

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS DE CLASIFICACIÓN QUE APOYEN A LA GESTIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO DE CRÉDITO

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

BREYSON JHON MEZA MEZA

LIMA - PERÚ

2013

INDICE

INDICE.....	2
RESUMEN EJECUTIVO	4
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I.....	10
PENSAMIENTO ESTRATÉGICO	10
1.1 BANCO DE CRÉDITO DE PERÚ BCP	10
1.2 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO	11
1.3 DIAGNOSTICO FUNCIONAL	13
CAPITULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 PROCESO CREDITICIO	19
2.2 RIESGO DE CRÉDITO.....	23
2.3 MODELOS CUANTITATIVOS DE CALIFICACIÓN.....	30
2.4 ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	34
CAPITULO III.....	38
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	38
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	39
3.3 EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.....	41
3.4 TOMA DE DECISIÓN	42
3.5 ALCANCE DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA.....	42
3.6 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA	43
INTRODUCCIÓN.....	43

OBJETIVOS	43
TERMINOLOGÍA.....	45
ETAPAS PARA LA GESTIÓN DE MODELOS	47
MAPEO DE PROCESOS.....	50
DIAGRAMA DE CONTEXTO MMGR.....	51
MACRO PROCESOS MMGR.....	52
DETALLE DEL PROCESOS ESTRATÉGICOS	55
DETALLE DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO	58
DETALLE DEL PROCESOS DE APOYO	72
RESULTADOS	76
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	80

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento pretende definir un marco metodológico que aporte a la gestión del riesgo de crédito desde un enfoque cuantitativo a través del uso de modelos de calificación o también llamados modelos de score. Para ello se detallan los recursos, procesos y técnicas usadas en la construcción, implementación y seguimiento de estas herramientas analíticas. Se pretende robustecer metodológicamente la producción del clásico estudio econométrico, con tópicos de ingeniería como la gestión de proyectos y la propia ingeniería del software, ambos como mucha madurez en sus rubros, para obtener un esquema sistémico de gestión de modelos, viable para el negocio.

El uso de scores en la gestión del riesgo, sobre todo en el mundo minorista es un estándar en la banca y una exigencia del regulador. El Banco de Crédito, tomo la decisión de adoptar estas buenas prácticas, y creó la unidad orgánica, que asumiría la responsabilidad del desarrollo, implementación y seguimiento de los modelos, al cual llamarón "*Servicio de Modelamiento y Metodologías para la Gestión del Riesgo*". A la par también se creó la unidad de "Validación Interna", quien asumiría la responsabilidad de certificación de los procesos asociados a los modelos.

A lo largo del ciclo de vida de los modelos, es necesario que cada actividad asociada a los mismos ya sean proyectos u operaciones, tengan una estructura de trabajo ordenada que permita tener disponible los entregables, parciales y finales, en forma oportuna y con la calidad requerida. Para ello,

en el presente informe, se plantea un marco de gestión de requerimientos y procesos de aseguramiento de calidad. Todo esto, además de asegurar el buen cumplimiento de la responsabilidad asignada, trasciende a los requerimientos de las unidades de Validación Interna y Auditoría del Banco y la Superintendencia de Banca y Seguros, quien también tiene un rol supervisor sobre las actividades asociadas a la gestión del riesgo. .

Dentro del desarrollo de los modelos, los análisis estadísticos que la metodología plantea son los estándares de la industria, se detalla su importancia, entradas, salidas y la interpretación de sus resultados.

Los proyectos de modelamiento comienzan como un requerimiento del negocio bajo la perspectiva de riesgos. Después de debatir la iniciativa en el comité de riesgos, se inicia el requerimiento, aprobándose el acta de constitución del proyecto. La gestión del proyecto se realiza conforme al plan del mismo, en el que básicamente se gestiona, el tiempo, la calidad, el riesgo y los recursos. Por la parte del desarrollo se han identificado 3 fases, datamining, análisis estadístico e integración a la gestión. El datamining comprende la extracción y tratamiento de datos, en el análisis estadístico se aplican algoritmos para poder segmentar y seleccionar las variables y construir el modelo. Finalmente en la integración a la gestión se definen y evalúan los puntos de corte del score para tomar las decisiones (aprobar o denegar).

