



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

**“REDISEÑO DEL PROCESO DE RETENCIÓN DE CLIENTES EN UNA  
EMPRESA DE SERVICIOS DE RECAUDACIÓN”**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN  
INGENIERÍA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

**IGNACIO JAVIER MUÑOZ VILLASECA**

PROFESOR GUÍA:

MARCEL GOIC FIGUEROA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

ANDRÉS MUSALEM SAID

LUCIANO VILLARROEL PARRA

SANTIAGO DE CHILE

2020

## RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo se desarrolla en una empresa que ofrece la instalación de dispositivos transaccionales conectados con grandes empresas para ofrecer pago de servicios, medios de pago, trámites bancarios básicos, entre otros. Los clientes de la empresa son comercios de barrio, restaurantes y grandes cadenas. Con este dispositivo los comercios logran atraer más clientes y aumentar sus ventas e ingresos. La empresa se guía por una estrategia de liderazgo en costos, ya que busca atraer a los comercios ofreciendo mejores comisiones que la competencia. Para lograrlo, debe reducir al máximo sus costos de operación sin sacrificar la excelencia operacional.

En la actualidad, la empresa se enfrenta a un problema de fuga de clientes. Desde principios de 2018, los comercios que están abandonando la red son más que los que ingresan. Se cree que la baja de ventas de recargas telefónicas de prepago (mayor proporción de transacciones de la red), es la razón que lleva a los comercios a eliminar los dispositivos. Sin embargo, no existe evidencia suficiente para deducir que no hay otros factores. El objetivo de la tesis es rediseñar el proceso de retención de comercios para disminuir la tasa de fuga de clientes. Este rediseño será apoyado por un sistema de inteligencia de clientes, que permitirá identificar los principales problemas dentro de la cartera.

En el levantamiento de procesos de la empresa se identifica que existe un área de retención, cuyo objetivo es recuperar equipos de clientes que ya dejaron de operar. El diseño actual no reduce el problema de fuga, por lo que el rediseño plantea un nuevo proceso de retención. Los datos almacenados por la empresa son principalmente asociados a los resultados de venta, lo que limita el alcance de un modelo de predicción de comportamiento. Por lo tanto, dentro del rediseño se incluyen procedimientos de captura de nuevos datos. Será obligación del equipo la recopilación de nueva información y un proceso continuo de ajuste del modelo de predicción

El sistema de inteligencia de clientes se basa en un modelo de predicción de fuga, el cálculo del valor de cliente y un módulo de estadísticas. El modelo de predicción seleccionado es random forest. Se realiza una prueba sobre un 20% de la muestra de datos y se obtiene un índice de precisión del 79% en la predicción de comercios fugados. La distribución de clientes se concentra en menores ingresos, por lo tanto, para priorizar a los comercios a contactar, se calculará el valor esperado de pérdida de los comercios. Finalmente, se diseña un aplicativo web donde los ejecutivos ingresarán información que generará estadísticas e indicar a los analistas los principales problemas detectados en la cartera, lo que permitirá recopilar la información relevante para mejorar el modelo continuamente.

Se hace un supuesto de una disminución de la fuga de clientes en un 20% anual. El índice de rentabilidad que se selecciona es el VAN, que corresponde a \$86.370.122 con una tasa de descuento del 15% y una inversión inicial de \$20.420.000. Se debe considerar que el resultado es sensible a la disminución de fugas, pero bajo este escenario, se concluye que el proyecto debe realizarse.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>ii</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO</b> .....	<b>1</b>
1.1    Antecedentes de la industria .....	1
1.2    Descripción general de la empresa .....	1
1.3    Oportunidad Identificada .....	2
1.4    Objetivos y resultados esperados .....	3
1.4.1    Objetivo general .....	3
1.4.2    Objetivos específicos.....	3
1.4.3    Resultados esperados .....	4
1.5    Alcance .....	4
1.6    Riesgos potenciales.....	4
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
2.1    Metodología de ingeniería de negocios .....	6
2.2    Tasa de CHURN .....	6
2.3    Proceso KDD .....	7
2.4    Modelos de predicción.....	8
<b>CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO</b> .....	<b>9</b>
3.1    Posicionamiento estratégico .....	9
3.2    Modelo de negocio.....	11
<b>CAPÍTULO 4: SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>13</b>
4.1    Arquitectura .....	13
4.2    Diagnóstico .....	17
4.3    Cuantificación de la oportunidad.....	20
<b>CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE REDISEÑO</b> .....	<b>21</b>
5.1    Direcciones de cambio y alcance.....	21
5.2    Detalles del rediseño .....	21
<b>CAPÍTULO 6: LÓGICA DE NEGOCIO</b> .....	<b>24</b>
6.1    Modelo de predicción .....	24
6.1.1    Set de Datos .....	24

6.1.2	Selección de Modelo .....	27
6.2	Cálculo del valor del cliente .....	30
6.3	Selección de Clientes para contactar .....	30
6.4	Recopilación de información post-atención .....	31
<b>CAPÍTULO 7: APOYO TECNOLÓGICO.....</b>		<b>33</b>
7.1	Diagramas UML .....	34
7.1.1	Paquetes .....	34
7.1.2	Casos de uso .....	35
7.1.3	Secuencia .....	35
7.1.4	Despliegue .....	36
7.2	Diseño prototipo .....	37
<b>CAPÍTULO 8: GESTIÓN DEL CAMBIO .....</b>		<b>40</b>
8.1	Modelo de liderazgo y gestión del cambio .....	40
<b>CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN DE PROYECTO .....</b>		<b>43</b>
9.1	Beneficios y costos .....	44
9.1.1	Ingresos.....	44
9.1.2	Costos e Inversión .....	44
9.2	Flujo de caja.....	46
9.3	Análisis de Sensibilidad.....	46
<b>CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES.....</b>		<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>50</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>51</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Análisis de Ingreso de Comercios de Barrio .....	2
Ilustración 2: Posicionamiento estratégico .....	9
Ilustración 3: Macroprocesos de la empresa.....	14
Ilustración 4: Cadena de valor (terminales de servicio) .....	15
Ilustración 5: Administración de relación con el cliente .....	16
Ilustración 6: Marketing y análisis de mercado.....	17
Ilustración 7: Proceso de retención de clientes.....	18
Ilustración 8: Organigrama de áreas relacionadas al análisis .....	19
Ilustración 9: Analizar comportamiento de ventas, clientes y prospectos.....	21
Ilustración 10: Rediseño de proceso de retención .....	22
Ilustración 11: Desarrollo de modelo .....	23
Ilustración 12: Matriz de Correlación de Variables.....	26
Ilustración 13: Curva Precisión – Recall en Modelo Random Forest no Balanceado.....	29
Ilustración 14: Importancia de Factores – Modelo Random Forest Balanceado.....	29
Ilustración 15: Distribución de valor de cliente.....	30
Ilustración 16: Diseño general de la solución.....	33
Ilustración 17: Diagrama de paquetes .....	34
Ilustración 18: Diagrama de casos de uso .....	35
Ilustración 19: Diagrama de secuencia.....	36
Ilustración 20: Diagrama de despliegue .....	36
Ilustración 21: Módulo de Generación de Lista .....	37
Ilustración 22: Módulo de Contacto .....	38
Ilustración 23: Módulo de Encuesta Post Atención.....	39
Ilustración 24: Dashboard de Estadísticas .....	39
Ilustración 25: VAN según tasa de disminución de fuga .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de clasificación de riesgos del proyecto .....	5
Tabla 2: Cuantificación del Proyecto (Cifras en CLP).....	20
Tabla 3: Data Set final para entrenar modelos de predicción.....	25
Tabla 4: Resultados Modelos de Predicción.....	27
Tabla 5: Resultados de Selección .....	31
Tabla 6: Terminales operativos y fugados a 3 años.....	43
Tabla 7: Terminales no fugados .....	43
Tabla 8: Inversión inicial del proyecto .....	45
Tabla 9: Flujo de caja del proyecto .....	46
Tabla 10: Análisis de sensibilidad.....	47

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO**

## **1.1 Antecedentes de la industria**

El siguiente informe presenta el trabajo realizado en una empresa de recaudación que opera dentro de todas las comunas de Chile. La empresa presta servicios de recaudación a grandes compañías, poniendo a disposición de los comercios un dispositivo que permite procesar y recibir pagos de cuenta, recargas telefónicas, juegos de azar, pagos con vales de alimentación, pagos con tarjeta, corresponsalía bancaria, entre otros servicios. Este dispositivo permite que las personas puedan realizar sus trámites dentro de su barrio sin tener que ir a cada una de las sucursales de las grandes empresas a realizar sus pagos.

En la actualidad existen múltiples proveedores de servicios de recaudación y procesamiento de pagos. Los principales actores son: Transbank, Caja Vecina (Banco Estado), Multicaja, Servipag, Sencillito, Unired, Full Carga, JJD, Max Fácil, Redelcom, entre otros actores. Es una industria de mucho volumen de transacciones, en que se mueven grandes sumas de dinero por una comisión acordada entre las empresas. Por ejemplo, el año 2018 se recaudaron 110.000 millones de pesos en recargas de teléfono de prepago, de los cuales el 90% pasó por algunas de las redes de recaudación mencionadas.

## **1.2 Descripción general de la empresa**

La empresa en análisis opera en el país hace más de 10 años, en los cuales ha instalado aproximadamente 62.000 dispositivos de recaudación. Esta red de dispositivos actúa como carretera transaccional conectando en línea a pequeños y grandes comercios con otras empresas y entidades bancarias proveedoras de servicios. La empresa cumple el rol de acercar los trámites de pago a las personas dentro de su barrio, evitando que tenga que trasladarse. La empresa no cuenta con sucursales de atención propias y opera a través de locales de terceros. Del total de dispositivos, un 17% se encuentran (o están instalados) en comercios de barrio, un 67% en cajas de grandes cadenas de supermercados y un 16% en comercios de alimentación.

Miles de chilenos han utilizado la red para pagar servicios. El año 2018 se realizaron 120 millones de transacciones, las que se distribuyen en los distintos servicios de la siguiente forma: un 53,6% recargas, un 36,2% vales de alimentación, 7,9% pago de cuentas, 1,1% corresponsalía bancaria, 0,6% tarjetas de casas comerciales y 0,5% juegos de azar. La red de pagos se extiende por todo Chile, con presencia en 395 comunas del país. De los 62.000 dispositivos instalados, las regiones con la mayor cantidad de dispositivos son la región Metropolitana (42,2%), la región del Bío-Bío (10,4%) y la región de Valparaíso (9,4%).

El modelo de negocio para la empresa de recaudación consiste en que las grandes empresas pagan un porcentaje del monto o un monto fijo por transacción. Este monto corresponde al ingreso, el que es compartido con los comercios que tienen dispositivos y realizan la venta al

cliente final. A modo de ejemplo, una compañía telefónica paga un X% del monto por transacción, un 60% se le paga por comisión al comercio que realizó la venta. Quedando ingresos de un 40% para la empresa de recaudación, con lo que debe cubrir los costos de operación y generar un margen. Este es el incentivo para ambas partes, la comisión a los comercios permite que tengan este dispositivo en sus establecimientos y ofrezcan el servicio a sus clientes.

**1.3 Oportunidad Identificada**

Se observa el movimiento de entrada y salida de comercios por el período de un año y se plantea centrar el trabajo en los comercios de barrio, los que equivalen al 17% de los dispositivos instalados. El problema que se ha detectado es que el número de comercios de barrio activos en la red ha disminuido. Se realiza un análisis en un período de un año dónde se cuantifica la cantidad de comercios que ingresan a la red y los comercios que la abandonan. A pesar de ser un período corto sujeto a múltiples factores externos, en Ilustración 1 se puede ver que la cantidad de comercios que salen es mayor que la que entra. Por ejemplo, febrero 2019 salieron 461 comercios e ingresaron 350, por lo que la red disminuyó su cantidad de dispositivos en un 1% en un mes, esto implica pérdidas promedio de ingresos de 5 millones de pesos.

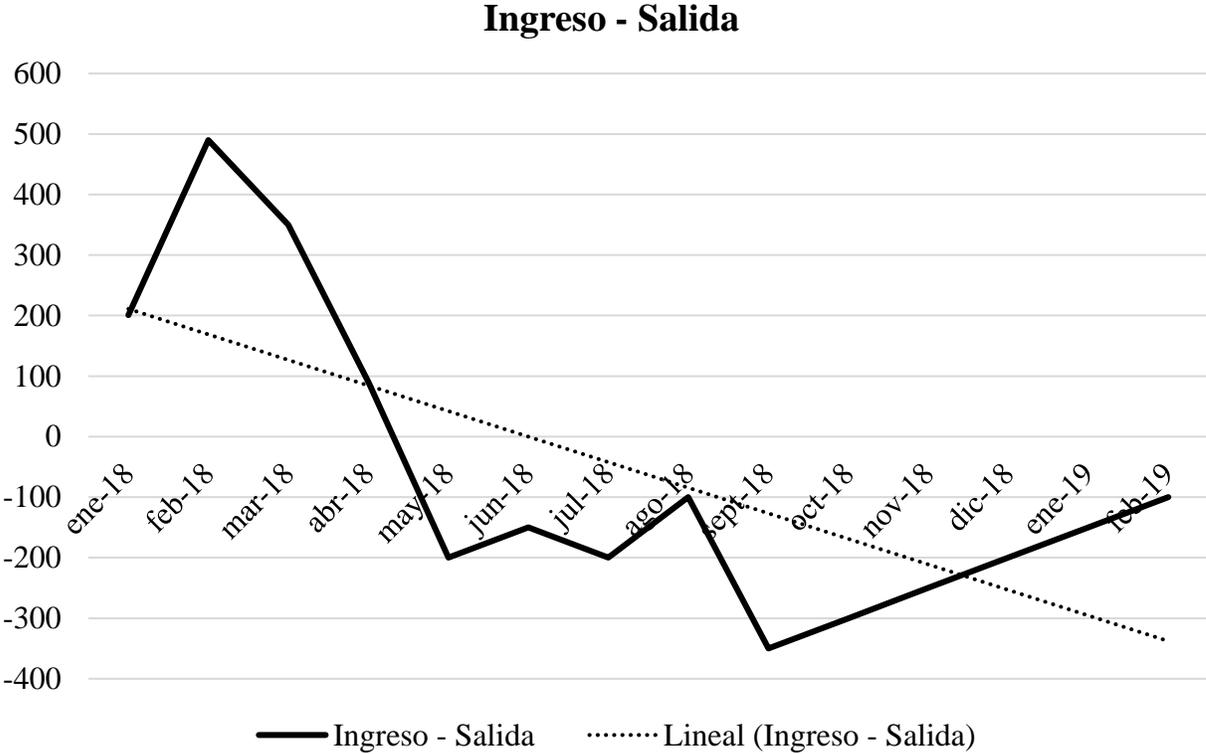


Ilustración 1: Análisis de Ingreso de Comercios de Barrio  
Fuente: Elaboración propia

Los datos de ventas indican que la fuga, en parte, podría explicarse por los resultados del negocio de recargas telefónicas. Para comercios de barrio, este servicio representa el 53,25% de las transacciones. Se tiene el registro que entre diciembre 2017 y 2018, las recargas telefónicas disminuyeron un 29,6% en su número de transacciones, afectando directamente las comisiones de los comerciantes. Por otro lado, los comercios que transan menos de un volumen definido deben pagar arriendo por el equipo. Por lo tanto, el tener el dispositivo deja de ser atractivo ya que los costos son mayores a los ingresos y los comerciantes prefieren dar de baja el servicio.

Estos resultados tienen como consecuencia la pérdida de volumen y capilaridad de la red transaccional. Las grandes empresas buscan incorporarse a la red para ofrecer sus pagos en regiones lejanas y de difícil acceso en el país. Si continúa la tendencia de pérdida de comercios, la red pierde su atractivo, funcionalidad y podría incluso llegar a desaparecer. Es importante considerar el aumento de competencia entre las distintas redes. El trabajo preliminar con el equipo de la empresa arroja como resultado que no existen procesos de levantamiento de información para análisis de fuga y/o del mercado. Esa situación no da visibilidad para actuar y mejorar la atención y/o el producto con el fin de atraer y retener clientes.

Finalmente, a pesar de que hay evidencia de la baja de ventas de uno de los servicios, es importante entender si existen otras razones que lleven a los clientes a la fuga. La oportunidad que se visualiza es revisar los procesos de la empresa y ver si es posible, con los datos existentes, armar un modelo de predicción de fuga. Identificados los clientes con probabilidad de fuga, será posible tomar acciones que permitan retener al cliente. Probablemente habrá espacio para recopilar información adicional para entender por qué se fugan los comercios. Esto resultará en la incorporación de nuevos procesos de captura y análisis de información que permitan enriquecer el modelo predictivo. Posteriormente, el trabajo realizado permitirá tomar acciones estratégicas de retención, modificación de condiciones comerciales e incluso podría sugerirse la subvención a comercios ubicados en zonas estratégicas para mantener la capilaridad de la red.

## **1.4 Objetivos y resultados esperados**

### ***1.4.1 Objetivo general***

El objetivo general es rediseñar el proceso de retención de comercios de barrio en una empresa de servicios de recaudación para disminuir la tasa de fuga de clientes. El rediseño será apoyado por un sistema de inteligencia de clientes que permitirá ir determinando, para cualquier estado del negocio, cuáles son los principales problemas detectados sobre la cartera.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

1. Levantar y analizar de proceso actual de retención de comercios de barrio.
2. Evaluar la lógica de negocio actual del proceso de retención.
3. Realizar y evaluar modelo de predicción de fuga de clientes.

4. Realizar modelo de sistema de inteligencia de clientes con el cual se deben tomar acciones. Los parámetros del modelo serán los resultados de la predicción de fuga, el cálculo del valor del cliente y las restricciones asociadas a la empresa.
5. Desarrollar y evaluar un prototipo funcional que incluya los modelos desarrollados para el apoyo al área de retención de clientes.

### **1.4.3 Resultados esperados**

1. Modelo de predicción de fuga de clientes.
2. Sistema de inteligencia de clientes, permitirá determinar cuáles son los principales problemas detectados sobre la cartera.
3. Prototipo funcional que incluya los modelos desarrollados para el apoyo al área de retención de clientes.

## **1.5 Alcance**

El proyecto será realizado para la oportuna atención y seguimiento de comercios de barrio y así evitar la fuga de estos. Los datos que se analizarán sólo incluyen comercios de barrio, es decir, se excluyen los terminales de grandes cadenas y servicios relacionados a alimentación.

Los modelos desarrollados en este documento identificarán los comercios con mayor probabilidad de fuga y guiarán la priorización para la atención en base al valor de los clientes. El alcance del proyecto no incluye el diseño y ejecución de políticas comerciales de retención.

## **1.6 Riesgos potenciales**

El desarrollo del proyecto presenta distintos tipos de riesgos desde el punto de vista técnico, externo, organizacional y relacionado a la gestión del proyecto. La metodología utilizada corresponde al análisis de falla y efecto FMEA (Raymond Mikulak, 1996), que es un procedimiento que permite identificar las formas en que el proceso puede fallar para cumplir criterios del cliente, estima el riesgo de causas específicas, evalúa el plan de control y prioriza las acciones que tienen que llevarse a cabo para disminuir los riesgos. Las ventajas de utilizar esta metodología son:

- Identificar las posibles fallas en el proceso o sistema.
- Identificar los efectos de cada falla posible.
- Evaluar nivel de criticidad.
- Identificar las posibles causas de las fallas.
- Evaluar mediante indicadores la relación entre gravedad, ocurrencia y detectabilidad.

