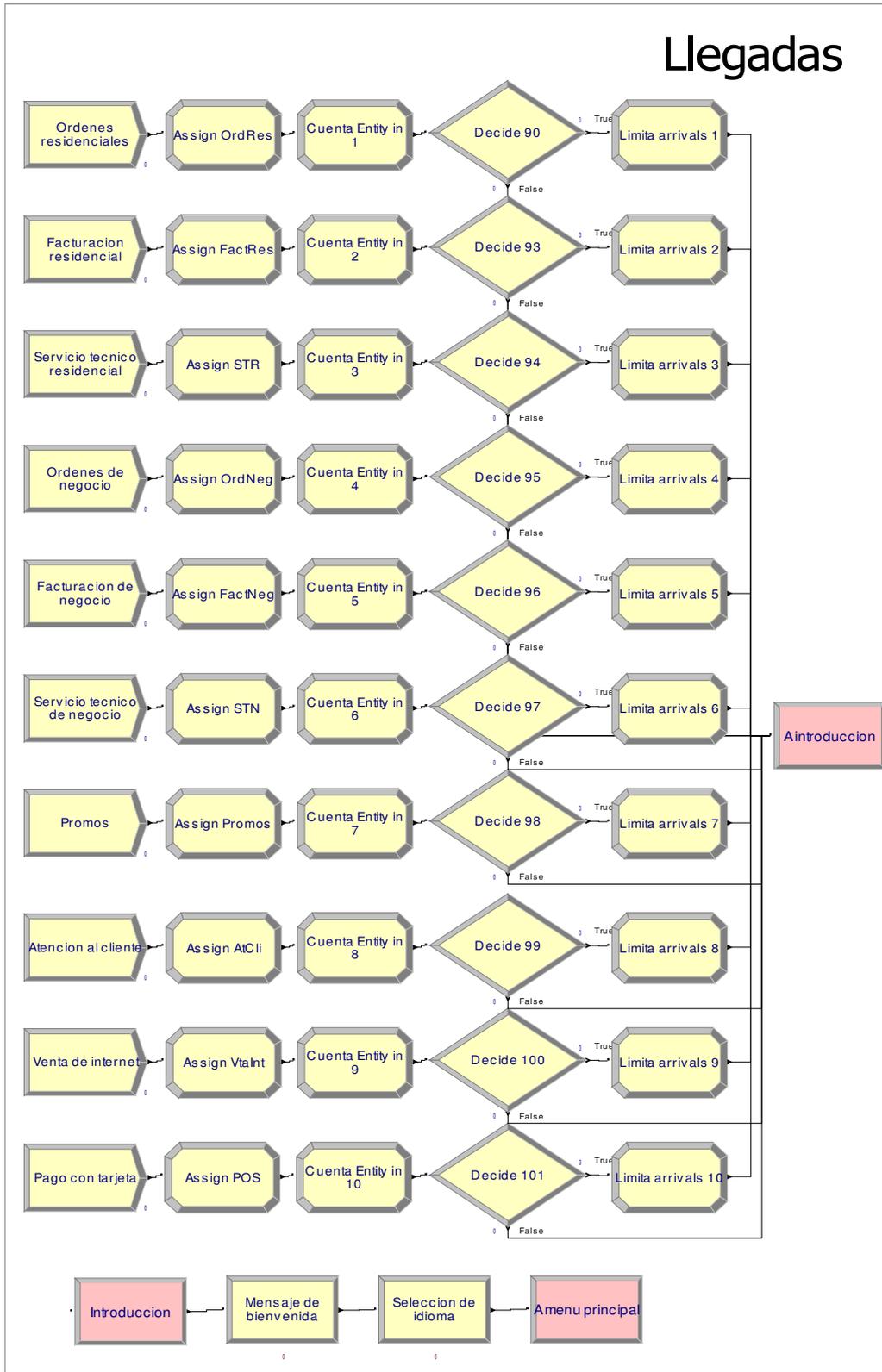
Numero de leyenda	Mensaje
139	"Por favor, entre un código postal de 5 dígitos."
140	"Gracias por llamar a PRT. Hasta luego."
<b>Mensajes de Negocio</b>	
141	Por favor, seleccione una de las siguientes 4 opciones. 1. Para información sobre su Pago o Factura; oprima 1. 2. Para solicitar una Nueva Línea telefónica o Cambios en los servicios existentes, oprima 2. 3. Para información adicional sobre líneas 0800, oprima 3. 4. Para obtener servicio tecnico, oprima 4.
142	1. Para clientes VIP, oprima 1. 2. Para cualquier otro, oprima 2.
143	Por favor, aguarde y sera atendido por uno de nuestros representantes, el cual le informará detalladamente acerca de los posibles planes que ZZZ posee para líneas del tipo 0800.
144	"Para repetir este mensaje, oprima 9."
145	"Para hablar con un representante de servicio, oprima 1."