Una vez el modelo desarrollado, comienzan los proyectos de implementación a la operatividad del Banco, para que puedan ser usados a

los largo del ciclo crediticio (Pre aprobación, Aprobación, Gestión y Recupero). Para esto se construyen flujos de información automatizados, usando herramientas informáticas desarrolladas en el Banco o acoplado soluciones externas como FICO Capstone Decision Accelerator o Fair Isaac's TRIAD System.

Mientras un modelos esta en producción, es necesario hacer continuamente un diagnóstico del mismo, para poder detectar su deterioro y formular iniciativas que permitan repotenciarlas (calibrarlos y/o regresionarlos con otros modelos) o desarrollar nuevos modelos para su reemplazo.

De cara a la gestión de capital, que toda entidad financiera de trabajar eficientemente por el bien propio y mandato del regulador, los modelos juegan un papel importante ya que son inputs para esta gestión, es por ello que dentro de este informe se contempla procesos que le dan viabilidad a esta entrega de información a unidades especializadas en el cálculo de Capital Económico, a este proceso lo llamamos cálculo de parámetros de riesgos.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Riesgo de Crédito
- Comité de Basilea II
- Modelos de clasificación de riesgo- scoring
- Gestión de procesos
- Gestión de proyectos
- Datamining
- Arquitectura de Información - DWH

INTRODUCCIÓN

Dada la creciente necesidad de hacer más eficaz la evaluación del riesgo y cumplir los requerimientos del regulador de cara a la postulación a un nivel avanzado en la gestión de riesgo de crédito y la adopción de buenas prácticas internacionales, las instituciones financieras requieren contar con una metodología que permita la construcción, implementación y seguimiento de herramientas cuantitativas que clasifiquen a los clientes y sus operaciones, en grupos con probabilidad de incumplimiento en un futuro próximo, discriminándolos de aquellos grupos que podrían perfilarse como buenos. Estas herramientas son conocidas como modelos de calificación de riesgo de crédito (Credit Risk Scoring Models).

El presente informe detalla una propuesta metodológica para la gestión de modelos de score, que son usados como herramientas cuantitativas en la gestión del riesgo de crédito en el Banco de Crédito del Perú, centrándose en la definición de los procesos de desarrollo, implementación y seguimiento. Se plantean esquemas de integración metodológica bajo los cuales el estudio econométrico se ven reforzado metodológicamente por la incorporación de buenas prácticas, provenientes de la industria del software, esto dado a las similitudes en las fases de desarrollo e implementación de ambos tipos de proyecto.

Este planteamiento metodológico pretende ser una alternativa de solución viable, ante los problemas suscitados por la ausencia formal del mismo y cuyos síntomas se evidencian en los incidentes detectados durante y post la

construcción de los modelos, como por ejemplo pérdida de fuentes información, código y documentación incompleta no versionada y no estándar. Este problema impacta directamente en la credibilidad y el desempeño del área de metodologías del BCP, en los procesos de auditoría, validación interna, supervisión del regulador y en la implementación de los modelos sobre los aplicativos de apoyo de evaluación de riesgo.

Por otro lado esta iniciativa apoya a la gestión del riesgo proveyéndole de herramientas (modelos) con un nivel de calidad aceptable en resultados, procesos y entregables. Se comprueba que es más rentable para el Banco de Crédito del Perú, desarrollar modelos al interno que adquirirlos.

CAPITULO I

PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1 BANCO DE CRÉDITO DE PERÚ BCP

El Banco de Crédito del Perú - BCP, es una empresa que brinda productos y servicios financieros, para los segmentos Persona, Pyme, Empresas. Forma parte del grupo CREDICORP (Pacífico, Prima, BCB, etc.).

La institución, llamada durante sus primeros 52 años Banco Italiano, inició sus actividades el 9 de abril de 1889, adoptando una política crediticia inspirada en los principios que habrían de guiar su comportamiento institucional en el futuro. El 01 de febrero de 1942, se acordó sustituir la antigua denominación social, por la de Banco de Crédito del Perú.

Así, el Banco Italiano, el primero en el país, cerró su eficiente labor después de haber obtenido los más altos resultados de nuestra institución. Con el propósito de conseguir un mayor peso internacional, instaló sucursales en Nassau y en Nueva York, hecho que lo convirtió en el único Banco peruano presente en dos de las plazas financieras más importantes del mundo. La expansión de sus actividades creó la necesidad de una nueva sede para la dirección central. Con ese fin se construyó un edificio de 30,000 m², aproximadamente, en el distrito de La Molina. Luego, con el objetivo de

mejorar los servicios, se implementó una la Red Nacional de Tele Proceso, que a fines de 1988 conectaba casi todas las oficinas del país con el computador central de Lima; asimismo, se creó la Cuenta Corriente y Libreta de Ahorro Nacional, e instaló una extensa red de cajeros automáticos.

