

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE  
SISTEMAS



“SISTEMA DE PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE  
CLIENTES MOROSOS EN UNA ENTIDAD FINANCIERA  
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS,  
ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE COBRANZA”

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

CALDERON VIDAL, CARLOS JAIME

LIMA - PERÚ

2013

## **DEDICATORIA**

A mi madre: Que ahora está en el cielo guiándome constantemente y que en vida se dedicó a dejarme un legado de valores y enseñanzas por lo cual estoy infinitamente agradecido. A mi padre y hermanas, por ser mi ejemplo de perseverancia y buenos consejeros. A mi enamorada, por ser mi apoyo incondicional y mi fuente de inspiración.

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	6
DESCRIPTORES TEMÁTICOS .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
CAPÍTULO .....	12
1. PENSAMIENTO ESTRATÉGICO.....	12
1.1 Situación Actual .....	12
1.2 Diagnostico Funcional .....	13
1.2.1 Productos .....	13
1.2.2 Clientes.....	14
1.2.3 Procesos.....	15
1.2.4 Organización .....	18
1.2.5 Organigrama .....	21
1.2.6 Unidades organizativas.....	22
1.3 Diagnostico Estratégico.....	27
1.3.1 Misión.....	27
1.3.2 Visión .....	27
1.3.3 Valores.....	27
1.3.4 Objetivos estratégicos .....	27
1.3.5 Fortalezas y Debilidades.....	29
1.3.6 Oportunidades y Amenazas .....	30
CAPÍTULO II .....	31
2. MARCO TEÓRICO .....	31
2.1 Minería de Datos.....	31
2.1.1 Proceso KDD .....	32

2.1.2	Árboles de decisión .....	35
2.1.3	Validación de un modelo predictivo (Índice Gini, curva ROC).....	36
2.2	Segmentación de Clientes .....	38
2.2.1	La técnica CHAID .....	39
2.2.2	Panorama general de CHAID .....	40
2.2.3	Análisis de datos en árboles de decisión .....	42
2.3	Gestión de Provisiones.....	43
2.3.1	Calculo de Provisión.....	44
2.3.2	Clasificación de riesgo de la Cartera .....	45
2.3.3	Medidas para reducir la Provisión .....	47
2.4	Gestión de Cobranzas.....	48
2.4.1	Rol de gestión de cobranzas .....	48
2.4.2	La gestión de cobranzas.....	49
CAPÍTULO III .....		53
3.	PROCESO DE TOMA DE DECISIONES .....	53
3.1	Planteamiento del problema.....	53
3.1.1	Situación actual.....	53
3.1.2	Problema principal.....	60
3.2	Alternativas de solución .....	61
3.2.1	Ventajas y Desventajas de las Alternativas .....	62
3.3	Metodología de evaluación de soluciones .....	63
3.4	Toma de decisiones.....	67
3.4.1	Evaluación Financiera.....	67
3.4.2	Evaluación de criterios de selección.....	71
3.4.3	Alternativa elegida .....	71
3.5	Desarrollo de la solución .....	72
3.5.1	Procesos de Planificación, Análisis y Diseño.....	72
3.5.2	Desarrollo de la Solución .....	79
CAPÍTULO IV.....		100
4.	RESULTADOS .....	100
4.1	Evaluación de resultados.....	100
4.1.1	Beneficios tangibles e Intangibles .....	100

4.1.2	Análisis Costo Beneficio.....	102
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
	BIBLIOGRAFÍA.....	107
	GLOSARIO.....	108
	ÍNDICE DE FIGURAS .....	111
	ÍNDICE DE TABLAS .....	113
	ANEXOS.....	114

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El área de Cobranzas Banca Minorista de una entidad financiera peruana, en adelante el Banco, realiza grandes esfuerzos en mantener controlado el índice de morosidad y de provisiones de su cartera morosa. Dentro de las principales estrategias utilizadas para la cobranza de clientes morosos, se encuentra la segmentación de la cartera según el nivel de riesgo que presentan los clientes morosos de tal modo que se pueda realizar una gestión diferenciada y obtener mejores resultados.

Actualmente la segmentación se realiza utilizando como uno de los elementos más importantes la Clasificación de Riesgo que brinda el ente regulador del sistema financiero, la SBS. A través de la experiencia se ha encontrado que la variable clasificación de riesgo no es determinante al momento que un cliente va efectuar sus obligaciones crediticias, por este motivo se ha planteado como forma alternativa la utilización de las bondades que brindan los sistemas de predicción basados en minería de datos, también llamados score de predicción.

Para el desarrollo de este sistema se evaluaron dos alternativas de solución, la primera fue la de Desarrollo de un score in-house mediante un equipo especializado de trabajo. La segunda alternativa fue la Adquisición de un Score

a medida, que será desarrollado por una consultora dedicada a este tipo de proyectos. Luego de una evaluación de ambas alternativas se decidió optar por la primera, debido a factores principalmente de costos y flexibilidad para realizar cambios futuros.

El presente informe explica el desarrollo de un sistema de score de predicción. Este sistema debe predecir el comportamiento de los clientes morosos, indicando para cada uno la probabilidad que no pague. El sistema de score será útil para reemplazar a la variable clasificación de riesgo dentro de la segmentación de clientes morosos.

El sistema de score desarrollado utiliza la técnica de árbol de decisión, el cual será alimentado por una serie de variables seleccionadas siguiendo un proceso definido por la metodología KDD. El resultado obtenido es un score por cada cliente que representa la probabilidad de que no pague sus obligaciones crediticias en un plazo dado.

Con la implementación del sistema de predicción descrito, se logró obtener una segmentación de clientes morosos más acertada que la utilizada anteriormente. La ventaja de ello se tradujo en mejores resultados con la correcta orientación de la intensidad de gestión a los diversos grupos de riesgo. También se logró optimizar el uso de recursos destinados a la gestión de cobranzas. Finalmente se generaron mayores recuperaciones dentro de la cartera morosa.

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

MINERÍA DE DATOS

MOROSIDAD

COBRANZAS

PROVISIONES

COMPORTAMIENTO

PREDICCIÓN

SISTEMA FINANCIERO

MODELO ESTADÍSTICO

SCORE PREDICTIVO



## INTRODUCCIÓN

En el contexto financiero global donde la Crisis Europea o Crisis del Euro se acentúa principalmente en países como Grecia, España e Italia, impactando no solo al Sistema Financiero de Europa sino también al resto de economías en el mundo como la de Asia y Estados Unidos de Norte América, el sistema financiero sudamericano conformado principalmente por países como Perú, Colombia, Chile y Brasil, surge como una nueva economía sólida que no solo resiste la crisis sino encuentra en ésta una oportunidad de seguir consolidándose y afirmándose en el panorama mundial.

El sistema financiero peruano, al igual que los demás países de la región, han tenido éxito en los últimos años no solo por sus políticas económicas y fiscales, sino también por sus políticas financieras. Básicamente las regulaciones en el sistema crediticio han sido un pilar importante para evitar la crisis y para mantener al margen el riesgo financiero.

Según la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), el sistema financiero peruano está preparado para resistir las turbulencias externas y puntualmente una profundización de la crisis económica de Europa, debido a que los bancos locales tienen poca exposición a la crisis internacional y está fuertemente

capitalizado, con ratios de capital del 14% sobre los activos ponderados por riesgo, cuando el mínimo es diez, es decir tiene 40% más de lo exigido, inclusive los ratios de provisiones y capitalización son mayores a los que se tenían en la crisis global del 2008.

Al cierre del año 2011 los bancos privados peruanos ganaron un 15% más que el año anterior, debido a un incremento de los créditos en el sistema financiero que tuvo un crecimiento del 17% alcanzando un record de S/. 128.387 millones. Las ganancias ascendieron a S/. 4.332,3 millones entre los 15 bancos que operan en el país, de ellos solo dos bancos registran más de la mitad de las ganancias. El Banco de Crédito BCP un 33% y el BBVA Banco Continental 26%.

El éxito obtenido en las utilidades de las principales entidades financieras peruanas se debe en gran medida al buen manejo de los riesgos, principalmente al Riesgo de Impago. La adecuada gestión de riesgos asociados al negocio financiero, trae como consecuencia una caída significativa en los niveles de Provisiones de la Cartera Bancaria, debido a que está en función del nivel de morosidad. La Provisión de la Cartera es un Gasto, que las instituciones deben asumir de manera obligatoria a exigencia de la normativa de la SBS, que afecta directamente la Utilidad de la empresa. Las provisiones al ser evitadas generan una reversión de los gastos lo que genera un incremento en las utilidades empresariales.

La ocurrencia del Riesgo de Impago, tiene como principal impacto el incremento del índice de Morosidad y por ende el incremento de las Provisiones de la Cartera, como se indicó anteriormente. Al cierre del tercer trimestre del 2012, el Banco experimentó un incremento del 73.7% de sus provisiones debido a la expansión de sus portafolio (15.2%) pero también al crecimiento del 31% en su cartera atrasada o morosa, lo que generó un retroceso del 5% en sus utilidades al cierre del trimestre.

Según lo expuesto la morosidad de los clientes juega un papel clave dentro de las instituciones financieras. Entidades como el Banco realizan grandes esfuerzos por mantener controlado el Índice de Morosidad, realizando dos tareas fundamentales: controlar el nivel de riesgo de los créditos otorgados y realizando una gestión de cobranzas de los clientes morosos, para este último aspecto es importante la operativa que se realiza para gestionar la gran cartera de clientes que posee el mayor banco del Perú, por lo que es importante la aplicación de herramientas y técnicas que generen mayor valor al momento de realizar la gestión de las cobranzas.

## **CAPÍTULO**

### **1. PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

#### **1.1 Situación Actual**

El Banco ha recibido de la empresa Equilibrium Clasificadora de riesgo S.A. la ratificación de la categoría A+, lo cual sustenta el liderazgo que ha logrado mantener a lo largo de los años tanto en términos de colocaciones como de captaciones, lo cual se complementa con una sólida base de capital, la extensa red de canales y el expertise de su plana gerencial.

Al 30 de Junio del 2013, la participación patrimonial del Banco en relación al sistema bancario fue de 32.20%. Al primer semestre del 2013, las colocaciones brutas del banco alcanzaron los S/. 52,971.22 millones, registrando un incremento de 5.35% en relación al cierre del 2012. Dicho crecimiento es liderado principalmente por los créditos hipotecarios, seguidos por los préstamos a medianas empresas, consumo y créditos a pequeñas empresas.

El Banco se caracteriza por tener una cartera de créditos diversificada, siendo líder en los segmentos corporativo, grandes empresas, medianas empresas, hipotecario y consumo no revolvente. La diversificación de su cartera permite controlar de forma adecuada la exposición del riesgo. No obstante, si se toma en consideración la morosidad de la cartera total, la misma se sitúa en 2.09%, muy similar a la del promedio del sistema (2.06%). En relación a la cartera problema (atrasada + refinanciada + reestructurados) la misma representa 2.75% de sus colocaciones brutas, registrando un incremento respecto al 2012 (2.35%), aunque situándose por debajo del promedio del sistema (3.01%).

A la fecha el Banco continúa registrando adecuados indicadores financieros, reflejados en holgados ratios de liquidez tanto en moneda local como extranjera y un ratio de capital global que le brinda espacio para seguir creciendo. Si bien los indicadores de rentabilidad y calidad de cartera muestran cierto deterioro en relación a ejercicios anteriores, los mismos se mantienen todavía en niveles adecuados.

## **1.2 Diagnostico Funcional**

### **1.2.1 Productos**

El banco cuenta con una diversidad de productos que están agrupados en siete categorías, son los siguientes:

- Cuentas de ahorros y corrientes
- Créditos personales (Vehiculares, Efectivos, Estudios y de Consumo)

- Créditos Hipotecarios
- Seguros (Vida, SOAT, múltiple, etc.)
- Envíos y transferencias de dinero (Transferencias al/del extranjero, giros, etc.)
- Servicios diversos (Cambios de moneda, cheques de gerencia, cobranzas de cheques, etc.)
- Inversiones (Fondos Mutuos)

### 1.2.2 Clientes

Los clientes del banco, según su nivel de financiamiento y de ingresos, se encuentran agrupados de la siguiente forma:

- **Banca de Consumo**

Es un segmento de clientes que cuenta con aproximadamente 1.5 millones de clientes que por sus características y hábitos financieros requieren productos simples como créditos personales, créditos hipotecarios, tarjetas de crédito, cuentas de ahorros, fondos mutuos y otros, empleando una estrategia de venta cruzada de productos.

- **Banca Exclusiva**

Es un segmento de clientes selecto que agrupa a las personas naturales que son claves para el banco por el alto volumen de negocio activo y pasivo que generan. Debido a sus características, hábitos y necesidades financieras, a este grupo de clientes se les debe dar productos innovadores y un servicio preferente y

diferenciado mediante canales de atención y precios competitivos a la altura de sus exigencias.

- **Banca Pequeña Empresa**

Este segmento de clientes está conformado por las personas naturales con negocio y personas jurídicas con niveles de ventas entre US\$M10 y US\$M 300 al año.

- **Banca de Negocios**

Este segmento de clientes está conformado por personas jurídicas o personas Naturales de Negocio, atiende aproximadamente a 10,000 clientes que facturan ventas anuales entre US\$M300 y USM1, 000.

### **1.2.3 Procesos**

El banco cuenta con un Sistema de Gestión de Procesos para administrar, controlar, organizar y mejorar los procesos de la organización con la finalidad de garantizar su revisión y mejora continua.

Dentro del Área de Gestión de Procesos e Información existe el servicio de Mejora de Procesos, este servicio está dedicado a la revisión y mejora de los procesos del Banco, con la finalidad de brindar mejores servicios a nuestros clientes, incrementar la rentabilidad y reducir costos de los procesos.

La misión del servicio es facilitar una organización orientada a procesos, los cuales deben ser simples, alineados a la estrategia de negocio, que

agreguen valor al cliente y que colaboren en alcanzar los resultados financieros esperados.

El servicio de Mejora de Procesos consta de los siguientes elementos:

- Mapa de procesos.
- Modelo de trabajo del Sistema de Gestión de Procesos.
- Marco del Proceso de Mejora Continua.
- Marco del Trabajo del Diseño/Rediseño de Procesos.

## **MAPA DE PROCESOS**

La finalidad es identificar y ordenar los procesos del Banco, el cual está agrupado y subdividido en grupos de procesos que interactúan directamente con Clientes (procesos de creación de valor) y los que son de Soporte. El Mapa de Procesos se encuentra graficado en el siguiente cuadro:



# Mapa de Procesos



Figura 1. Mapa de procesos / Fuente: elaboración propia.

## MARCO DEL PROCESO DE MEJORA CONTINUA

El proceso de mejora continua se realiza siguiendo los siguientes pasos:

**Medición de Indicadores.-** Se revisan las metas establecidas y se comparan con los indicadores de otras empresas similares, de tal modo que se puede determinar si el proceso está funcionando de forma correcta.

**Seguimiento del Proceso.-** En el caso que se encuentre deficiencias se planifica el seguimiento del proceso para encontrar los puntos clave donde se tiene que aplicar la mejora continua.

Identificar Oportunidades.- Se busca establecer medidas de mejora del tal modo que se corrijan las deficiencias con el menor uso de recursos para lo cual se establecen reuniones con los usuarios y también con personal especializado en procesos.

Implementación de la mejora.- Una vez que se tiene definido que planes se van a realizar, se implementa la mejora utilizando metodologías establecidas de proyectos. También se establecen medida de indicadores para la medición del proceso y para verificar que se están cumpliendo los parámetros de eficiencia adecuados.

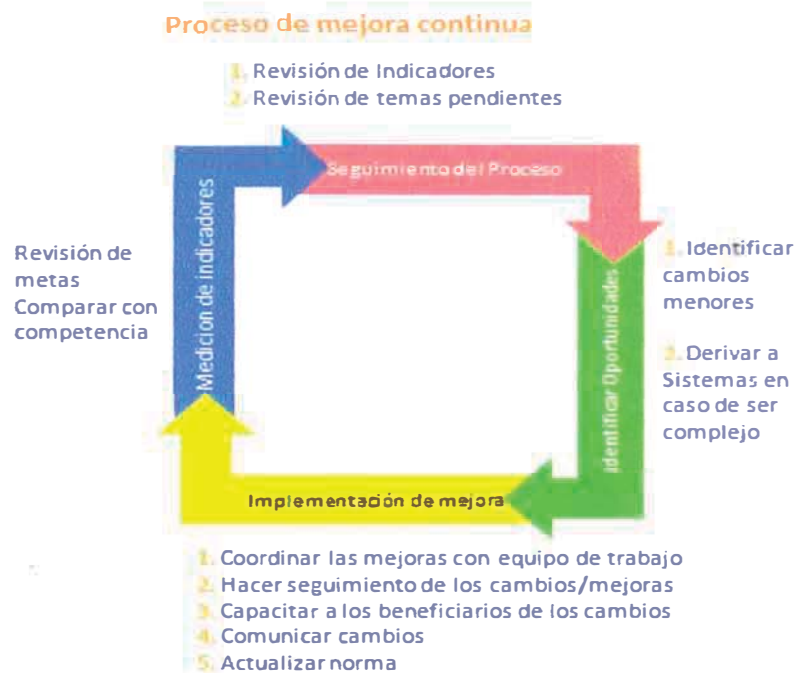


Figura 2. Proceso de mejora continua / Fuente: elaboración propia.

#### 1.2.4 Organización

En sesión de directorio del 25 de octubre del 2007, se anunciaron cambios en el modelo organizacional de la entidad que se sustentará en

cuatro Gerencias Centrales, apuntando a las metas propuestas por el Banco para los próximos años. En ese sentido, dada la trayectoria profesional de los funcionarios que asumirán dichos cargos y su experiencia dentro de la entidad, lo cual, es considerado como positivo para la reorganización. Cabe mencionar que estos cambios se hicieron efectivos en abril del 2008. La empresa está dividida en los siguientes niveles organizativos:

- **Directorio**

Unidad de mayor jerarquía y tiene la responsabilidad de representar y administrar los intereses del banco.

- **Gerencia General**

Unidad de gestión, cuya mayor responsabilidad es establecer los objetivos y lineamientos de políticas generales del Banco, y dirigir la ejecución de las políticas de las gerencias centrales.

- **Gerencias Centrales**

Unidades de gestión que administran un conjunto de unidades para facilitar la dirección de los negocios a cargo de la Gerencia General.

- **División**

Unidad de amplia cobertura funcional, que tiene la responsabilidad de impartir políticas específicas que afectan un mismo ámbito de negocios, operacional o técnico.

- **Área**

Unidad que tiene como responsabilidad la ejecución y soporte de los negocios, procesos operativos o un determinado aspecto técnico.

- **Gerencia**

Unidad de cobertura funcional específica, responsable de definir políticas directamente referidas a un ámbito de negocios, operacional o técnico.

- **Servicio**

Unidad de ejecución en un contexto geográfico, segmento, proceso operativo o aspecto técnico específico dentro del ámbito de autoridad de un área.

- **Departamento**

Unidad de ejecución y soporte, en tareas y actividades específicas dentro del ámbito de autoridad de una Unidad.