Tabla 1: Matriz de clasificación de riesgos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Severidad</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Detección</b>	<b>RPN</b>
Negar acceso a datos	Impedimento	10	5	1	50
Cambio de prioridades	Falta de interés	8	3	1	24
Sin apoyo patrocinador	Falta de interés	10	3	1	30
Reestructuración	Falta de interés	10	2	5	100
Resistencia al cambio	Fracaso	6	7	6	252
Cambio de alcance	Retraso	6	6	3	108

Los distintos riesgos y su clasificación se describen en Tabla 1. Como se observa, en la última columna se asigna un puntaje RPN al riesgo identificado que permite ordenarlos. El cálculo se hace multiplicando el valor asignado a cada factor. Los factores se definen numéricamente de 1 a 10 en base a la severidad del efecto (más severo, mayor puntaje), la probabilidad ocurrencia (mayor probabilidad, mayor puntaje) y probabilidad de detección del efecto (mayor probabilidad, mayor puntaje). Según los resultados, el mayor riesgo es la resistencia al cambio, que puede llevar al fracaso de la implementación de nuevos procesos y sistemas, quedando sin uso o dándole un mal uso a la solución implementada. Luego, un cambio de alcance que puede llevar a un retraso en la ejecución del proyecto. Esto puede suceder si el requerimiento se complejiza y se van cambiando los alcances, lo clave es planificar fases cortas que reporten avance. Finalmente, otro riesgo con alto puntaje es una posible reestructuración, la que puede llevar a la falta de sponsors y, por ende, fin al proyecto. La empresa está en constante búsqueda de nuevas oportunidades, por lo que la probabilidad de focalizar los recursos en un nuevo negocio podría llevar a una reestructuración.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Metodología de ingeniería de negocios**

Para la realización de este trabajo se aplica la metodología impartida por el magíster de ingeniería de negocios con apoyo T.I y desarrollada en el libro “Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI” (Barros, 2012). La metodología presentada indica que para llevar a cabo un proceso de ingeniería de negocios efectivo es recomendable realizar la siguiente secuencia de tareas:

1. Planteamiento Estratégico: Identificación del planteamiento estratégico de la empresa. Se aplica Modelo Delta (Hax, 2010).
2. Definición del modelo de negocio: Definición de los componentes del modelo de negocio según Modelo CANVAS (Alexander Osterwalder, 2010). Al definir las componentes del modelo es posible identificar lo que crea valor para los clientes objetivo.
3. Diseño de arquitectura de procesos: Se instancian macroprocesos relevantes y se determinan las relaciones según los patrones de arquitectura de procesos. La identificación de los macroprocesos relevantes debe realizarse una vez definidos los puntos anteriores. La notación utilizada es IDEF 0.
4. Diseño detallado de procesos: Apertura de los macroprocesos definidos anteriormente. Se debe alcanzar mayor nivel de detalle utilizando notación IDEF 0 y BPMN (Business Process Management Notation).
5. Diseño aplicación de apoyo: Detalle del apoyo T.I requerido, para realizar diseño se utiliza metodología de especificación de requerimientos de software que se basa en lenguaje UML (Unified Modeling Language)
6. Construcción e implementación: Construcción de la aplicación, definida en punto anterior.
7. Posteriormente se implementa y se ejecutan los procesos diseñados en base al uso de este aplicativo.

### **2.2 Tasa de CHURN**

Primero, se presenta la definición de tasa CHURN. “Corresponde a la tasa de fuga de clientes. El estudio del churn es un área en la cual año a año se invierten grandes recursos, siempre con la intención de poder descubrir de manera anticipada si un cliente va a decidir cambiarse de una empresa a su competencia” (Francisco Barrientos, 2013).

En el caso de este proyecto, la fuga de cliente se produce cuando un comercio de barrio solicita la cancelación del servicio. Dicha cancelación, puede ser voluntaria o bien la empresa puede dar de baja el servicio unilateralmente por incumplimiento de condiciones de contrato. Por otro lado, también se podría entender la fuga como el cese del servicio, es decir, que el comercio que lleva algún tiempo operando ya no realiza transacciones a través de su terminal. Si el cliente no opera y no paga el arriendo por el equipo, la empresa incurre en procesos costosos de retiro de terminales y cobranza. Por lo tanto, la tasa de churn tiene múltiples efectos en la empresa.

## 2.3 Proceso KDD

- a) Proceso KDD: Se refiere al proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos, con foco en la comprensión, evaluación e interpretación de modelos para tomar decisiones respecto a la calidad de los resultados. Requiere amplio conocimiento del área de estudio y los objetivos que se persiguen. Las etapas básicas del proceso KDD se presentan a continuación (U. Fayyad, 1996).
1. Identificar el objetivo del proceso KDD desde el punto de vista del cliente.
  2. Crear un data set objetivo: Seleccionar un data set, o enfocar un sub set de variables o muestras de datos, en el cual se realizará un descubrimiento.
  3. Limpieza y reprocesamiento de datos. Operaciones básicas que incluye remover el ruido, recolectar la información necesaria para modelar el ruido, decidir técnicas para datos que falten, entre otros.
  4. Reducción de datos y proyección. Se deben encontrar características útiles para representar los datos dependiendo del objetivo de la tarea. Se puede reducir el número de variables bajo consideración con técnicas de transformación o reducción de dimensionalidad.
  5. Unir las metas del proceso KDD con un método particular de Data Mining. Por ejemplo: clasificación, regresión, clustering, etc.
  6. Análisis exploratorio, modelamiento y selección de hipótesis: Seleccionar los algoritmos de minería de datos y seleccionar métodos para determinar los patrones de los datos.
  7. Minería de datos: buscar patrones de interés en una representación particular de un set, tales como reglas de clasificación o árboles, regresión y clustering. El usuario puede sacar provecho de los métodos de data Mining realizando los pasos anteriores correctamente.
  8. Interpretar patrones, volviendo a cualquiera de los puntos anteriores iterativamente. Este paso puede incluir visualización de los patrones extraídos o de los datos utilizados.
  9. Usar el conocimiento obtenido, incorporando el conocimiento en otro sistema para acciones futuras.
- b) Minería de datos: Como se observa, la minería de datos es parte del proceso KDD. Se trabajará con minería de datos para descubrir patrones de comportamiento desconocidos en base a los datos existentes. Es un proceso de cálculo encargado de descubrir patrones en grandes conjuntos de datos utilizando herramientas propias de inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadísticas y sistemas de bases de datos. El objetivo general del proceso consiste en extraer información de un conjunto de información y transformarlo en una estructura comprensible para su uso posterior, como, por ejemplo, toma de decisiones de negocio. (U. Fayyad, 1996)

## 2.4 Modelos de predicción

Para el desarrollo de la tesis se busca definir un modelo de predicción supervisado, es decir, se quiere hacer predicciones basadas en patrones identificados en comportamientos pasados que se deducen de los datos almacenados. Por lo tanto, se define evaluar los modelos de regresión logística, árbol de decisión y random forest. (Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, 2015)

- a) **Regresión Logística:** Modelo que se utiliza para predecir la probabilidad de que una instancia sea de cierta clase. Utiliza la función sigmoidea para generar una probabilidad. Esta probabilidad se puede usar para definir un umbral y convertirlo en un clasificador. La probabilidad de que la instancia  $X_i$  sea de clase  $Y = 1$  se puede expresar con la forma funcional  $p(X) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1x)}}$ . Dónde  $\beta_0, \beta_1 \dots \beta_n$  son los parámetros asociados para cada característica  $x_1, x_2 \dots x_n$ . Los valores óptimos para los parámetros se alcanzan a través de la estimación de máxima verosimilitud (MLE).
- b) **Árbol de Decisión:** Permite desarrollar modelos de clasificación que predicen o clasifican futuras observaciones basado en un set de reglas de decisión. Si se tiene data dividida entre clases de interés, se pueden usar los datos para construir reglas que pueden usarse para clasificar nuevos casos con exactitud. (IBM, n.d.). El resultado del modelo suele representarse como un árbol con nodos de decisión (ramas que representa los patrones encontrados en el proceso) y nodos de hoja de las ramas (representa la clasificación o predicción para cada patrón). El modelo acepta variables categóricas y numéricas.
- c) **Random Forest:** Es un método de clasificación basado en técnicas de ensamblaje, este método construye múltiples árboles de decisión utilizando subconjuntos aleatorios del mismo set de datos y luego promediando los resultados de cada árbol para crear un sistema de votación. La principal ventaja de este método sobre los árboles de decisión es que reduce el sobreajuste porque los diferentes árboles tienen una baja correlación entre ellos, lo que permite que aprendan de diferentes partes de los datos y llegar a una buena conclusión general sobre la predicción.

Los modelos de regresión logística y random forest devuelven como resultado una probabilidad, mientras que el modelo de árbol de decisión devuelve un 0 o 1, lo que limita el resultado de la tesis. Por lo tanto, el modelo de árbol de decisión no sirve para esta tesis, sin embargo, se incluye en el análisis para evaluar el resultado de los indicadores y confirmar si tiene mejor nivel de predicción o no. Para evaluar los modelos de predicción, se utilizarán los indicadores de precisión, recall y accuracy. Estos indicadores se utilizarán dentro de un set de datos de prueba definidos para cada modelo. La definición, aplicación y análisis de estos indicadores será desarrollado en CAPÍTULO 6: LÓGICA DE NEGOCIO.

## CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO

### 3.1 Posicionamiento estratégico

- a) **Misión y Visión:** La misión de la empresa es facilitar la realización de pagos en línea en cualquier comuna del país, a través de un sistema transaccional multicanal disponible mediante distintos dispositivos para comercios, mandantes y personas. La visión es ser una de las tres redes transaccionales de multiservicio más grande de Chile (en volumen de transacciones), con una participación de mercado superior al 20% a fines de 2025.
- b) **Posicionamiento Estratégico:** La propuesta de valor de la empresa es rentabilizar el negocio de los comercios a través de la oferta de servicios a sus clientes finales. Para lograr afiliarse a los comercios se puede ofrecer un servicio y comisiones superiores a la competencia. Para lograrlo, debe reducir al máximo sus costos de operación sin sacrificar la excelencia operacional. Por lo tanto, se posiciona estratégicamente en “Liderazgo en Costos”, basados en el modelo Delta (Hax, 2010) y diagramado en Ilustración 2. En este caso, busca establecerse como la que ofrece mejores comisiones, lo que se logra a través de economías de escala con una infraestructura eficiente. Lleva 10 años trabajando para lograr este liderazgo. Con esta estrategia, los comercios serían atraídos por la oferta de servicios y las comisiones.

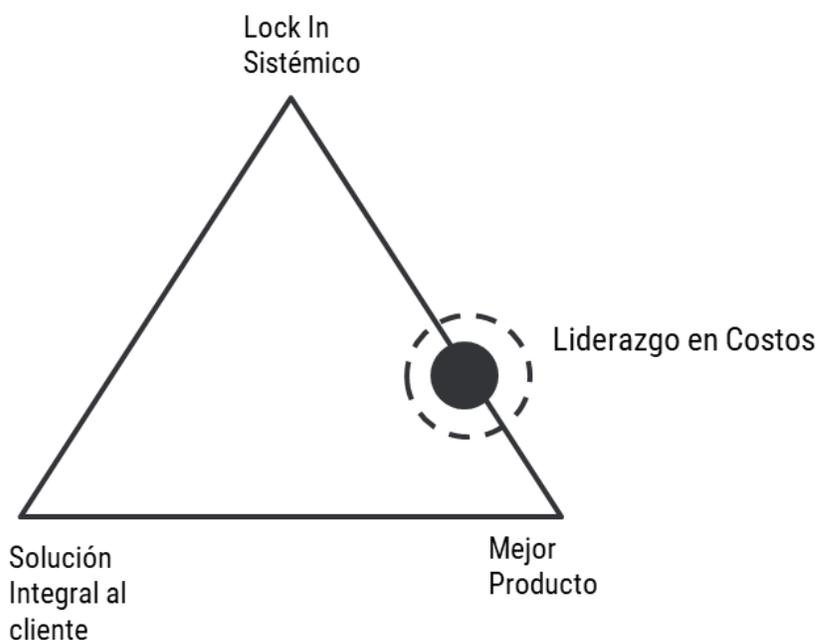


Ilustración 2: Posicionamiento estratégico

Fuente: Elaboración propia

- c) **Objetivos Estratégicos:** La empresa busca ser rentable y ofrecer mejores comisiones a sus comercios para que permanezcan operando en la red. Para lograr este posicionamiento, se describen los objetivos e indicadores principales desde las perspectivas financiera, cliente, procesos internos y aprendizaje y desarrollo.
1. **Financieros:** Para que la empresa sea rentable y pueda ofrecer mejores comisiones que la competencia, se necesita un volumen relevante de transacciones y obtener una rentabilidad mínima por transacción para que sea habilitado en la red de la empresa. Por esta razón, es importante hacer seguimiento de los indicadores principales que son el número de transacciones, los montos recaudados, los montos que pasan a través de la red, el margen operativo de cada transacción y las utilidades que genera la red desde los distintos tipos de comercios. La lógica para evaluar la incorporación de cualquier nuevo servicio en la red se basa en dichos indicadores.
  2. **Clientes:** Si bien la empresa busca posicionarse como líder en costos, es muy importante mantener a los comercios satisfechos y dispuestos a ofrecer sus servicios. Para esto, los comercios deben valorar las comisiones que se les otorga y además deben ser atendidos ágilmente. Por esta razón, la satisfacción del cliente es muy importante para lograr los objetivos de volumen de transacciones planteados en la perspectiva financiera. La empresa busca relacionarse estrechamente con sus clientes, a diferencia de la competencia que sólo es telefónicamente y gestionado por empresas externas. La empresa cuenta con una fuerza de ventas y mantención propia, la que debe ser gestionada eficientemente. Finalmente, para apoyar a que los comercios transen más a través de los terminales, la empresa genera material POP para promocionar los servicios que ofrece y así lograr un conocimiento de marca y lograr ser atractivos para nuevos comercios. Los principales indicadores que hacen referencia a los puntos descritos son; el nivel de satisfacción del cliente, índice de recompra, índice de uso de canales de autoatención, participación de mercado y cantidad de reclamos.
  3. **Procesos internos:** La empresa ha integrado una serie de entidades y distintos servicios, sin embargo, las transacciones se concentran en recargas, servicios y pago de cuentas. Por esta razón, es importante que la red aumente las transacciones en distintos servicios para ser más llamativa y más comercios decidan ofrecer transacciones a través de la empresa. Dado este contexto, uno de los objetivos principales es la innovación y la incorporación de nuevos servicios. Esto se mide a través de los indicadores de transacciones, los costos asociados y el porcentaje de penetración. Por otro lado, la empresa debe contar con una infraestructura eficiente, por lo que otro objetivo es la excelencia operacional. Esta se mide a través del up time de la red, la detección oportuna de errores y los tiempos de entrega y retiro de POS cuando existen problemas. Esta perspectiva es esencial para el crecimiento de la red y la calidad del servicio entregado tanto a los comercios como a las entidades conectadas a la red de la empresa.

4. **Aprendizaje y desarrollo:** Como se menciona anteriormente, los ejecutivos de venta se llevan parte de la comisión de cada transacción, lo que es muy relevante para que estos se sientan satisfechos y logren convencer y capacitar a los comercios para que ofrezcan los distintos servicios de la red. En la misma línea, otro objetivo asociado al aprendizaje y desarrollo es el conocimiento y capacitación de los productos que ofrece la red, cuyo indicador es la penetración y calidad de atención de los comercios en base a las transacciones que realizan. Esto está directamente relacionado con la gestión de los ejecutivos en terreno, ya que estos mantienen la relación con el comercio.

### **3.2 Modelo de negocio**

Se describirá el modelo de negocios de la empresa utilizando el modelo CANVAS (Alexander Osterwalder, 2010). El esquema visual del modelo CANVAS se puede revisar en Anexo 2. A continuación, se describe cada una de sus componentes.

1. **Propuesta de valor:** La empresa ofrece a los comercios la instalación de dispositivos transaccionales conectados con grandes empresas, para que puedan ofrecer a sus clientes múltiples medios de pago y la realización de trámites básicos. Esto permitirá a los comercios atraer más clientes y aumentar sus ventas e ingresos.
2. **Actividades clave:**
  - a) **Desarrollo tecnológico transaccional:** Para soportar un gran volumen de transacciones los sistemas deben ser seguros, robustos y estables. La empresa se encarga de mantener este desarrollo in-house, clave para el funcionamiento del negocio.
  - b) **Atención al cliente:** La empresa cuenta con un call-center propio, un área de contacto, capacitaciones constantes a los comercios y ejecutivos que realizan al menos una visita mensual.
  - c) **Fuerza de ventas:** La fuerza de ventas que se encarga de afiliar y mantener los comercios operando a través de la red. En total son 124 ejecutivos de venta distribuidos.
3. **Recursos clave:** Desarrollos de tecnologías propias son claves. La empresa ha desarrollado tecnologías escalables y flexibles que se conectan con múltiples proveedores, permitiendo dejar a disposición una oferta única en el país. Por otro lado, el equipo de vendedores es clave para brindar una atención más cercana con los comercios de barrio.
4. **Socios clave:** Los contratos que mantiene con las distintas entidades proveedoras de servicios le permiten a la empresa contar con una amplia oferta de transacciones.
5. **Relación con el cliente:** que son los distintos comercios, es de formalidad, seriedad y confianza. Esto, ya que se trata de manejos de dinero y pagos los que deben realizarse oportuna y transparentemente.

6. Canales: Los canales de atención para el cliente son la máquina POS, la fuerza de ventas, las plataformas web, aplicación móvil, redes sociales y el equipo del Centro de atención telefónica. Es muy importante mantener estos canales habilitados y con tiempos de respuesta bajos, ya que al estar conectados a tantas entidades al mismo tiempo hace que el sistema sea más propenso a fallas y problemas de comunicación, por lo que la comunicación en caso de contingencias es fundamental.
7. Segmento de Clientes: El segmento de clientes son los comercios que tienen instalados terminales para ofrecer transacciones: Comercios de Barrio, Grandes Cadenas y Restaurant. Estos establecimientos operan a través de tecnología POS (Máquina externa para procesar transacciones) o conectados a través de sus sistemas por tecnología Host to Host.
8. Estructura de costos: La estructura de costos de la operación consiste en repartir la comisión que paga cada entidad por la transacción. Esta comisión se reparte en:
  - Comisión al comercio que realiza la transacción
  - Comisión al vendedor que es el ejecutivo de dicho comercio
  - Compra de dispositivos transaccionales.
  - Costo de insumos como papel, cables, cargadores, entre otros.
  - Costo de Material POP que se reparte en los comercios.
9. Flujos de ingresos percibidos:
  - Comisión que paga cada entidad por la transacción
  - Arriendo de los equipos que pagan los comercios

Para comprender los flujos, se realizará un ejercicio ilustrativo numérico. Por ejemplo, si un comercio vende \$1.000.000 en recargas, supongamos que las empresas de telecomunicaciones pagan un 10% del monto recargado como comisión, (\$100.000). Luego, este monto corresponde a los ingresos de la empresa. A estos ingresos se les debe restar la comisión del comercio (60%), los costos de vendedor, dispositivos, insumos y materiales, sistemas, recursos humanos, entre otros. El resultado final de esta resta sería el margen para la empresa. Por lo tanto, para que el negocio sea rentable debe apuntar al volumen, y así cubrir los costos de operación y aprovechar las economías de escala.