En 1993, adquirió el Banco Popular de Bolivia, hoy Banco de Crédito de Bolivia. Un año más tarde, con el fin de brindar una atención aún más especializada, creó Credifondo, una nueva empresa subsidiaria dedicada a la promoción de los fondos mutuos; al año siguiente estableció Credileasing, empresa dedicada a la promoción del arrendamiento financiero. Durante los '90, la oficina de representación en Santiago de Chile desarrolló una interesante actividad, dado el notable incremento de los capitales chilenos invertidos en empresas peruanas. La recuperación de los jóvenes talentos que emigraron entre 1970 y 1990 al extranjero, fue otro aspecto importante de esa década. Esos profesionales, sólidamente formados en centros académicos y empresas importantes de los Estados Unidos y Europa, han contribuido a confirmar la imagen que siempre tuvo: un Banco antiguo con espíritu siempre moderno.

1.2 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

Misión

Promover el éxito de sus clientes con soluciones financieras adecuadas para sus necesidades, facilitar el desarrollo de los colaboradores, generar valor a los accionistas y apoyar el desarrollo sostenido del país

Visión

Ser el Banco líder en todos los segmentos y productos que ofrecemos

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Los objetivos estratégicos del BCP están enmarcados dentro de los siguientes pilares:

Eficiencia

- Cuidar los recursos del BCP, a través de políticas y capacitaciones para la sensibilización a este pilar

Desarrollo

- Crecimiento de la participación en el mercado en todos los segmentos existentes

Gestión del Riesgo

- Asumir el riesgo como elemento fundamental en nuestro negocio y tomar la responsabilidad de conocerlo, dimensionarlo y gestionarlo

DIAGNOSTICO INTERNO

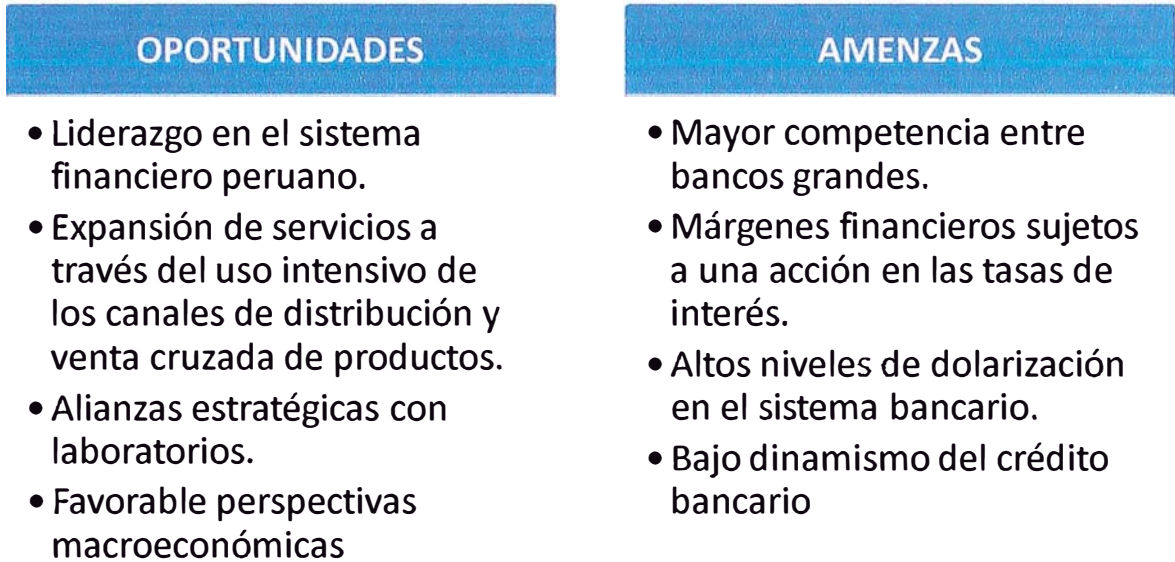
FORTALEZAS

- 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.