- **Sección**

Unidad básica de ejecución, constituida por un grupo de personas de línea, apoyo o técnico, dentro del ámbito de autoridad de una unidad de ejecución que puede tener un funcionamiento permanente, periódico o coyuntural.

## 1.2.5 Organigrama

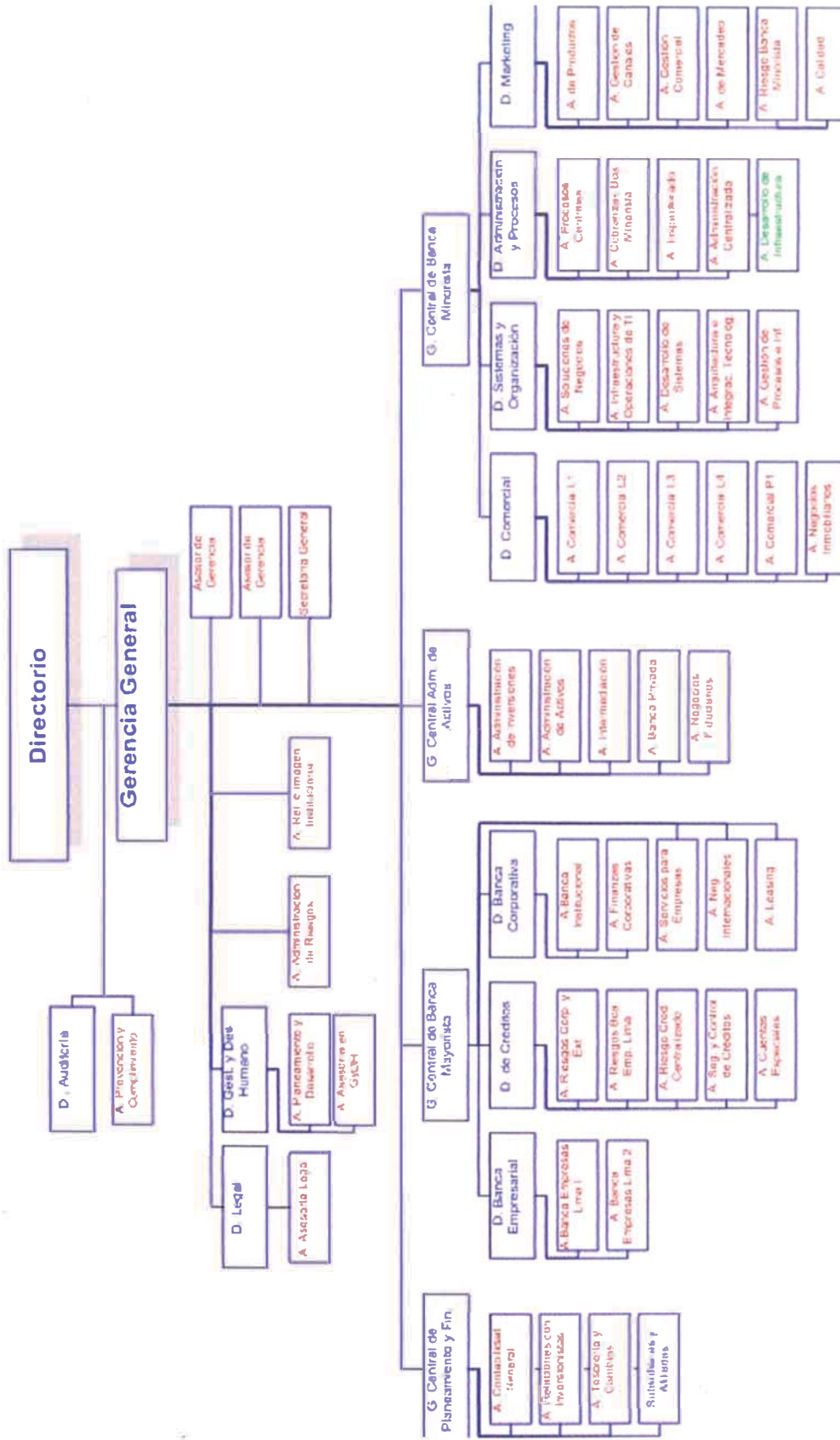


Figura 3. Organigrama / Fuente: elaboración propia.

### 1.2.6 Unidades organizativas

A continuación se muestra el nuevo organigrama del Banco, en la cual se muestran las unidades más importantes.

#### DIRECTORIO

a. Son funciones:

- Administrar la sociedad determinando los lineamientos generales de su política.
- Convocar a las juntas generales.
- Formular y presentar a consideración de la Junta General Obligatoria la memoria y los estados financieros correspondientes al ejercicio terminado el treinta y uno de diciembre anterior, proponiendo al mismo tiempo la aplicación de las utilidades.
- Resolver acerca de las eventuales adquisiciones y enajenaciones de inmuebles de propiedad de la sociedad.
- Nombrar a los gerentes generales y demás gerentes, confiriéndoles los poderes necesarios y fijando sus remuneraciones.
- Acordar el establecimiento y el cierre de sucursales y agencias a propuesta de la Gerencia General.
- Revisar y aprobar el Manual de Organización y Funciones y otros reglamentos, en cumplimiento de las disposiciones de la Superintendencia de Banca y Seguros.

- b. Contar con el apoyo de la División de Auditoría para efectos de controlar el cumplimiento de la ejecución de las políticas impartidas por el Directorio.
- c. Contar con el apoyo del Área Prevención y Cumplimiento para vigilar y asegurar el cumplimiento del Sistema de Prevención del Lavado de Activos y del Financiamiento del Terrorismo en el Banco.

## **GERENCIA GENERAL**

- a. Estará a cargo de del Gerente General, Funcionario de mayor categoría del Banco, a quien corresponde la ejecución de la política de la institución en el marco de los lineamientos señalados por el Directorio.
- b. Constituye sus principales responsabilidades:
  - Representar a la sociedad ante terceros y ante toda clase de autoridades administrativas y judiciales.
  - Dirigir las operaciones y actividades de la sociedad.
  - Organizar todos los servicios.
  - Inspeccionar o hacer inspeccionar todas las oficinas.
  - Adquirir los muebles que se requiera para el desenvolvimiento de las operaciones.
  - Nombrar a los sub-gerentes, funcionarios y demás empleados, confiriéndoles los poderes necesarios y fijando sus remuneraciones.

- Las demás que señala la Ley que regula las actividades bancarias y financieras y la ley General de Sociedades.
- c. Dirigir directamente la ejecución de las políticas de las Gerencias Centrales, conformadas por:
- Gerencia Central de Planeamiento y Finanzas
  - Gerencia Central de Banca Mayorista
  - Gerencia Central Administración de Activos
  - Gerencia Central Banca Minorista
- d. Tener el apoyo directo para el ejercicio de sus funciones a las Unidades de:
- División legal
  - División gestión y desarrollo humano
  - Área Administración de Riesgos
  - Área relaciones e Imagen Institucional
  - Secretaría General

## **GERENCIAS CENTRALES**

Administrar un conjunto de unidades para facilitar la dirección de los negocios a cargo de la Gerencia General.

En la estructura organizativa se cuenta con cuatro gerencias centrales, las cuales son:



## **GERENCIA CENTRAL DE PLANEAMIENTO Y FINANZAS**

Dirigir directamente, por encargo de la Gerencia General, la ejecución de las políticas en las siguientes Unidades:

- Área contabilidad
- Área relaciones con Inversionistas
- Área tesorería y cambios

## **GERENCIA CENTRAL DE BANCA MAYORISTA**

Dirigir directamente, por encargo de las Gerencia General, la ejecución de las políticas en las siguientes unidades:

- División Banca Empresarial
- División Créditos
- División Banca Corporativa
- Área Servicios para Empresas
- Área Negocios Internacionales
- Área Leasing

## **GERENCIA CENTRAL DE ADMINISTRACIÓN DE ACTIVOS**

Dirigir directamente, por encargo de la Gerencia General, la ejecución de las políticas en las siguientes Unidades:

- Área Administración de Inversiones
- Área Administración de Activos
- Área Intermediación

- Área Banca Privada
- Área Negocios Fiduciarios

## **GERENCIA CENTRAL BANCA MINORISTA**

Dirigir directamente por encargo de la Gerencia General, la ejecución de las políticas en las siguientes unidades:

- División Comercial
- División Sistemas y Organización
- División Administración y Procesos
  - Área de Cobranzas Banca Minorista
- División Marketing

## **AREA DE COBRANZAS BANCA MINORISTA**

Gestionar las cobranzas de los clientes morosos del Banco, por encargo de la gerencia de la División de Administración y Procesos, en las siguientes unidades:

- Unidad de Estrategias de Cobranzas
- Unidad de Procesos de Cobranzas
- Unidad de Información y Análisis de Cobranzas
- Unidad de Gestión Telefónica
- Unidad de Gestión Campo

## **1.3 Diagnostico Estratégico**

### **1.3.1 Misión**

Servir al cliente. El Banco se debe a sus clientes para conseguir su preferencia.

### **1.3.2 Visión**

Ser un banco simple, transaccional, rentable y con personal altamente capacitado y motivado.

### **1.3.3 Valores**

Los valores que se practican en el Banco son:

- **La ética**, “Somos una institución con integridad, con gente honesta y responsable.”
- **El cliente**, “es nuestra razón ser. Nos debemos a nuestros clientes para conseguir su preferencia, fidelidad y permanencia.”
- **Nuestra Gente**, “Contamos con los mejores profesionales, incentivamos su desarrollo y potencial emprendedor”.
- **La innovación**, “Innovamos continuamente para responder a los requerimientos del mercado.”

### **1.3.4 Objetivos estratégicos**

Los objetivos estratégicos del Banco son los siguientes:

- Fortalecer el balance y reducir la volatilidad de las utilidades, mejorando la calidad de los activos administrados y elevando la capitalización de nuestra empresa.

- Mitigar los riesgos de mercado, además de cubrir adecuadamente el riesgo crediticio y el de seguros.
- Mejorar la eficiencia en la gestión de las operaciones, reduciendo nuestros gastos operativos teniendo como meta 50% de los ingresos.
- Privilegiar los negocios con pequeñas empresas y personas, incorporando a sectores poco bancarizados.
- Impulsar los servicios bancarios.

Otro lineamiento estratégico que está implícito en la gestión es el buen gobierno corporativo y la responsabilidad social. En este aspecto se aspira a que:

- Los clientes reciban la mejor calidad de servicio.
- Los accionistas obtengan una alta rentabilidad y gocen de la más amplia y transparente información.
- Los empleados reciban una adecuada compensación y desarrollo profesional.
- El compromiso con el país de seguir contribuyendo para lograr mayores niveles de bienestar económico y social.

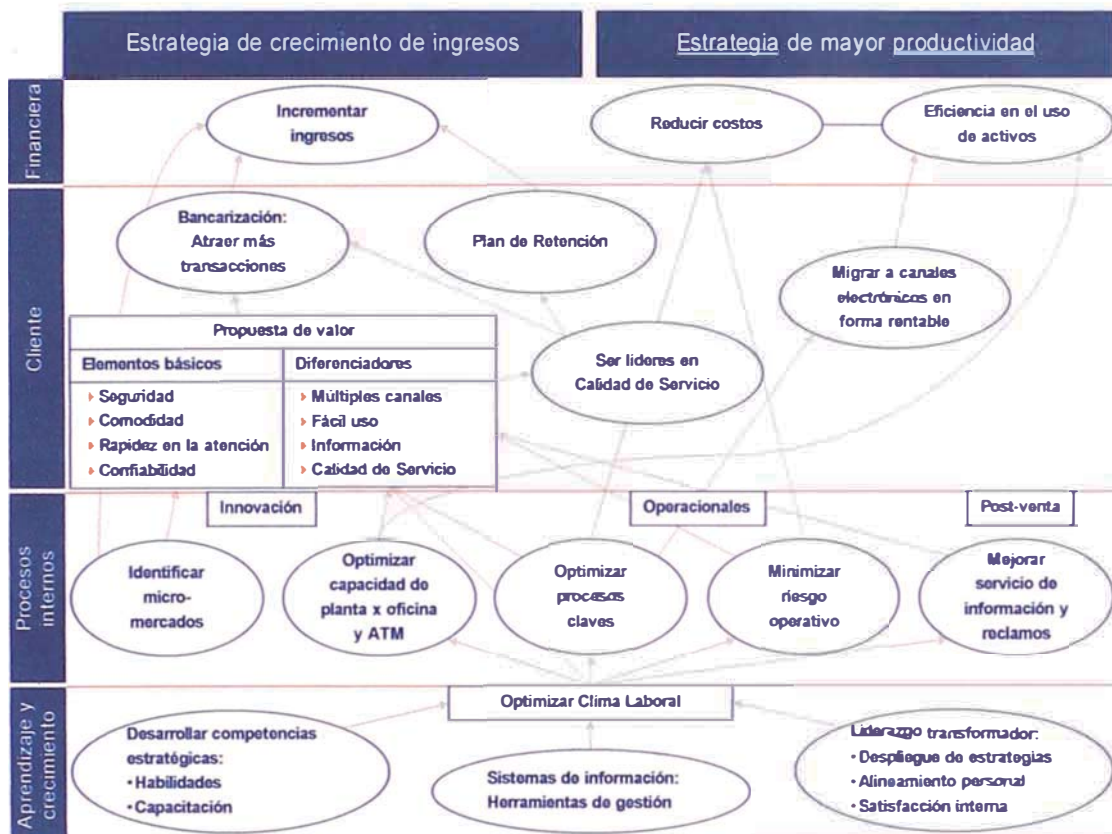


Figura 4. Mapa estratégico / Fuente: elaboración propia.

### 1.3.5 Fortalezas y Debilidades

Fortalezas:

- Liderazgo en el sistema financiero peruano.
- Plana gerencial profesional y experimentada.
- Sólida estructura financiera.
- Respaldo patrimonial del grupo CREDICORP.
- Conservadora gestión del riesgo crediticio.
- Diversificación de negocios, productos y servicios bancarios.
- Capacidad para gestionar información de manera integral.
- Bajos niveles de intermediación financiera.

Debilidades:

- Niveles de eficiencia por debajo del promedio del sistema.
- Riesgo devaluatorio asociado al alto nivel de dolarización de la cartera.
- Reducida automatización de definidas áreas de negocio.
- Proceso de toma de decisiones lento y burocrático.

### **1.3.6 Oportunidades y Amenazas**

Oportunidades:

- Expansión de servicios a través del uso intensivo de los canales de distribución y venta cruzada de productos.
- Alianzas estratégicas con laboratorios.
- Favorable perspectivas macroeconómicas.

Amenazas:

- Mayor competencia entre bancos grandes.
- Márgenes financieros sujetos a una acción en las tasas de interés.
- Altos niveles de dolarización en el sistema bancario.
- Bajo dinamismo del crédito bancario.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo se ha elaborado en base a los siguientes conceptos:

- Minería de Datos
- Segmentación usando la técnica CHAID
- Gestión de Provisiones
- Gestión de cobranzas

#### 2.1 Minería de Datos

Se define la minería de datos como el proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos.<sup>1</sup> Es decir la tarea fundamental de la minería de datos es encontrar modelos inteligibles a partir de los datos. Para que este proceso sea efectivo deberá ser debería ser automático o semiautomático y el uso

---

<sup>1</sup> (José Hernandez Orallo, 2004)

de los patrones descubiertos debería ayudar a tomar decisiones más seguras que reporten, por tanto, algún beneficio a la organización.

### 2.1.1 Proceso KDD

La minería de datos no es más que un paso esencial de un proceso más amplio cuyo objetivo es el descubrimiento de conocimiento en base de datos (del inglés *Knowledge Discovery from Databases*, KDD). Este proceso consta de una secuencia iterativa e interactiva de etapas o fases. Es iterativa ya que la salida de alguna de las fases puede hacer volver pasos anteriores y porque a menudo son necesarias varias iteraciones para extraer conocimiento de alta calidad. Es interactivo porque el usuario, o más generalmente un experto en el dominio del problema debe ayudar en la preparación de los datos, validación del conocimiento extraído, etc.<sup>2</sup>

EL proceso KDD consta de los siguientes pasos generales:

1. Selección del conjunto de datos, tanto en lo que se refiere a las variables objetivo (aquellas que se quiere predecir, calcular o inferir), como a las variables independientes (las que sirven para hacer el cálculo o proceso), como posiblemente al muestreo de los registros disponibles.
2. Análisis de las propiedades de los datos, en especial los histogramas, diagramas de dispersión, presencia de valores atípicos y ausencia de datos (valores nulos).

<sup>2</sup> (José Hernandez Orallo, 2004)



3. Transformación del conjunto de datos de entrada, se realizará de diversas formas en función del análisis previo, con el objetivo de prepararlo para aplicar la técnica de minería de datos que mejor se adapte a los datos y al problema, a este paso también se le conoce como pre procesamiento de los datos.
4. Seleccionar y aplicar la técnica de minería de datos, se construye el modelo predictivo, de clasificación o segmentación.
5. Extracción de conocimiento, mediante una técnica de minería de datos, se obtiene un modelo de conocimiento, que representa patrones de comportamiento observados en los valores de las variables del problema o relaciones de asociación entre dichas variables. También pueden usarse varias técnicas a la vez para generar distintos modelos, aunque generalmente cada técnica obliga a un pre procesado diferente de los datos.
6. Interpretación y evaluación de datos, una vez obtenido el modelo, se debe proceder a su validación comprobando que las conclusiones que arroja son válidas y suficientemente satisfactorias. En el caso de haber obtenido varios modelos mediante el uso de distintas técnicas, se deben comparar los modelos en busca de aquel que se ajuste mejor al problema. Si ninguno de los modelos alcanza los resultados esperados, debe

alterarse alguno de los pasos anteriores para generar nuevos modelos.<sup>3</sup>

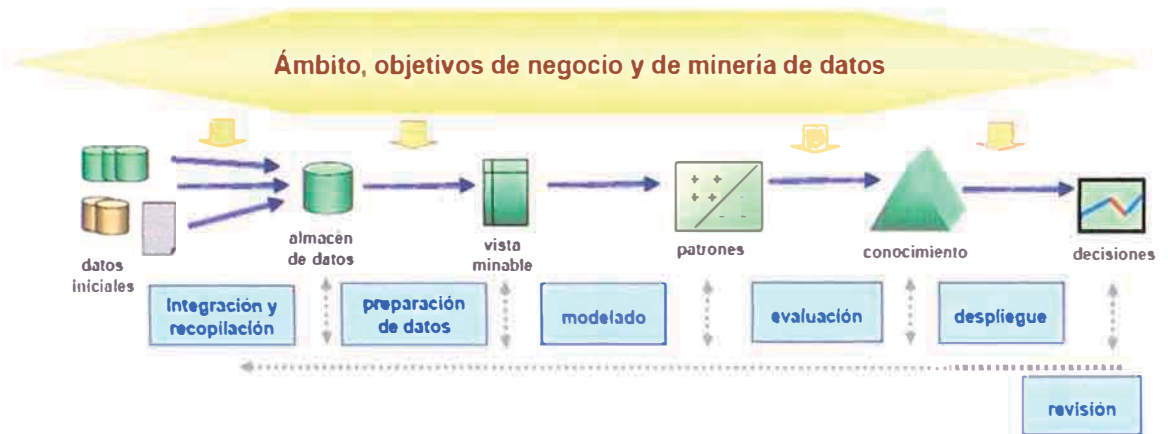


Figura 5. Flujo KDD/ Fuente: <http://www.upv.es>

Si el modelo final no superara esta evaluación el proceso se podría repetir desde el principio o, si el experto lo considera oportuno, a partir de cualquiera de los pasos anteriores. Esta retroalimentación se podrá repetir cuantas veces se considere necesario hasta obtener un modelo válido.