## CAPÍTULO 4: SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1 Arquitectura

En la siguiente sección se describirá la arquitectura de procesos en base a los patrones de ingeniería de negocios (Barros, 2012). Estos patrones corresponden al conjunto de procesos necesarios, desde la ejecución del servicio hasta la satisfacción del requerimiento del cliente. Se busca establecer los procesos y relación entre ellos para el posterior análisis que permita conocer y estructurar la situación actual de la empresa. Posteriormente, se realizará un rediseño en base a la arquitectura actual presentada.

Se presentarán los macroprocesos asociados a la empresa, luego se irán describiendo los subprocesos particulares asociados al proyecto, hasta llegar al proceso en particular que se busca rediseñar. Los macroprocesos y subprocesos se presentan en formato IDEF 0. Finalmente, el proceso que se busca rediseñar se presenta en formato BPMN.

- a) Macroprocesos: La arquitectura de macroprocesos definida en metodología de ingeniería de negocios define cuatro procesos macro que deberían estar presentes en todas las organizaciones.
  1. Cadena de Valor (Macro 1): Agrupa las actividades que las empresas deben desarrollar para planificar, producir y entregar al cliente sus productos o servicios.
  2. Desarrollo de nuevas capacidades (Macro 2): Agrupa las actividades relacionadas con el estudio de nuevas capacidades que la empresa implementaría para ser competitiva. Por ejemplo, tecnologías o proyectos que inciden en la cadena de valor.
  3. Planificación Estratégica (Macro 3): Agrupa las actividades relacionadas con la determinación de lineamientos estratégicos de la organización. Se materializa en planes y programas de acción a ser adoptados en las operaciones de la empresa.
  4. Gestión de recursos habilitadores (Macro 4): Agrupa las actividades que dan soporte a la ejecución de los otros tres macroprocesos. Ejemplo, recursos humanos, infraestructura, insumos, entre otros.

En

Ilustración 3 se presenta la arquitectura de macroprocesos del proyecto particular. Se puede observar que existe una sola cadena de valor asociada al servicio de recaudación que se ofrece a los comercios.

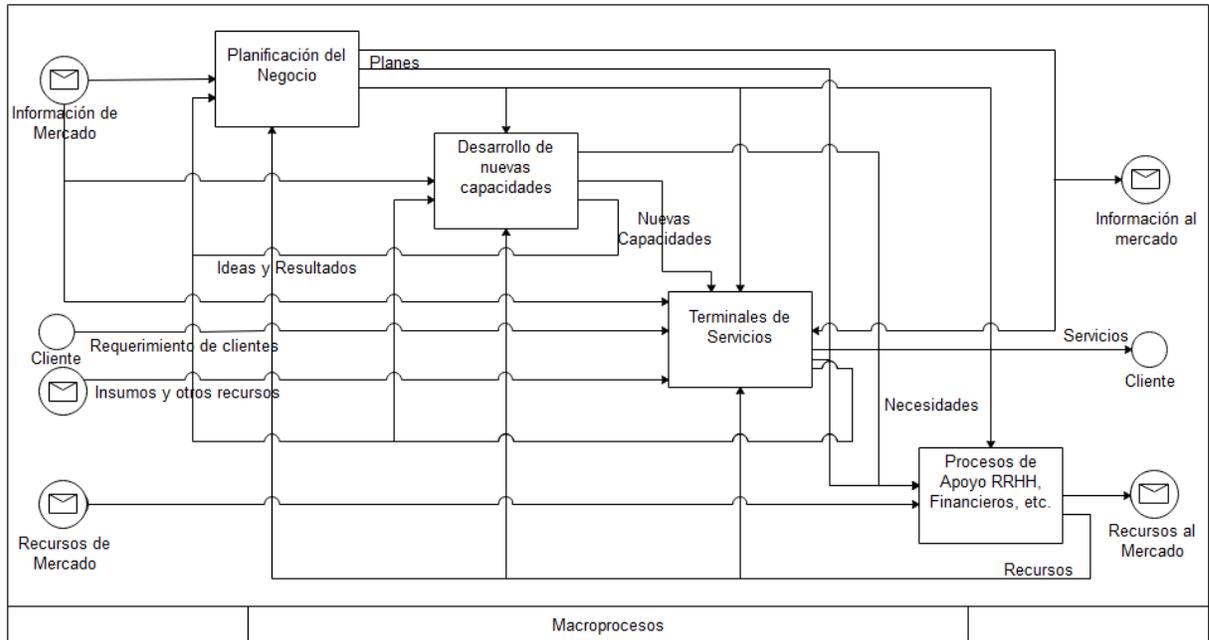


Ilustración 3: Macroprocesos de la empresa  
Adaptación basada en metodología ingeniería de negocios

- a) Cadena de valor (terminales de servicio): Inicialmente se presenta el esquema general, en esta sección se desarrollará en particular la Macro 1 o Cadena de Valor, que es el macroproceso dónde se enmarca el proyecto. La cadena de valor corresponde a la configuración y entrega de terminales de servicios para la oferta de transacciones en comercio de barrio y sus tareas asociadas. En
- b) Ilustración 4 se muestra el desarrollo de los procesos asociados a la cadena de valor y la relación entre estos.
  1. Administración de relación con el cliente: Subprocesos asociados a la relación con los comercios de barrio, procesos relacionados a temas de marketing, ventas y requerimientos del cliente.
  2. Administración de relación con proveedores: Subprocesos asociados a la relación con los proveedores como empresas de telefonía, juegos de azar, corresponsalía bancaria, restaurant, medios de pago, entre otros. Los procesos son relacionados a especificación de productos, requerimientos, programación de servicios, seguimiento de compromisos.
  3. Gestión de producción y entrega: Subprocesos asociados a los requerimientos que tengan que ver con la configuración y entrega de terminales para los comercios de barrio.

4. Producción y entrega de bien o servicio: Subprocesos asociados a la configuración y entrega de terminales para los comercios de barrio. Los equipos se compran y se almacenan, pero deben ser configurados por el software propio de la empresa.
5. Mantenimiento de estado: Tiene como objetivo registrar e informar sobre el estado de las actividades de transformación.

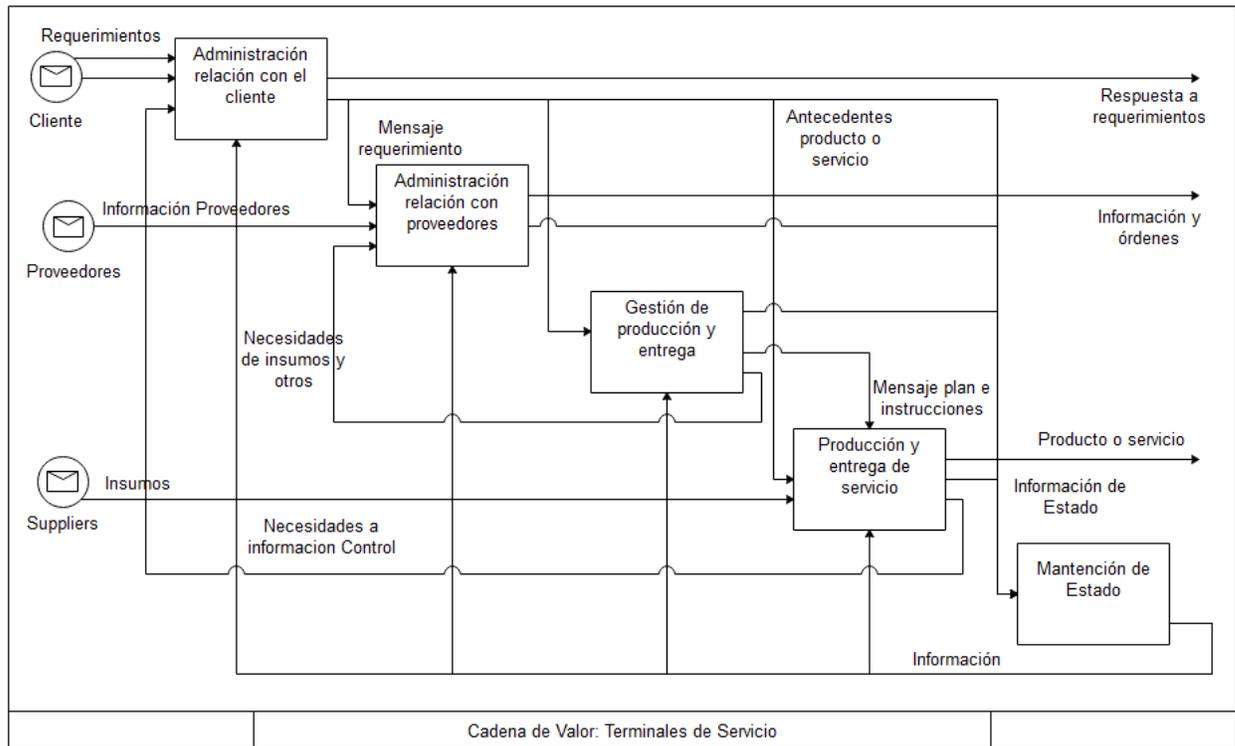
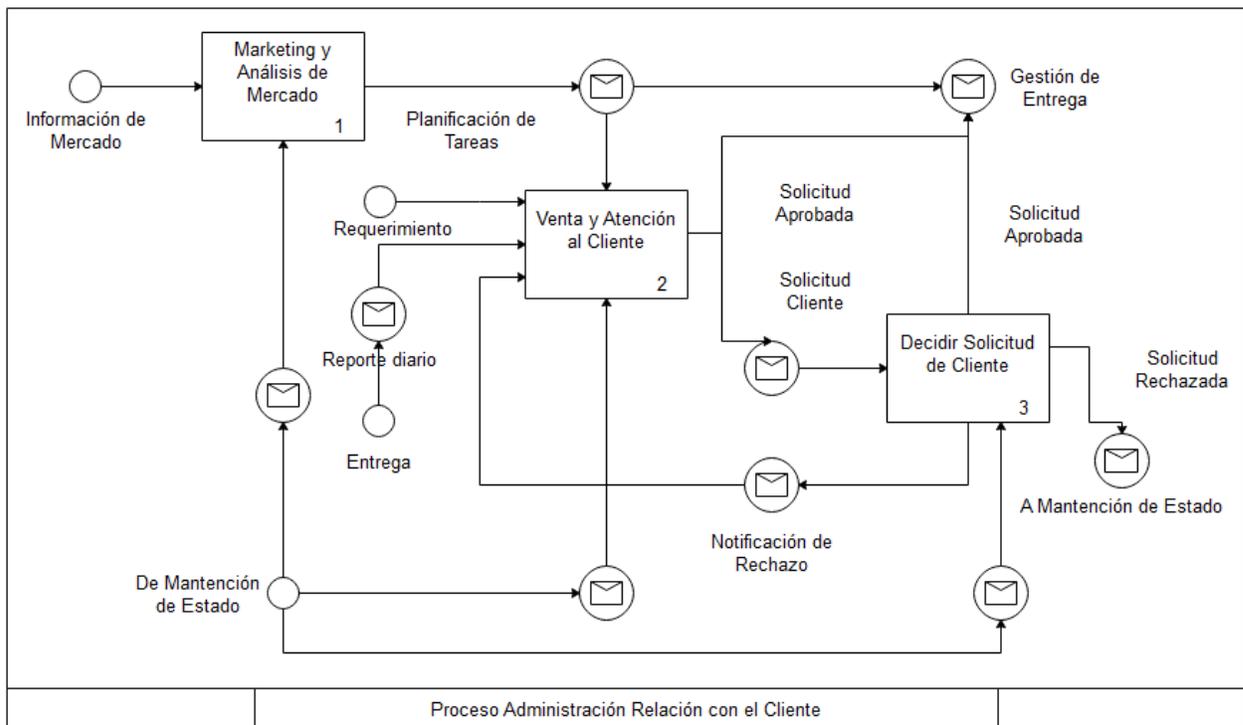


Ilustración 4: Cadena de valor (terminales de servicio)  
Adaptación basada en metodología ingeniería de negocios

- b) Administración con el cliente: Ya se ha identificado que el proyecto se enmarca en la Macro 1 o cadena de valor, debido a que es ahí donde se gestiona la relación con el cliente, como se detalla en la sección anterior. En este proceso de “Administración y relación con el cliente” es dónde se realizan los análisis correspondientes y se definen los clientes con los cuales se deben tomar acciones de marketing necesarias para lograr los objetivos que se propongan, en este caso, la retención del cliente. En
- c) Ilustración 5, se define que el proyecto se enmarca en el proceso de marketing y análisis de mercado, dado que el objetivo es analizar el comportamiento de los comercios que se fugan para poder predecirlo y tomar acciones. En este proceso se definirán las reglas para la atención y se sugerirá contactarlos para tomar acciones con dichos comercios.



**Ilustración 5: Administración de relación con el cliente**  
Adaptación basada en metodología ingeniería de negocios

- d) Marketing y análisis de mercado: En las secciones anteriores se ha hecho un análisis top-down, desde el macroproceso más general, hasta el proceso específico. Ya se identificó que el proceso de marketing y análisis de mercado es dónde se enmarca el proyecto, nuevamente se analizarán los subprocesos asociados a este proceso. En
- e) Ilustración 6 se diagrama el subproceso “Analizar comportamiento de los clientes”, el cual es fundamental para poder hacer un modelo predictivo de fuga. Dentro de este proceso se analiza el comportamiento de los clientes respecto a sus ventas y otros datos que se tengan para tomar las decisiones de a qué usuario se debe contactar para entregarle es input al área de retención.



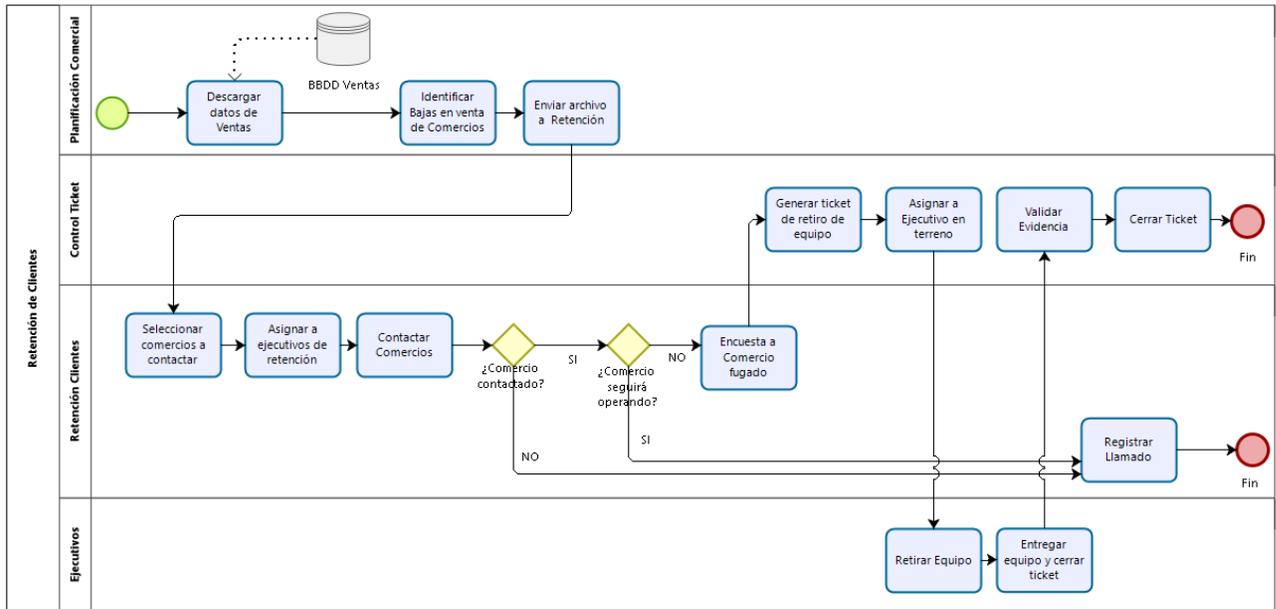


Ilustración 7: Proceso de retención de clientes

Fuente: Elaboración propia

- b) **Retención de Clientes:** Área que depende de la gerencia de marketing y comparte los recursos del equipo de control de requerimiento. El área de retención tiene como objetivo obtener el input desde el área de planificación comercial, reciben un listado con los comercios que tengan una gran variación de ventas. Luego, el área de retención sin herramientas de análisis selecciona en base a un criterio basado en capacidad del equipo para contactar y los que más variación tengan. Una vez seleccionados, se contactan para ver si seguirán operando o se puede enviar un ejecutivo a retirar el equipo. En la actualidad, la tarea principal del área no es realizar acciones de retención, sino, recuperar los equipos que no están siendo usados. El área consta de 4 ejecutivos que tienen capacidad limitada para realizar la tarea, debido a que se comparte con las actividades de control de requerimientos.
- c) **Control Requerimientos:** Área que también depende de marketing. El área de retención tiene dentro de sus tareas el control de que los requerimientos realizados se cumplan dentro de los plazos establecidos. Para entender, la empresa funciona con un sistema de solicitudes categorizadas en que los distintos usuarios pueden solicitar acciones. En este caso, el área de retención controla que la solicitud generada se cierre. No se mide la calidad del cierre, ni la calidad de la gestión, simplemente que se cumplan los requisitos básicos para el cierre. Por lo tanto, no existen métricas asociadas a la calidad de servicio relacionada al cierre o ejecución de incidencias.
- d) **Ejecutivos de venta y mantenimiento:** Los ejecutivos de mantenimiento se encargan de captar nuevos comercios para sumarlos a su cartera y además de mantener los comercios. Es decir, en caso de que los comercios tengan problemas de equipo, señal, errores, falta de insumos,

problemas técnicos, dudas, etc. El ejecutivo tiene como responsabilidad realizar las gestiones para resolver las incidencias. Muchas de esas incidencias llegan a través del área de retención, centro de contacto o el área de planificación comercial. Por esta razón, los usuarios de dichas áreas crean solicitudes a los ejecutivos para que realicen las gestiones. En este caso particular del proceso presentado a los ejecutivos se les asigna la tarea de visita para retirar equipo.

Se presenta un diagrama de la estructura de la empresa a nivel de organigrama en Ilustración 8, con el fin de entender lo que se explica respecto a la distribución de tareas por gerencia, para tener mayor claridad de cómo funciona la empresa y los efectos que tiene en el proceso presentado.