# Anexo B.2: Imágenes del modelo en Arena

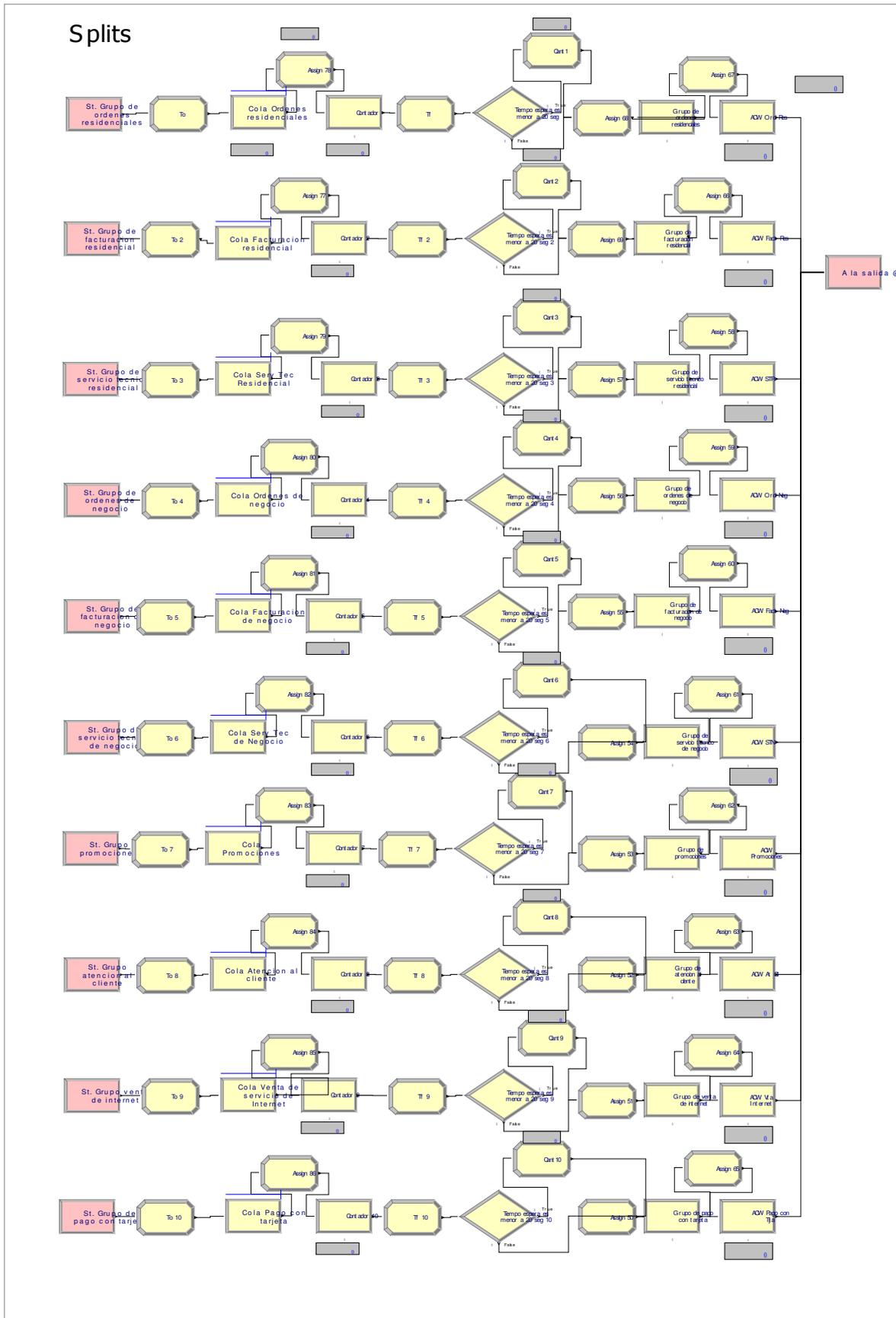
## Plano general



## Llegadas



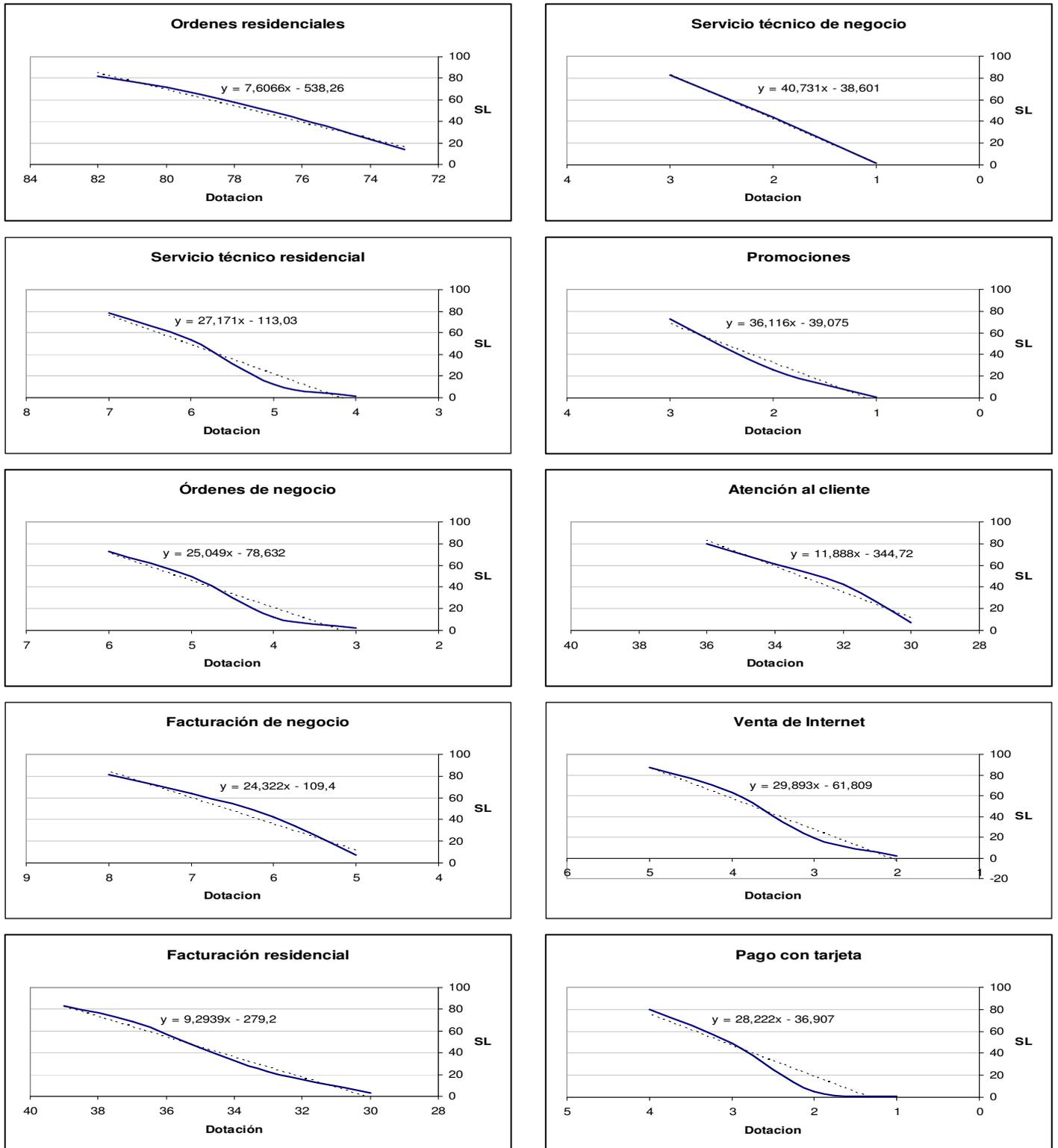
# Splits



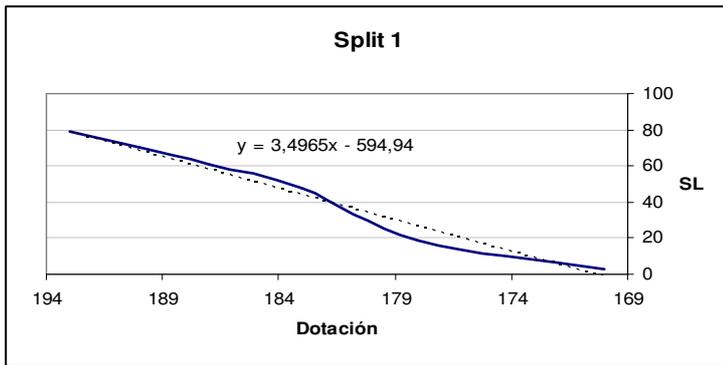