Una vez validado el modelo, si resulta ser aceptable (proporciona salidas adecuadas y/o con márgenes de error admisibles) éste ya está listo para su explotación.

<sup>3</sup> (Orallo, 2013)

## **Técnicas de minería de datos**

Como ya se ha comentado, las técnicas de la minería de datos provienen de la Inteligencia artificial y de la estadística, dichas técnicas, no son más que algoritmos, más o menos sofisticados que se aplican sobre un conjunto de datos para obtener unos resultados.

Las técnicas más representativas son:

- Redes neuronales
- Regresión lineal
- Árboles de decisión
- Modelos estadísticos
- Agrupamiento o Clustering
- Algoritmo K-medoids.
- Reglas de asociación

Para la elaboración del presente trabajo se ha utilizado la técnica de árboles de decisión, por lo que nos explayaremos en este punto.

### **2.1.2 Árboles de decisión**

Un árbol de decisión es un conjunto de condiciones organizadas en una estructura jerárquica, de tal manera que la decisión final a tomar se puede determinar siguiendo las condiciones que se cumplen desde la raíz del árbol hasta alguna de sus hojas.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> (José Hernandez Orallo, 2004)

## Técnica del árbol de decisión

Aunque los árboles de decisión parecen idóneos para clasificación, se han adaptado para otras tareas, como son la regresión, el agrupamiento o la estimación de probabilidades.

Una técnica para estas tareas es CHAID (*CHi-squared Automatic Interacción Detector*) Kass 1980, que utiliza el test ji-cuadrado para clasificación. La idea es que el criterio de partición y evaluación separe entre zonas densas y poco densas. Esto se sigue haciendo hasta que se llegue a zonas muy densas o zonas muy poco densas, constituyendo entonces los nodos del árbol. Esta técnica también es muy útil como un método para seleccionar atributos ya que los criterios de partición eligen el atributo que sea más discriminante, es decir más significativo.<sup>5</sup>

### 2.1.3 Validación de un modelo predictivo (Índice Gini, curva ROC)

La validación de un modelo de predicción de minería de datos puede ser realizado de tres formas:

- Análisis de percentiles (Prueba de Kolmogorov-Smimov)
- Índice de Gini
- Rendimiento<sup>6</sup>

Para el presente trabajo se ha hecho uso de la prueba de Índice de Gini, por políticas de la empresa. Por lo que nos explayaremos en este concepto:

---

<sup>5</sup> (José Hernandez Orallo, 2004)

<sup>6</sup> (FLACSO ANDES, 2013)

## Curva ROC y el coeficiente de GINI

La curva ROC graficando la distribución acumulada de buenos contra la distribución acumulada de malos para cada rango percentil del puntaje score.

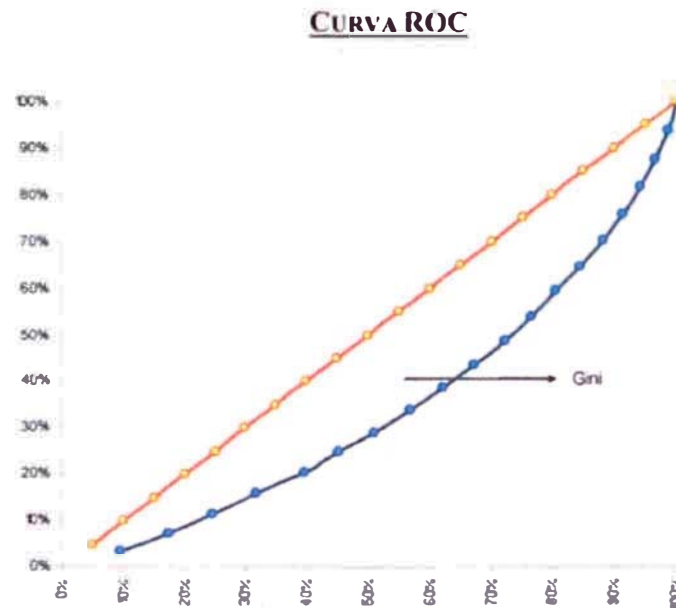


Figura 6. Curva ROC/ Fuente: <http://www.flacsoandes.org>

Esta curva describe la propiedad de clasificación del modelo score en la medida en que cada punto de corte varía.<sup>7</sup>

El mejor score posible tendrá un ROC que va a lo largo del eje horizontal antes de subir por el eje vertical. Una curva ROC que pase por la línea roja de la gráfica corresponderá a una en la que la probabilidad para cada score de ser bueno es exactamente igual a la probabilidad de ser malo, por lo que el ratio B:M es el mismo para todos los rangos score. Note que

<sup>7</sup> (FLACSO ANDES, 2013)

la ocurrencia de esto no es lo más apropiado pues no representa ninguna ventaja en relación a clasificar aleatoriamente dado que se conoce el ratio buenos malos de la población.

Por lo tanto mientras más alejada de la diagonal esté la curva ROC es mejor el score. Si un score tiene una ROC que siempre es más alejada que otra, entonces el primero domina para todos los puntos de corte del score. Si mientras más lejos de la diagonal se encuentra una curva ROC es mejor el poder de clasificación del modelo, entonces mientras mayor sea el área formada por estas dos curvas mejor también será la clasificación del score.

La medida que recoge el área bajo la curva se conoce como el coeficiente de **Gini**. Realmente este índice se define como dos veces el área formada por la diagonal y una curva. Este índice tendrá la propiedad de que en el caso de una perfecta clasificación su valor será de 1, mientras que una clasificación aleatoria con una curva ROC sobrepuesta a la diagonal tendrá un valor de índice igual a 0. En si el Gini un número resumen del desempeño del Score para todos los puntos de corte score.<sup>8</sup>

## **2.2 Segmentación de Clientes**

La segmentación es el proceso de dividir a una población (clientes del banco) en grupos que tienen características similares. Debe realizarse

---

<sup>8</sup> (FLACSO ANDES, 2013)

periódicamente un análisis completo de la segmentación de los grupos existentes.

La razón para analizar continuamente la segmentación es la naturaleza dinámica de una población. Las principales características de una población que sirven como base para la segmentación son: las variables geográficas (región, densidad, clima); Demográficas (edad, sexo, educación); psicográficas (personalidad y estilo de vida); socioculturales (raza, religión, clase social); de comportamiento del consumidor (tasa de consumo y lealtad de marca); y de situación de consumo (disponibilidad de tiempo y de crédito). A este respecto, un problema que enfrenta la segmentación, es la construcción de grupos homogéneos.

### **2.2.1 La técnica CHAID**

El CHAID (detector de interacción automática) es una técnica cuyo propósito es el de obtener tipologías y perfiles de una población. Simplemente, el CHAID sirve para realizar segmentación de mercado. Históricamente, el CHAID tiene su fundamento en la técnica "Automatic Interaction Detection" (AID) y la "Classification and Regression Trees" (CART).<sup>9</sup> Esta técnica es una especie de regresión múltiple para variables nominales, ordinales, categóricas, discretas, discontinuas; como por ejemplo, sexo, nivel socioeconómico, religión, ocupación, grupo étnico, ciudad, distrito, provincia, etc.; en la que existe una variable

---

<sup>9</sup> (Alpizar, 2013)

dependiente y al menos una variable independiente, que trata de predecir la variable de respuesta a través de las variables predictoras.

El CHAID le puede ahorrar mucho tiempo al investigador, evitando que éste analice cientos de tablas (o tabulaciones cruzadas), sin encontrar alguna relación importante entre las variables. El CHAID identificará rápida y fácilmente las relaciones significativas entre las variables. Le permite al usuario reconocer segmentos del mercado, explicar las diferencias en estudios de satisfacción del cliente, conocer el perfil de los que gustaron de un nuevo concepto, producto, empaque o publicidad. Según Agresti (1990), si nos detenemos por un momento a contemplar el resultado que arrojó el CHAID, nos habremos percatado de que se trata de una técnica con un potencial enorme para análisis, la cual permite tomar decisiones estratégicas en mercadeo. Si ya se sabe que un producto es preferido por cierto segmento de mercado, todos los esfuerzos de comunicación se pueden enfocar a este segmento.<sup>10</sup>

### **2.2.2 Panorama general de CHAID**

CHAID divide a la población en dos o más grupos distintos basados en categorías del “mejor” predictor de una variable dependiente (o de respuesta). Luego divide cada uno de estos en grupos más pequeños basados en variables de otros predictores.

Este proceso de división continúa y termina hasta que no se encuentren más predictores estadísticamente significativos (o hasta que se cumpla

---

<sup>10</sup> (Alpizar, 2013)



alguna regla de paro). CHAID despliega los subgrupos finales (segmentos) en un diagrama de árbol fácil de entender. CHAID fusiona las categorías de una variable predictora cuando no son significativamente diferentes.

Este procedimiento de fusión combinado con el algoritmo de división, asegura que los casos en el mismo segmento sean homogéneos con respecto al criterio de segmentación, mientras que los casos en diferentes segmentos tienden a ser heterogéneos con respecto al criterio de segmentación.

Por ejemplo, aunque el número de personas por hogar originalmente podría tener seis categorías; CHAID puede fusionar aquéllas cuyos índices de respuesta sean estadísticamente indistinguibles. Por ejemplo, los hogares de dos y tres personas, de cuatro y cinco, se juntaran en una sola categoría. Así, después de la fusión, el tamaño del hogar contenía cuatro categorías. Tanto CHAID y el análisis tradicional del agrupamiento de una población sirven para dividir a ésta en subgrupos, sin embargo, solo CHAID utiliza una variable dependiente como criterio para formar a estos subgrupos.

El análisis de segmentación es una técnica más apropiada cuando su meta es producir subgrupos que predigan algún criterio basado en una variable dependiente o para aplicar clasificaciones a otra muestra.

### 2.2.3 Análisis de datos en árboles de decisión

Los árboles son gráficos que comienzan con un nodo y se ramifican, se utilizan para la predicción. En las últimas dos décadas, se han vuelto populares como alternativas a la regresión, al análisis de discriminante o discriminatorio y a otros procesos basados en los modelos algebraicos.

Kass (1980) propuso una modificación a AID (Automatic Interaction Detection) llamada CHAID para las variables definidas como dependientes e independientes. Su algoritmo incorporaba una fusión secuencial y un procedimiento de división basada en una estadística de prueba de Ji-cuadrado, ahorrando tiempo de computadora y resultando una forma efectiva de buscar heurísticamente a través de tablas de contingencia relaciones significativas.

Un análisis CHAID tiene los siguientes componentes básicos:

- Una o más variables predictivas cuyos valores se utilizan para definir los segmentos. Podemos utilizar cualquier tipo de variable categórica incluyendo las demográficas, de estilo de vida, psicográficas, y conductuales.
- El criterio (variable dependiente) para construir el modelo de segmentación. Este criterio está controlado por la elección de una o sólo una variable (que debe ser categórica u ordinal).<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> (Alpizar, 2013)

## 2.3 Gestión de Provisiones

La provisión de la cartera en un Gasto, que las instituciones financieras deben asumir de manera obligatoria a exigencia de la normativa de la SBS, que afecta directamente a la utilidad de la empresa. Este gasto es destinado a acumular una reserva que será utilizada en caso los créditos sean irrecuperables.<sup>12</sup>

Las provisiones están principalmente en función a la clasificación del deudor y las garantías.

Las provisiones de créditos se constituyen por los siguientes motivos:

- Porque las instituciones financieras en su negocio de intermediación financiera toman los depósitos del público y lo colocan en préstamos. Asimismo reciben fondos de entidades como COFIDE, Mi Vivienda y otros Bancos.
- Los préstamos, tiene que tener una calidad que garantice el retorno, de modo tal que las entidades financieras puedan honrar en cualquier momento a sus ahorristas y deudores.
- Una mala cartera de crédito significa que no habrá retorno de los depósitos y la Entidad Financiera presentará insolvencia.
- Las provisiones de cartera constituyen el instrumento más apropiado para determinar preventivamente la solvencia, mitigando

---

<sup>12</sup> (Caja Nuestra Gente, 2013)

el impacto de los créditos morosos en la situación económica y financiera de las Entidades Financieras.

- Por este motivo la SBS, en su responsabilidad de garantizar los depósitos del público, tiene especial cuidado en supervisar las provisiones de la cartera crediticia.

### **2.3.1 Cálculo de Provisión**

La provisión se calcula utilizando un porcentaje sobre el saldo del crédito. El porcentaje está en función principalmente a la clasificación del cliente y de su garantía.

La clasificación de la cartera puede ser:

- Normal
- CPP
- Deficiente
- Dudoso
- Perdida

Los tipos de garantías pueden ser:

- Garantías Líquidas
- Garantías Preferidas y Contraparte

Tasas de provisiones:

CATEGORIA DE RIESGO	TABLA 1 ( SIN GTIA)	TABLA 2 ( CON GTIA PREF)	TABLA 3 CON GTIA DE MUY RAPIDA REALIZACION Y CONVEN.ELEGB.
CPP (1)	5.00%	2.50%	1.25%
DEFICIENTE (2)	25.00%	12.50%	6.25%
DUDOSO (3)	60.00%	30.00%	15.00%
PERDIDA (4)	100.00%	60.00%	30.00%

Tabla 1. Tasa de Provisiones/ Fuente: <http://www.cajanuestragente.com>

### 2.3.2 Clasificación de riesgo de la Cartera

La clasificación de la cartera es la acción de analizar y evaluar el nivel de recuperabilidad de los créditos de cada deudor. La clasificación está en función principalmente de: 1) Tipo de Crédito, 2) Días de Atraso, y 3) Alineamiento externo: La clasificación de riesgo de los clientes en otras instituciones financieras.<sup>13</sup>

1.- Tipos de Créditos según res. SBS N° 11356-2008

<sup>13</sup> (Caja Nuestra Gente, 2013)

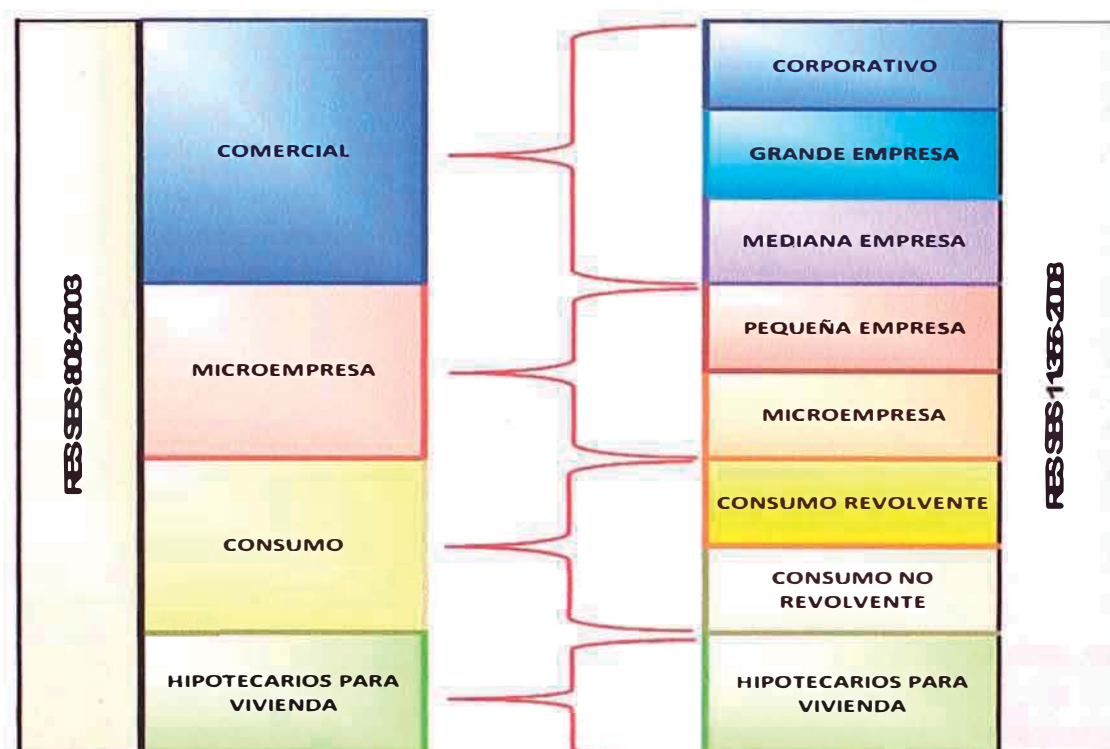


Figura 7. Tipos de Crédito/ Fuente: <http://www.cajanuestragente.com>

2) Días de atraso, se relaciona el tipo de crédito con los días de atraso, según la siguiente tabla:

CATEGORIA RIESGO	(*)CRED.CORPORATIVOS, GRANDE EMPRESA Y MEDIANA EMPRESAS	(*)PEQUEÑA EMPRESAS, MICROEMPRESAS, CONSUMO REVOLVENTE Y CONSUMO NO REVOLVENTE	(*)HIPOTECARIOS PARA VIVIENDA
NORMAL	PUNTUAL Y ANALISIS FINAN.	1 – 8 días de atraso	1 - 30 días de atraso
CPP	<= 60 días Y ANALISIS FINAN.	9 – 30 días de atraso	31 – 60 días de atraso
DEFICIENTE	61 – 120 días Y ANALISIS FINAN.	31 – 60 días de atraso	61 – 120 días de atraso
DUDOSO	121 – 365 días Y ANALISIS FINAN.	61 – 120 días de atraso	121 – 365 días de atraso
PERDIDA	> 365 días Y ANALISIS FINAN.	> 120 días de atraso	> 365 días de atraso

Tabla 2. Relación días mora-Clasificación / Fuente: <http://www.cajanuestragente.com>

3) Alineamiento Externo, en el caso que el deudor tenga obligaciones en el sistema financiero con distintas clasificaciones, el deudor será clasificado a la categoría de Mayor Riesgo, cuyas acreencias representen un mínimo del 20% en el Sistema Financiero. Sólo se efectuara este alineamiento cuando la clasificación sea Dudosa o Perdida.<sup>14</sup>

### 2.3.3 Medidas para reducir la Provisión

- Evaluar correctamente a los clientes antes de otorgar créditos para evitar futuros atrasos y sean clasificados en categorías superiores a “Normal”.
- Monitorear el nivel de cumplimiento de los clientes calificados en CPP, ya que estos no se reflejan en el saldo vencido, pero si incrementan las provisiones y son una clara señal que el cliente tiende al incumplimiento.