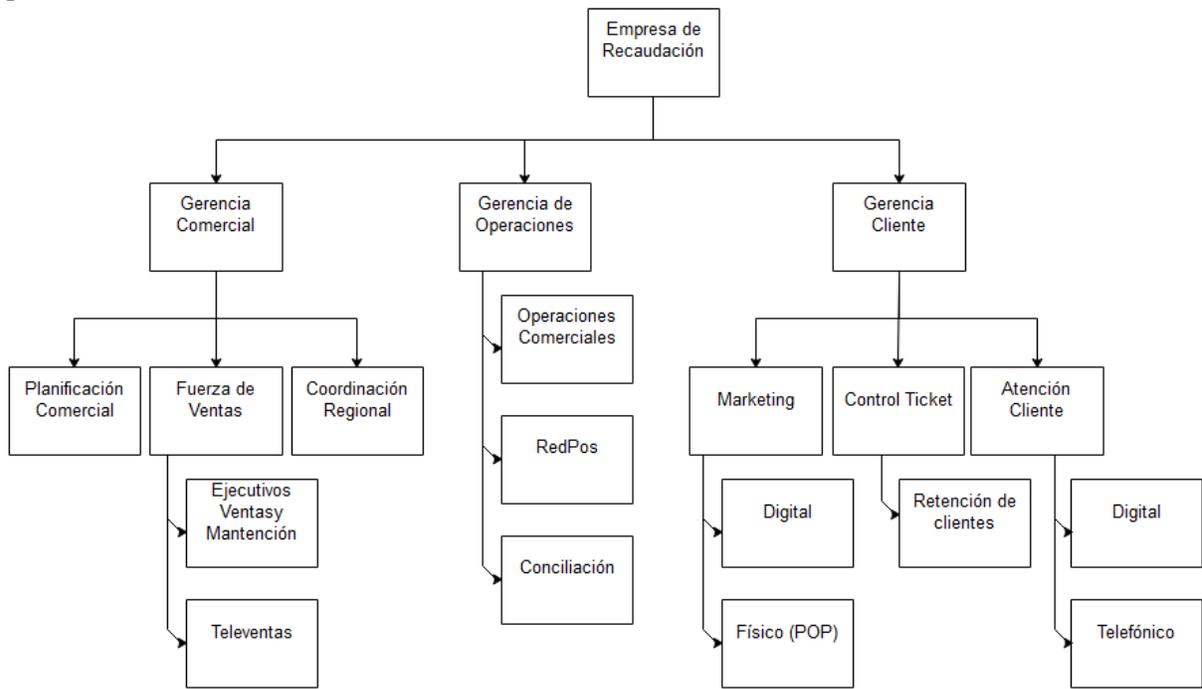


Ilustración 8: Organigrama de áreas relacionadas al análisis

Fuente: Elaboración propia

En base a la descripción de las tareas asociadas a cada área involucrada en el proceso de retención, se puede concluir que el proceso no tiene como finalidad la retención de los clientes, sino la recuperación de equipos. Por lo tanto, dentro del rediseño se deben modificar algunos de los procesos para que el área de retención logre enfocar sus esfuerzos en realizar acciones a comercios que podrían fugarse a futuro con cierta probabilidad y no acciones con los que ya se fugaron o dejaron de operar, con el fin de recuperar los equipos. Esto último es importante también, pero esa tarea podría ser rutinaria y a cargo de los ejecutivos que deben realizar rondas de visitas periódicamente. Dentro del diagrama se presenta la tarea de encuestar a los comercios fugados. Esta tarea no es supervisada y la documentación es incompleta, lo que no permite hacer mayores análisis.

### 4.3 Cuantificación de la oportunidad

Se cuantificará el problema en base a la pérdida de comercios al año. Se estimará un volumen de ingresos en base a las ventas promedio de recarga y otros servicios. El cálculo corresponde a tres años en que se proyectan las ventas en dos casos. El detalle de los cálculos se muestra en Anexo 1.

- a) Caso 1: En este caso hipotético para fines de comparación, se mantienen fijos los comercios durante 3 años en 7.000.
- b) Caso 2: Si se continua con la tendencia de fuga presentada en las secciones anteriores. Si se simplifica la caída en un 15% anual en el número de comercios y la proyectamos 3 años. En el año 0 se parte con 7.000 comercios, para el año 3 habría sólo 4.299 comercios.

En Tabla 2: se presenta la diferencia de resultados entre ambos casos, por ejemplo, el año 1 con el Caso 1 se obtendrían 745 millones de ganancias, versus el Caso 2 que se obtendrían 632 millones. Por lo tanto, podría cuantificarse inicialmente que el proyecto mejoraría esos ingresos en 112 millones el año

Tabla 2: Cuantificación del Proyecto (Cifras en CLP)  
Fuente: Elaboración Propia

	1	2	3
Caso 1: N Comercios Estable	745.233.786	745.233.786	745.233.786
Caso 2: N Comercios disminuye 15% anual	632.517.968	536.709.523	455.272.344
Pérdida	112.715.818	208.524.263	289.961.442

Este análisis está simplificado y supone una retención del 100% de los comercios, pero sirve para dar una idea de cuánto se puede llegar a mejorar el negocio realizando el proyecto propuesto en este documento.



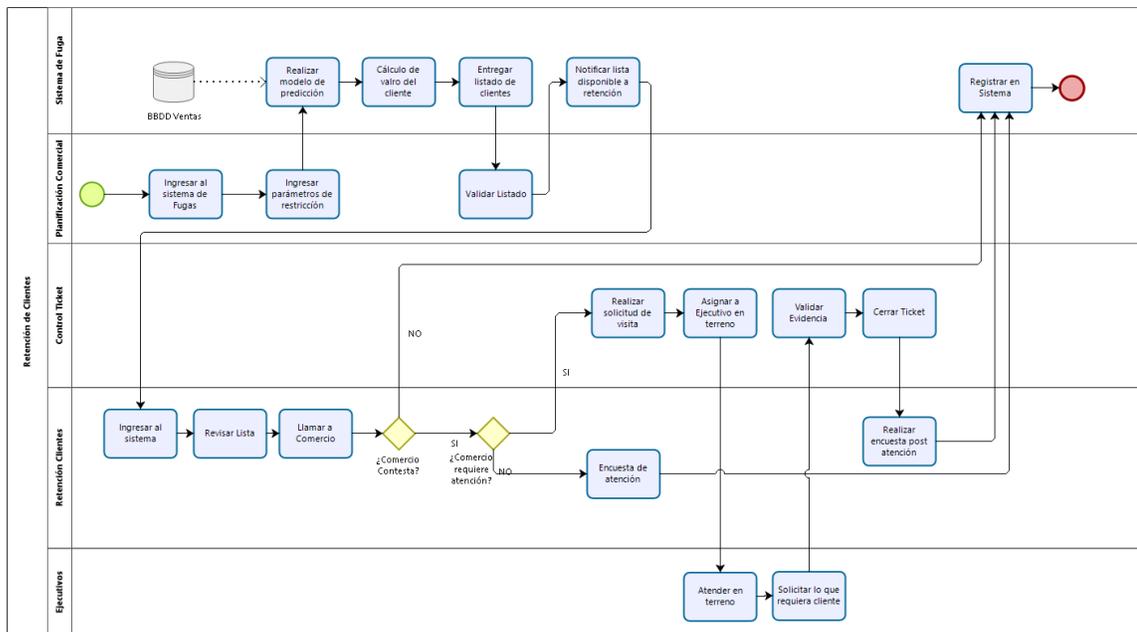


Ilustración 10: Rediseño de proceso de retención

Fuente: Elaboración Propia

1. El analista de planificación comercial ingresará al sistema de inteligente de clientes, la que será detallado en las siguientes secciones.
2. A través de este sistema, el analista podrá obtener la probabilidad de fuga de los comercios de barrio a través de un modelo de predicción que será descrito en la sección de lógica de negocio. Además, el sistema proporcionará el cálculo de valor del cliente para luego, a través de un algoritmo de selección, identificar aquellos clientes con mayor valor que tengan mayor probabilidad de fuga.
3. La lista será validada por el analista de negocio para luego ser aceptada en el sistema, el cual notificará a los ejecutivos de retención que existe una lista actualizada para contactar a los clientes. Se sugiere que el proceso sea manual, ya que se debe validar que la selección tenga sentido y no se esté llamando al cliente por error.
4. El ejecutivo de retención recibirá una lista filtrada y podrá tener acceso a todos los datos para realizar la gestión de contacto.
5. El ejecutivo llamará a los clientes y en caso de que no conteste, se registrará la información en el sistema para hacer seguimiento posterior. El ejecutivo tiene la misión de hacer seguimiento y reintentar la comunicación. En caso de continuar las dificultades, se debe solicitar ayuda al ejecutivo en terreno.

6. En caso de que el cliente conteste e indique que desea seguir operando o no requiere atención en terreno, se debe contestar encuesta post atención la que quedará registrada en el sistema.
7. En caso de que el cliente conteste e indique problemas para continuar operando, se solicitará la gestión de visita por parte del ejecutivo con alta prioridad.
8. Posteriormente, ejecutivo debe cerrar la acción de contacto en el sistema asociado al cliente, indicando si se cerró la solicitud de visita y debe realizar encuesta post atención al comercio para obtener más información, la que debe registrar en el sistema.
9. El rediseño del proceso de retención fue realizado pensando en que el área contacte clientes con alta probabilidad de fuga antes que deje de transar, versus a que contacte comercios que ya se dieron de baja o ya dejaron de operar. Es un cambio de objetivo que se soporta en la aplicación del sistema de inteligencia de clientes que permite seleccionar con más información, utilizando modelos predictivos, a los comercios que se debe contactar.

Como todo modelo matemático, este puede ser optimizado y realizar mejores predicciones a medida que se va calibrando. Este proceso no existe en la actualidad y lo debe realizar un data scientist para ir calibrando el modelo a medida que se actualiza la información o se incorpora nueva información al análisis. En Ilustración 11 se presenta el proceso de desarrollo de modelo en formato BPMN, parte del proceso de desarrollar modelos de comportamiento de clientes presentado al inicio de esta sección. El proceso consiste en que el data scientist debe incluir dentro de sus tareas la revisión de la información disponible y la nueva información que se puede obtener en base al trabajo de contacto realizado periódicamente. Se apoyará del sistema y la información recopilada de la gestión de retención, deberá realizar nuevamente el proceso KDD de minería de datos para ir calibrando el modelo y obtener indicadores aceptados, definidos en el marco teórico de este documento. El encargado podrá ir analizando y mejorando el modelo, actualizando los parámetros cuando el modelo sea aceptado.

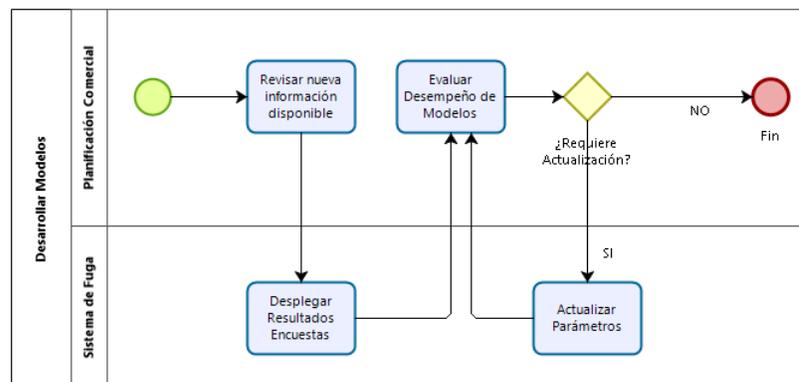


Ilustración 11: Desarrollo de modelo  
Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO 6: LÓGICA DE NEGOCIO

### 6.1 Modelo de predicción

El objetivo de negocio es obtener la probabilidad de fuga de un cliente de la empresa, en base al comportamiento del cliente en el pasado.

#### 6.1.1 Set de Datos

- a) Respecto al set inicial, los datos están almacenados en distintas fuentes dentro de la empresa. Un ejecutivo se encarga mensualmente de cruzar múltiples tablas para generar un reporte con la información. Los datos que están disponibles mensualmente son: identificador de terminal, rut de comercio, razón social, dirección, comuna, región, nombre de fantasía, giro, teléfono, correo electrónico, vendedor, estado de terminal, tecnología instalada, fecha de instalación de terminal, supervisor asignado, cantidad de transacciones por servicio, monto de transacciones por servicio, fecha de última transacción. Como primera observación, no se almacenan sistémicamente datos como reclamos, horarios de atención, visitas, llamados, solicitudes de atención abiertas, entre otros. En los últimos meses se ha levantado la necesidad de hacerlo y se está evaluando la forma de llevarlo a cabo.
  
- b) Transformaciones realizadas
  1. **Variables dummy:** Las variables cualitativas como región, tecnología del dispositivo y giro del comercio fueron transformadas en variables dummy (variables binarias que pueden asumir valores 0 y 1, indicando respectivamente la ausencia o presencia de cualidad o atributo). De esta forma, dichas variables pueden ser incluidas en los modelos de predicción.
  2. **Logaritmo:** Luego de una serie de análisis, se decide incorporar logaritmo de la variable antigüedad, ya que presentaban un rango de variación entre 0 y 13, lo que generaba un efecto negativo en el desempeño de los modelos.
  3. **Balanceo de datos:** La cantidad de clientes totales que se fugan es menor a la cantidad total de clientes, es decir, el set de datos está desbalanceado. En este caso, el número de clientes fugados corresponde al 5% del total de clientes. El desbalanceo de datos tiene un impacto en la precisión de algunos modelos. Se evaluarán los modelos mencionados para un data set de prueba desbalanceado y luego un data set de pruebas balanceado. El data set balanceado se logra a través de una técnica de oversampling (tomar aleatoriamente observaciones de la clase más baja y repetirla hasta llegar a un balanceo del 50%).
  4. **Set de entrenamiento:** Se divide el conjunto de datos en 2 subconjuntos. Primero, el conjunto de entrenamiento, para entrenar el modelo. Segundo, el conjunto de prueba, para probar el modelo entrenado. Para este caso, se utilizará un 20% de los datos para armar el conjunto de prueba.

- c) Respecto al set seleccionado, En *Tabla 3* se muestra un resumen de los datos que se utilizarán para entrenar los modelos de predicción. Luego de múltiples análisis de los datos y transformaciones, se selecciona región, tecnología, antigüedad y si el comercio es multiservicio. Utilizando el dato de cantidad de transacciones mensuales, se calculan las transacciones en un período de 3 meses. Posteriormente, se incluye una nueva variable que calcula la variación porcentual de ese resultado con respecto al período de tres meses anteriores. Finalmente, se incluye la variable de entrenamiento “y”, que corresponde a “1” si el cliente se fuga en ese período de 3 meses y “0” si se mantiene activo.

Es importante mencionar que la definición realizada en la selección de datos no es rígida y puede ser modificada para futuras mejoras a juicio del analista encargado. Por ejemplo, incorporar nuevas variables, modificar los períodos de evaluación, eliminar variables que ya no sean significativas, etc. La decisión final debe evaluarse según los indicadores del modelo y el cumplimiento de los objetivos definidos por el negocio.

Tabla 3: Data Set final para entrenar modelos de predicción

Fuente: Elaboración propia

ID Variable	Nombre Variable	Descripción
region_suc	Región de Sucursal	Información de la región dónde se ubica el terminal instalado.
GPRS_si	Tecnología GPRS	Tipo de tecnología en el dispositivo. 83% de terminales es GPRS, por ende, se define variable 1 si es GPRS, 0 si no.
Log_Ant	Antigüedad del comercio	Se obtiene la información de antigüedad del comercio. Para aplicarlo en el modelo se obtienen mejor resultados utilizando el logaritmo de la antigüedad.
Multiservicio_si	Comercio ofrece todos los servicios	Existen comercios que sólo ofrecen recargas y otros que ofrecen el resto de los servicios. Cuando los comercios son multiservicio se asigna variable “1” y cuando no lo son “0”.
qtrx RECARGA	Cantidad transacciones recargas	Variable numérica que representa cantidad transacciones recargas durante el período de 3 meses.
qtrx PCTA	Cantidad transacciones pago cuentas	Variable numérica que representa cantidad transacciones pago cuentas durante el período de 3 meses.
qtrx DEPO	Cantidad transacciones depósitos	Variable numérica que representa cantidad transacciones depósitos durante el período de 3 meses.
qtrx GIRO	Cantidad transacciones giros	Variable numérica que representa cantidad transacciones giros durante el período de 3 meses.
qtrx OTROS	Cantidad transacciones otros servicios	Variable numérica que representa cantidad transacciones otros servicios durante el período de 3 meses.
D RECARGA	Variación c/r mes anterior recargas	Variable numérica que representa la variación porcentual de transacciones de recarga con respecto al período anterior.
D PCTA	Variación de transacciones pago cuentas	Variable numérica que representa la variación porcentual de transacciones de pago cuentas con respecto al período anterior.
D DEPO	Variación de transacciones depósitos	Variable numérica que representa la variación porcentual de transacciones de recarga con respecto al período anterior.
D GIRO	Variación de transacciones giros	Variable numérica que representa la variación porcentual de transacciones de giros con respecto al período anterior.
DOTROS	Variación de transacciones otros servicios	Variable numérica que representa la variación porcentual de transacciones de otros servicios con respecto al mes anterior.
y	Variable por predecir	Valor 1 si el comercio se fugó, valor 0 si sigue activo. Servirá para que modelo pueda aprender.

d) Análisis de correlación

En la Ilustración 12 se muestra el resultado del cálculo de correlación para validar que las variables seleccionadas sean independientes entre sí. Los valores van entre -1 y 1, si es -1 existe una relación negativa (si uno aumenta el otro disminuye), si es +1 existe una relación positiva (si uno aumenta, el otro aumenta) y si el valor es cercano a 0, las variables son independientes. Lo esperado, es que las variables sean independientes entre sí. Se obtiene lo siguiente:

- Existe una relación positiva entre la cantidad de transacciones de giros y depósitos bancarios, se puede explicar ya que los servicios son de la misma naturaleza “corresponsalía bancaria”.
- Existe una relación positiva entre cantidad de transacciones de pago de cuentas y depósitos bancarios, se puede explicar ya que mientras más transacciones recibe la sucursal, más se ofrecen otros servicios del dispositivo.
- Para hacer este análisis se incorporan las variables de región dummy (se elimina una de ellas para evitar redundancia de información). Por construcción, estas van a tener una relación negativa entre ellas.
- En este caso se incorpora la variable de predicción “y”. Se observa que la variable antigüedad tiene una relación negativa, es decir, que mientras más antiguo sea, menor es la probabilidad de fuga.

En general, las variables tienen indicadores de correlación cercanos a 0, por lo que se puede concluir que son independientes entre sí. Por esta razón, como primer modelo propuesto en este informe, se trabajará con este set de datos.

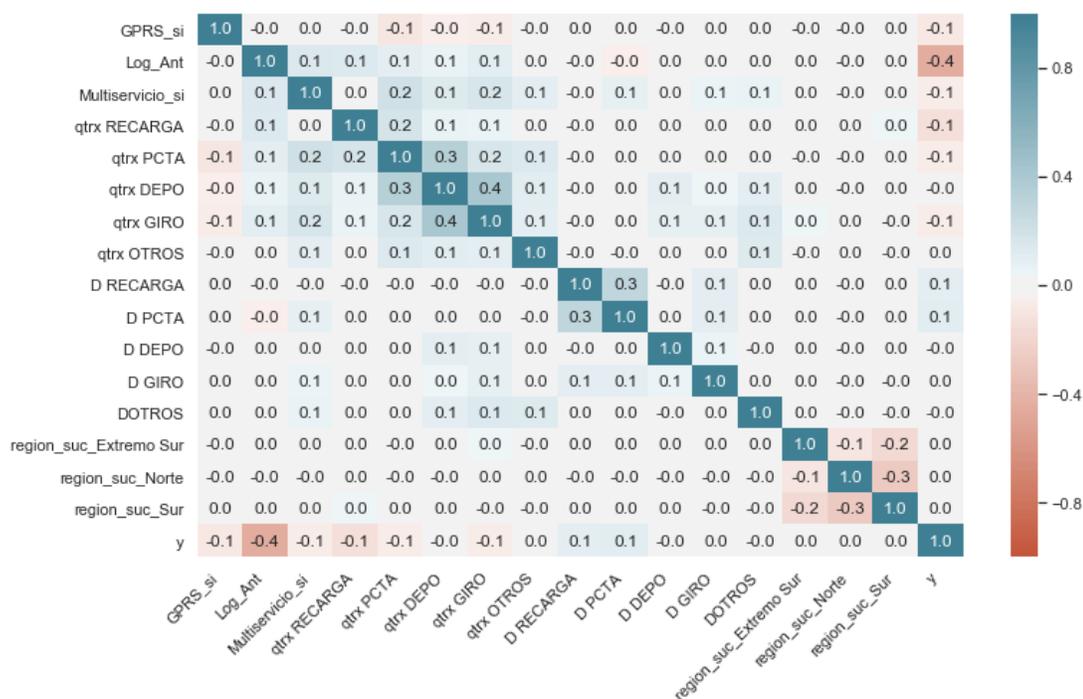


Ilustración 12: Matriz de Correlación de Variables

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2 Selección de Modelo

Según el objetivo planteado, se seleccionan tres modelos de aprendizaje supervisados de predicción. Los modelos para evaluar son regresión lineal, árbol de decisión y random forest. Como se menciona anteriormente, los datos están desbalanceados, lo que puede tener impacto en algunos modelos de predicción. Por lo tanto, se realizarán dos análisis para cada modelo, uno con la base de datos no balanceada y otra con la base balanceada. En Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos, los indicadores utilizados para evaluar son:

- Precisión (fuga=1): Para el conjunto de datos de prueba, el indicador de precisión se refiere al porcentaje de usuarios que el modelo marca como fugados, que efectivamente se fugan.
- Recall (fuga=1): Para el conjunto de datos de prueba, el indicador de recall se refiere al porcentaje de usuarios que el modelo marca como fugados, con respecto al total real de fugados.
- Accuracy: Para el conjunto de datos de prueba, el indicador accuracy se refiere al porcentaje de usuarios que el modelo marca como fugados y no fugados, con respecto al resultado total real.