## ANEXO C: ANÁLISIS DE PERFORMANCE

### Anexo C.1: Efectos del ausentismo

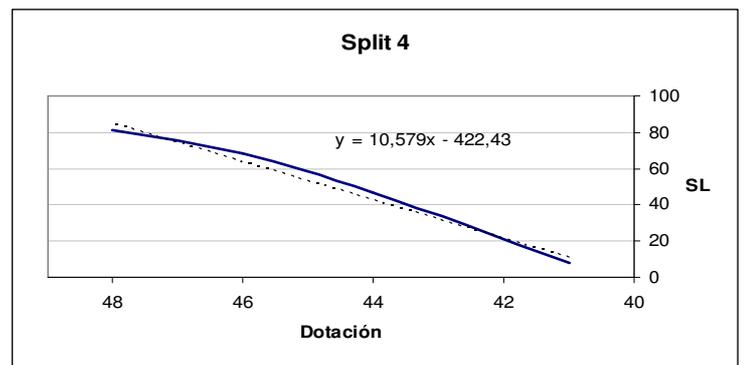
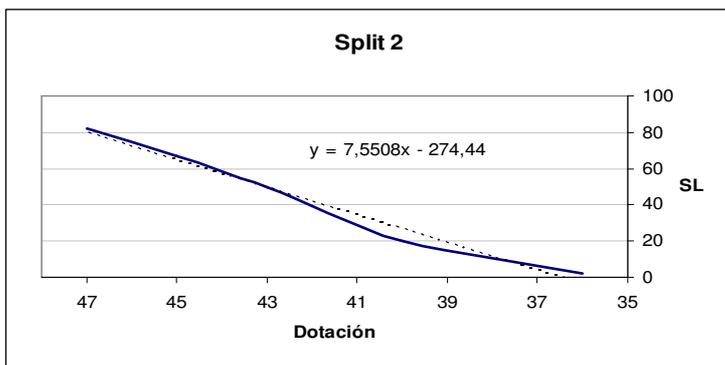
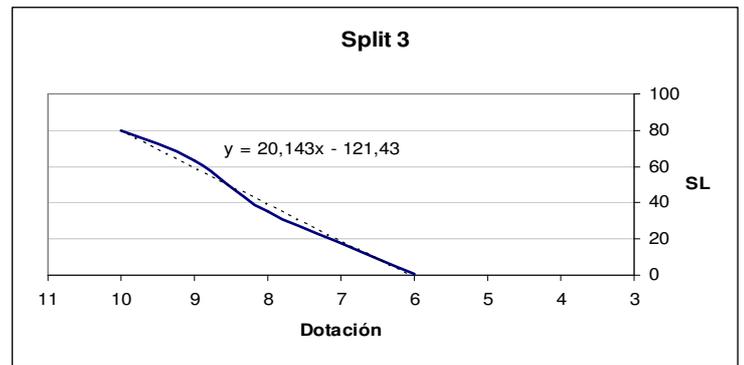