<sup>14</sup> (Caja Nuestra Gente, 2013)

- Evitar el crecimiento del saldo vencido de cartera, es decir no solo guiarnos por el índice de mora.
- Evitar que los créditos vencidos se sigan atrasando más, para impedir que pasen a categorías de mayor riesgo: Dudoso o Perdida.
- Evitar otorgar créditos a clientes con mala calificación o con créditos castigo en el sistema financiero.
- De preferencia respaldar los créditos con garantías preferidas.
- Realizar seguimiento a los clientes y realizar acciones preventivas de cobranza si se detecta que presenta retrasos en sus pagos.

## **2.4 Gestión de Cobranzas**

### **2.4.1 Rol de gestión de cobranzas**

Tener portafolios de clientes con atrasos o incobrables es parte del negocio financiero. El problema radica cuando este porcentaje sobrepasa los límites esperados. Aunque considerado muchas veces como el paso final del ciclo de crédito en la realidad la cobranza juega un papel mucho más integral en este proceso.<sup>15</sup>

La Cobranza es un importante servicio que permite el mantenimiento de los clientes al igual que abre la posibilidad de “volver a prestar”; es un proceso estratégico y clave para generar el hábito y una cultura de pago en los clientes. La cobranza puede ser vista también como un área de

---

<sup>15</sup> (Accion InSight, 2013)



negocios cuyo objetivo es generar rentabilidad convirtiendo pérdidas en ingresos.

La cobranza es parte integral del ciclo del crédito, no debe ser entendida como el paso final ya que es durante este proceso cuando la institución recibe valiosa retroalimentación sobre las políticas generales y actividades específicas de cada subproceso: promoción, evaluación, aprobación y desembolso/seguimiento.



Figura 8. Ciclo del Crédito / Fuente: [www.accion.org/insight](http://www.accion.org/insight)

#### 2.4.2 La gestión de cobranzas

La gestión de cobranza es el conjunto de acciones coordinadas y aplicadas adecuada y oportunamente a los clientes para lograr la recuperación de los créditos, de manera que los activos exigibles de la institución se conviertan en activos líquidos de la manera más rápida y eficiente posible, manteniendo en el proceso la buena disposición de los clientes para futuras negociaciones.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> (Accion InSight, 2013)

En tal sentido, la gestión de cobranza es un proceso bastante interactivo con los clientes, que parte del análisis de la situación del cliente, un oportuno y frecuente contacto con el cliente, ofreciendo en el proceso de negociación alternativas de solución oportunas para cada caso y registrando las acciones ejecutadas para realizar un seguimiento continuo y el control del cumplimiento de los acuerdos negociados. Algunas acciones típicas en la gestión de la cobranza se describen a continuación, junto con un flujo grama con el proceso que sigue la gestión de cobranza:

**a) Análisis del caso:** ¿Quién es el cliente? ¿Cuál es su situación? ¿Cuáles fueron las condiciones para el otorgamiento del crédito? ¿Por qué cayó en mora? Aquí podemos considerar fuentes internas y externas de información como centrales de riesgo, relación de deudores, etc.

**b) Contacto con el cliente:** ¿Qué información registra el cliente? ¿Dónde está ubicado el cliente? ¿Cuáles acciones ya fueron ejecutadas?

**c) Diagnóstico:** ¿Cuál es el problema a raíz de la morosidad actual? ¿Qué tipo de cliente tenemos?

**d) Generación de alternativa:** ¿Cuáles son las posibles soluciones? El objetivo de esta acción es la venta del beneficio para crear una cultura de pago en el cliente.

**e) Obtención de compromisos de pago:** ¿Realizamos una buena negociación? La IMF debe identificar claramente, cuándo, dónde, cómo y

cuánto pagará el cliente, y recordar, por ejemplo, que el cliente que está en una situación de sobreendeudamiento o disminución de ingresos establecerá una jerarquía en el pago de las deudas. ¿Logramos que el cliente de prioridad al pago de este crédito?

**f) Cumplimiento de compromisos de pago:** ¿El cliente cumplió con el compromiso de pago en la fecha indicada? ¿Demuestra que quiere pagar? El objetivo es mostrar consistencia a lo largo de toda la gestión de cobranza. No basta el compromiso y la actitud positiva del cliente hacia el pago; los gestores de cobranza deben realizar seguimiento a los compromisos de pago.

**g) Registro de Acciones:** ¿Las acciones están siendo coordinadas? Es importante considerar o ponerse en el lugar de la persona que continuará la gestión de cobranza.

Seguimiento del caso: ¿Conocemos la actual situación del cliente y las acciones realizadas?

**i) Intensificación de las acciones:** ¿Cuál es la acción a tomar que nos permita recobrar el activo de manera más inmediata? ¿Cuáles son los activos que el cliente posee? ¿Qué podemos recuperar con una acción legal? En esta fase el interés es recuperar el activo aún a costa de perder al cliente.

**j) Definiendo los créditos “pérdida”:** Es importante también que las IMF definan claramente las condiciones para reconocer la pérdida de un

crédito, es decir - cuando la gestión de cobranza ha finalizado. Puede ser cuando se ha agotado todas las estrategias posibles para la recuperación de la deuda y/o cuando la probabilidad de pago es muy baja. En general, se debe analizar el costo-beneficio de las medidas judiciales, reportando el cliente moroso, y otras acciones permitidas por ley.

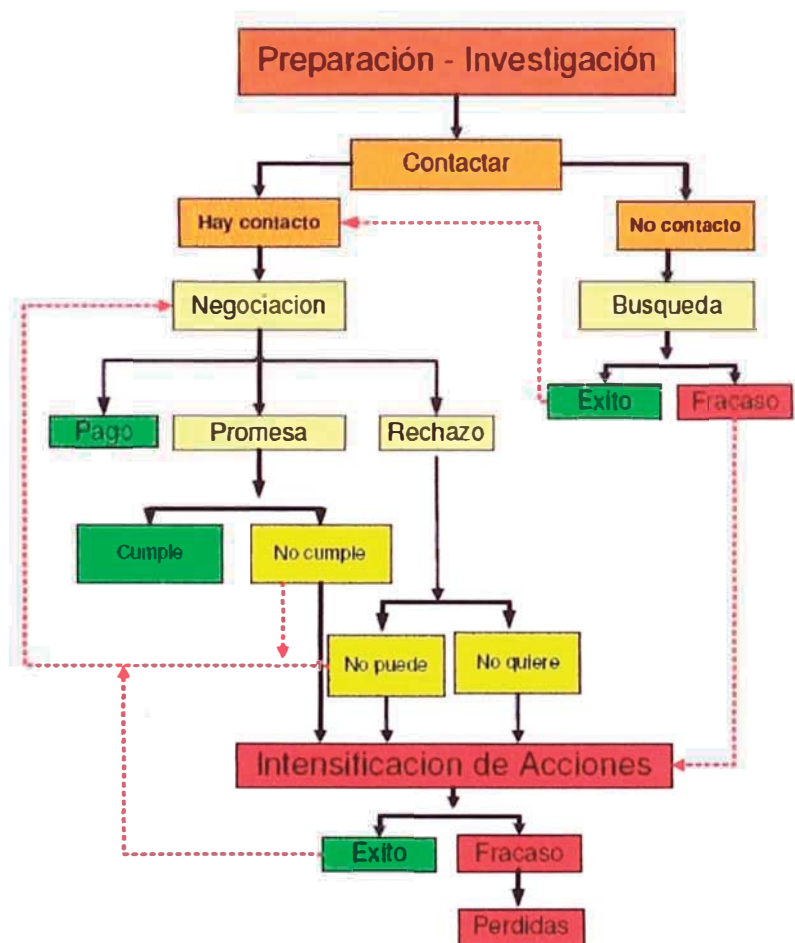


Figura 9. Ciclo del Cobranzas / Fuente: [www.accion.org/insight](http://www.accion.org/insight)

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1 Planteamiento del problema**

##### **3.1.1 Situación actual**

La situación problemática se desarrolla en el área de Cobranza del Banco, que se encarga de la gestión de la cartera de clientes morosos de la banca minorista.

Actualmente el Banco cuenta con una cartera de clientes en la banca minorista de 2.5 millones de clientes, que representa S/. 19,739 Millones de colocaciones. El número de clientes morosos es de aproximadamente 125 mil, cuyas colocaciones ascienden a S/.987 Millones.

El área de Cobranza Banca Minorista tiene la responsabilidad de la gestión de cobranzas de los clientes morosos de esta cartera.

## GESTION DE COBRANZA

La gestión de cobranza involucra los siguientes procesos:



Figura 10. Proceso de Cobranza / Fuente: elaboración propia.

### 1. Recepción de Cartera

El Banco destina al Área de Cobranza toda la cartera de clientes morosos de la Banca Minorista. Esta cartera comprende a todos los clientes que cuenten con un producto bancario cuya fecha de vencimiento de pago se encuentre vencido en al menos un día. Esta cartera como se indicó anteriormente es de aproximadamente 125 mil clientes, que se encuentran distribuidos en diferentes rangos de morosidad, como se muestra en el siguiente cuadro, con fecha de corte Diciembre 2012:

Rango Mora	Nro. Clientes Miles	% Clientes	Monto Deuda US\$MM	% Provisión	Monto Provisión US\$MM	Etapas Cobranza
1. < 0 - 8 ]	56.2	45%	444.2	1%	4.4	Pre- Gestión
2. [ 9 - 30 ]	38.7	31%	305.9	5%	15.3	Telefónica
3. [ 31 - 60 ]	19.3	16%	152.9	25%	38.2	Telefónica
4. [ 61 - 120 ]	6.9	6%	54.3	60%	32.6	Campo
5. [ 120 - + >	3.7	3%	29.6	100%	29.6	Judicial - Castigo
<b>Total</b>	<b>125.0</b>	<b>100%</b>	<b>987.0</b>		<b>120.1</b>	

Tabla 3. Distribución de Cartera Morosa / Fuente: elaboración propia.

Se observa que por los clientes en morosidad se está provisionando US\$MM 120. También se puede visualizar que a medida que los rangos de morosidad crecen, también se incrementa el porcentaje de la provisión. Por otro lado se observa que a medida que los rangos de morosidad se incrementan, el número de clientes que se encuentran en estos rangos disminuyen, es una relación inversa que representa el esfuerzo que hace el área de Cobranza por evitar que los clientes morosos caigan en rangos de morosidad superiores o de mayor deterioro.

## 2. Planificación de Cobranzas

La planificación de cobranzas consiste en la elaboración de estrategias para la cobranza efectiva de los clientes morosos. Las estrategias consisten básicamente en segmentar a los clientes de acuerdo a su Clasificación de Riesgo, para ser gestionados por los grupos de Gestores de Cobranzas. Esta planificación se da en las distintas etapas de cobranzas, pero para fines del estudio nos centraremos en la cobranza telefónica, como se muestra en el siguiente gráfico:

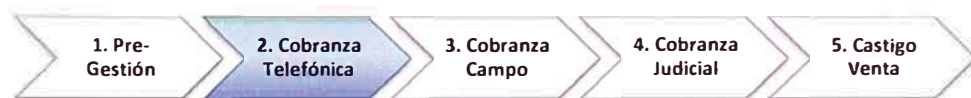


Figura 11. Etapas de Cobranza / Fuente: elaboración propia.

En la etapa telefónica existen cuatro grupos de gestión segmentados principalmente por su Clasificación de Riesgo, los cuales son

gestionados por 150 gestores de Telefonía. En el siguiente cuadro se puede observar cómo se realiza la asignación de gestores a clientes.

Clasificación Riesgo	Grupos de Gestión	Nro Gestores	Nro Cientes Miles	% Clientes	Monto Deuda US\$MM
NO PP	Grupo Riesgo Bajo	40	15.5	27%	122.6
DE	Grupo Riesgo Medio	50	19.0	33%	150.3
DU PE	Grupo Riesgo Alto	60	23.5	41%	185.9
	Total	150	58.0	100%	458.8

*Tabla 4. Distribución de Cartera Morosa por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.*

### 3. Ejecución de Cobranza

La ejecución de la cobranza se realiza mediante llamadas telefónicas que pueden establecer o no contacto con el cliente, en caso de establecer contacto, es posible que el cliente se comprometa a realizar el pago de su deuda mediante una promesa de pago y posteriormente se evalúa si se hace efectiva o no. En el siguiente cuadro se muestra un resumen de las gestiones realizadas para el grupo de clientes de Telefonía: Se sabe que de los 58 mil clientes morosos, se gestionaron en un mes el 98% de ellos, se logró contactar al 77%, se logró generar una promesa de pago en el 48% de ellos, el 23% cumplió con la promesa.



	Nro Clientes Miles	Cobertura de Gestión	Contactabilidad	Promesas de Pago	Promesas Cumplidas
Grupo Riesgo Bajo	15.5	99%	76%	65%	48%
Grupo Riesgo Medio Bajo	19	96%	75%	68%	43%
Grupo Riesgo Alto	23.5	98%	83%	55%	45%

Tabla 5. Resultados de Gestión por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.

#### 4. Evaluación de resultados

La evaluación de resultados consiste en recoger la información de los resultados de la gestión de cobranza realizada, para determinar la eficiencia de esta. El 62% de los clientes morosos pagó sus obligaciones y ellos están en tres grupos como se muestra en la figura inferior: 37% fue producto de una promesa de pago, 35% luego de una gestión sin haber logrado una promesa de pago y 28%, de aquellos que no fueron contactados.

#### Distribución de Clientes con Pago luego de Gestión

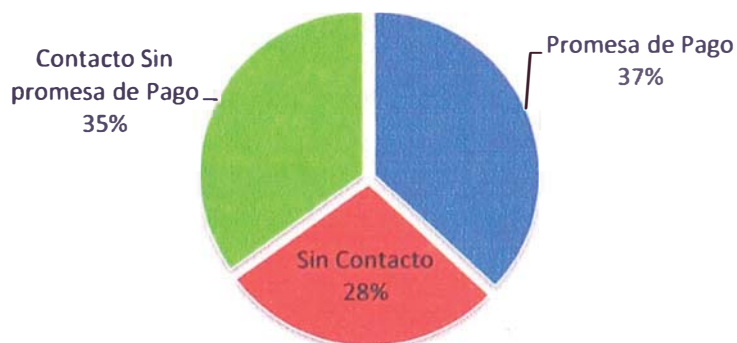


Figura 12. Distribución de Clientes con Pago / Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente se observa que existe homogeneidad en los grupos de riesgo, como se observa en las figuras siguientes, tanto en contactabilidad y morosidad, no hay mayor diferenciación entre ellos.

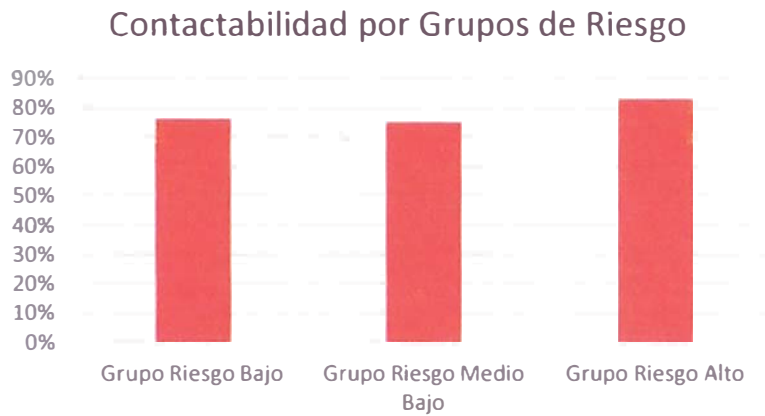


Figura 13. Contactabilidad por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.

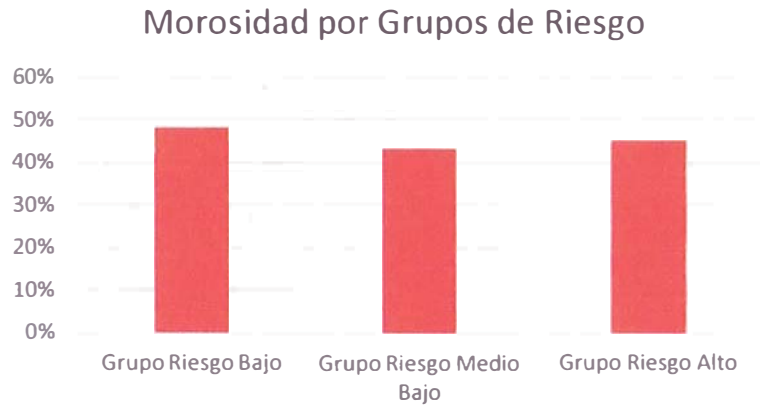


Figura 14. Morosidad por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.

Se puede concluir que la Clasificación de Riesgo no es un parámetro determinante para segmentar a los clientes en grupos de riesgo para realizar una adecuada gestión de cobranzas.

## ANALISIS CAUSAL

Luego de realizar un análisis Causa-Efecto se encontraron los siguientes factores que generan el efecto de Ineficiencia de la Gestión de Cobranzas:

1. Crecimiento de las colocaciones y de la cartera de clientes del Banco, dado que el porcentaje de morosidad se mantiene, el número de clientes morosos también se incrementa.
2. Créditos otorgados sin una evaluación correcta del comportamiento de pago futuro del cliente.
3. El área de Cobranzas anteriormente era una empresa independiente que fue comprada y absorbida hace pocos años, por lo que no cuenta con todos los estándares de calidad operativa del resto del Banco.
4. La capacidad instalada del Call Center y de los Funcionarios encargados de las cobranzas, se encuentran en el tope de su rendimiento máximo, por lo que no pueden efectuar un trabajo adecuado.
5. Existe alta rotación de los Funcionarios de Cobranzas, por lo que no existe uniformidad en el nivel de experiencia en los equipos de gestión, esto afecta en el poder de persuasión que ejercen a los clientes.
6. Se desconoce el nivel de la capacidad de pago del cliente, por lo que no se puede establecer una estrategia de cobranzas

focalizada en aquellos clientes con mayor dificultad para pagar y dejando de lado a aquellos que pueden pagar sin necesidad de ser gestionados.

7. El área de Cobranzas no cuenta con un Score de predicción propio, los que existen están enfocados para la etapa inicial del ciclo del crédito y no tienen poder de discriminación en la etapa del ingreso a morosidad.
8. Información de clientes desactualizada, la base de teléfonos y direcciones no se actualiza a la misma velocidad con que cambia la información por lo que el contacto con el cliente se dificulta.

### **3.1.2 Problema principal**

Los principales problemas que afectan la estrategia de cobranzas y que se encuentran dentro del alcance de la autonomía del área son los factores Nro. 6 y Nro.7, por lo que se deduce que el problema principal es: "El Área de Cobranzas no cuenta con un Score que permita predecir el comportamiento o la capacidad de pago del cliente por lo que incurre en mayores gastos operativos e ineficacia en sus procesos".

La gerencia del área de Cobranzas Banca Minorista, dada esta situación problemática y plantea la implementación de un modelo estadístico que permita predecir el comportamiento de pago del cliente moroso, para poder mejorar el desempeño en la gestión de cobranzas. Esta iniciativa de solución se apoya en los siguientes objetivos estratégicos del Banco:

- Mejorar la eficiencia en la gestión de las operaciones, reduciendo nuestros gastos operativos teniendo como meta 50% de los ingresos.
- Mitigar los riesgos de mercado, además de cubrir adecuadamente el riesgo crediticio y el de seguros.