Tabla 4: Resultados Modelos de Predicción

Fuente: Elaboración propia

	Precisión (fuga=1)	Recall (fuga=1)	Accuracy
Regresión Logística	54%	29%	0,943
Regresión Logística Balanceada	49%	98%	0,939
Árbol de decisión	63%	60%	0,955
Árbol de decisión Balanceada	59%	69%	0,953
Random Forest	79%	57%	0,965
Random Forest Balanceada	63%	74%	0,959

A continuación, se presentan conclusiones asociadas a los resultados:

- De los modelos evaluados, el modelo random forest no balanceado tiene mayor índice accuracy, es decir, el 96,5% de los casos los clasifica correctamente.
- Data Set balanceado, en general, presenta mayor recall, con respecto al no balanceado, pero menor precisión en las predicciones.
- Modelo con gran precisión para capturar comercios fugados, tienden a capturar menos comercios del total de comercios fugados.
- Regresión logística es el que presenta mayor variación en los resultados al trabajar con data set balanceado, mientras que la variación de los resultados en los otros modelos es menor.
- El primer modelo que se descartará es el árbol de decisión, ya que no se obtiene un valor de la probabilidad de fuga. En un principio se incorpora en análisis para comparar los indicadores.

Para continuar con el análisis, es relevante analizar las consecuencias de un indicador de precisión o recall mayor o menor. Por ejemplo, para la regresión logística balanceada se tiene un 98% de recall, es decir, si eran 100 fugados, el modelo acierta 98 de ellos. Este indicador es muy bueno, sin embargo, tuvo un índice de precisión de 49%, lo que implica que para llegar a esos 98 predijo que 200 se iban a fugar (2 veces el número de fugados realmente, pero no logra identificar 2 fugados). Por otro lado, para el modelo random forest no balanceado, se obtiene un 57% de recall, es decir, si eran 100 fugados, el modelo acierta 57 de ellos. El indicador es menor que el modelo anterior, sin embargo, tiene una precisión de 79%, es decir, para llegar a los 57 aciertos predijo que 72 se iban a fugar (1,2 veces el número de fugados, pero no logra identificar 43 fugados). Según el análisis, se puede plantear una relación entre el indicador de precisión y recall, para un mayor recall es necesaria una menor precisión en la predicción, ya que mientras más predicciones de fuga se realicen, más probabilidad hay de acertar. Por otro lado, mientras exista una mayor precisión para identificar la fuga de comercios, menor va a ser el número total que se acierte, reduciendo el indicador de recall.

Es importante entender lo que implica la variación de estos indicadores para el negocio, con el fin de seleccionar el modelo adecuado. El modelo de predicción de fuga en el contexto de este proyecto se utilizaría para contactar clientes y tomar acciones que permitan retener al cliente con una alta probabilidad de fuga. Primero, se analiza el caso del modelo de regresión logística balanceada, suponiendo un 100% de efectividad en sus acciones de retención, para acertar el 98% de casos, suponiendo que son 100 fugas, se debe contactar a 200 clientes, de los cuales el 51% no se iban a fugar, para lo que se debe considerar el costo de la acción de retención, el costo del contacto, el costo de contactar a clientes reiteradas veces, entre otros. Por lo tanto, al momento de decidir el modelo, el input del negocio es fundamental. En el caso de este trabajo, la empresa posee recursos limitados para este tipo de gestiones, por lo que se priorizará para esta etapa un modelo que busque mayor precisión. Finalmente, el modelo que se utilizará para este proyecto será el modelo random forest (no balanceado), ya que, comparado con el resto de los modelos, presenta mayor accuracy y mayor precisión, se espera reducir el nivel de costos e interacciones.

En Ilustración 13, se puede revisar el gráfico de precisión vs. recall para el modelo de random forest no balanceado. Este gráfico permite identificar los posibles niveles a los que podría llegar el modelo, lo que permitirá en el futuro priorizar al analista la configuración del modelo en base a las necesidades del negocio que se definan.

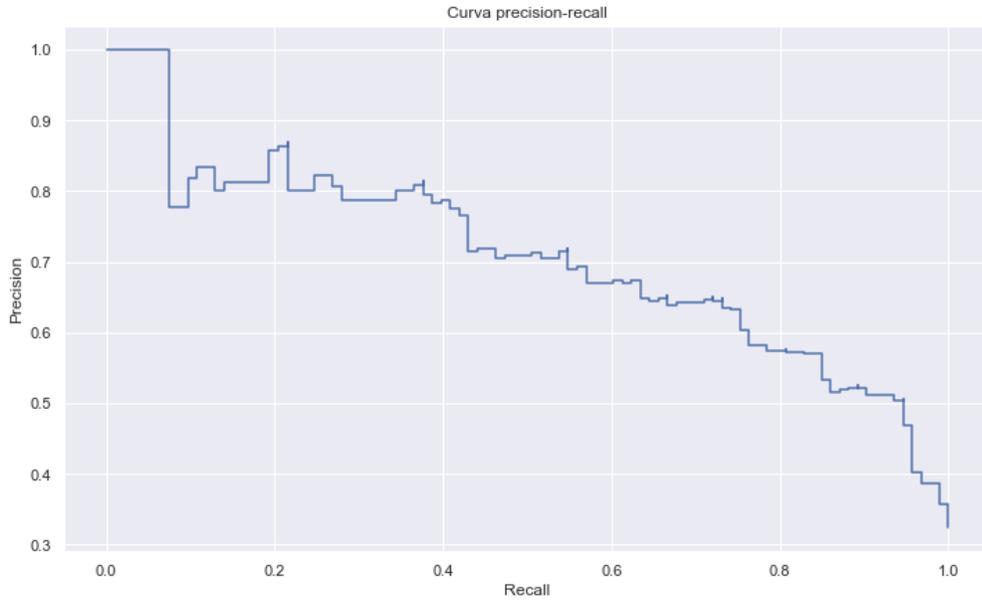


Ilustración 13: Curva Precisión – Recall en Modelo Random Forest no Balanceado  
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en Ilustración 14 se muestra la relevancia de los factores asociados a la fuga de comercios según el modelo seleccionado. Se puede concluir que la antigüedad de los comercios, la cantidad y variación de transacciones en recargas y pago de cuentas son los factores que más influyen en la fuga de comercios.

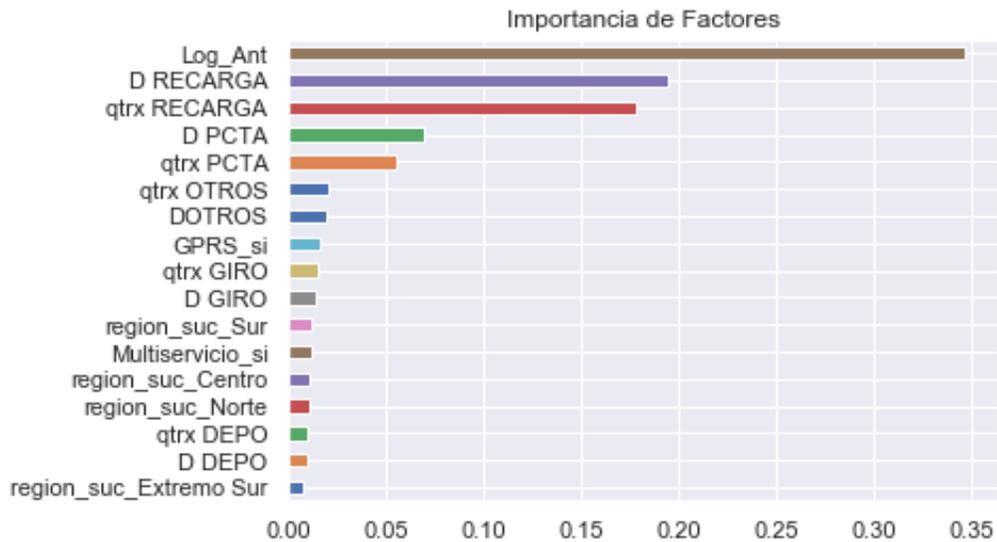


Ilustración 14: Importancia de Factores – Modelo Random Forest Balanceado  
Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Cálculo del valor del cliente

Los recursos asignados para la tarea de retención son reducidos, por lo tanto, es importante priorizar a los comercios con alta probabilidad de fuga que se desean contactar. Sin embargo, ese dato no es suficiente para la priorización. Además, se incorporará el cálculo del valor de pérdida esperado del cliente. Este valor se obtiene en base a la proyección lineal de los ingresos generados a la empresa para los próximos 6 meses, en base a los ingresos generados los pasados 6 meses. Un ejemplo de este cálculo se puede revisar en Anexo 4. En Ilustración 15 se evidencia la necesidad de incluir este valor en el modelo de selección de comercios. Se puede extraer del gráfico que el 26,6% de los clientes tiene un valor esperado menor a los \$100.000 (un 4% del valor total esperado). Además, sólo el 1,5% de los clientes tiene un valor esperado mayor a \$1.310.000, lo que corresponde al 11,8% del valor total esperado. Por lo tanto, este cálculo será muy útil para valorizar a los comercios al momento de seleccionarlos y priorizarlos para tomar acciones de contacto para retención.

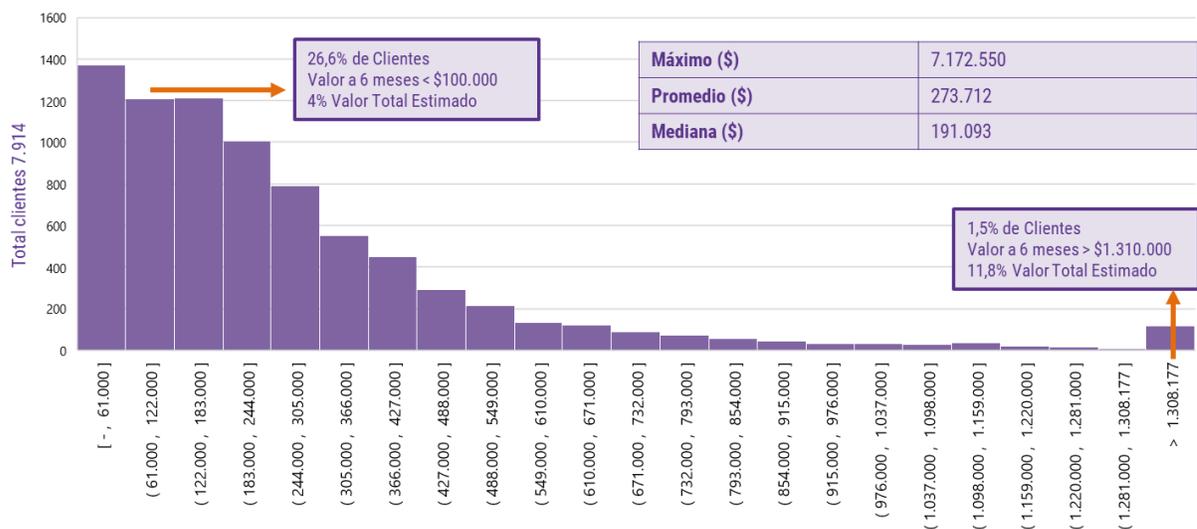


Ilustración 15: Distribución de valor de cliente

Fuente: Elaboración propia

## 6.3 Selección de Clientes para contactar

Una vez obtenida la predicción de fuga de los comercios y el valor esperado de los clientes en los próximos 6 meses, se debe seleccionar aquellos comercios que tengan una mayor “pérdida esperada” correspondiente al cálculo de  $P(\text{Fuga}) * \text{Valor Esperado}$ , para esto se realizará lo siguiente:

1. Se calculará el valor de la pérdida esperada de todos los terminales.
2. Se seleccionarán aquellos terminales con valor esperado de pérdida superior a un monto (parametrizable).
3. Se seleccionarán los terminales con variación de recarga inferior a un valor (parametrizable).

4. Se seleccionarán los terminales con variación de pago de cuentas inferior a un valor (parametrizable).
5. Se descartarán los terminales duplicados de ambas selecciones anteriores.
6. Se desplegará el listado de terminales que cumplan con dichos requisitos.
7. El analista deberá encargarse de seleccionar los comercios a contactar en base a su experiencia.

Por el momento, el analista debe encargarse de dar la revisión final a los comercios que se debería contactar. La intervención de una persona se define como riesgo del proyecto, sin embargo, el modelo aún requiere ajustes para entregar resultados más exactos. Por lo tanto, se sugiere la intervención del analista para validar los resultados.

En Tabla 5 se muestra un ejemplo de los resultados, el analista recibirá la información del terminal, la variación de ventas de los principales servicios, la probabilidad de fuga y la pérdida esperada en base al cálculo descrito anteriormente. En la tabla se muestran seleccionados los comercios que se deberían llamar de ese grupo, ya que sus variaciones son relevantes y tienen el mayor valor de pérdida esperado. En caso de duda, el analista tendrá acceso al número de transacciones y revisar el impacto de las variaciones.

Tabla 5: Resultados de Selección  
Fuente: Elaboración propia

Número de Terminal	Variación Recarga (t)	Variación PDC (t)	Variación Otros (t)	Probabilidad de Fuga	Pérdida Esperada
1019661	0	-100%	0	0.999999513	431,401
1052870	9%	-50	0	0.996968258	318,665
1017155	-56%	0	0	0.999948299	698,747
1050233	26%	-100%	0	0.996196242	427,454
1036629	-55%	-44%	0	0.999421174	789,380
1092700	-4%	-50%	50%	0.932928203	494,247
1011464	19%	-63%	60%	0.999987909	391,700

#### 6.4 Recopilación de información post-atención

El ejecutivo de retención deberá almacenar la información extraída de los comercios contactados, ya que podrá ser utilizada en el futuro para evaluar la incorporación de nuevas variables al modelo. Por lo tanto, una vez contactado el comercio se debe completar la encuesta de post atención. Esta sección es clave para la mejora del modelo en el futuro, pues permitirá tener nueva información sistemáticamente de los factores que influyen en el comportamiento de fuga de los clientes comercios de barrio. La encuesta se muestra en 7.2, y requiere la siguiente información:

- 1) Información sobre solicitud realizadas a ejecutivos: Número de solicitud, tiempo de respuesta, evidencias.

- 2) Información de razones de fuga: Se dispondrá de una lista de razones de fuga que podrá ir actualizándose desde el módulo de configuración.
- 1: Contrató a Competencia A
  - 2: Contrató a Competencia B
  - 3: Contrató a Competencia C
  - 4: Contrató a Competencia D
  - 4: Contrató a Competencia E
  - 3: Cerró Local
  - 4: No le interesa
  - 5: Comisión de Recargas es Baja
  - 6: Comisión de PDC Baja
  - 7: Comisión de Otros servicios Baja
  - 8: Comisión se paga en desfase
  - 9: Mala atención de ejecutivo
  - 10: Mala atención de centro de atención telefónica
  - 11: Pérdida de equipo
  - 12: Equipo en Mal Estado sin solución
  - 13: Cobro por mantenimiento
  - 14: Otra razón (ingresar para ser analizada en incluida posteriormente)
- 3) Información de atención: Además de saber las razones de abandono del servicio, se debe saber la calidad de la atención realizada por la empresa:
1. Si recibe visitas del ejecutivo en base a acción de retención
  2. Evaluación de la visita
  3. Razones de menor venta
  4. Si comercio está consciente de baja
  5. Fallas en el equipo
  6. Solicitudes sin resolver
  7. Visita en los últimos 30 días
  8. Necesidades no resueltas
  9. Comercio sigue interesado
  10. Observaciones y Comentarios (Que serán analizados posteriormente)

En 7.2 se muestra cómo sería el despliegue gráfico del aplicativo. Se presentará un resumen de las causas de fuga más recurrentes. La información proviene del modelo de predicción de fuga, identificando las variables que más “pesan” dentro del cálculo y de los resultados de las encuestas post-atención realizada por los ejecutivos de retención. Estas se podrán consultar por períodos de tiempo definidos y serán el input para mejora en el modelo e informes que se pueden entregar al área comercial para otras iniciativas, ya sean de acciones de marketing, iniciativas comerciales o de atención.

## CAPÍTULO 7: APOYO TECNOLÓGICO

Para describir el proyecto desde el punto de vista tecnológico, se utilizará lenguaje unificado de modelado (UML). Se obtiene referencia bibliográfica (Schmuller, 1999). Es un lenguaje gráfico para visualizar, construir y documentar un sistema. Ofrece estándar para describir un plano del sistema, incluyendo procesos de negocios, funciones, expresiones de lenguaje de programación, esquemas de base de datos y compuestos reciclados.

Se presentarán algunos diagramas UML tales como: Diagrama de paquetes, Casos de Uso, Diagrama de secuencia y Diagrama de despliegue. Estos diagramas buscan presentar de forma simple y concisa el funcionamiento de la aplicación deseada y clarificará a los equipos de desarrollo en el futuro.

Antes de comenzar con los diagramas UML propuestos, se presenta un esquema general de la solución en

Ilustración 16. Esta herramienta soportará el proceso rediseñado y básicamente consiste en 4 módulos: Módulo de predicción de Fuga, Cálculo del Valor del Cliente, Selector de Clientes y un Módulo de encuestas para generar estadísticas. En las siguientes secciones se irá desarrollando ese diseño inicial con el uso de diagramas UML y se espera que se comprenda en detalle para su posterior desarrollo.