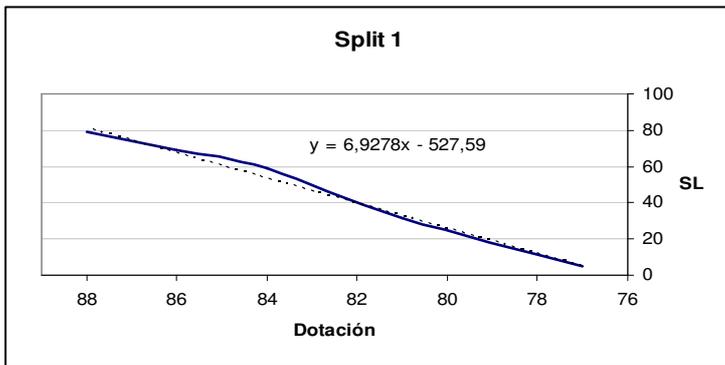
#### Situación original



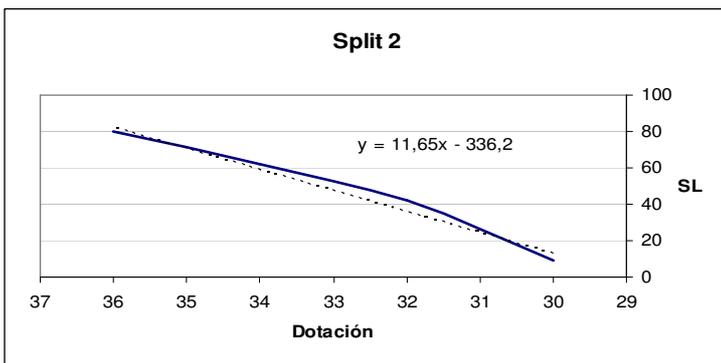
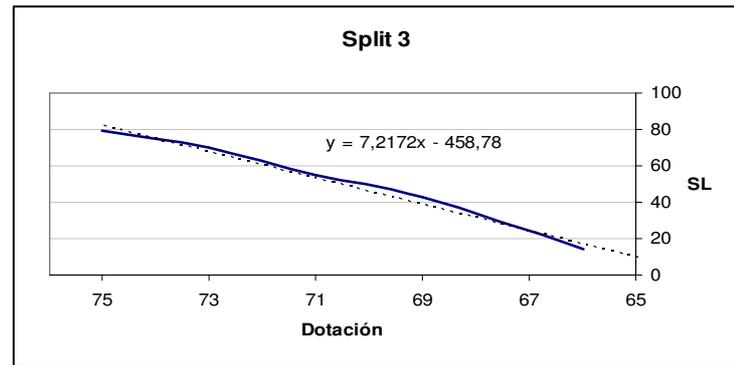
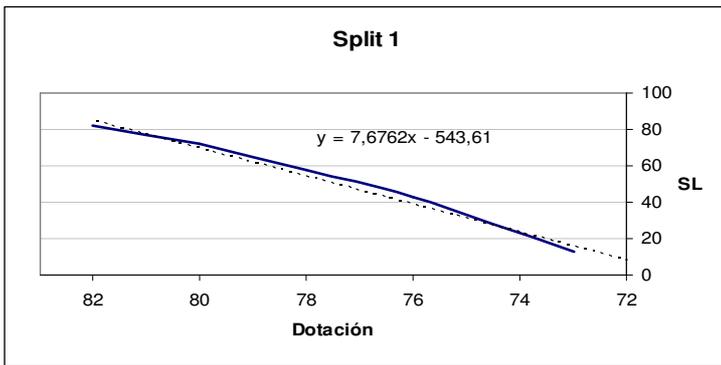
## Alternativa 1