### **3.2 Alternativas de solución**

Se plantean dos posibles alternativas de solución a la problemática de no contar con un score que permita predecir el comportamiento o la capacidad de pago del cliente.

#### **Alternativa 1:**

**Desarrollo in-house de un Score de predicción del comportamiento del cliente moroso, utilizando la minería de datos.**

Se evalúa la creación e implementación de un modelo estadístico basado en minería de datos, desarrollado por un equipo especializado dentro del área de Cobranzas Banca Minorista.

#### **Alternativa 2:**

**Adquirir un Score comercial y adaptarlo a la necesidad del área de Cobranzas.**

Se evalúa la adquisición de un Score desarrollado por la consultora española Índigo, que debe ser adaptado al contexto del área de Cobranzas Banca Minorista.

### **3.2.1 Ventajas y Desventajas de las Alternativas**

#### **Alternativa 1 (Desarrollo de un Score In-House)**

##### **Ventajas:**

- Conocimiento del negocio y del universo de variables a tomar en cuenta en el desarrollo.
- Experiencia del equipo de desarrollo en otros proyectos similares relacionados a Scoring y minería de datos.
- Facilidad para realizar cambios y hacer mantenimiento al modelo desarrollado.
- Apoyo del área de Datawarehouse con las necesidades de información necesarios para el proyecto.
- Menores costos en el desarrollo de la solución.
- Resultados favorables en proyectos similares desarrollados dentro del Banco.

##### **Desventajas:**

- Probabilidad de obtener un Score de baja calidad debido a la falta de experiencia en la creación de un modelo con dichas características.
- Invertir mucho tiempo en realizar cambios posteriores en caso el Score no cumpla con los requisitos de calidad establecidos.
- Riesgo de que el personal especializado en el desarrollo de la solución se vaya del banco.

## **Alternativa 2 (Adquisición de un Score a medida)**

### **Ventajas:**

- Gran experiencia de la consultora en el desarrollo de Score a medida.
- Experiencia previa de otros proyectos realizados para el Banco.
- Servicio de mantenimiento posterior asegurado.

### **Desventaja:**

- Falta de conocimiento del negocio.
- Relativamente poca flexibilidad del Score adquirido para adaptarlo a la realidad del Banco.
- Costos elevados de desarrollo y en el mantenimiento.
- Pocas posibilidades de poder modificar el Score adquirido para otros fines dentro del Banco.

## **3.3 Metodología de evaluación de soluciones**

Para evaluar las alternativas de solución se define un Comité de Evaluación conformado por la Gerencia de Área y los líderes usuarios para establecer los criterios de selección, quienes luego de buscar el método de evaluación que se ajuste a las necesidades del proyecto, llegan a un consenso.

El método para evaluar las alternativas de solución será la llamada matriz de decisión bajo el enfoque del puntaje ponderado, el cual es una técnica

aplicable en distintos campos dentro y fuera de la ingeniería, para la toma de decisiones racionales entre las distintas alternativas aparentemente posibles.

### **Criterios de Selección**

Los criterios de selección definidos son los siguientes:

1. Costo de la implementación.
2. Calidad de la solución
3. Tiempo de duración del proyecto.
4. Flexibilidad.
5. Soporte técnico y mantenimiento.
6. Aprendizaje.

A continuación se describe brevemente cada uno de los criterios señalados:

- **Costo de implementación:** Este factor de alta importancia, se refiere al costo en que se incurrirá en la solución elegida. Debido a que el presupuesto del área es limitado, tendrá relevancia la solución que presente los mayores beneficios por la inversión realizada.
- **Calidad de solución:** Este factor indica el grado de cumplimiento con las expectativas de los interesados en el desarrollo y la implementación de la solución.



- **Tiempo de duración del proyecto:** El tiempo de duración del proyecto es otro factor importante dado que la implementación de la solución es prioritaria dentro de los planes de la gerencia de del área de Cobranzas.
- **Flexibilidad:** Este factor, también importante pero en menor grado que los anteriores, se refiere al nivel de facilidad que presente la solución para poder adaptarse a nuevos escenarios futuros considerando que los modelos de Scoring son muy cambiantes en el tiempo.
- **Soporte Técnico y Mantenimiento:** Este factor está relacionado al seguimiento que se hará después de la implantación, los recursos para el soporte y los costos de personal para el mantenimiento.
- **Aprendizaje:** El factor aprendizaje consiste en el nivel de aporte al conocimiento en los temas relacionados a la solución que podrá aportar el desarrollo de la misma. Es importante que el grupo que administre la solución tenga conocimientos plenos del funcionamiento de la herramienta y que exista además la documentación requerida.

### **Aplicación de pesos porcentuales a los criterios de selección**

De acuerdo a la técnica de juicio de expertos el cual es una herramienta válida para la calificación de los criterios de evaluación de proyectos

según La Guía del PMBOK® se asigna pesos porcentuales a los criterios de evaluación de modo que la suma de los pesos sea igual al 100%.

<b>Nro</b>	<b>Peso % por criterio de evaluación</b>	<b>%</b>
1	Costo de la implementación.	0.25
2	Calidad de la solución.	0.25
3	Tiempo de duración del proyecto.	0.15
4	Flexibilidad.	0.20
5	Soporte técnico y mantenimiento.	0.10
6	Aprendizaje.	0.05
		1.00

*Tabla 6. Criterios de evaluación / Fuente: elaboración propia.*

### **Aplicación de Criterios de Calificación Cualitativa**

El Comité de Evaluación establece una escala de puntuaciones posibles para calificar a cada criterio de acuerdo al nivel de cumplimiento de las expectativas de los interesados.

<b>Calificación cualitativa</b>	<b>Peso</b>
Muy Buena	10
Buena	8
Regular	6
Malo	4
Muy malo	2

*Tabla 7. Calificación cualitativa / Fuente: elaboración propia.*

### **3.4 Toma de decisiones**

#### **3.4.1 Evaluación Financiera**

Se ha determinado importante detallar la evaluación financiera de ambas alternativas de solución a fin de poder tener una mayor claridad al momento de tomar la decisión por una de las dos alternativas de solución.

##### **Alternativa 1: Desarrollo de un Score In-House**

Para esta alternativa de solución será necesario que trabaje a tiempo completo el equipo especializado en temas de Scoring y minería de datos que labora en el Área de Cobranzas y también el líder usuario quien será la persona clave para la validación de la solución.

Tiempo estimado de desarrollo e implantación: 8 meses

**CUADRO DE COSTOS ALTERNATIVA 1**

<b>Planilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Mensual US\$</b>	<b>Nro. meses</b>	<b>Total US\$</b>
Jefe de Proyecto	1	1,500.00	8	12,000.00
Lider Usuario	1	1,000.00	8	8,000.00
Analistas	3	600.00	8	14,400.00
<b>Total</b>				<b>34,400.00</b>

<b>Equipos , Muebles y Suministros</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total US\$</b>
<b>Equipos y Licencias</b>			
Computadoras y Licencias	5	500.00	2,500.00
Impresora Láser de RED	1	500.00	500.00
Impresora Matriciales	3	300.00	900.00
Servidor de Aplicaciones / BD	1	2,000.00	2,000.00
<b>Mobiliario y suministros de oficina</b>			
Muebles	5	200	1000
<b>Servicios de Instalación</b>			
Instalación de HW y SW	5	20	100
Instalación de Red y Cableado	5	20	100
<b>Total</b>			<b>7,100.00</b>

<b>TOTAL ALTERNATIVA 1</b>	<b>US\$ 41,500.00</b>
----------------------------	-----------------------

Tabla 8. Costos alternativa solución 1 / Fuente: elaboración propia.

**Alternativa 2: Adquisición de un Score a medida**

Para esta alternativa de solución será necesario el apoyo parcial del equipo del proyecto, para asistir a los 2 consultores externos que desarrollaren la solución, para validar el cumplimiento de las expectativas y también para absorber los conocimientos necesarios para administrar posteriormente la solución.

Tiempo estimado de desarrollo e implantación: 12 meses

## CUADRO DE COSTOS ALTERNATIVA 2

<b>Costo de la adquisición del Score de Cobranzas</b>	<b>US\$150,000.00</b>
---	-----------------------

<b>Planilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Mensual US\$</b>	<b>Nro meses</b>	<b>Total US\$</b>
Jefe de Proyecto	1	1,500.00	3	4,500.00
Lider Usuario	1	1,000.00	3	3,000.00
Analistas	3	600.00	3	5,400.00
<b>Total</b>				<b>12,900.00</b>

<b>Equipos , Muebles y Suministros</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total US\$</b>
<b>Equipos y Licencias</b>			
Computadoras y Licencias	7	500.00	3,500.00
Impresora Láser de RED	1	500.00	500.00
Impresora Matriciales	3	300.00	900.00
Servidor de Aplicaciones / BD	1	2,000.00	2,000.00
<b>Mobiliario y suministros de oficina</b>			
Muebles	7	200	1400
<b>Servicios de Instalación</b>			
Instalación de HW y SW	7	20	140
Instalación de Red y Cableado	7	20	140
<b>Total</b>			<b>8,580.00</b>

<b>TOTAL ALTERNATIVA 2</b>	<b>US\$ 171,480.00</b>
----------------------------	------------------------

Tabla 9. Costos alternativa solución 2 / Fuente: elaboración propia.

### 3.4.2 Evaluación de criterios de selección

En el siguiente cuadro se muestra la evaluación de alternativas, para lo cual se ha asignado un puntaje a los criterios de acuerdo a los criterios de valoración antes definidos:

Criterio	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
Costo de la implementación	0.25	10	2.5	4	1
Calidad de Solución	0.25	8	2	10	2.5
Tiempo de duración del proyecto	0.15	10	1.5	8	1.2
Flexibilidad	0.2	8	1.6	2	0.4
Soporte Técnico y mantenimiento	0.1	6	0.6	8	0.8
Aprendizaje	0.05	6	0.3	10	0.5
			<b>8.5</b>		<b>6.4</b>

Tabla 10. Evaluación de criterios de selección / Fuente: elaboración propia.

### 3.4.3 Alternativa elegida

En Tanto la evaluación financiera como la matriz de selección por criterios estratégicos muestran que la mejor opción es la Alternativa 1: “Desarrollo de un Score In-House”.

La gerencia del Área de cobranzas determinó que el equipo especializado realice el proyecto de forma interna sin la intervención de una consultoría.

### **3.5 Desarrollo de la solución**

#### **3.5.1 Procesos de Planificación, Análisis y Diseño**

##### **Descripción del Proyecto**

El proyecto consiste en la elaboración de un modelo de score que apoye la segmentación de clientes usada actualmente en el Área de Cobranzas del Banco la cual está centrada en la Clasificación de Riesgo del Cliente. La segmentación actual presenta un nivel deficiente en la asignación de clientes a los diferentes grupos de riesgo. Se espera que el modelo de score mejore la precisión de la segmentación de tal modo que permita identificar claramente a los clientes morosos del Banco.

##### **Objetivo General**

Desarrollar e implementar un modelo de score mediante la utilización de minería de datos aplicando el método de Árboles de Decisión. Dicho modelo debe ser capaz de predecir el comportamiento de los clientes morosos, con la finalidad de realizar una gestión focalizada hacia los mismos y así obtener mejores resultados en las recuperaciones del Área. El modelo debe obtener un índice Gini mayor a 0.4 en la prueba de validación.



## Organización del Proyecto

El equipo de proyecto será liderado por el gerente del área de Cobranza Banca Minorista, quien será el encargado de facilitar las labores de equipo del proyecto y también será el aprobador de los diversos entregables del proyecto. La labor técnica lo desarrollara el jefe de la Unidad de Información y Análisis, apoyado por sus analistas. Finalmente la labor funcional la realizará el Jefe de la unidad de Estrategias de Cobranzas, quien se encargará de la definición de los requisitos funcionales del proyecto, apoyado por los jefes de las diversas Unidades del área.

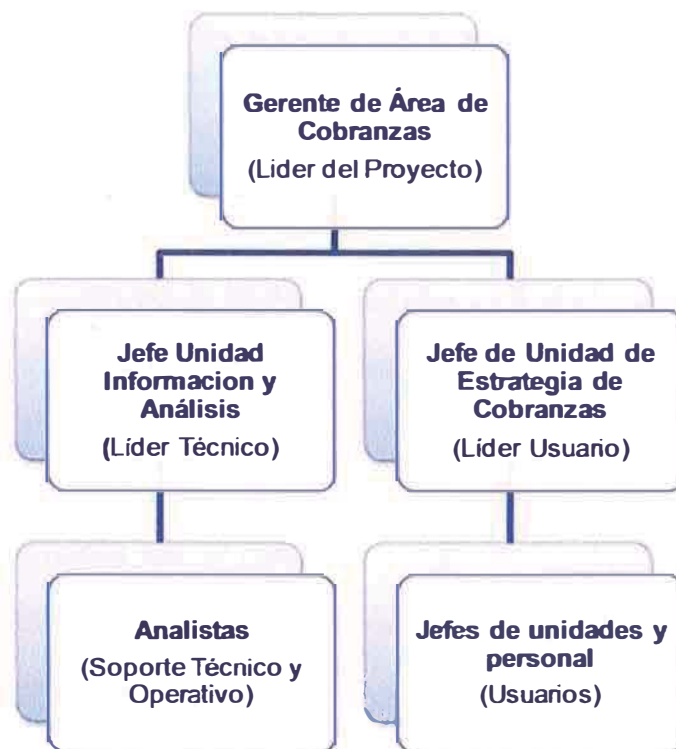


Figura 15. Organización del Proyecto / Fuente: elaboración propia.

## **Requisitos principales del Proyecto**

La especificación del modelo se centra básicamente en las características de los clientes morosos objetivo y sus respectivos productos afectados. En tal sentido el desarrollo se orientó a crear un modelo estadístico que segmenta a los clientes que cuentan con algún producto PyMe en la Banca Minorista.

Las premisas más importantes son las siguientes:

- Se busca predecir la llegada a los 90 días de morosidad o el ingreso a la etapa de Gestión Campo, de aquellos clientes que superen los 9 días de mora (clientes que caen en mora 9 con el producto Pyme, no están en CCEE y no tienen garantías con el BCP).
- El modelo puntuará una cuenta cada vez que se encuentre en mora 9.
- El Área de Cobranzas descartó la necesidad de visitar la segmentación actual de la mora temprana (1-8 días), así como la estrategia de acciones tomadas para estos segmentos.

## **Alcance y cronograma**

El alcance del proyecto se ha planificado ser desarrollado en cuatro grandes grupos de actividades, las cuales se detallan a continuación:

- Definición del Proyecto, en este grupo de actividades se desarrollaran todos los aspectos relacionados a la gestión del proyecto, utilizando para ello el enfoque del PMI.

- Definición de Requerimientos, en este grupo de actividades se desarrollaran los requerimientos tanto técnicos como funcionales, serán evaluados por el comité del equipo de proyecto y finalmente se realizara la documentación pertinente. El entregable principal en este punto es la matriz de requisitos del proyecto.
- Diseño e Implementación del Modelo Score, en esta sección se desarrollara el proceso de minería de datos, para ello se seguirá la metodología KDD (Knowledge Discovery in Database).
- Despliegue del Modelo Score, en esta etapa el Modelo de Score será implementado en los procesos de cobranza, en un primer momento a modo de piloto, luego será implementado en su totalidad.

A continuación se muestra el EDT del proyecto:

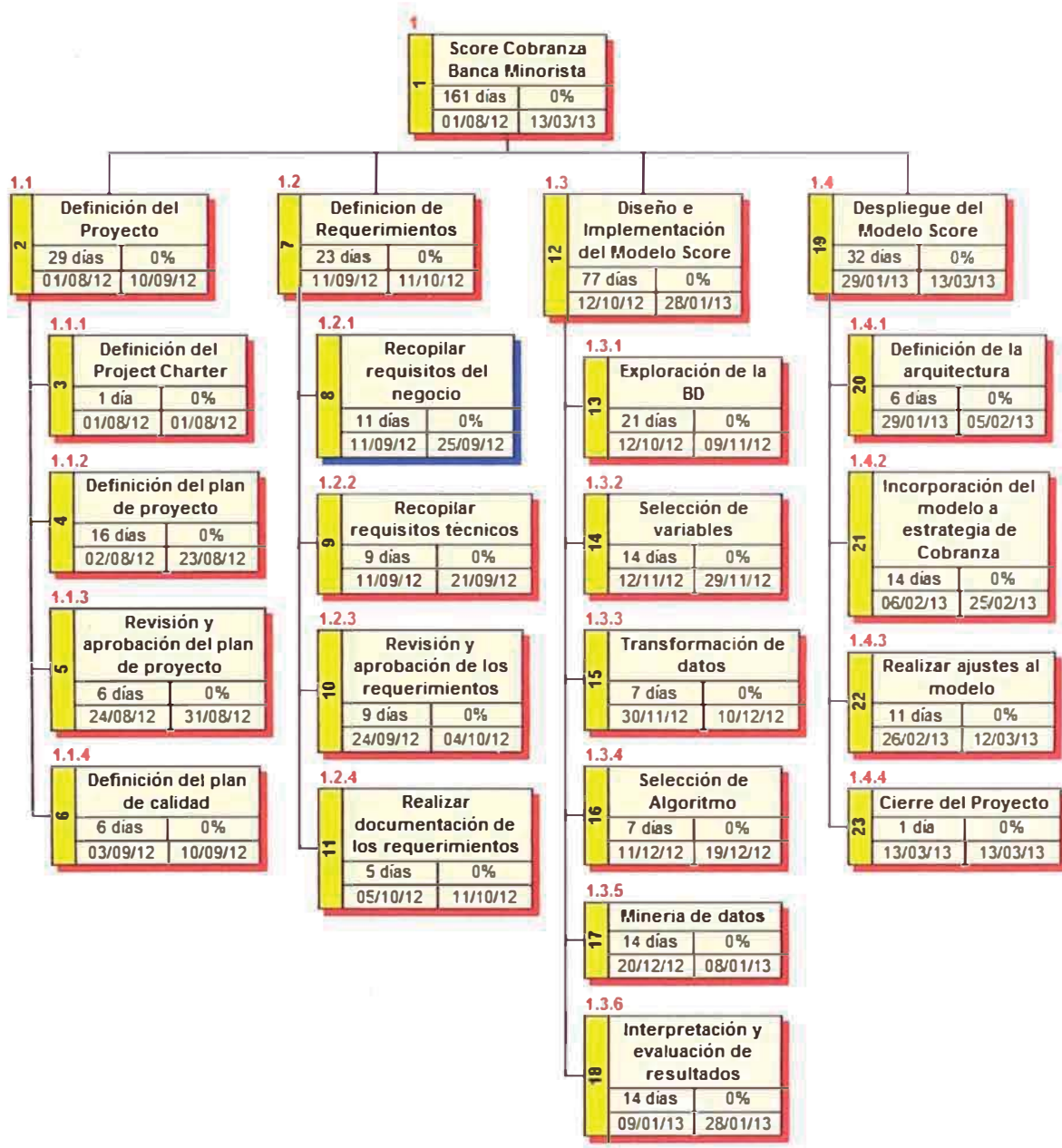


Figura 16. EDT del Proyecto / Fuente: elaboración propia.