DEBILIDADES

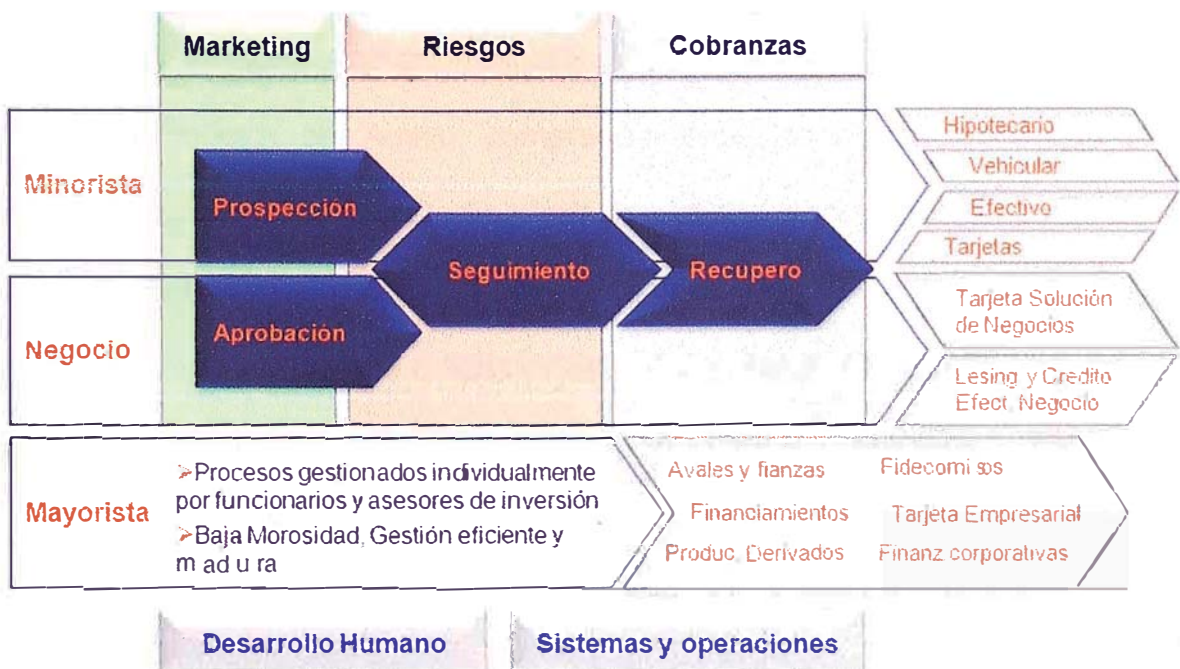
- Niveles de eficiencia por debajo del promedio del sistema.
- Riesgo devaluatorio asociado al alto nivel de dolarización de la cartera.
- Reducida automatización de definidas áreas de negocio.
- Proceso de toma de decisiones lento y burocrático.

DIAGNOSTICO EXTERNO



1.3 DIAGNOSTICO FUNCIONAL

Los procesos asociados a los productos del activo, se esquematizan a continuación:



Para el despliegue de la fuerza productiva el BCP cuenta:

- 346 Agencias
- 1,526 cajeros automáticos
- 5,400 Agentes BCP
- 15,564 empleados

PRODUCTOS Y SERVICIOS

El banco cuenta con una diversidad de productos los cuales están clasificados en dos grandes grupos:

- **Productos del Pasivo:** Comprenden todos los depósitos que los clientes ponen bajo la custodia del banco, para poder obtener ganancias por el uso que el banco de a ese dinero. Entre estos productos tenemos:
 - Cuentas corrientes
 - Depósito a plazo
 - CTS
 - Cuanta de ahorros, etc.
- **Productos del Activo:** comprende todas las colocaciones que el Banco realiza con la finalidad de obtener ingresos por el cobro de comisiones e intereses. Mencionamos algunos:
 - Tarjetas de crédito (VISA, AMEX, MASTERCARD)
 - Créditos Personales (Vehiculares, estudios, Efectivo Consumo)
 - Créditos de Negocio y Pymes

El Banco al colocar estos productos, ofrece servicios por los que cobra comisiones y que ayudan que viabilizan el uso de los productos (complementan y facilitan). Mencionamos los más importantes:

- La tarjeta de débito credimas
- Seguros(de tarjetas, de vida)
- Envíos y transferencia de dinero
- Inversiones (Fondos mutuos)
- Servicios diversos (Cambio de moneda, cheques de gerencia, cobranza de cheques, descuento de letras, etc.)