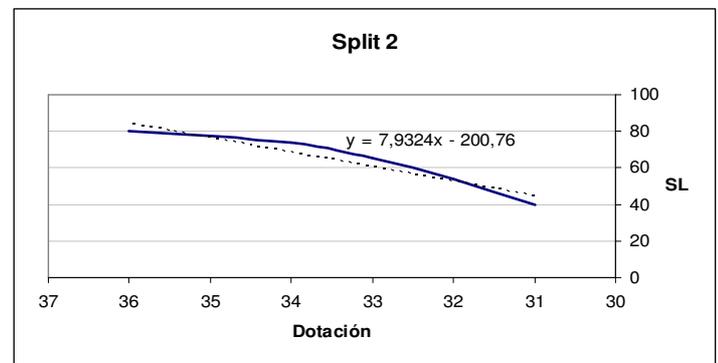
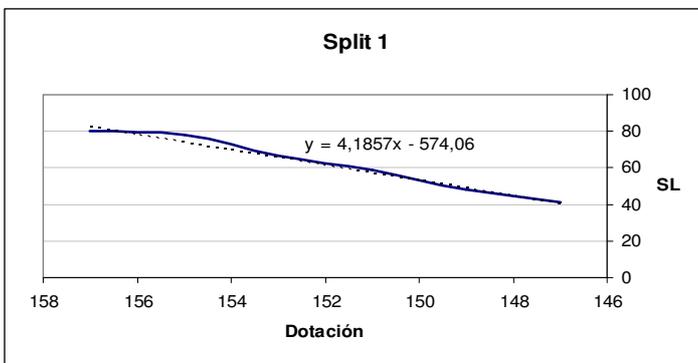
## Alternativa 2



### Alternativa 3



### Alternativa 4



No se muestran los gráficos de la **alternativa 5**, pues los mismos ya se han presentado en la alternativa original y en la 4. A saber:

1. Split 1: Órdenes residenciales (Alternativa original)
2. Split 2: Atención al cliente (Alternativa original)
3. Split 3: Facturación residencial (Alternativa original)
4. Split 4: Coincide con el split 2 de la alternativa 4



## ANEXO D: RESULTADOS OBTENIDOS

### D1: Alternativa original

*Values Across All Replications*

Replications: 50 Time Units:Hours

#### System Summary

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20794	34,39	20563.00	21069.00

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20794	34,39	20563.00	21069.00

#### Queue

#### Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Atencion al cliente	0.00549909	0,00	0.00062183	0.03764184	0.00	0.1985
Cola Facturacion de negocio	0.00813362	0,00	0.00164738	0.03190043	0.00	0.2677
Cola Facturacion residencial	0.00369190	0,00	0.00042914	0.01102429	0.00	0.1122
Cola Ordenes de negocio	0.01482444	0,00	0.00294587	0.05892758	0.00	0.3102
Cola Ordenes residenciales	0.00369008	0,00	0.00082186	0.01300379	0.00	0.0968
Cola Pago con tarjeta	0.00861930	0,00	0.00245943	0.04583068	0.00	0.4115
Cola Promociones	0.01024649	0,00	0.00396702	0.03140863	0.00	0.2845
Cola Serv Tec de Negocio	0.00847014	0,00	0.00187777	0.02990925	0.00	0.2313
Cola Serv Tec Residencial	0.00470440	0,00	0.00193260	0.01166843	0.00	0.1176

Cola Venta de servicio de Internet	0.00488540	0,00	0.00133221	0.02709322	0.00	0.3588
------------------------------------	------------	------	------------	------------	------	--------

## Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Atencion al cliente	3.6297	1,20	0.4066	25.3601	0.00	152.00
Cola Facturacion de negocio	0.5330	0,12	0.1068	2.1160	0.00	31.0000
Cola Facturacion residencial	1.5639	0,26	0.1795	4.7454	0.00	48.0000
Cola Ordenes de negocio	0.6524	0,15	0.1229	2.6801	0.00	17.0000
Cola Ordenes residenciales	2.6663	0,46	0.5798	9.5557	0.00	74.0000
Cola Pago con tarjeta	0.3009	0,07	0.07717488	1.7143	0.00	14.0000
Cola Promociones	0.3958	0,06	0.1367	1.2428	0.00	16.0000
Cola Serv Tec de Negocio	0.1524	0,03	0.03254099	0.6182	0.00	11.0000
Cola Serv Tec Residencial	0.7042	0,08	0.2798	1.7889	0.00	23.0000
Cola Venta de servicio de Internet	0.1877	0,04	0.04706639	1.0279	0.00	15.0000

## Resource

### Usage

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Atencion al cliente	28.2991	0,17	26.9640	29.4446	0.00	36.0000
Agente Facturacion de negocio	4.8200	0,06	4.2570	5.2211	0.00	8.0000
Agente Facturacion residencial	30.9074	0,21	29.3062	32.4631	0.00	39.0000
Agente Ordenes de negocio	3.7784	0,08	3.3147	4.6229	0.00	6.0000
Agente Ordenes residenciales	69.6665	0,41	66.7613	72.7812	0.00	82.0000
Agente Pago con tarjeta	2.1472	0,05	1.7883	2.5162	0.00	4.0000
Agente Promociones	1.6406	0,03	1.4504	1.8150	0.00	3.0000
Agente Servicio tecnico de negocio	1.2827	0,04	1.0548	1.5692	0.00	3.0000
Agente Servicio tecnico residencial	4.6995	0,05	4.3272	5.1719	0.00	7.0000
Agente Venta de servicio de Internet	2.6195	0,05	2.1758	3.1708	0.00	5.0000

Number Times Used	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Agente Atencion al cliente	6251.64	21,51	6081.00	6401.00
Agente Facturacion de negocio	619.68	7,04	561.00	680.00
Agente Facturacion residencial	4014.82	17,24	3858.00	4154.00
Agente Ordenes de negocio	410.20	6,43	364.00	455.00
Agente Ordenes residenciales	6860.22	21,30	6697.00	7024.00
Agente Pago con tarjeta	328.64	5,07	294.00	363.00
Agente Promociones	365.20	4,70	330.00	400.00
Agente Servicio tecnico de negocio	167.52	3,70	145.00	198.00
Agente Servicio tecnico residencial	1415.50	10,43	1341.00	1510.00
Agente Venta de servicio de Internet	360.74	5,63	327.00	411.00

Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Atencion al cliente	0.7861	0,00	0.7490	0.8179	0.00	1.0000
Agente Facturacion de negocio	0.6025	0,01	0.5321	0.6526	0.00	1.0000
Agente Facturacion residencial	0.7925	0,01	0.7514	0.8324	0.00	1.0000
Agente Ordenes de negocio	0.6297	0,01	0.5524	0.7705	0.00	1.0000
Agente Ordenes residenciales	0.8496	0,00	0.8142	0.8876	0.00	1.0000
Agente Pago con tarjeta	0.5368	0,01	0.4471	0.6291	0.00	1.0000
Agente Promociones	0.5469	0,01	0.4835	0.6050	0.00	1.0000
Agente Servicio tecnico de negocio	0.4276	0,01	0.3516	0.5231	0.00	1.0000
Agente Servicio tecnico residencial	0.6714	0,01	0.6182	0.7388	0.00	1.0000
Agente Venta de servicio de Internet	0.5239	0,01	0.4352	0.6342	0.00	1.0000

## User Specified

### Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Numero de lineas	326.78	7,05	291.00	419.00	291.00	419.00
SL Atencion al cliente	80.4943	2,00	60.8709	95.5844	60.8709	95.5844
SL Facturacion de negocio	81.5084	1,59	69.9357	92.2078	69.9357	92.2078
SL Facturacion residencial	82.5270	1,91	63.0751	96.6473	63.0751	96.6473
SL General	81.0136	0,84	74.1738	88.4621	74.1738	88.4621

---

SL Ordenes de negocio	73.3201	2,63	41.5313	87.3096	41.5313	87.3096
SL Ordenes residenciales	81.8109	1,85	61.3719	93.8128	61.3719	93.8128
SL Pago con tarjeta	80.3933	1,62	61.4958	90.2027	61.4958	90.2027
SL Promociones	73.4728	1,58	59.7911	82.1212	59.7911	82.1212
SL Serv Tec de negocio	82.7320	1,83	68.5393	93.2515	68.5393	93.2515
SL Serv Tec residencial	78.2848	1,42	67.8808	87.0235	67.8808	87.0235
SL Venta servicio de Internet	86.6921	1,25	77.6567	94.2363	77.6567	94.2363

## Anexo D.2: Resultados de la alternativa 1

### Values Across All Replications

Replications: 50 Time Units:Hours

### System Summary

Number In Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum
Entity 1	20796	43,10	20488.00	21100.00