### Cronograma del proyecto:

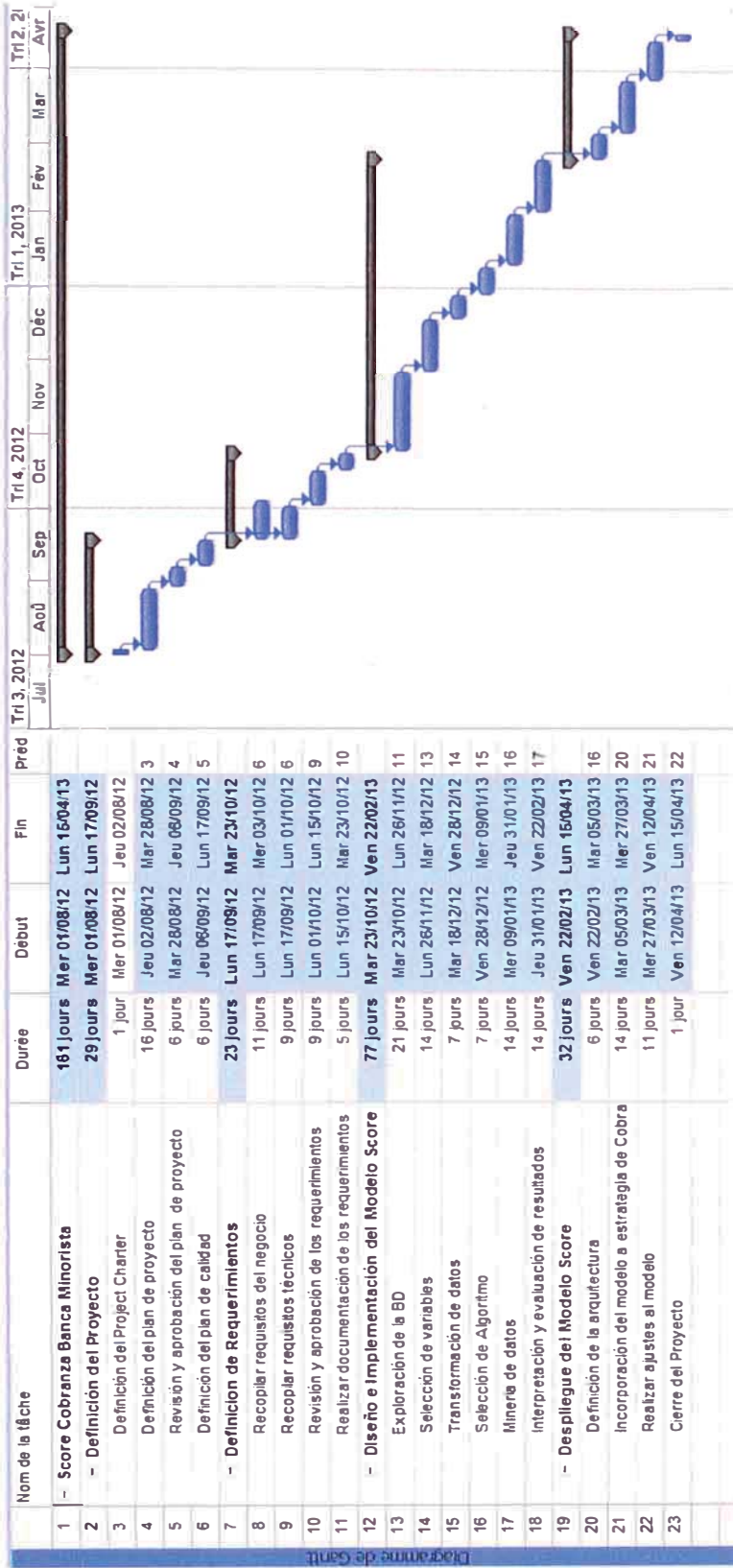


Figura 17. Cronograma del Proyecto / Fuente: elaboración propia.

## Análisis de Riesgos

Dentro del proyecto se ha considerado el análisis de los riesgos que pueden representar una amenaza al desarrollo normal de sus actividades lo que generaría una reestructuración o incluso un eventual fracaso del proyecto. Por ello se han identificado los riesgos potenciales y mediante el uso de una matriz de probabilidad de impacto se ha estimado el riesgo al mismo tiempo que se ha definido la acción a tomar:

Consecuencia	Probabilidad				
	Practicamente Imposible	Improbable	Rara Ocurrencia	Múltiple Ocurrencia	Ocurrencia Regular
Inconveniente menor (No impacta al proyecto)	Despreciable	Muy Baja	Baja	Media	Media
Problema moderado (Impacto mínimo al proyecto)	Muy Baja	Baja	Media	Media	Alto
Problema serio (Impacto significativo al proyecto)	Baja	Media	Media	Alto	Urgente
Problema catastrófico (Poca probabilidad de completar el proyecto)	Media	Media	Alto	Urgente	Crítico

Tabla 11. Matriz de probabilidad de impacto / Fuente: elaboración propia.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo	Respuesta al Riesgo
Cambios en economía del país, invaliden modelo desarrollado	Rara ocurrencia	Problema serio	Media	Aceptar, en caso de ocurrencia del riesgo.
Tamaño de la muestra demasiado pequeño para estudiar modelo	Improbable	Problema serio	Media	Mitigar, se deberá buscar en otras áreas del banco información útil para el modelo, que pueda complementar la muestra disponible.
La disponibilidad de personal insuficiente	Múltiple ocurrencia	Problema serio	Alto	Mitigar, se debe manejar un presupuesto de bonificación especial para las personas que trabajan directamente en el proyecto.
Recursos financieros insuficientes	Rara ocurrencia	Problema serio	Media	Mitigar, se debe obtener un presupuesto extra en el caso que el proyecto sufra demoras y/o cambios de diversa índole y sea necesario financiamiento para su culminación.
Falta de acceso a herramientas de software	Improbable	Problema moderado	baja	Transferir, se debe buscar que el área de Sistemas tenga la responsabilidad de brindar todos los accesos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla 12. Matriz de respuesta a riesgos / Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2 Desarrollo de la Solución

El desarrollo de la solución se realizó siguiendo el Proceso de Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos (KDD). El proceso KDD cuenta con siete pasos que a continuación se detallan:

#### A. Exploración de la Base de Datos

La exploración de la base de datos se realizará dentro del DataWarehouse del banco, utilizando el esquema operacional (ODS).



Principalmente se hará uso del Datamart del área de Cobranzas, que cuenta con información histórica desde el 2007:

- La cartera, contiene la información del universo de clientes morosos del banco con sus respectivas cuentas irregulares de pago, ya sea tarjeta de crédito o préstamos personales.
- Pagos, contiene la información de los pagos realizados por los clientes a los diversos productos morosos.
- Gestiones, contiene la información de las llamadas telefónicas y visitas de campo realizado por los gestores de cobranzas, con todo el detalle del resultado de la gestión.
- Asignación, contiene la relación de gestores con los respectivos clientes que deben gestionar.
- Datamart SBS, contiene la información crediticia de los clientes en el sistema financiero.
- Datamart Ahorro, contiene información de los activos del cliente.
- Datamart Tarjetas y Préstamos, contiene la información de los pasivos del cliente.



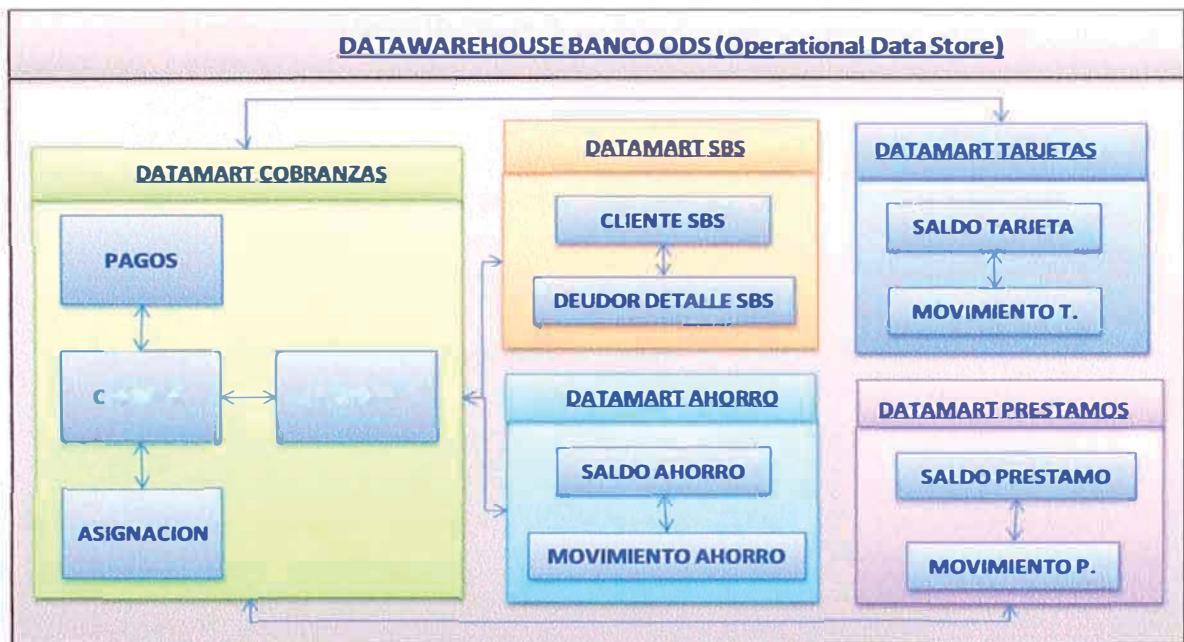


Figura 18. Datawarehouse del Banco / Fuente: elaboración propia.

La información para el modelamiento de la data se obtuvo de dos fuentes distintas en diferentes periodos. Debido a que en el Área de Cobranzas a inicio del 2009 entró en producción un nuevo aplicativo Web adquirido para dar soporte a la operatividad del proceso de cobranzas llamado Debt Manager, que reemplazaría al aplicativo host llamado KO que se utilizaba regularmente. La información a considerar queda como sigue:

- Setiembre 2007 – Abril 2009  
(KO)
- Marzo 2010 – Octubre 2010  
(Debt Manager)

De esta extracción de data se obtuvo un total de 18,571 clientes para el análisis (modelamiento y validación).

El siguiente esquema, resume los periodos que se van a utilizar.



Figura 19. Horizonte de información histórica / Fuente: elaboración propia.

No se consideró en el modelo la data entre los periodos de tiempo 2009.11 - 2010.03, porque durante ese periodo ocurrió la transición entre los aplicativos KO y Debt Manager, por tal motivo no se consideraba confiable utilizar este periodo.

Además para efectos de validación o testeo, tan solo se usó un porcentaje de la data obtenida para el modelamiento y el porcentaje restante se usó para validar el modelo; en la proporción de 4 a 1 respectivamente.

Se contó con fotos mensuales de cada una de las fuentes, en los meses especificados.

Se busca incluir información tanto de 6 meses antes como 6 meses después de haber llegado a mora 9, con el propósito de conocer el comportamiento (pagos, SBS, cartera, gestiones) de los clientes, lo cual se ilustra en la figura siguiente:



Figura 20. Periodo de información referencial / Fuente: elaboración propia.

## B. Selección de Variables

La selección de variables consistió en revisar cada una de las variables con las que se contaba, para verificar si es que estos campos se encontraban poblados, además se intentó verificar la relación que existía entre los datos que contenía una variable y lo que debería contener (basado en conocimiento propio, así como en la evidencia de la data).

Además durante este proceso, se trató de entender cada una de las variables, con el fin de tener un primer acercamiento a su poder discriminante, así como conocer cuáles de estas variables podían ser usadas como series históricas (con horizonte temporal).

En conclusión, la selección de variables consistió en dos pasos:

- **Análisis Cualitativo.**

(Descripción de cada una de las variables)

Es decir, se trató de recaudar la mayor cantidad de información posible sobre cada uno de los campos.

Ejemplos:

Monto de deuda en entidades buenas: Incremento respecto a media de 12 meses	Suma de MTOUDEUDASOL en entidades "buenas" este mes / Promedio de (Suma de MTOUDEUDASOL en entidades "buenas") los 12 meses anteriores
Monto de deuda en entidades malas	Suma de MTOUDEUDASOL en entidades "malas" este mes

*Tabla 13. . Ejemplo variables cualitativas / Fuente: elaboración propia.*

- **Análisis Cuantitativo.**

(A nivel descriptivo de cada una de las variables, frecuencias, así como su correlación respecto a los días de mora)

A continuación se muestra algunos ejemplos.

- a. Para la variable denominada **Flag de Pasivos**, se realizar un análisis de frecuencia con el propósito de encontrar posibles relaciones con su llegada o no a mora.



Figura 21. Ejemplo variable cualitativa "Flg Pasivas" / Fuente: elaboración propia.

- b. Ahora se analiza el caso, del **Número de Entidades Buenas** que reportan al cliente en la SBS.

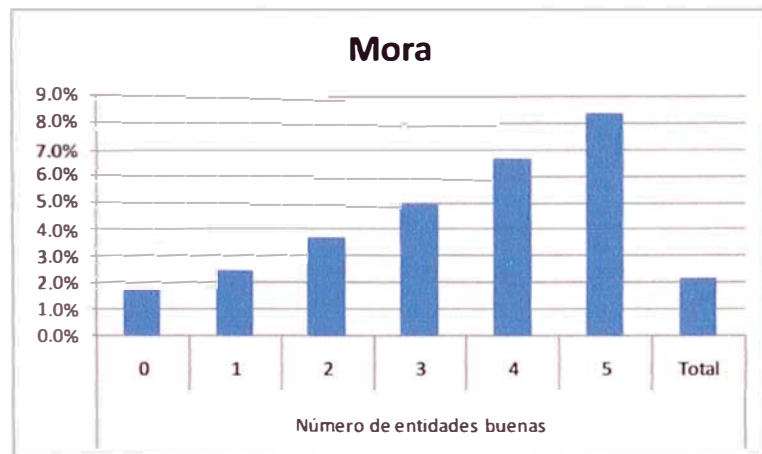


Figura 22. Ejemplo variable cualitativa "Nra. Entidades buenas" / Fuente: elaboración propia.

Este análisis descriptivo se realizó para cada una de las variables, que se consideraron en un principio para el modelo.

### Creación de Variables Secundarias

Con la finalidad de aumentar el poder discriminante del modelo, se decidió crear variables secundarias, creadas mediante cálculos o acumulación de variables primarias.

Todo esto con el objetivo de hacer un mejor uso de las variables que podían ser acumuladas, ya que en algunos casos el poder discriminante de una variable construida es mejor que el de una simple.

Finalmente luego de analizar un universo de aproximadamente 500 variables se seleccionaron las siguientes:

N°	Variables
1	Flg no paga deuda antes de 90 días de morosidad
2	% deuda en BCP
3	Deuda vencida / Deuda total
4	Deuda vencida: Incremento respecto a máximo de 6 meses
5	Días de mora: Máximo de 3 meses
6	Días de mora: Máximo de 6 meses
7	Días desde el último pago
8	Meses de antigüedad
9	Monto Deuda
10	Monto Deuda entidades buenas
11	Monto Deuda entidades buenas - Incremento 6 meses frente a 12
12	Monto Prepagado
13	Número de entidades
14	Número de entidades malas
15	Número de cuentas en Cobranzas
16	Número de gestiones en 1 mes
17	Pagos (S/.) en 1 mes
18	Pagos (S/.) en 1 mes / Deuda vencida
19	Pagos (S/.) en 3 meses / Deuda vencida
20	Riesgo SBS fuera del BCP
21	Riesgo SBS fuera - Variación en 1 mes
22	Riesgo SBS fuera máx. 3 meses
23	Sobregiro en la tarjeta (S/.)
24	Sobregiro en la tarjeta (S/.): Máximo de 1 mes
25	Sobregiro en la tarjeta (S/.): Máximo de 3 meses
26	Tiene deuda no VIG
27	Tiene deuda no VIG fuera del BCP

Tabla 14. Variables del Modelo / Fuente: elaboración propia.

### C. Procesamiento de la Data

El procesamiento de la data no fue muy riguroso ya que la información del DataWarehouse del Banco se encuentra estructurada y no existe mucho ruido sobre esta, solamente se tuvo en cuenta los

criterios de algunos criterios para obtener la data para el modelamiento del score.

**i. Exclusiones sobre la data**

- El principal y primer filtro que se aplicó fue cuentas PYME, además tan solo se consideró estudiar a las cuentas que se encontraban con 9 o más días de mora, en los periodos de tiempo mencionados.

**ii. Clientes Reiterativos**

Cada vez que un cliente PYME entraba en mora 9 se le consideraba como un registro nuevo, aun cuando este cliente haya ingresado en mora 9 más de una vez, durante el periodo en estudio.

**D. Selección del Algoritmo**

La selección del algoritmo se definió por políticas de manejo de modelos estadísticos del banco. La técnica a utilizar sería el Árbol de Decisión que será modelado utilizando el SAS como herramienta de explotación y manejo del modelo.

**E. Modelamiento y Minería de Datos**

Para empezar con el modelamiento se definió la variable dependiente: El flag de cuenta buena o mala, de la siguiente manera:

- 1 (Cuentas Buenas)



Aquellas cuentas que pagan su deuda dentro de la etapa de telefonía o antes de llegar a los 90 días de mora.

- 0 (Cuentas Malas)

Caso Contrario.

Con las 27 variables identificadas, se construyó un árbol de decisión, el cual tenía como variable objetivo o target el flag de cuenta mala o buena, luego se fueron abriendo las ramas del árbol en base a la técnica CHAID.

Las 27 variables detalladas en la sección anterior se utilizan en la generación de los 59 nodos que definen los segmentos de riesgo finales. Cada nodo tiene una probabilidad de mora asociada.

Para definir los grupos de riesgo se ha determinado por políticas internas del Banco, los siguientes rangos de probabilidad:

- Riesgo bajo: De 0% a 20% de probabilidad de no pagar.
- Riesgo Medio: De 21 a 49% de probabilidad de no pagar.
- Riesgo Alto: De 50% a más de probabilidad de no pagar.

La data de modelamiento consta de 13,938 clientes que representa el 80% de clientes usado para el proyecto. El árbol de decisión ha sido realizado en la herramienta SAS.

La variable 1, corresponde a la variable dependiente del modelo y está representada por el nodo 0 del árbol, donde se indica que el 64.7% de ellos paga su deuda antes de los 90 días de mora y el porcentaje restante, es decir el 35.3% no lo hace en el plazo indicado.

De la variable 2 a la variable 27, son las variables independientes del modelo. Estas se van evaluando una a una, segmentando cada vez los clientes en grupos más pequeños, buscando que exista un grado de diferenciación en la concentración de clientes buenos y malos, lo más alto posible.

Los nodos finales serán clasificados, según su grado de concentración.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestra un segmento del árbol de decisión creado.