CLIENTES

El BCP segmenta a sus clientes por línea de negocio en tres grandes grupos:

- **Minorista:** Personas naturales que poseen créditos de consumo, vehicular, hipotecario, estudios, tarjetas de crédito.
- **Negocios:** Empresas Pyme y Negocios, que facturan anualmente entre 300 mil y 1 millón de dólares.
- **Mayorista:** Empresas y corporaciones legalmente constituidas, que poseen estados financieros.

También lo hace por el nivel de importancia en términos estratégicos:

- **Banca de consumo:** clientes que por sus hábitos financieros requieren productos simples como créditos personales, vehiculares, tarjetas de crédito etc. La posición estratégica del

banco para este segmento está orientada a la venta cruzada de productos y servicios.

- Banca exclusiva: Es un segmento selecto de clientes que agrupa a personas naturales por las cuales el banco obtiene importantes ingresos tanto en los productos del pasivo como de activo. Debido a sus necesidades y hábitos financieros. El Banco enfoca sus estrategias de fidelización a este tipo de clientes, dándoles canales exclusivos y precios competitivos.

PROVEEDORES

El BCP maneja una política de tercerización como estrategia para lograr la eficiencia de sus procesos. Los procesos más importantes tercerizados son los siguientes:

- Sistemas: Involucra los procesos de desarrollo de software y gestión de la infraestructura tecnológica.
- Captación y selección de Talentos: procesos que le permite al Banco captar a personas con talento adecuado para su incorporación. Se encargan de los procesos de búsqueda y selección.
- Mantenimiento: Procesos que viabilizan el normal desarrollo de las actividades de los colaboradores
- Mesa de ayuda. Soporte continuo tanto administrativo como de operaciones directamente ligadas al negocio.