Number Out Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum
Entity 1	20796	43,10	20488.00	21100.00

### Queue

### Time

Waiting Time Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum Value	Minimum Value	Maximum
Cola General	0.00491387	0,00	0.00068230	0.01661183	0.00	0.08570909

### Other

Number Waiting Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum Value	Minimum Value	Maximum
Cola General	10.6428	2,29	1.4706	36.2170	0.00	208.00

---

## Resource

### Usage

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Super Agente	166.08	0,73	161.36	171.25	0.00	193.00

### Number Times Used

Number Times Used	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Super Agente	20796.30	43,10	20488.00	21100.00

Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Super Agente	0.8605	0,00	0.8360	0.8873	0.00	1.0000

## User Specified

### Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Numero de lineas	367.04	12,96	302.00	467.00	302.00	467.00
SL General	79.1946	2,37	62.7497	95.2468	62.7497	95.2468

## Anexo D.3: Resultados de la alternativa 2

Values Across All Replications

Replications: 50      Time Units:    Hours

### Other

Number In Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum
Entity 1	20834	38,91	20514.00	21093.00

Number Out Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum
Entity 1	20834	38,91	20514.00	21093.00

### Queue

#### Time

Waiting Time Average	Half Width	Average	Minimum Average	Maximum Value	Minimum Value	Maximum
Cola Facturacion	0.00428637	0,00	0.00065809	0.01431039	0.00	0.1419
Cola Ordenes	0.00491284	0,00	0.00044578	0.01910194	0.00	0.1209
Cola Servicio tecnico	0.00485495	0,00	0.00150823	0.01485481	0.00	0.1615
Cola Split 4	0.00488089	0,00	0.00098302	0.03712931	0.00	0.1566

### Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Facturacion	2.0855	0,45	0.3117	6.9772	0.00	80.0000
Cola Ordenes	3.7563	0,81	0.3336	14.6197	0.00	102.00
Cola Servicio tecnico	0.8017	0,13	0.2542	2.4691	0.00	28.0000
Cola Split 4	3.7442	1,20	0.7520	29.0211	0.00	146.00

---

**Resource****Usage**

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Facturacion	37.3161	0,25	35.5933	39.5858	0.00	47.0000
Agente Ordenes	74.7895	0,50	70.7692	78.2084	0.00	88.0000
Agente Servicio tecnico	6.9257	0,09	6.2929	7.5271	0.00	10.0000
Agente Split 4	38.6696	0,25	36.9126	41.0805	0.00	48.0000

Number Times Used	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Agente Facturacion	4645.24	20,58	4503.00	4876.00
Agente Ordenes	7297.92	25,69	7085.00	7454.00
Agente Servicio tecnico	1579.54	10,78	1495.00	1652.00
Agente Split 4	7311.72	25,65	7094.00	7489.00

Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Facturacion	0.7940	0,01	0.7573	0.8423	0.00	1.0000
Agente Ordenes	0.8499	0,01	0.8042	0.8887	0.00	1.0000
Agente Servicio tecnico	0.6926	0,01	0.6293	0.7527	0.00	1.0000
Agente Split 4	0.8056	0,01	0.7690	0.8558	0.00	1.0000

**User Specified****Tally**

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Numero de lineas	338.76	6,33	293.00	423.00	293.00	423.00
SL General	80.4913	1,07	73.1754	87.8020	73.1754	87.8020
SL Split 1	79.0904	2,39	58.4806	96.7156	58.4806	96.7156
SL Split 2	81.7558	2,08	65.3199	95.0308	65.3199	95.0308
SL Split 3	79.7562	1,64	67.2435	90.6918	67.2435	90.6918
SL Split 4	81.3343	1,93	56.7958	93.1432	56.7958	93.1432



---

**Resource****Usage**

Number Busy			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	Average	Half Width	Average	Average	Value	Value
Agente Atencion al cliente	28.2008	0,17	26.8800	29.8845	0.00	36.0000
Agente Ordenes residenciales	69.3480	0,41	65.6893	72.7111	0.00	82.0000
Agente Split 3	62.4766	0,31	59.7568	65.1952	0.00	75.0000

Number Times Used			Minimum	Maximum
	Average	Half Width	Average	Average
Agente Atencion al cliente	6246.18	21,83	6074.00	6398.00
Agente Ordenes residenciales	6865.68	20,46	6649.00	7038.00
Agente Split 3	7669.92	22,31	7498.00	7799.00

Utilization			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	Average	Half Width	Average	Average	Value	Value
Agente Atencion al cliente	0.7834	0,00	0.7467	0.8301	0.00	1.0000
Agente Ordenes residenciales	0.8457	0,00	0.8011	0.8867	0.00	1.0000
Agente Split 3	0.8330	0,00	0.7968	0.8693	0.00	1.0000