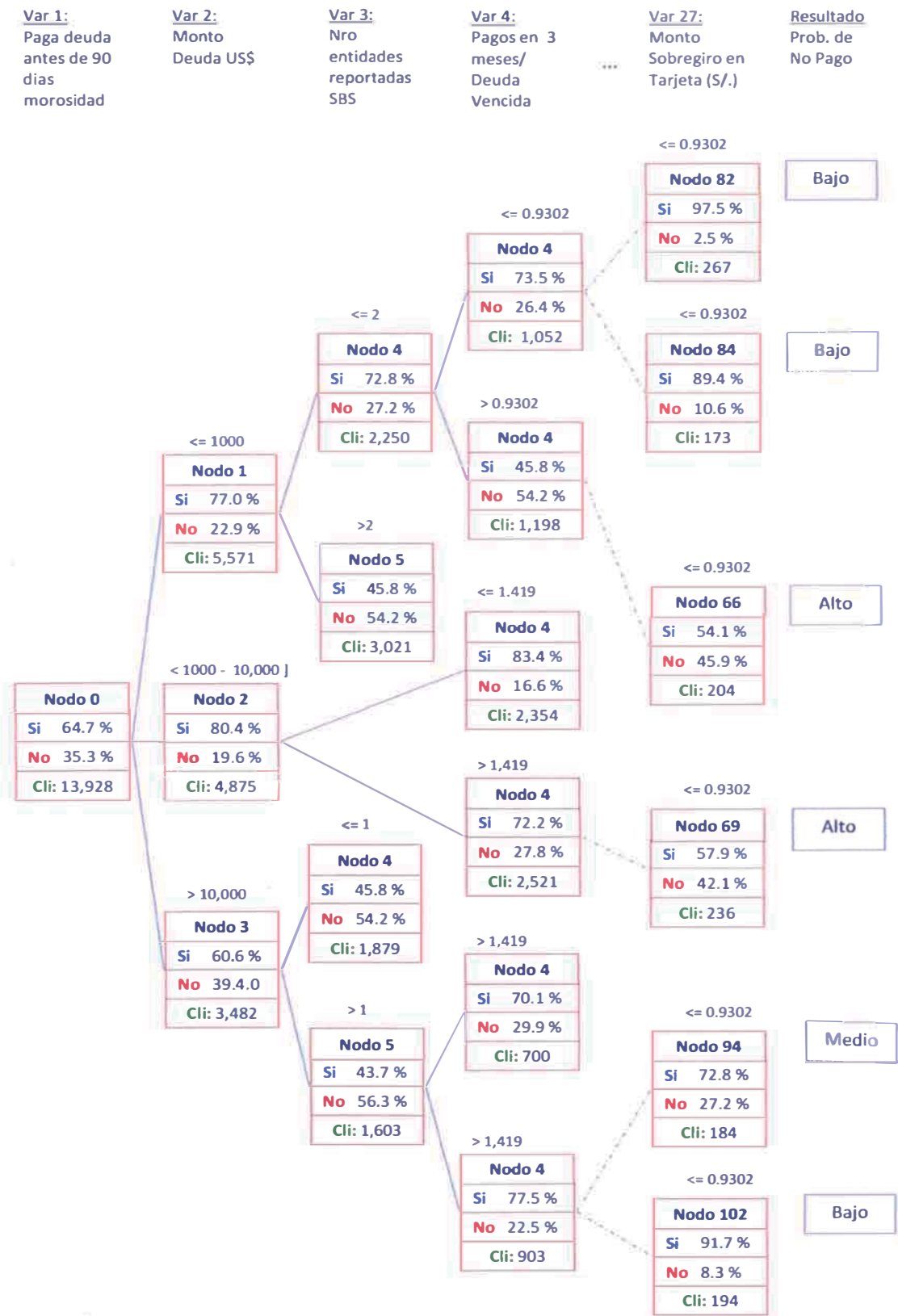


Figura 23. Árbol de decisión / Fuente: elaboración propia.

De los 59 nodos finales son agrupados en 3 segmentos basados en la probabilidad de caer en mora. La agrupación de nodos está definido de la siguiente manera:

Riesgo Bajo: 61, 102, 65, 53, 38, 95, 82, 84, 85, 74, 81, 49,  
86

Riesgo Medio: 93, 51, 34, 77, 52, 99, 59, 68, 97, 54, 40, 37,  
101, 87, 57, 62, 24, 45, 76, 83, 94, 80, 70,  
96, 48, 75

Riesgo Alto: 67, 28, 32, 27, 69, 41, 55, 66, 39, 31, 73, 35,  
98, 33, 91, 63, 71, 29, 36, 22

## **F. Interpretación de Resultados**

Luego de revisar los resultados se encuentra que la muestra de clientes utilizada para el modelamiento ha sido segmentada según los propósitos esperados en tres grupos de riesgo:

## Distribución de la Población vs Probabilidad de caer en mora

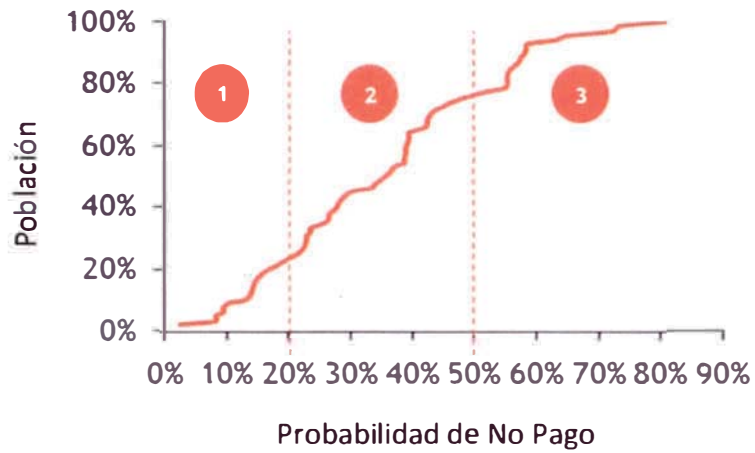


Figura 24. Distribución de clientes vs probabilidad de no pago / Fuente: elaboración propia.

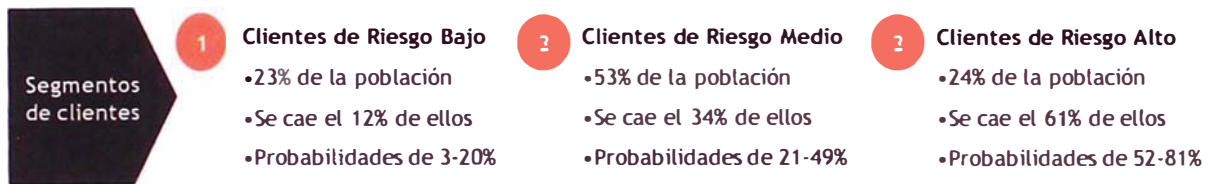


Figura 25. Segmento de riesgo de clientes / Fuente: elaboración propia.

La Curva de ROC para la corrida arrojó un GINI de 45.3%, lo cual indica que el modelo cumple con el requisito planteado en el proyecto:

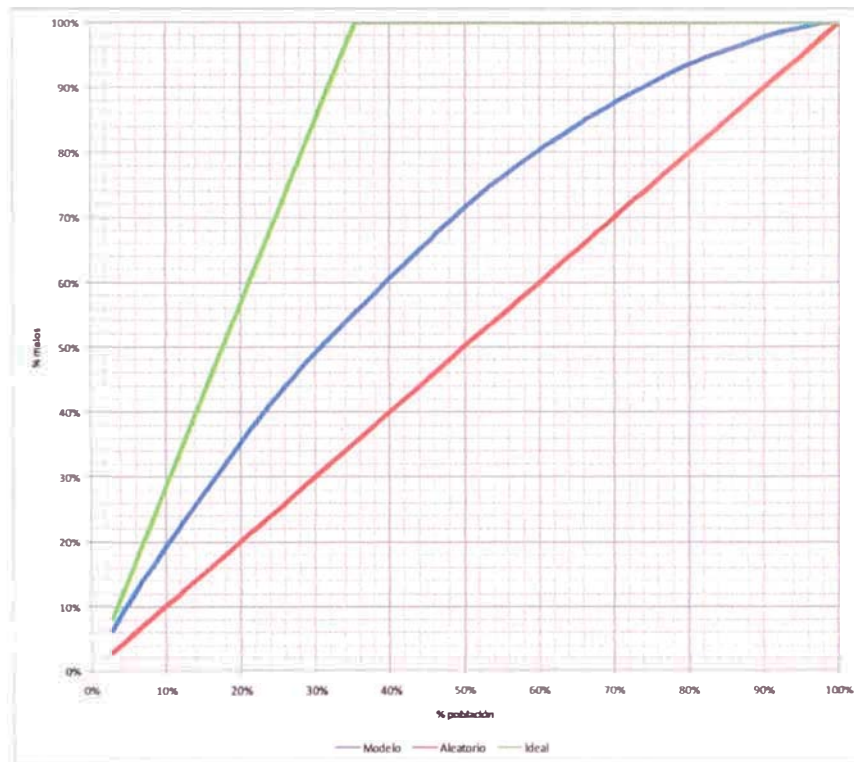


Figura 26. Curva ROC del modelamiento / Fuente: elaboración propia.

## G. Validación

Para la validación del modelo, se usó una base distinta a la del modelamiento, con el fin de poder comprobar su poder de predicción.

El propósito de la validación del modelo, es observar si es que los resultados obtenidos durante el modelamiento son sostenibles, cuando se trata de encontrar la distribución de malos en otras bases con las mismas características.

En este caso la validación se realizó con el 20% de la data inicial (la cual fue seleccionado mediante un método de muestreo aleatorio simple) que no fue usada para el modelamiento.

Segmento	Probabilidad		Distribución de Cuentas	
	Modelado	Validación	Modelado	Validación
Riesgo alto	58%	54%	22%	21%
Riesgo medio	34%	34%	54%	55%
Riesgo bajo	12%	17%	24%	24%

Tabla 15. Grupos de riesgo de validación del modelo / Fuente: elaboración propia.

Al observar la distribución de cuentas y la distribución de malos, en cada uno de los segmentos, vemos que los resultados obtenidos para el modelamiento y la validación son similares, no hay diferencias abruptas entre ambos, lo cual nos da una idea sobre la estabilidad del modelo.

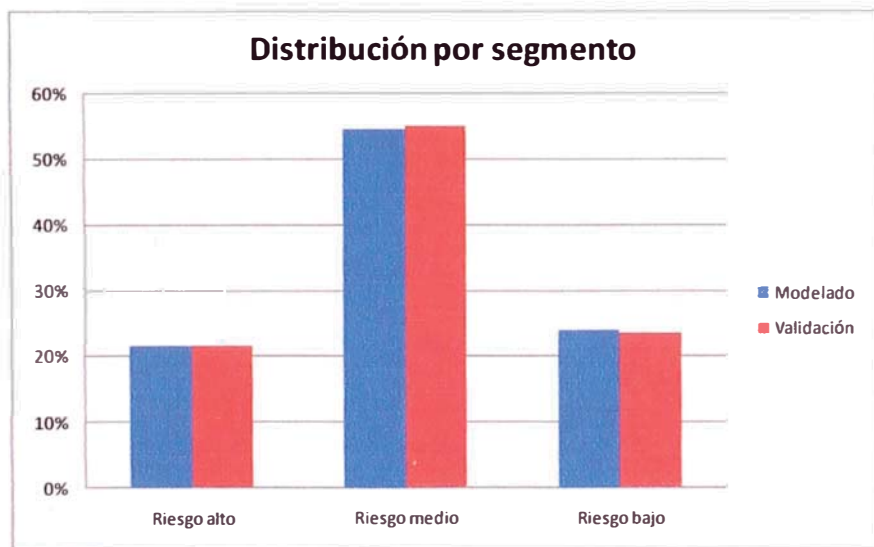


Figura 27. Validación, distribución por segmento / Fuente: elaboración propia.

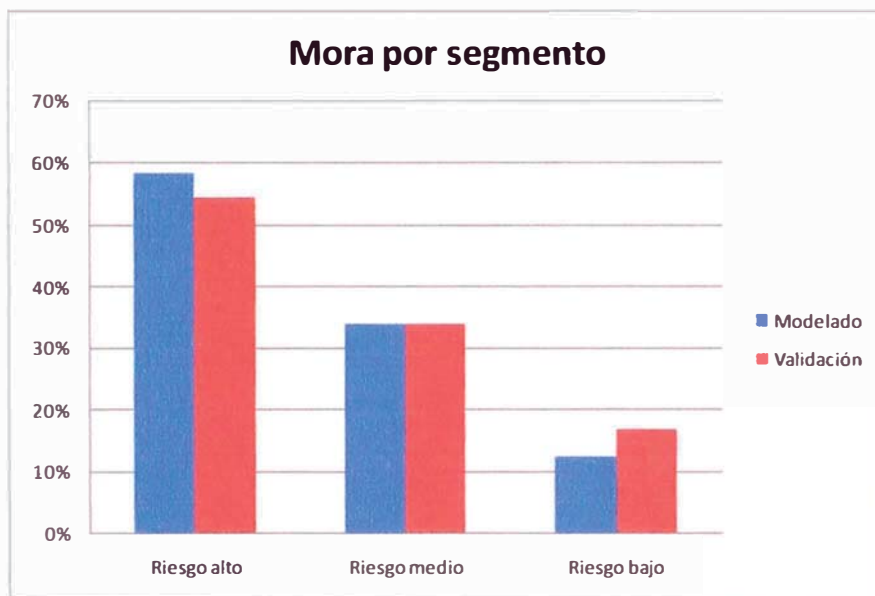


Figura 28. Validación, distribución por morosidad / Fuente: elaboración propia.

La Curva de ROC muestra un GINI de 40.4% al compilar el modelo en la muestra de validación, lo que indica que el modelo se encuentra dentro de los requerimientos establecidos para el proyecto.



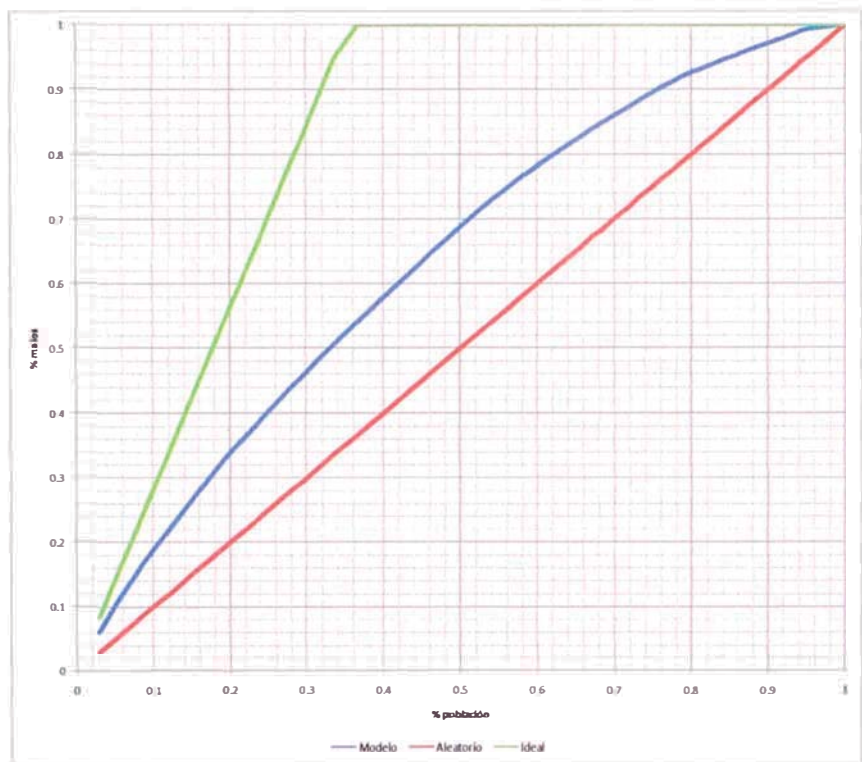


Figura 29. Curva ROC Validación / Fuente: elaboración propia.

## H. Posibles Ajustes

Como se ha mencionado en la etapa de evaluación de la solución los modelos de Scoring pueden verse afectados por el constantes cambios en el negocio. Por ejemplo nuevos productos, nuevos grupos de clientes, nuevas campañas de marketing, etc. Por tal motivo es importante mencionar que el modelo creado tendrá que ser revisando periódicamente de tal modo que pueda ser ajustado de ser necesario para que pueda mantener su poder discriminatorio.

## Arquitectura de Solución

La arquitectura de la solución comprende cuatro entornos dentro de los cuales se desarrolla el modelo del score de cobranzas. A continuación se describe brevemente cada uno:

- DWH.- Involucra todas las fuentes de información disponibles para el modelo.
- Procesamiento.- Involucra todos los procesos para el procesamiento de las variables del modelo.
- Minería de Datos.- Involucra la ejecución del modelo estadístico (Árbol de decisión) que predice para una población sus grupos de riesgo asociado.
- Gestión Cobranzas.- Involucra los procesos que incluyen los datos de nivel de riesgo del cliente en la estrategia de cobranzas, con la finalidad de que tengan una gestión diferenciada. En este caso se asocia cada grupo de clientes a diferentes grupos de gestores telefónicos.