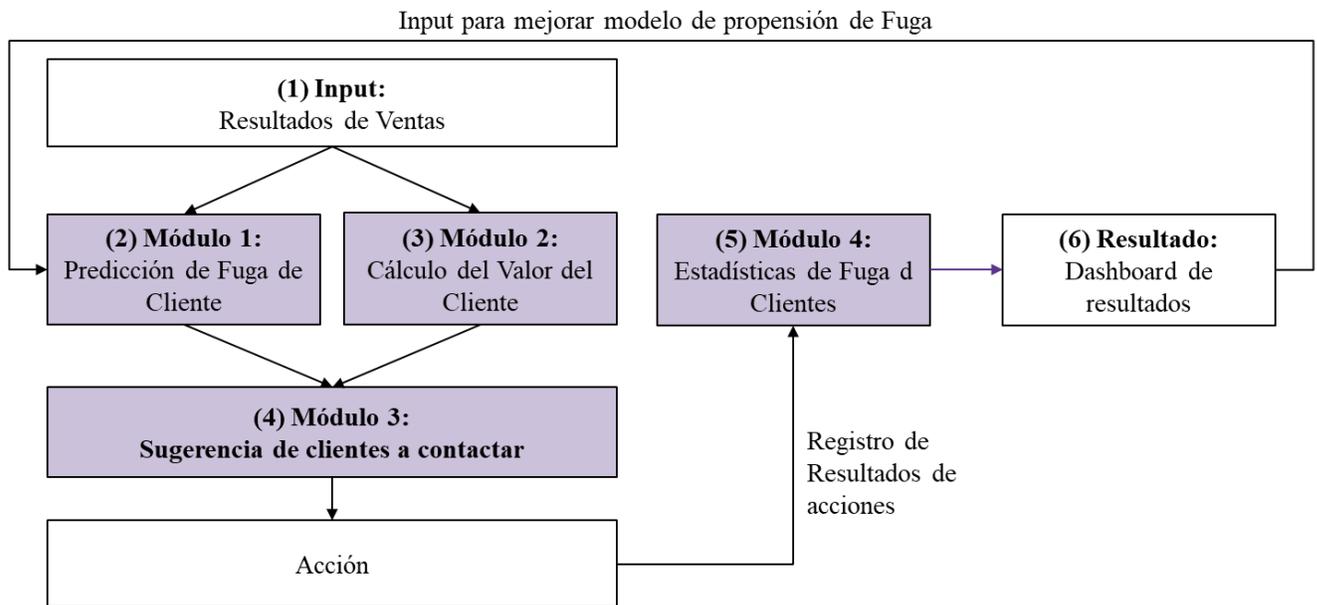


Ilustración 16: Diseño general de la solución

Fuente: Elaboración Propia

## 7.1 Diagramas UML

### 7.1.1 Paquetes

Se presenta el diagrama de paquetes en lenguaje UML en Ilustración 17, donde se muestran los paquetes necesarios para que la aplicación funcione. Se presenta en gris el acceso a datos ya que como se menciona, en la empresa aún no están disponibles las consultas a los datos directamente, por lo que se deberán ingresar a través de archivos en la aplicación. Una vez que la empresa tenga disponible una conexión a la base de datos, el proyecto puede mejorar enormemente. Este es un tema crítico para el proyecto y se deberá desarrollar esta parte de la aplicación.

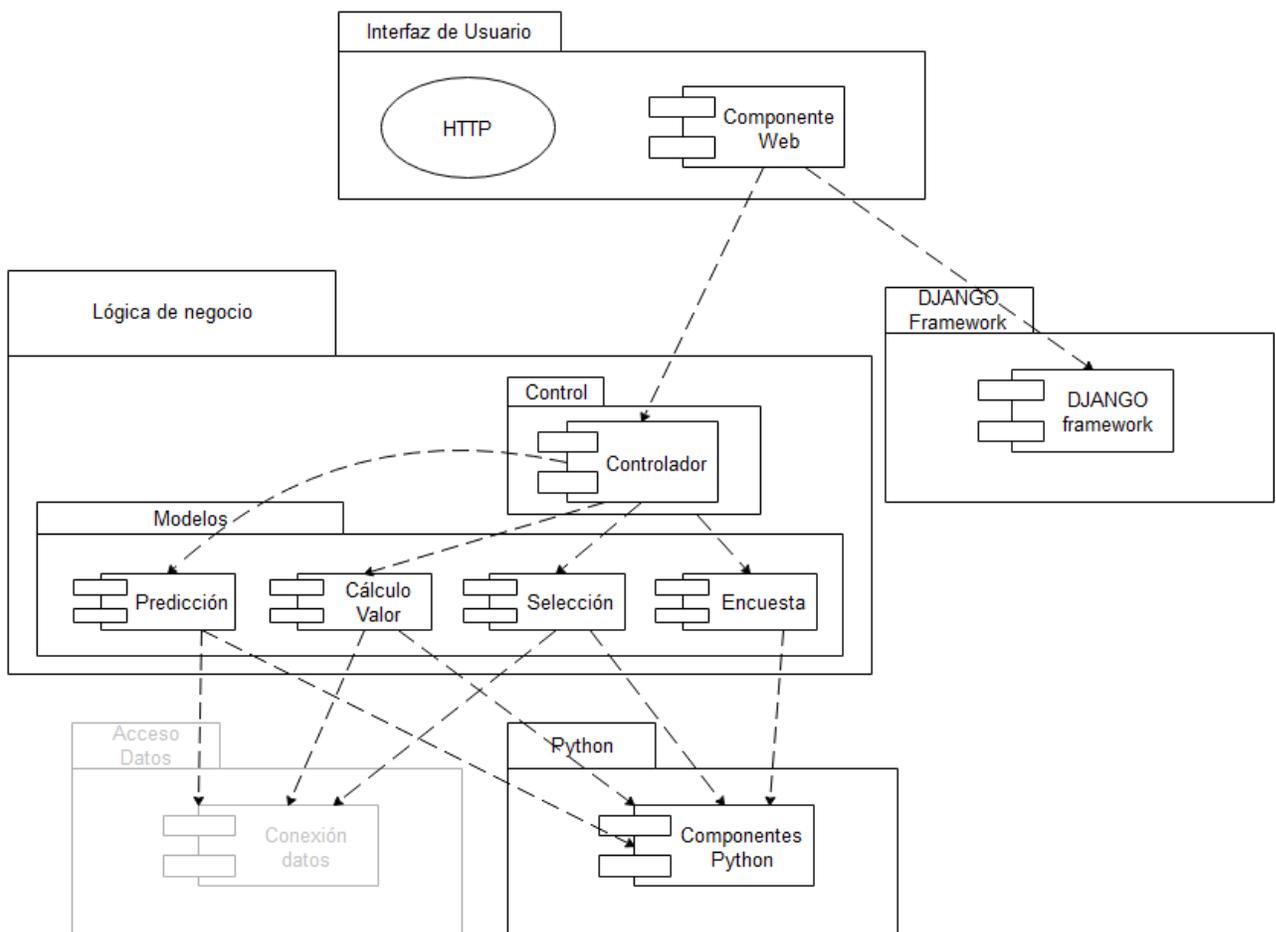


Ilustración 17: Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.2 Casos de uso

En Ilustración 18 se presentan los casos de uso, que corresponden a una descripción de los pasos o actividades que deben realizarse para llevar a cabo un proceso. Para el desarrollo del proyecto, un caso de uso representa la actividad que el usuario debe realizar para completar el proceso.

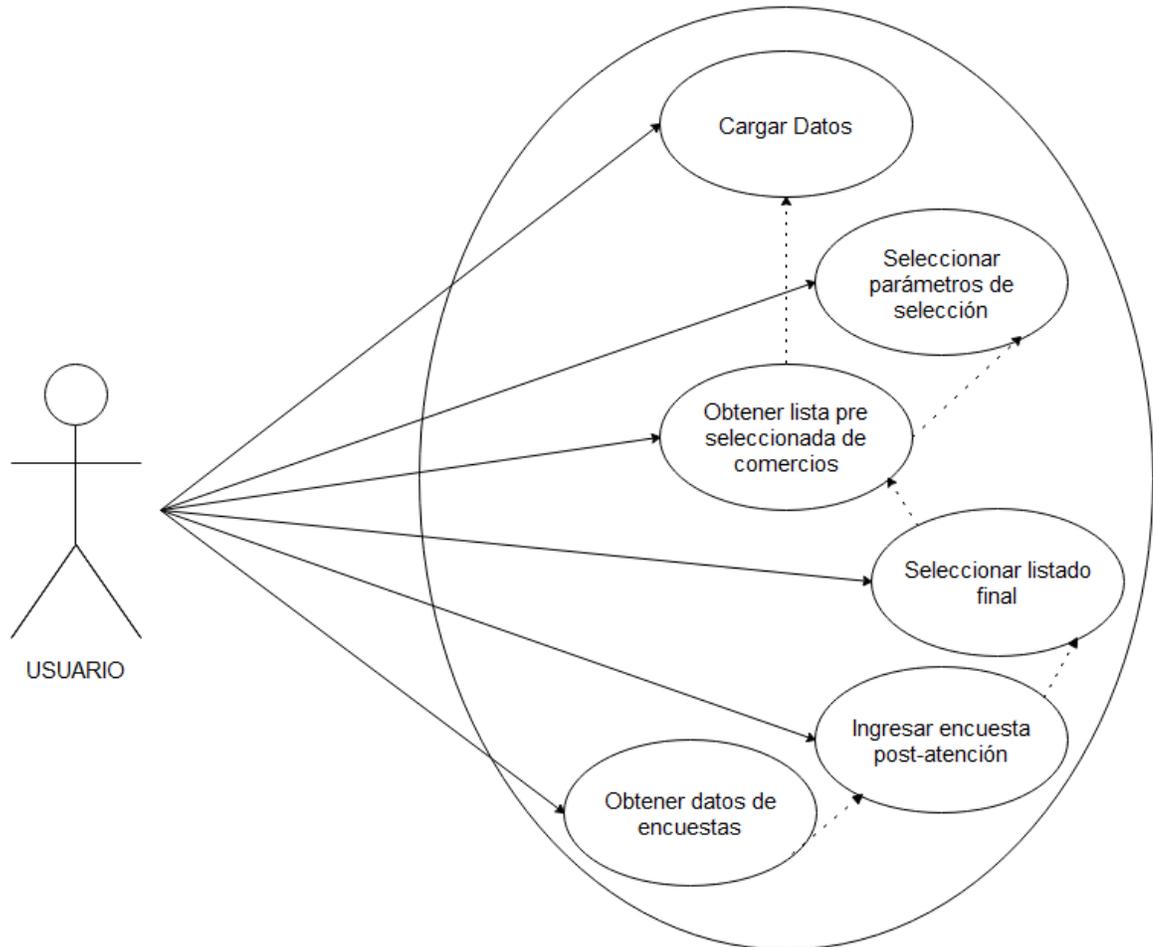


Ilustración 18: Diagrama de casos de uso

Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.3 Secuencia

El diagrama de secuencia es un diagrama UML de interacción. Muestra cómo operan los procesos entre sí y el orden en que lo hacen. El diagrama muestra la secuencia de mensajes y las interacciones de los objetos dispuestos en una secuencia de tiempo.

Representa los objetos y clases que participan y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos necesarios para llevar a cabo lo necesario para completar el proceso. Los diagramas de secuencia son asociados con las realizaciones de casos de uso en la vista lógica del sistema en desarrollo. (Schmuller, 1999)

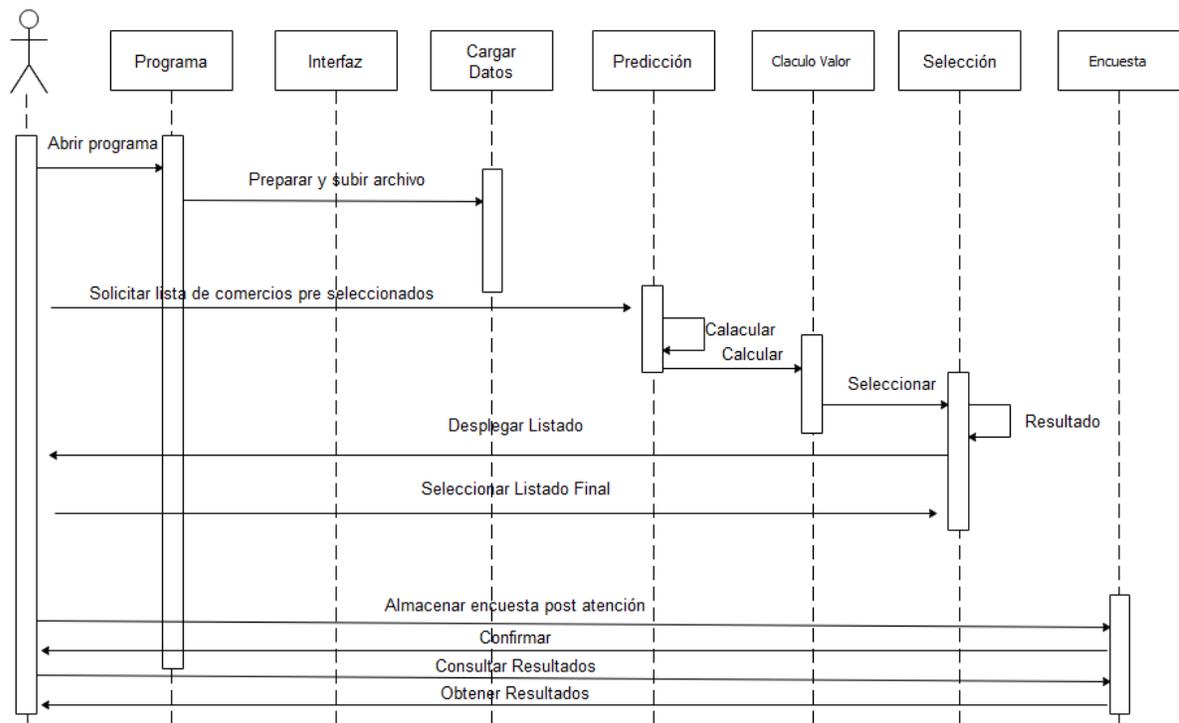


Ilustración 19: Diagrama de secuencia

Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.4 Despliegue

El diagrama de despliegue se utiliza para modelar la disposición física de los artefactos de software en nodos. Es útil para visualizar qué componente de software va sobre que nodo, y como las distintas piezas se conectan entre sí. En Ilustración 20 se muestra el caso de este proyecto.

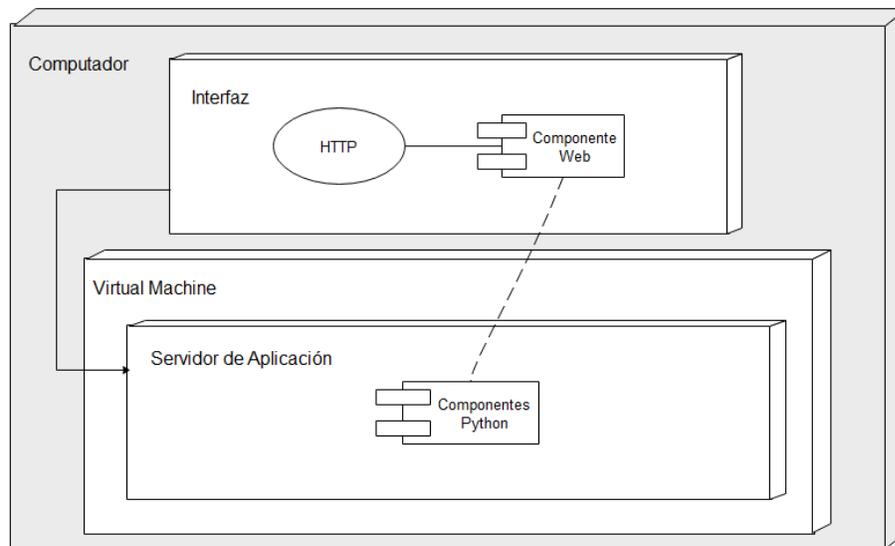


Ilustración 20: Diagrama de despliegue

Fuente: Elaboración Propia

## 7.2 Diseño prototipo

El módulo presentado en Ilustración 21 consiste en la selección de archivo de datos, la actualización del valor del cliente y el despliegue de comercios seleccionados. Para una primera fase los datos deben subirse en un archivo formato csv de forma manual por el analista. Esto es así, ya que los sistemas de la empresa no están centralizados. Lo mismo para el cálculo del valor del cliente. En el futuro, esto se deberá automatizar una vez que se implemente el data warehouse de la empresa, proyecto que está en evaluación. Finalmente, el analista deberá correr los modelos y elegir cuales son los comercios priorizados para notificar a los ejecutivos de retención que deben contactar.

### Retención de Clientes

Retención de clientes / Generar Lista 👤 ⚙️ 🔌

📊 Dashboard ▶️ Generar Lista 👁️ Listado

#### 1. Predicción de Fuga

Última actualización 01/06/2019

Selecciona Fecha  ⓘ

Actualizar

#### 2. Valor del Cliente

Última actualización 01/06/2019

\*Sólo puede realizarse 1 vez al mes, desde los días 1 de cada mes.

Actualizar

#### 3. Configuración de Selección

Límite  Generar Lista ⚙️

Id	Terminal	V_RECARGAS ▼	V_PCTA ▼	V_OTROS ▼	PROB. DE FUGA	PE ▼	SELECCIONAR
1	12345678	-29%	-100%	0%	100%	2.174.084	<input type="radio"/>
2	12345679	-34%	-28%	-57%	99%	1.329.278	<input type="radio"/>
3	12345670	-26%	-25%	0%	99%	1.287.617	<input type="radio"/>
4	1234577	-39%	-47%	-60%	100%	1.112.210	<input type="radio"/>
5	1050711	-39%	0%	0%	100%	945.437	<input type="radio"/>
6	1094280	-47%	-45%	-80%	94%	823.150	<input type="radio"/>

Seleccionar

Ilustración 21: Módulo de Generación de Lista

Fuente: Elaboración Propia

**Retención de Clientes**

Retención de clientes / Listado

Dashboard
 Generar Lista
 Listado

Seleccionar Fecha Específica ▾

01-06-2019

Buscar

Id	Terminal	Fecha	Teléfono	Ejecutivo	Var. REC	Var. PDC	Var. OTR	Resultado
<a href="#">001</a>	<a href="#">1226970</a>	01-06-2019	12345678	1	-50%	-40%	-40%	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Ver</a>
<a href="#">002</a>	<a href="#">12345679</a>	01-06-2019	12345678	11	-40%	-45%	-30%	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Ver</a>
<a href="#">003</a>	<a href="#">12345670</a>	01-06-2019	12345678	34	-30%	-40%	-20%	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Ver</a>
<a href="#">004</a>	<a href="#">1234577</a>	01-06-2019	12345678	33	-20%	-38%	-18%	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Ver</a>

Ilustración 22: Módulo de Contacto  
Fuente: Elaboración Propia

En Ilustración 22 se despliega el módulo presentado a los ejecutivos de retención con el listado de selección final de comercios. Los ejecutivos tienen la opción de ingresar información, editarla y también de consultar listados anteriores para actualizar. Esta información ya viene filtrada por el analista, por lo tanto, el ejecutivo no necesita realizar gestiones adicionales, si requiere más información del comercio, la puede consultar en el mismo sistema de inteligencia. En Ilustración 23 se presenta el módulo que debe completar el ejecutivo de retención una vez contactado el comercio, el ejecutivo debe ser riguroso en el ingreso de información para que ésta sea usada posteriormente en la sección de estadísticas. Las estadísticas presentarán las causas más comunes de fuga de la cartera. Finalmente, en Ilustración 24 se presentan las estadísticas de las causas más comunes de fuga, para que el analista pueda hacer la gestión de recopilar los datos necesarios asociados a dicha causa para ser incorporados en el modelo de predicción.