**User Specified****Tally**

Expression			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	Average	Half Width	Average	Average	Value	Value
Numero de lineas	351.96	9,79	303.00	474.00	303.00	474.00
SL General	80.3780	1,28	69.4264	89.3064	69.4264	89.3064
SL Split 1	82.5459	2,20	58.9348	96.1734	58.9348	96.1734
SL Split 2	79.5706	2,43	57.3092	92.3412	57.3092	92.3412
SL Split 3	79.1527	2,06	64.5508	93.5769	64.5508	93.5769

## Anexo D.5: Resultados de la alternativa 4

Replications: 50      Time Units:      Hours

### Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20839	39,45	20510.00	21185.00

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20839	39,45	20510.00	21185.00

### Queue

#### Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Split 1	0.00451173	0,00	0.00116790	0.02792432	0.00	0.1286
Cola Split 2	0.00615759	0,00	0.00082441	0.02947694	0.00	0.2019

### Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Split 1	8.0862	2,29	2.0840	49.8288	0.00	267.00
Cola Split 2	2.3604	0,63	0.3007	11.2376	0.00	95.0000

### Resource

#### Usage

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Split 1	134.72	0,59	129.64	138.27	0.00	157.00
Agente Split 2	28.4336	0,21	26.9473	30.1837	0.00	36.0000

Number Times Used	Minimum	Maximum

---

	Average	Half Width	Average	Average
Agente Split 1	17173.40	30,04	16959.00	17379.00
Agente Split 2	3665.52	19,91	3497.00	3806.00

Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Split 1	0.8581	0,00	0.8257	0.8807	0.00	1.0000
Agente Split 2	0.7898	0,01	0.7485	0.8384	0.00	1.0000

### User Specified

#### Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Numero de lineas	352.86	12,46	298.00	559.00	298.00	559.00
SL General	80.3000	2,03	63.2712	90.5802	63.2712	90.5802
SL Split 1	80.3153	2,43	60.1709	91.0931	60.1709	91.0931
SL Split 2	80.2767	2,05	64.1356	94.6812	64.1356	94.6812

## Anexo D.6: Resultados de la alternativa 5

Values Across All Replications

### Modelo validado

Replications: 50      Time Units:    Hours

### System Summary

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20791	41,35	20504.00	21143.00

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity 1	20791	41,35	20504.00	21143.00

### Queue

#### Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Atencion al cliente	0.00481031	0,00	0.00106812	0.02392298	0.00	0.1062
Cola Facturacion residencial	0.00434587	0,00	0.00082175	0.02512629	0.00	0.1476
Cola Ordenes residenciales	0.00376457	0,00	0.00037026	0.00974867	0.00	0.0984
Cola Split 4	0.00597607	0,00	0.00135520	0.01492255	0.00	0.1405

### Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cola Atencion al cliente	3.1571	0,88	0.7064	15.7630	0.00	92.0000
Cola Facturacion residencial	1.8293	0,47	0.3395	10.6842	0.00	67.0000
Cola Ordenes residenciales	2.7021	0,48	0.2576	6.7932	0.00	71.0000
Cola Split 4	2.2772	0,36	0.5078	5.6618	0.00	56.0000

---

**Resource****Usage**

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Atencion al cliente	28.1893	0,19	26.7706	30.1217	0.00	36.0000
Agente Facturacion residencial	30.5969	0,22	28.6156	32.5914	0.00	39.0000
Agente Ordenes residenciales	69.0594	0,35	66.4671	71.7857	0.00	82.0000
Agente Split 4	28.4975	0,19	26.2416	29.8910	0.00	36.0000

Number Times Used	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Agente Atencion al cliente	6251.40	23,19	6095.00	6501.00		
Agente Facturacion residencial	4019.64	19,72	3888.00	4151.00		
Agente Ordenes residenciales	6864.72	23,86	6700.00	7095.00		
Agente Split 4	3655.10	15,19	3541.00	3766.00		

Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente Atencion al cliente	0.7830	0,01	0.7436	0.8367	0.00	1.0000
Agente Facturacion residencial	0.7845	0,01	0.7337	0.8357	0.00	1.0000
Agente Ordenes residenciales	0.8422	0,00	0.8106	0.8754	0.00	1.0000
Agente Split 4	0.7916	0,01	0.7289	0.8303	0.00	1.0000

**User Specified****Tally**

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Numero de lineas	337.42	6,69	292.00	395.00	292.00	395.00
SL Atencion al cliente	80.6290	2,31	59.3513	93.1355	59.3513	93.1355
SL Facturacion residencial	82.6782	1,92	59.9365	93.9115	59.9365	93.9115
SL General	81.4012	1,10	72.2651	88.5923	72.2651	88.5923
SL Ordenes residenciales	82.3981	2,25	66.8274	97.1045	66.8274	97.1045
SL Split 4	79.6229	1,69	65.2999	92.1978	65.2999	92.1978