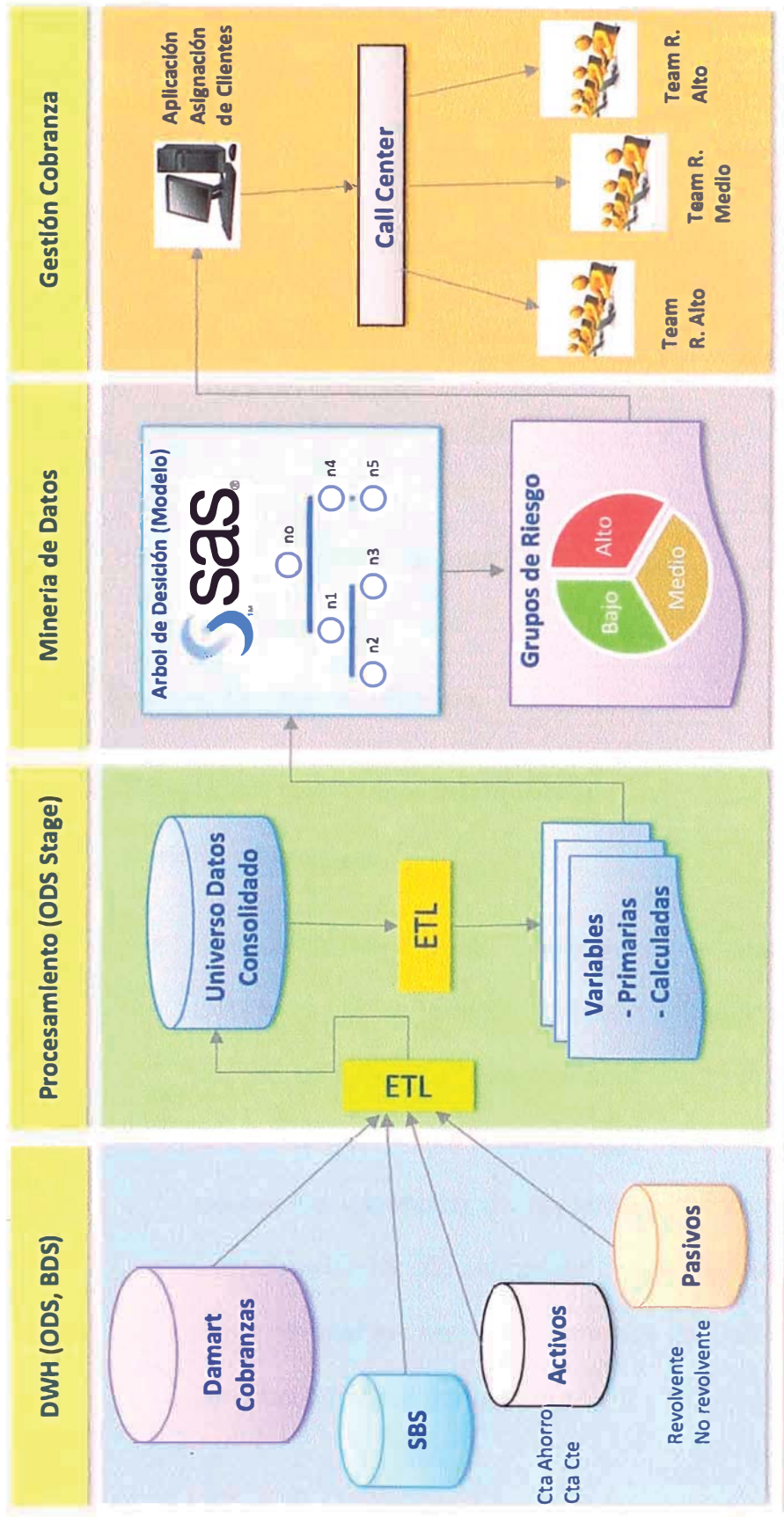


Figura 30. Arquitectura de la solución / Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1 Evaluación de resultados**

##### **4.1.1 Beneficios tangibles e Intangibles**

###### **Beneficios tangibles**

- Reducción de la carga operativa de la gestiones de cobranzas. Debido a que se conoce que aproximadamente 23% de clientes poseen un riesgo bajo de mantener su morosidad en el tiempo, se disminuye en un 66% la gestión hacia estos clientes. Lo que representa un ahorro de aproximadamente 12 horas hombre por cada Funcionario de cobranzas mensualmente. Adicionalmente se dejan de usar los equipos y servicios de Call Center en esta misma cantidad de horas por semana.

- Reducción de los gastos por provisiones. El 23% de clientes poseen un riesgo alto por lo que el nivel de gestión hacia estos clientes se incrementa en un 33% obteniendo mejores resultados en las cobranzas, por lo tanto un incremento en el ingreso de efectivo y por consiguiente una disminución del gasto de provisión del Área de Cobranzas. Aproximadamente se calcula una disminución del 2% en las provisiones mensualmente como resultado de la nueva estrategia.

### **Beneficios Intangibles**

- Mayores posibilidades de plantear nuevas estrategias sobre la gestión de cobranzas.
- Mejor aprovechamiento de las habilidades de los Funcionarios de Cobranzas. Aquellos con mayor persuasión son asignados a manejar a los clientes más riesgosos, mientras que los Funcionarios menos experimentados son asignados a manejar a los clientes menos riesgosos.
- Posibilidad de utilizar la información del nivel de riesgo encontrado para los clientes en la etapa inicial del ciclo del crédito, de tal modo que sea un filtro el hecho de que el cliente presente un riesgo alto de morosidad.

- Con la utilización de otras variables junto al score de cobranzas se pueden obtener grupos más pequeños y focalizados de tal modo que pueda personalizar más la gestión de cobranzas.

#### **4.1.2 Análisis Costo Beneficio**

El análisis Costo Beneficio para nuestro proyecto se basará en la estimación de los beneficios tangibles generados con la implementación del proyecto.

Para definir los costos ahorrados se toma las siguientes consideraciones:

- El Periodo de tiempo será de 2 años debido a que se estima que el modelo de score creado mantendrá su poder de discriminación durante ese periodo de tiempo. Luego de este periodo los resultados obtenidos con el uso del modelo no tendrán los mismos resultados necesariamente.
- Reducción de carga Operativa: Los Funcionarios de Cobranzas trabajan 192 horas mensuales con un ingreso promedio de US\$1000.00, por lo que perciben US\$ 5.20 por hora. Los equipos del Call Center que utilizan tienen un costo aproximado de US\$ 1.00 por hora. Entonces el costo de operatividad de un Funcionario por hora es de US\$ 7.2. Se debe considerar que en el Área de Cobranzas trabajan aproximadamente 150 Funcionarios de Cobranzas en el Call

Center. Entonces el ahorro obtenido por reducción de carga operativa se daría con la siguiente fórmula:

Ctd. Fun. Cobranzas \* Cdt. Horas por mes ahorrados \* Costo de operatividad por hora =  $150 * 12(66\%-33\%)/66\% * 7.20 = 6,488$

- Reducción de gastos por provisiones: Los gastos por provisiones mensuales que tiene el Área de Cobranzas son de aproximadamente US\$M 1,500. Considerando el grupo de clientes afectados por la estrategia de mayor nivel de gestión son aquellos con productos Pyme que representan el 24.4% del total de clientes morosos y que la reducción en el Gasto de Provisión para este grupo de clientes es del 10%, el ahorro obtenido en un mes sería el siguiente:  
Ahorro por disminución del Gasto de Provisión:  $1,500,000 * 0.244 * 0.02 = \text{US\$ } 7,320$

Se tendría el siguiente cuadro de ahorros:

<b>BENEFICIOS (COSTOS AHORRADOS)</b>	<b>Costo Mes (US\$)</b>	<b>Costo Periodo (US\$)</b>
Reducción de la carga operativa de la gestiones de cobranzas	6,488.00	155,700.00
Reducción de los gastos por provisiones	7,320.00	175,680.00
<b>Total:</b>	<b>13,808.00</b>	<b>331,380.00</b>

Tabla 16. Costos ahorrados / Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta el costo del proyecto (calculado en el punto III.3), obtenemos el siguiente cuadro resumen costo/beneficio del proyecto.

<b>ANALISIS COSTO / BENEFICIO</b>	
<b>COSTO DEL PROYECTO (US\$)</b>	<b>41,500.00</b>
<b>BENEFICIOS (US\$)</b>	<b>331,380.00</b>
<b>UTILIDAD NETA (US\$)</b>	<b>289,880.00</b>
<b>ROI (%)</b>	<b>698%</b>

*Tabla 17. Resumen costo / beneficio / Fuente: elaboración propia.*



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- El modelo de Score implementado demostró que puede reducir significativamente, tanto los costos operativos como los costos por provisión. Lo que significa que el proyecto cumplió con las expectativas y se alineó a los objetivos estratégicos identificados con la solución implementada.
- El Banco si bien es una de las empresas financieras nacionales que tiene los mayores niveles de ingresos también adolece de tener los mayores niveles de gastos operativos por lo que la solución implementada apoya notablemente a disminuir este gran problema que enfrenta la empresa.
- La minería de datos, específicamente el campo del Scoring es una metodología que vienen desarrollándose notablemente en diversos tipos de empresa, ya que es de vital importancia el conocimiento de técnicas y herramientas que permitan anticiparse y predecir los posibles resultados de las decisiones a tomar, de tal modo que se pueda llevar a cabo un

adecuado proceso de elección de estrategias que representa un paso adelante en el desempeño de las funciones de cobranzas.

## **Recomendaciones**

- Es recomendable que el modelo de Score implementado debe ser monitoreado constantemente debido a que la experiencia indica que puede sufrir efectos de agentes externos que impacten su funcionalidad.
- Es recomendable utilizar los ahorros generados en la implementación de la solución en la implementación de nuevos proyectos similares para otros segmentos de clientes dentro de la Banca Minorista, como por ejemplo el segmento Consumo, Hipotecario, etc.
- Es recomendable utilizar el modelo de Scoring creado acompañado de otras variables (Tipo de cliente, sexo, edad, dirección, nivel socioeconómico) que permitan crear segmentos de clientes con mayor nivel de personalización de tal modo que se pueda obtener mejores resultados en la gestión de clientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Accion InSight. (01 de Setiembre de 2013). *Mejores Prácticas en Estrategias de Cobranza PDF*. Obtenido de <http://www.accion.org/insight>
- Alpizar, C. M. (01 de Agosto de 2013). *Segmentación de Clientes PDF*. Obtenido de <http://www.ucr.ac.cr>
- Caja Nuestra Gente. (01 de Agosto de 2013). *La provisión PDF*. Obtenido de <http://www.cajanuestragente.com/>
- Envigado, I. U. (01 de Agosto de 2013). *Conceptos Generales de la Gestión de Proyectos*. Obtenido de [www.iue.edu.co/documents/emp/aspectosGenProyecto.pdf](http://www.iue.edu.co/documents/emp/aspectosGenProyecto.pdf)
- FLACSO ANDES. (01 de Setiembre de 2013). *Validación de Modelo Score PDF*. Obtenido de <http://www.flacsoandes.org>
- José Hernandez Orallo, J. R. (2004). *Introducción a la Minería de Datos*. Madrid: Person Prentice Hall.
- Orallo, J. H. (01 de Setiembre de 2013). *Proceso KDD PDF*. Obtenido de <https://www.cfp.upv.es>

## GLOSARIO

**Sistema financiero:** Está compuesto por el conjunto de mercados e instituciones que canalizan recursos desde las unidades económicas poseedoras de ahorro a las que son deficitarias, en el Perú se considera principalmente a los bancos como parte del sistema financiero.

**Créditos:** El crédito es una operación financiera donde una persona física o jurídica (acreedor) presta una cantidad determinada de dinero a otra persona física o jurídica (deudor), en la cual este último se compromete a devolver la cantidad solicitada en el tiempo o plazo definido según las condiciones establecidas para dicho préstamo más los intereses devengados, seguros y costos asociados si los hubiera.

**Riesgo Crediticio:** El riesgo de crédito es el impacto probable en la cuenta de resultados y/o patrimonio de una entidad crediticia que mantiene posiciones activas en acreditados sin solvencia financiera o patrimonial. Se encuentra en préstamos y en otras exposiciones dentro y fuera del balance, como las garantías, aceptaciones e inversiones en valores.

**Riesgo de Impago:** Riesgo de que el acreditado no realice los pagos de intereses y/o capitales de créditos en su fecha fijada.

**Riesgo de Crédito Individual:** También denominado riesgo de solvencia, exposiciones importantes en un solo deudor.

**Riesgo de Cartera:** o Riesgo de Portafolio, es el riesgo inherente a la composición global de la cartera de préstamos derivados de aspectos como: concentración de los mismos en un determinado sector económico, regiones geográficas o teniendo grupos de préstamos vulnerables a los mismos factores económicos, etc.

**Riesgo de calificación:** Riesgo derivado de que el acreditado o el emisor cambie o altere su calidad crediticia en un determinado periodo.

**Morosidad:** Retraso en el cumplimiento de un pago, la morosidad en los pagos supondrá incrementos sobre las cifras iniciales estipuladas del crédito.

**Cobranzas:** En términos generales, por cobranza se refiere a la percepción o recogida de algo, generalmente dinero, en concepto de la compra o el pago por el uso de algún servicio. La práctica de la cobranza puede ser llevada a cabo por una persona en nombre de la empresa que brinda el servicio en cuestión, o en su defecto a la cual se le haya comprado un producto, o bien estar ejercida por una entidad bancaria, lo que se conoce popularmente como cobranza bancaria.

**Provisiones:** Las provisiones son los recursos que los bancos están obligados a inmovilizar en salvaguarda de los préstamos que otorgan para atenuar el riesgo de no pago de los créditos otorgados.

**Predicción:** Una predicción es una expresión que anticipa aquello que, supuestamente, va a suceder. Se puede predecir algo a partir de conocimientos científicos, relevaciones de algún tipo, hipótesis o indicios.

**Gestores de cobranzas:** Funcionarios del banco encargados de realizar la cobranza.

**Castigo:** cuando la deuda del cliente es considerado irrecuperable se considera como pérdida y se pasa como categoría de “castigo” y en el balance contable dicha deuda se considera un gasto.

**Modelo estadístico:** Un modelo estadístico es una expresión simbólica en forma de igualdad o ecuación que se emplea en todos los diseños experimentales y en la regresión para indicar los diferentes factores que modifican la variable de respuesta.

**Score:** Definimos como Score de cliente a la calificación desde el punto de vista comercial, que se le da a un cliente en una empresa o negocio. Esa calificación puede ser del 1 al 10. Por ejemplo: un cliente que tiene un score de 10 significaría que es uno de los mejores clientes de la empresa.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de procesos / Fuente: elaboración propia.	17
Figura 2. Proceso de mejora continua / Fuente: elaboración propia.	18
Figura 3. Organigrama / Fuente: elaboración propia.	21
Figura 4. Mapa estratégico / Fuente: elaboración propia.	29
Figura 5. Flujo KDD/ Fuente: <a href="http://www.upv.es">http://www.upv.es</a>	34
Figura 6. Curva ROC/ Fuente: <a href="http://www.flacsoandes.org">http://www.flacsoandes.org</a>	37
Figura 7. Tipos de Crédito/ Fuente: <a href="http://www.cajanuestragente.com">http://www.cajanuestragente.com</a>	46
Figura 8. Ciclo del Crédito / Fuente: <a href="http://www.accion.org/insight">www.accion.org/insight</a>	49
Figura 9. Ciclo del Cobranzas / Fuente: <a href="http://www.accion.org/insight">www.accion.org/insight</a>	52
Figura 10. Proceso de Cobranza / Fuente: elaboración propia.	54
Figura 11. Etapas de Cobranza / Fuente: elaboración propia.	55
Figura 12. Distribución de Clientes con Pago / Fuente: elaboración propia.	57
Figura 13. Contactabilidad por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.	58
Figura 14. Morosidad por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.	58
Figura 15. Organización del Proyecto / Fuente: elaboración propia.	73
Figura 16. EDT del Proyecto / Fuente: elaboración propia.	76
Figura 17. Cronograma del Proyecto / Fuente: elaboración propia.	77
Figura 18. Datawarehouse del Banco / Fuente: elaboración propia.	81
Figura 19. Horizonte de información histórica / Fuente: elaboración propia.	82

Figura 20. Periodo de información referencial / Fuente: elaboración propia.	83
Figura 21. Ejemplo variable cualitativa “Flg Pasivos” / Fuente: elaboración propia.	85
Figura 22. Ejemplo variable cualitativa “Nro. Entidades buenas” / Fuente: elaboración propia.	85
Figura 23. Árbol de decisión / Fuente: elaboración propia.	91
Figura 24. Distribución de clientes vs probabilidad de no pago / Fuente: elaboración propia.	93
Figura 25. Segmento de riesgo de clientes / Fuente: elaboración propia.	93
Figura 26. Curva ROC del modelamiento / Fuente: elaboración propia.	94
Figura 27. Validación, distribución por segmento / Fuente: elaboración propia.	95
Figura 28. Validación, distribución por morosidad / Fuente: elaboración propia.	96
Figura 29. Curva ROC Validación / Fuente: elaboración propia.	97
Figura 30. Arquitectura de la solución / Fuente: elaboración propia.	99



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasa de Provisiones/ Fuente: <a href="http://www.cajanuestragente.com">http://www.cajanuestragente.com</a>	45
Tabla 2. Relación días mora-Clasificación / Fuente: <a href="http://www.cajanuestragente.com">http://www.cajanuestragente.com</a>	47
Tabla 3. Distribución de Cartera Morosa / Fuente: elaboración propia.	54
Tabla 4. Distribución de Cartera Morosa por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.	56
Tabla 5. Resultados de Gestión por Grupos de Riesgo / Fuente: elaboración propia.	57
Tabla 6. Criterios de evaluación / Fuente: elaboración propia.	66
Tabla 7. Calificación cualitativa / Fuente: elaboración propia.	66
Tabla 8. Costos alternativa solución 1 / Fuente: elaboración propia.	68
Tabla 9. Costos alternativa solución 2 / Fuente: elaboración propia.	70
Tabla 10. Evaluación de criterios de selección / Fuente: elaboración propia.	71
Tabla 11. Matriz de probabilidad de impacto / Fuente: elaboración propia.	78
Tabla 12. Matriz de respuesta a riesgos / Fuente: elaboración propia.	79
Tabla 13. . Ejemplo variables cualitativas / Fuente: elaboración propia.	84
Tabla 14. Variables del Modelo / Fuente: elaboración propia.	87
Tabla 15. Grupos de riesgo de validación del modelo / Fuente: elaboración propia.	95
Tabla 16. Costos ahorrados / Fuente: elaboración propia.	103
Tabla 17. Resumen costo / beneficio / Fuente: elaboración propia.	104

## ANEXOS

### Documento Project Charter del Proyecto:

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
SCORE DE CLIENTES MOROSOS COBRANZA BANCA MINORISTA	SCORCBM
<b>DESCRIPCION</b>	
<p>El proyecto consiste en desarrollar e implementar un modelo de Scoring que permita “predecir el comportamiento de pago del cliente moroso”, de tal modo que puedan ser segmentados inmediatamente después de que pasan el estadio de mora inicial o etapa de Pre-Gestión en función de la probabilidad de que continúen cayendo hacia las siguientes etapas de morosidad o sean castigados, y establecer acciones o estrategias de gestión diferenciadas en función de esta probabilidad.</p> <p>Los responsables serian:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GERENTE AREA COBRANZAS</li><li>• SUB GERENTE UNIDAD MODELAMIENTO</li><li>• SUB GERENTE UNIDAD INFORMACION Y ANALISIS</li></ul> <p>El proyecto se inicia el 01.08.2013 y finaliza el 13.03.2013</p>	
<b>DEFINICION DEL PROYECTO</b>	
<p>El alcance del proyecto se centra básicamente en las características de los clientes morosos objetivo y sus respectivos productos afectados. En tal sentido el desarrollo se orientó a crear un modelo estadístico que segmenta a los clientes que cuentan con algún producto PyMe en la Banca Minorista.</p> <p>Las premisas más importantes son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se busca predecir la llegada a los 90 días de morosidad o el ingreso a la etapa de</li></ul>	

Gestión Campo, de aquellos clientes que superen los 9 días de mora (clientes que caen en mora 9 con el producto Pyme, no están en CCEE y no tienen garantías con el BCP).

- El modelo puntuará una cuenta cada vez que se encuentre en mora 9.
- El Área de Cobranzas descartó la necesidad de visitar la segmentación actual de la mora temprana (1-8 días), así como la estrategia de acciones tomadas para estos segmentos.

#### REQUISITOS DEL PROYECTO

- La entrega del score de cobranzas debe ser antes de culminar el primer trimestre del 2013.
- Se debe trabajar bajo las normas de confidencialidad de información del BANCO.
- Se debe utilizar buenas prácticas en gestión de proyectos en el desarrollo del mismo.
- Se debe realizar un seguimiento quincenal a todas las actividades relacionadas al proyecto.
- Al finalizar el proyecto, se debe entregar un documento de lecciones aprendidas.