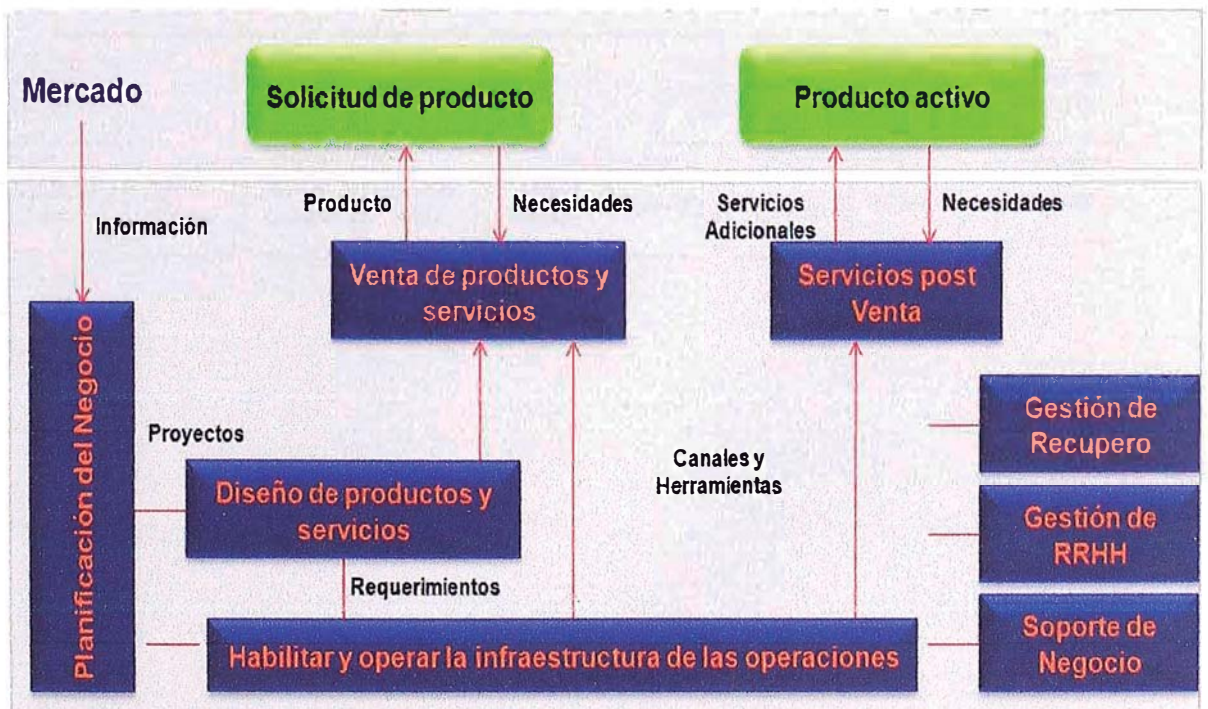
PROCESOS

El Banco cuenta con un sistema de gestión por procesos que soporta el negocio. Permitiendo operar, controlar y mejorar los procesos de negocio, buscando continuamente mejorar los servicios, incrementar la rentabilidad, reducir los costos y garantizar la continuidad operativa. A continuación se mencionan los 5 grandes procesos del Banco:



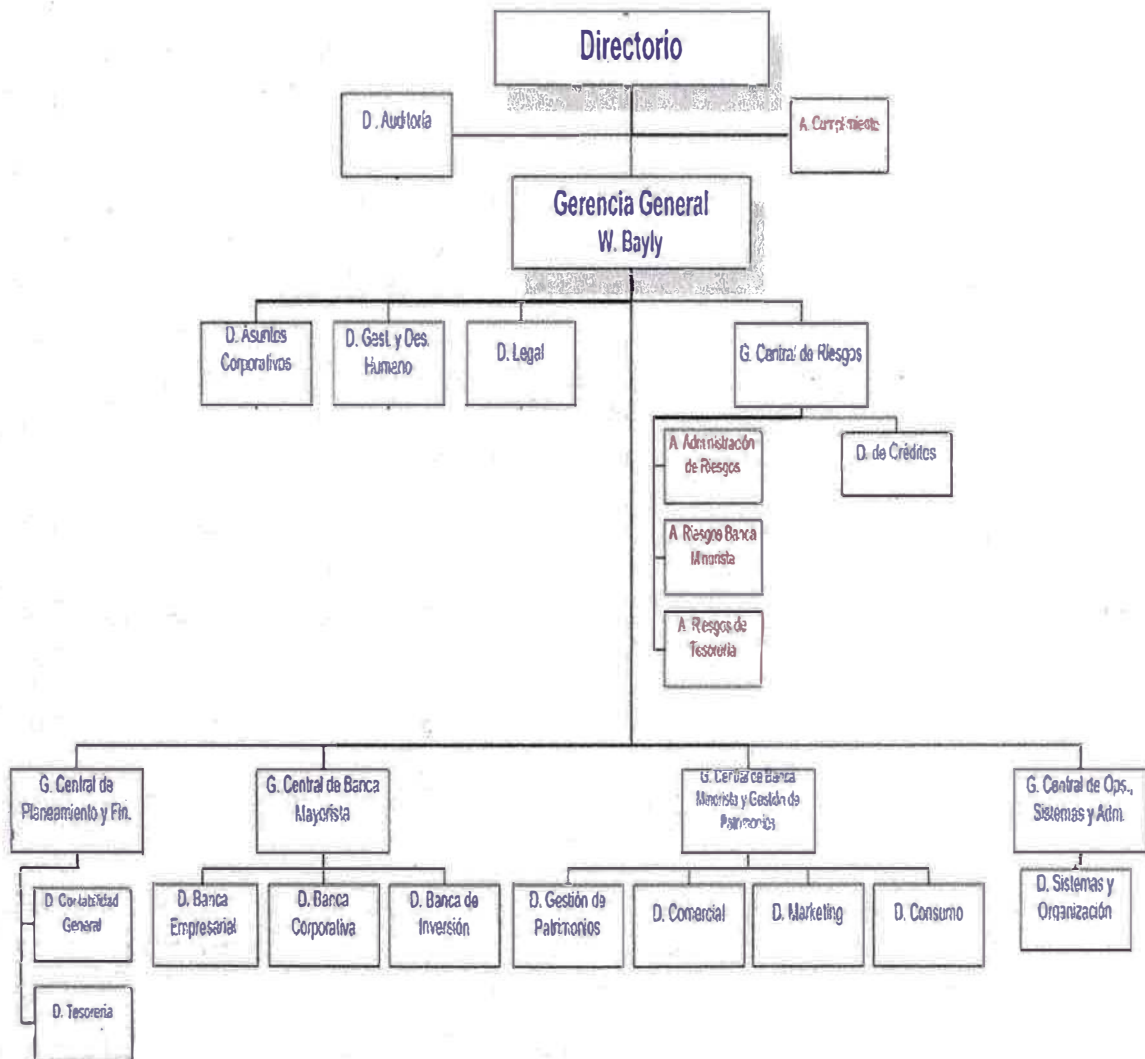
Los procesos de mayor complejidad se dan en la banca minorista, sobre todo en aquellos que son transversales a las unidades funcionales.