**Retención de Clientes**

Retención de clientes / Listado / Resultado 👤 ⚙️ 🔌

🏠 Dashboard    ▶️ Generar Lista    🗨️ Listado

**Resultados de Contacto** ✕

**ID CONTACTO 001**

Número de Ticket	
Tiempo de Respuesta	▼
Evidencias	▼

Llamado a Comercio:

Comercio recibe Visita	▼
Evaluación 1-10 Visita	▼
Información de menor venta	▼
Comercio consciente	▼
Fallas en equipo	▼
Tickets sin resolver	▼
Recibió Visita de ejecutivo en los últimos 30 días	▼
Requiere generar acción	▼
Comercio seguirá Operando	▼
Comentarios	

Completar en caso de renunciar al servicio:

Seleccione Razón 1	▼
Seleccione Razón 2	▼
Seleccione Razón 3	▼
Otra Razón (Ingresar)	

Guardar
Finalizar Operación

Ilustración 23: Módulo de Encuesta Post Atención  
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 24: Dashboard de Estadísticas  
Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO 8: GESTIÓN DEL CAMBIO

La siguiente sección abordará cómo se realizó el proceso de gestión del cambio dentro de la empresa en análisis, asociados al proyecto tecnológico a implementar. El modelo de referencia a seguir es el Modelo CHESS (Olguín, 2005). CHESS es un modelo de liderazgo y gestión el cambio, su nombre hace referencia a los conceptos: Consciente, Holístico, Experiencial, Sistémico y Sustentable. Se extrae de la definición del modelo que los cambios son procesos, es decir, son dinámicos y evolucionan. Estos procesos de cambio ocurren y deben considerar la cultura de la organización. El diseño debe ser realizado por la organización y no por agentes externos aislados a esta, al igual que la implementación. El proceso de cambio debe ser continuo de diseño y rediseño. La persona debe ser el foco de la preocupación durante todo el proceso, sin ellas los procesos de cambio no se pueden realizar. Todo proceso de cambio será un proceso de aprendizaje, por ende, las personas y las emociones son válidas.

### 8.1 Modelo de liderazgo y gestión del cambio

A continuación, se presentarán los dominios ontológicos asociados al modelo CHESS. Están instanciados en el proyecto realizado dentro de la empresa y se describen las acciones tomadas para enfrentar las dificultades y asegurar el éxito del proyecto.

1. **Liderazgo y gestión del proyecto:** Primero, se bautiza el proyecto como “Sistema de Inteligencia de clientes”. Se realiza un lanzamiento del proyecto con todas las áreas involucradas en el rediseño. Las áreas que participaron fueron la gerencia comercial, planificación comercial, retención y algunos de los jefes de venta. El proyecto se planteó como la solución a una problemática generalizada que no buscaba culpables ni justificaciones. El patrocinador del proyecto fue el gerente comercial, quién no tuvo problema en que durante el desarrollo de la tesis se tenga contacto con los equipos.
2. **Estrategia y sentido del proceso de cambio:** Una vez que se presenta el proyecto a los equipos se construye el sentido y el aporte de cada área para el proceso de cambio y finalmente, se sensibiliza a quienes participan en los equipos. Los integrantes con que se conversó dieron sus opiniones, visiones y preocupaciones asociadas al proyecto, lo que fue incluido en la elaboración del rediseño. Por ejemplo, el área de retención estaba disconforme con la definición que tenían para su trabajo y se sintieron muy motivados de participar en el rediseño.
3. **Cambio y Conservación:** Como se evidencia en el rediseño, existen cambios en lo que deberá realizar cada área involucrada. En especial el analista del área de planificación comercial y las funciones del equipo de retención. En general, los cambios planteados no evidenciaron resistencia, pero si se debe considerar la aversión de los equipos a utilizar un sistema nuevo, tener nuevas funciones y el miedo de cómo serán evaluados para realizar este trabajo. Por lo tanto, al momento de plantear los cambios a los equipos se intentó mostrar la plataforma como algo fundamental para el proyecto. El mensaje que se intenta

transmitir es que esto implica una mejora para los equipos, en términos del desempeño y crecimiento profesional.

4. **Diseño, Observación y Seguimiento:** A medida que avanzaba el proyecto y se tomaban definiciones, se observó al equipo de planificación comercial desmotivado al ver las limitaciones que existen en la obtención de datos, recuperación de información pasada y la mejora al modelo de predicción. Por lo tanto, se hizo partícipe al equipo en cómo eso puede ser mejorado en el futuro y los beneficios que traerá. Por otro lado, se hace necesario mostrar que este primer paso es sólo la base de lo que puede ser algo muy útil en el futuro de la gestión del área y puede dar pie a nuevos desarrollos más sofisticados. Para el proyecto, fue muy necesario estar atento y alerta a estas reacciones.
5. **Prácticas para el cambio:** En general se quiere lograr un ambiente colaborativo entre las áreas que participan en el proyecto. Sin embargo, la cultura de la empresa es muy centrada en el éxito de cada área individual. En general no se potencian las instancias de colaboración entre áreas y existe una rivalidad continua. Por lo tanto, este punto es difícil de llevar a cabo. Los equipos se abrieron a esta instancia de trabajo colaborativo y ha sido más difícil de lo que se esperaba, pero en general de a poco fue necesario crear prácticas para que exista la comunicación. Por ejemplo, reuniones periódicas del status del proyecto, retroalimentación, entre otras. Es importante generar estas prácticas para generar aprendizaje de trabajo colaborativo.
6. **Gestión de las comunicaciones:** Las prácticas de aprendizaje colaborativo se llevaban a cabo periódicamente, lo que permitía tener una comunicación fluida respecto a los avances. Dentro del desarrollo de cada práctica de aprendizaje se desarrollaba la comunicación entre los involucrados del proyecto. Durante el tiempo de trabajo se intentó mantener la comunicación oficial centrada para no crear falsas expectativas entre los participantes.
7. **Gestión Emocional:** La presentación y comunicación del proyecto fue hecha por una persona que no pertenecía ni a la gerencia comercial ni a la gerencia de cliente, por lo tanto, las personas de los equipos estaban incómodas y se notaba que tenían dudas y aversiones a recibir la información. Sin embargo, al presentarse el proyecto como un trabajo de tesis y como una oportunidad de hacer algo nuevo, los equipos comenzaron a ser más receptivos. Se generaron instancias de conversación individual con varios integrantes, lo que permitió ver que el proyecto era interesante, que ellos eran parte del proceso y que no debían sentir miedo de que van a ser reemplazados. El mensaje principal para no intervenir negativamente en las emociones de los equipos se centraba en que todos eran partícipes del proyecto.
8. **Gestión del Aprendizaje y las habilidades:** Una de las piezas fundamentales del proyecto consiste en un sistema de inteligencia de clientes que se apoya de modelos matemáticos de predicción, cálculo de valor de cliente y selección. Por lo tanto, se requieren nuevas

habilidades como ciencia de los datos, extracción de datos, manejo y limpieza de bases de datos, entre otras. Para el desarrollo del proyecto se requirió identificar las brechas en el conocimiento y decidir si era necesario integrar nuevas habilidades al equipo. Parte de las tareas de selección y gestión de la cartera sigue a cargo de un analista del área de planificación, pero además fue necesario incluir ayuda de un encargado de ciencia de los datos que tenga como objetivo sugerir mejoras para los modelos de predicción y calibrarlos. Se hizo un levantamiento de todas las habilidades y las que se cumplían dentro del equipo se potenciaron y las que faltaban fue necesario reforzarlas. En especial con el equipo de retención, el que ahora debe hacer una tarea fundamental que es el levantamiento de información, hacerlo correctamente llevará a identificar los problemas existentes en la cartera para que en el futuro dichas variables puedan incluirse en los modelos de predicción.

9. **Gestión del poder:** Este proyecto es paralelo a las actividades principales de la empresa, por lo tanto, contar con el gerente comercial como sponsor, es suficiente para poder avanzar. Sin embargo, dadas las limitantes existentes aún hay problemas para obtener los datos oportunamente, accesos a ciertas plataformas, etc. Estas limitantes son gestionadas por un área que brinda servicios a toda la empresa, por ende, no es parte del proyecto particular. Por lo tanto, se debe gestionar la relación con dicha área para que el proyecto pueda seguir adelante. En este caso, el área tiene poder ya que ellos deben priorizar los requerimientos. Fue necesario juntarse con ellos para dar a conocer la importancia de su función en el éxito del proyecto. A medida que se iban presentando inconvenientes fue clave mapear las personas claves que contaban con poder que deben ser incluidas como partes claves. Como mejora en el futuro, hacer este mapa de poder antes de empezar a enfrentarse a muros puede ahorrar mucho tiempo y malos ratos para el equipo.
10. **Evaluación y Cierre:** El proyecto se inicia con un lanzamiento a las áreas involucradas. A medida que se fue trabajando, se creó un ambiente colaborativo con muchos esfuerzo y desarrollo de prácticas de aprendizaje que incentivarán dicha colaboración. El proyecto en general ha presentado varios hitos de entrega desde la primera extracción de datos hasta los primeros resultados del prototipo. Formalmente, el proyecto fue cerrado como una primera fase, sin embargo, es un proyecto de mejora continua que debería ir evaluándose e incorporando nuevos hitos. Esta primera fase fue evaluada positivamente por los equipos, queda la impresión que aún hay mucho trabajo por delante para mejorar la precisión, captura y extracción de datos y finalmente, recomendaciones que podría realizar el equipo de retención.

## CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN DE PROYECTO

Se establece que la evaluación se hará a 3 años, ya que se espera que los negocios de la empresa se diversifiquen en ese período, por lo que no es necesario evaluar el proyecto a mayor tiempo. Además, el proyecto es auto financiado, por lo que no requiere préstamos bancarios. La unidad de medida que permitirá calcular los ingresos es la cantidad de terminales operativos en la red transaccional por período. Con el número de terminales será posible calcular los ingresos generados en dicho período y así realizar la evaluación económica.

La empresa parte operando con 8.000 terminales habilitados en el año 0. En base a lo que ha sucedido en los últimos años, el número de terminales ha disminuido en promedio un 20% anual. En Tabla 6 se presentan resultados de cantidad de comercios operativos y fugados para los próximos 3 años.

Tabla 6: Terminales operativos y fugados a 3 años

Fuente: Elaboración propia

Período	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Cantidad de Terminales Operativos (Fuga 20% anual)	8.000	6.400	5.120	4.096
Cantidad de Terminales Fugados	0	-1.600	-1.280	-1.024

Estos terminales son aquellos que se fugarían si se mantiene la proyección en el período definido. Por lo tanto, lo que se busca es disminuir ese número de fugas. Para realizar un análisis, se inicia con el supuesto que con este proyecto el número de comercios fugados disminuya un 20%, lo que implicaría que la fuga de comercios sería de un 16% anual (Un 20% del 20%, es decir, disminuirá un 4%, por lo tanto, la fuga sería un 16% anual). En la práctica, la cantidad de comercios que se logre retener gracias a la ejecución de este proyecto se muestran en Tabla 7.

Tabla 7: Terminales no fugados

Fuente: Elaboración propia

Período	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Cantidad de Terminales Operativos Sin Proyecto (Fuga 20% anual)	8.000	6.400	5.120	4.096
Cantidad de Terminales Operativos Con Proyecto (Fuga 16% anual)	8.000	6.720	5.645	4.742
Cantidad de Terminales Operativos Retenidos gracias al proyecto	0	320	525	646

Obtenida la cantidad de terminales que son retenidos gracias a la ejecución del proyecto, dada la introducción anterior, se calculará el flujo de caja atribuible al proyecto. Antes de presentar el resultado se analizarán las componentes de dicho flujo de caja.

## 9.1 Beneficios y costos

### 9.1.1 Ingresos

Para el cálculo de ingresos se considerarán 2 servicios principales y se calcularán los ingresos en base el número de terminales considerando los valores promedios actuales. Además, se considerará el ingreso por arriendo de equipos.

- a) Ingreso por Otros Servicios
  - Un terminal en promedio realiza 708 transacciones al año de este tipo.
  - El monto promedio de una transacción es de \$20.000.
  - Ejemplo: En el año 1, 320 terminales venden \$4.531.200.000 ( $708 * 20.000 * 320$ ).
  - De dichas ventas, la empresa en análisis obtiene como ingreso un monto fijo de \$200 por transacción, no influye el monto recaudado, por lo tanto, la empresa tiene un ingreso de \$45.312.000 ( $708 * 200 * 320$ ).
  
- b) Ingreso por Recargas:
  - Un terminal en promedio realiza 2.268 transacciones al año de este tipo.
  - El monto promedio de una transacción es de \$2.600.
  - Ejemplo: En el año 1, 320 terminales venden en recargas \$1.886.976.000 ( $2.268 * 2600 * 320$ ).
  - De dichas ventas, la empresa en análisis obtiene como ingreso el 8%, que correspondería en este ejemplo a \$150.958.080 ( $1.886.976.000 * 8\%$ ).
  
- c) Ingreso por Arriendo de Equipos:
  - Sólo el 15% de los clientes debe pagar el arriendo de equipos, el resto queda eximido de esta obligación dado el volumen de ventas que mantienen. El valor que paga dicho 15% corresponde a \$168.000 Anual.
  - Ejemplo: En el año 1, 320 terminales, de los cuales el 15% paga arriendo, significaría un ingreso de \$8.064.000 ( $320 * 15\% * 168.000$ ).

### 9.1.2 Costos e Inversión

- a) Comisiones para comercios por terminal: Corresponden a las comisiones que se pagan a los comercios por efectuar la venta.
  - Por recargas, se paga el 5% del monto recaudado por terminal. (62,5% del ingreso de la empresa).
  - Por otros servicios, se paga \$100 por transacción. (50% del ingreso de la empresa).
  - Ejemplo en el año 1, para 320 terminales tenemos:
    - Otros Servicios:  $\$45.312.000 * 50\% = \$22.656.000$
    - Recargas:  $\$150.958.080 * 62,5\% = \$94.348.800$
    - Total, costo por comisión: \$117.004.800
  
- b) Comisiones para ejecutivos:
  - El ejecutivo recibe por transacción de otros servicios \$4.
  - El ejecutivo recibe por recarga el 0,25% del monto.
  - Ejemplo en el año 1, para 320 terminales tenemos:
    - Otros Servicios:  $\$ 906.240 (708*320*4)$

- Recargas:  $\$1.886.976.000 * 0,25\% = \$4.717.440$
  - Total, costo por comisión:  $\$5.623.680$
- c) Costo Fijo:
- Se requiere la contratación de un ejecutivo de Data Science para que se encargue de mejorar el modelo y así asegurarse que se mantenga el uso y se puedan obtener resultados proyectados. El costo es  $\$2.500.000$  al año por 12 meses,  $\$30.000.000$
  - Ejemplo en el año 1:
    - Data Scientist  $\$30.000.000$
- d) Costo Operativo:
- Se considerarán los costos operativos atribuibles sólo al proyecto. El resto de los costos ya se considera para el proyecto en marcha
  - Se debe considerar que el costo de papel por máquina es  $\$60.000$  al año.
  - Ejemplo en el año 1:
    - Costo Papel  $\$19.200.000$  ( $320 * 60.000$ )
- e) Inversión Inicial: Se detalla la inversión del proyecto en Tabla 8.

Tabla 8: Inversión inicial del proyecto

Fuente: Elaboración propia

	HH	Costo HH (UF)	Total (CLP)*
Infraestructura	50	2.5	\$ 3,500,000
Desarrollo, Documentación	200	2.0	\$ 11,200,000
Servicio de QA	20	2.0	\$ 1,120,000
Capacitación	50	1.5	\$ 2,100,000
Contratación Data Scientist			\$ 2,500,000
<b>Inversión inicial</b>			<b>\$ 20,420,000</b>

\*Valor de UF utilizado  $\$28.000$

- a) Asesor Infraestructura: Se contratará empresa para consultoría para armar el proyecto lo más escalable posible para futuras mejoras.
- b) Desarrollo: Se contratará empresa de desarrollo externa para no impactar backlog de proyectos de la empresa.
- c) Capacitación: Se planificarán 50 horas de capacitación, las que deberán ser asesoradas por externos.
- d) Head Hunter: Para la contratación del perfil correcto se contratará empresa externa de head hunting.

## 9.2 Flujo de caja

En Tabla 9 se muestran los resultados obtenidos al calcular el flujo de caja del proyecto. Para comprender los cálculos, en las secciones anteriores se hizo el cálculo de cada ítem para el año 1. El origen o cálculo de la cantidad de comercios que no se fugan y son atribuibles al proyecto por año se presenta en la sección anterior. A partir de este flujo de puede observar que el año 1 se tiene un flujo de caja privado de \$23.729.088, el año 2 de \$52.960.223 y el año 3 de \$70.213.721. Obtenido este flujo, considerando la inversión inicial de \$20.420.000 se calculará el índice de rentabilidad del proyecto VAN. En la siguiente sección se calculará la tasa de descuento adecuada para este proyecto, para posteriormente calcular dicho índice de rentabilidad.

Tabla 9: Flujo de caja del proyecto  
Fuente: Elaboración propia

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<i>Número de Comercios</i>		320	525	646
Ingreso por Otros Servicios		45,312,000	74,340,000	91,473,600
Ingreso por Recargas		150,958,080	247,665,600	304,746,624
Ingreso por Arriendo de Equipos		8,064,000	13,230,000	16,279,200
Costo Comisión Comercios		-117,004,800	-191,961,000	-236,203,440
Costo Comisión Ejecutivos		-5,623,680	-9,226,350	-11,352,804
Costo Fijo		-30,000,000	-30,000,000	-30,000,000
Costo Operativo		-19,200,000	-31,500,000	-38,760,000
UAI		32,505,600	72,548,250	96,183,180
Impuesto (27%)		-8,776,512	-19,588,028	-25,969,459
UDI		23,729,088	52,960,223	70,213,721
FCO		23,729,088	52,960,223	70,213,721
Inversión Activo Fijo	-20,420,000			
FCC	-20,420,000			
Flujo de Caja Privado	-20,420,000	23,729,088	52,960,223	70,213,721

La empresa indica que para evaluar este tipo de proyectos se utiliza una tasa de descuento de 15%. Posteriormente se presentará un análisis de sensibilidad del VAN. A una Tasa de descuento del 15% se obtiene un VAN de \$86.370.122. Por lo tanto, se concluye que el proyecto debe realizarse.

## 9.3 Análisis de Sensibilidad

Al comienzo del análisis se establece que lo que se busca es disminuir en un 20% la fuga actual de comercios de barrio de la red transaccional de la empresa (escenario que se tomará como realista). Se plantea el mismo análisis con un escenario pesimista con disminución del 5% de fuga (5% del 20%, corresponde a fuga anual de 19%), luego un escenario optimista con un 35% de disminución de fuga (35% de 20%, corresponde a fuga anual del 13%) Este mismo cálculo generará en total 3 escenarios para realizar el análisis de sensibilidad.

Tabla 10: Análisis de sensibilidad  
Fuente: Elaboración propia

	<b>Pesimista</b>	<b>Realista</b>	<b>Optimista</b>
<b>% Disminución de Fuga</b>	5%	20%	35%
<b>VAN según tasa d disminución de fuga (15%)</b>	-\$32.034.492	\$86.426.187	\$209.729.544

Entre el escenario pesimista y realista es interesante saber el % de disminución de fuga crítico en el cual el VAN sería 0, se realiza el siguiente análisis para encontrarlo:

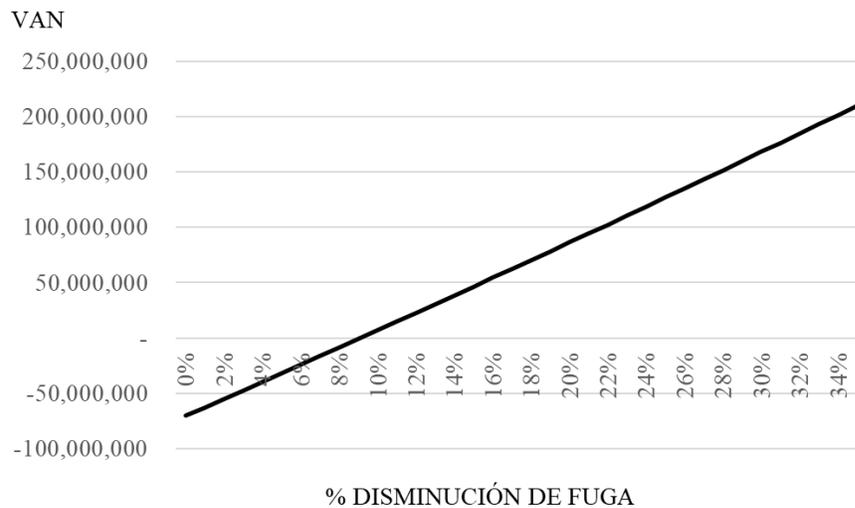


Ilustración 25: VAN según tasa de disminución de fuga  
Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico Ilustración 25: VAN según tasa de disminución de fuga, con una disminución de la fuga sobre el 9,1199094% el VAN del proyecto es igual o mayor a 0, por lo que esta variable es fundamental a considerar para la rentabilidad del proyecto.

## CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES

El proyecto nace de un problema de fuga de clientes de la empresa. Desde 2018 se evidencia que la cantidad de comercios que sale es mayor que la que entra, lo que lleva a una disminución del número total de comercios en la red. La empresa tiene un posicionamiento de liderazgo en costos, busca ofrecer a sus clientes mejores comisiones que la competencia, sin comprometer la excelencia operacional. El principal negocio de la empresa son las recargas telefónicas de prepago, negocio que ha ido a la baja desde 2017. Esto implica que los comercios han visto una disminución en sus comisiones, lo que podría ser la causa de eliminar los dispositivos de sus locales. Sin embargo, la falta de información dentro de la empresa no permite visualizar si existen otras causas adicionales de fuga de clientes que permitan idear acciones de retención.

En la actualidad existe un proceso de retención de clientes que tiene como objetivo principal la recuperación de equipos que ya dejaron de operar. El rediseño del proceso de retención plantea un nuevo foco para el área existente, que permitirá centrarse en la detección temprana de comercios con alta probabilidad de fuga. Esta tarea permitirá seleccionar con mayor precisión los comercios a ser contactados. El principal aporte del proyecto propuesto es que es el inicio de un levantamiento de información, a medida que el proyecto se ponga en marcha, se espera que el modelo se vaya calibrando, se identifique nueva información necesaria y la precisión de la predicción de fuga mejore.

Este proyecto tiene mucho espacio para mejorar en temas de recopilación, extracción y almacenamiento de datos. Se deben identificar los datos nuevos que se podrían captar y definir cuales procesos deben ser intercedidos. Respecto a la extracción de datos, el proceso de debe hacerse de forma manual, directa a distintas tablas de la base de datos que luego se deben cruzar y unificar. Respecto al almacenamiento, se espera que en el futuro el sistema de inteligencia tenga acceso a un datawarehouse que permita simplificar el proceso. En la actualidad, la empresa ya está evaluando el proyecto de datawarehouse, la fase siguiente consistiría en integrar directamente el sistema de inteligencia de clientes.

El desarrollo del proyecto se enfoca principalmente en la detección de comercios con alta probabilidad de fuga, el alcance es contactar aquellos con mayor probabilidad de fuga y mayor valor para la compañía, entender las razones de fuga y ver qué soluciones inmediatas podrían realizarse. Sin embargo, un valor adicional sería tener un sistema de recomendación de acciones de retención basado en análisis de comportamiento de clientes. Dado que esta es la primera iniciativa de este tipo, se ha definido dejar este modelo de recomendaciones como un proyecto futuro para cuando exista más información dentro de la empresa. Se descartó para esta entrega un módulo de recomendaciones genérico que no refleje realmente las necesidades de los clientes, y en su lugar, se hizo énfasis en el desarrollo de procedimientos que incluyan mejoras en los modelos de predicción y obtención de información para comprender de mejor manera las causas de fuga dentro de la cartera.

Para la evaluación económica del proyecto se supone una disminución del 20% de la fuga de comercios. Este porcentaje se lograría en base a contacto con el comercio para resolver caso a caso las necesidades de estos. A medida que se obtenga más información, se podrán sistematizar las recomendaciones y tener una estimación más precisa de la reducción de fuga. Como conclusión de la evaluación económica, dado este escenario el proyecto tecnológico propuesto debe realizarse, ya que a una tasa de descuento del 15% se obtiene un VAN de \$86.370.122. Se debe tener en consideración la tasa de fuga que se logre disminuir es crítica, ya que existe un punto de inflexión donde el proyecto deja de ser rentable, correspondiente al 9,1199094% de disminución de fuga. Por lo tanto, se debe hacer un seguimiento a los resultados y se debe trabajar para que el modelo sea calibrado para obtener más información.

Este proyecto comenzó con una visión muy positiva y dando por hecho que se tenía todo lo necesario dentro de la empresa. Sin embargo, al momento de enfrentar la realidad, el rediseño se tuvo que ajustar a la situación actual de la empresa y las distintas barreras que existían. El levantamiento de procesos llevado a cabo evidencia muchas oportunidades de mejora en temas de captura de datos, utilización de los datos y el foco del trabajo que realizan los distintos equipos. Aprovechar estas oportunidades pueden dar mucha ventaja a la empresa a la hora de relacionarse con sus clientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alexander Osterwalder, Y. P. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Barros, O. (2012). *MODELACION Y DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL (AE) MULTINIVEL COMPLEJA: El Enfoque de Patrones de Procesos de Negocio (Spanish Edition)*. Santiago: MBE Universidad de Chile.
- Francisco Barrientos, S. R. (2013). Aplicación de Minería de Datos para predecir fuga de clientes en la industria de telecomunicaciones. *Revista Ingeniería de Sistemas Volumen XXVII - Septiembre*, 73 - 107.
- (2015). En B. M. Jhon D. Kelleher, *Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics*. Cambridge, Massachusetts and London, England: The MIT Press.
- Hax, A. C. (2010). *The Delta Model: Reinventing Your Business Strategy*. New York: Springer.
- IBM. (n.d.). *IBM®*. Retrieved from [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SS3RA7\\_15.0.0/com.ibm.spss.modeler.help/nodes\\_treebuilding.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SS3RA7_15.0.0/com.ibm.spss.modeler.help/nodes_treebuilding.htm)
- U. Fayyad, G. P.-s. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine Volume 17 Number 3* , 37-54.
- Olguín, E. (2005). *CHES Modelo Integral de Liderazgo y Gestión del Cambio*. Santiago, Chile: <http://www.moaiconsultores.cl/>.
- Raymond Mikulak, R. M. (1996). *The basics of FMEA*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Schmuller, J. (1999). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Pearson Educación Latinoamérica.
- U. Fayyad, G. P.-s. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine Volume 17 Number 3* , 37-54.

## ANEXOS

### Anexo 1: Cuantificación del proyecto

#### a) Caso sin pérdida de comercios:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Q comercios	7,000	7,000	7,000	7,000
Ingreso por Otros Servicios		99,120,000,000	99,120,000,000	99,120,000,000
Ingreso por Recargas		19,437,600,000	19,437,600,000	19,437,600,000
Costo otros Servicios Proveedor		-98,128,800,000	-98,128,800,000	-98,128,800,000
Costos Recargas proveedor		-17,882,592,000	-17,882,592,000	-17,882,592,000
Costo Comisión Comercio Otros Servicios		-495,600,000	-495,600,000	-495,600,000
Costo Comisión Comercio Recargas		-971,880,000	-971,880,000	-971,880,000
Costo Comisión Ejecutivos		-49,366,800	-49,366,800	-49,366,800
Costo Fijo Administrativo		-2,500,000	-2,500,000	-2,500,000
Costo Infraestructura		-6,000,000	-6,000,000	-6,000,000
Depreciación lineal				
Intereses				
Pérdida por venta activo fijo				
Pérdida por venta capital de trabajo				
<b>UAI</b>		<b>1,020,868,200</b>	<b>1,020,868,200</b>	<b>1,020,868,200</b>
Impuesto a la empresa (27%)		-275,634,414	-275,634,414	-275,634,414
<b>UDI</b>		<b>745,233,786</b>	<b>745,233,786</b>	<b>745,233,786</b>

#### b) Caso con pérdida de comercios:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Q comercios	8,000	6,800	5,780	4,913
Ingreso por Otros Servicios		96,288,000,000	81,844,800,000	69,568,080,000
Ingreso por Recargas		18,882,240,000	16,049,904,000	13,642,418,400
Costo otros Servicios Proveedor		-95,325,120,000	-81,026,352,000	-68,872,399,200
Costos Recargas proveedor		-17,371,660,800	-14,765,911,680	-12,551,024,928
Costo Comisión Comercio Otros Servicios		-481,440,000	-409,224,000	-347,840,400
Costo Comisión Comercio Recargas		-944,112,000	-802,495,200	-682,120,920
Costo Comisión Ejecutivos		-47,956,320	-40,762,872	-34,648,441
Costo Fijo Administrativo		-2,500,000	-2,500,000	-2,500,000
Costo Infraestructura		-6,000,000	-6,000,000	-6,000,000
Depreciación lineal				
Intereses				
Pérdida por venta activo fijo				
Pérdida por venta capital de trabajo				
<b>UAI</b>		<b>991,457,680</b>	<b>841,464,028</b>	<b>713,969,424</b>
Impuesto a la empresa (27%)		-267,693,574	-227,195,288	-192,771,744
<b>UDI</b>		<b>723,764,106</b>	<b>614,268,740</b>	<b>521,197,679</b>

## Anexo 2: Modelo de Negocios según Modelo CANVAS.

<p><b><u>PARTNERS CLAVES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcas de Tarjetas de Crédito</li> <li>- Casas Comerciales</li> <li>- Marcas de Tarjetas de Alimentación</li> <li>- Telefónicas</li> <li>- Utilities</li> <li>- Entre otros.</li> </ul>	<p><b><u>ACTIVIDADES CLAVE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta en terreno</li> <li>- Desarrollo Software POS</li> <li>- Recaudación y Liquidación</li> <li>- Comunicación</li> <li>- Servicio al cliente</li> </ul> <p><b><u>RECURSOS CLAVE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos</li> <li>- Software in-House</li> <li>- Contratos</li> </ul>	<p><b><u>PROPUESTA DE VALOR:</u></b> La empresa ofrece a los comercios la instalación de dispositivos transaccionales conectados con grandes empresas, para que puedan ofrecer a sus clientes múltiples medios de pago y la realización de trámites básicos. Esto les permitirá a los comercios atraer más clientes y aumentar sus ventas.</p>	<p><b><u>RELACIÓN CON CLIENTE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación formal y seria.</li> </ul> <p><b><u>CANALES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminales POS</li> <li>- Web / App</li> <li>- Ejecutivos de atención</li> <li>- Redes Sociales</li> <li>- Servicio Telefónico</li> </ul>	<p><b><u>SEGMENTO CLIENTES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comercios de Barrio</li> <li>- Multiservicio</li> <li>- Grandes Cadenas</li> <li>- Restaurant</li> <li>- Sólo procesan Tarjetas</li> </ul>
<p><b><u>ESTRUCTURA DE COSTOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comisión al comercio por transacción</li> <li>- Comisión al ejecutivo por transacción</li> <li>- Compra de equipos</li> <li>- Costo Papel</li> <li>- Costo Infraestructura tecnológica</li> </ul>		<p><b><u>FLUJO DE INGRESOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comisión a la empresa por transacción</li> <li>- Arriendo de equipos</li> </ul>		

## Anexo 3: Resultados Modelos de predicción

### 1. Entrenamiento de modelos no Balanceados

#### a) Regresión Logística:

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
clf = LogisticRegression(random_state=0, max_iter=1000, solver='liblinear')
clf.fit(X_train, y_train)
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.96	0.98	0.97	1490
1	0.54	0.29	0.38	93
accuracy			0.94	1583
macro avg	0.75	0.64	0.67	1583
weighted avg	0.93	0.94	0.94	1583

0.9437776373973468

#### b) Árbol de decisión:

```
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
clf = DecisionTreeClassifier(random_state=0)
clf.fit(X_train, y_train)
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.98	0.98	0.98	1490
1	0.63	0.60	0.62	93
accuracy			0.96	1583
macro avg	0.80	0.79	0.80	1583
weighted avg	0.95	0.96	0.96	1583

0.9557801642451043

#### c) Random forest:

```
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
clf = RandomForestClassifier(max_depth=40, random_state=0)
clf.fit(X_train, y_train)
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.97	0.99	0.98	1490
1	0.79	0.57	0.66	93
accuracy			0.97	1583
macro avg	0.88	0.78	0.82	1583
weighted avg	0.96	0.97	0.96	1583

0.9658875552747946

## 2. Entrenamiento de modelos balanceados

- a) Oversampling: Se utiliza técnica de oversampling para balancear los datos de comercios de fuga ( $y=1$ ).

```
from imblearn.over_sampling import SMOTE
os = SMOTE(random_state=0)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=666, stratify=y) # data original
columns = X_train.columns
os_data_X,os_data_y=os.fit_sample(X_train, y_train)
os_data_X = pd.DataFrame(data=os_data_X,columns=columns ) # data smote
os_data_y= pd.DataFrame(data=os_data_y,columns=['y']) # data smote
# we can Check the numbers of our data
print("length of oversampled data is ",len(os_data_X))
print("Number of no subscription in oversampled data",len(os_data_y[os_data_y['y']==0]))
print("Number of subscription",len(os_data_y[os_data_y['y']==1]))
print("Proportion of no subscription data in oversampled data is ",len(os_data_y[os_data_y['y']==0])/len(os_data_X))
print("Proportion of subscription data in oversampled data is ",len(os_data_y[os_data_y['y']==1])/len(os_data_X))

length of oversampled data is 11916
Number of no subscription in oversampled data 5958
Number of subscription 5958
Proportion of no subscription data in oversampled data is 0.5
Proportion of subscription data in oversampled data is 0.5
```

- b) Regresión Logística:

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
clf = LogisticRegression(random_state=0, max_iter=1000, solver='liblinear')
clf.fit(os_data_X, os_data_y.values.ravel())
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.94	0.97	1490
1	0.49	0.98	0.65	93
accuracy			0.94	1583
macro avg	0.75	0.96	0.81	1583
weighted avg	0.97	0.94	0.95	1583

0.9393556538218573

- c) Árbol de decisión:

```
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
clf = DecisionTreeClassifier(random_state=0)
clf.fit(os_data_X, os_data_y.values.ravel())
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.98	0.97	0.98	1490
1	0.59	0.69	0.64	93
accuracy			0.95	1583
macro avg	0.79	0.83	0.81	1583
weighted avg	0.96	0.95	0.96	1583

0.9538850284270373

d) Random forest:

```
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
clf = RandomForestClassifier(max_depth=40, random_state=0)
clf.fit(os_data_X, os_data_y.values.ravel())
y_test_pred = clf.predict(X_test)
print(classification_report(y_test,y_test_pred))
print(accuracy_score(y_test,y_test_pred))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.98	0.97	0.98	1490
1	0.63	0.74	0.68	93
accuracy			0.96	1583
macro avg	0.81	0.86	0.83	1583
weighted avg	0.96	0.96	0.96	1583

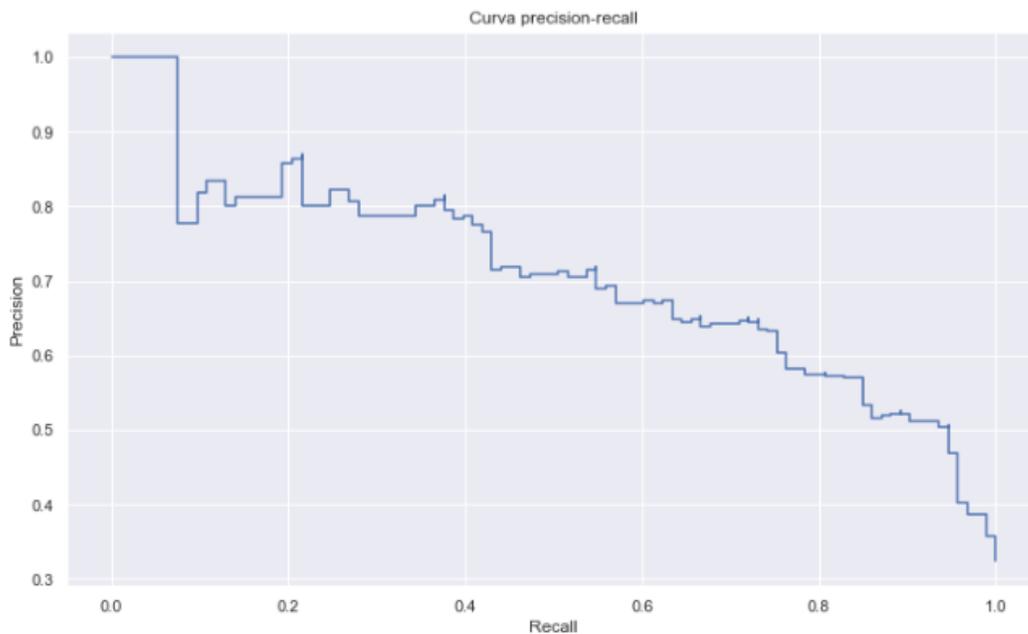
0.9595704358812381

3. Análisis modelo random forest no balanceado

a) Curva de precisión:

```
from sklearn.metrics import precision_recall_curve
precision, recall, _ = precision_recall_curve(y_test, clf.predict_proba(X_test)[:,:1])
plt.step(recall, precision, color='b')
plt.title('Curva precision-recall')
plt.xlabel('Recall')
plt.ylabel('Precision')
```

Text(0, 0.5, 'Precision')



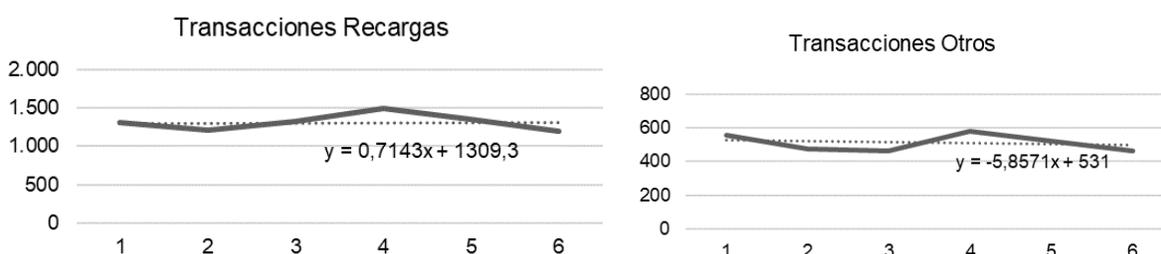
## Anexo 4: Cálculo de valor de cliente

A continuación, se desarrollará el ejemplo de cálculo del valor esperado del cliente a 6 meses para un comercio de barrio.

a) Datos Históricos:

Transacciones	Mes_1	Mes_2	Mes_3	Mes_4	Mes_5	Mes_6
Recargas	1.303	1.215	1.321	1.490	1.347	1.195
Otros	557	477	462	580	521	466

b) Proyección Lineal:



Transacciones		Mes_7	Mes_8	Mes_9	Mes_10	Mes_11	Mes_12
Recargas		1.314	1.315	1.316	1.317	1.318	1.319
Otros		490	484	478	472	466	461

Luego se obtienen los resultados de valor esperado del cliente para los próximos 6 meses:

	Transacciones	Ingreso Esperado	VE
Recargas	7.899	\$135	\$1.066.365
Otros	2.851	\$100	\$285.100
<b>Total (VE)</b>			<b>\$1.351.465</b>