En el siguiente esquema mostramos el mapa de procesos del Banco, asociado a los procesos centrales.



ORGANIZACIÓN

El tipo de organización es funcional, dependiendo de las funciones de las unidades, en general las unidades o divisiones de soporte son matriciales fuerte y las unidades de negocio son netamente funcionales.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 PROCESO CREDITICIO

Este proceso se suele dividir en diferentes etapas sobre las que hay cierto consenso. Aunque desarrollado para la actividad de créditos propiamente dicha, hay equivalentes exactos o aproximados para las otras exposiciones crediticias, como las inversiones en bonos. Cada etapa tiene su importancia.

Empieza con la originación comercial, que incluye, además del contacto comercial, un análisis inicial del cliente u operación.

Se suele ahora añadirle la definición de la estrategia crediticia (o de políticas crediticias), como elemento separado previo o como parte de ella. Sin esta estrategia, la originación sería desordenada.

Continúa con la fase de aprobación, otorgamiento o admisión, en la cual se evalúa el riesgo, en una secuencia de intervención de personal comercial, de análisis y de dirección (aprobación individual o en comité). Se evalúa la capacidad y voluntad de pago del deudor, así como la necesidad eventual y/o calidad de las garantías, según la teoría. La capacidad es fácil de

entender (que el cliente tenga los ingresos suficientes para pagar la deuda) y la voluntad es más importante de lo que se suele creer, pues todos conocemos casos de gente que, teniendo los medios de pagar, busca no hacerlo. Pocos son los banqueros o proveedores que no tienen anécdotas increíbles que contar al respecto.

Muchos se olvidan de un punto importantísimo: que el crédito sea adecuado a lo que se está financiando; basarse sólo en la capacidad de pago es un grave error porque lleva muchas veces a prestar "al límite" de esa capacidad de pago y a sobre-prestar sin necesidad, lo que, en caso de crisis o de eventos contrarios inesperados, puede terminar perjudicando al cliente, y tal vez, también al que prestó. Lamentablemente es algo que se ve mucho en los créditos de consumo. Por eso, en situaciones de crisis, la morosidad de esos créditos puede aumentar de manera espectacular en poquísimo tiempo. Y se está viendo cada vez más en el campo de los microcréditos, lo que puede afectar seriamente a ciertas entidades micro financieras especializadas, que empiezan prestando a un nuevo cliente con las grandes precauciones propias de la tecnología micro crediticia.

Esta fase de admisión es seguida inmediatamente del desembolso bajo condiciones fijadas en la aprobación y por el registro por un área de operaciones o administrativa. Un error común es desembolsar a pesar de que las condiciones pactadas no han sido aún reunidas.

Luego se hace seguimiento del riesgo, lo que corresponde a una evaluación dinámica de la evolución de la calidad del riesgo, con ciertas actividades de

control (ejemplo: no pasarse del límite de línea aprobada). El seguimiento debe ser a la vez de los riesgos individuales (es decir de cada cliente), con sistemas de alertas, y de la cartera (noción de portafolio), con actos de gestión que pueden ir hasta la venta de exposiciones. La actividad de reporting es esencial para su efectividad: sin un buen reporting, no hay un buen seguimiento.

Si el riesgo se deteriora, es necesario darle un seguimiento especial, provisionarlo (es decir hacer reservas por probables pérdidas) y desarrollar actividades de cobranza y recuperaciones. En el proceso se puede tomar medidas adicionales de reducción, ejecutando garantías. Por ejemplo, "castigar" el crédito (es decir, reconocer la pérdida) y/o venderlo por un valor descontado.

Con el tiempo se ha reconocido igualmente como procesos transversales autónomos -por estar presentes tanto en el otorgamiento como en el seguimiento y hasta en la cobranza- al de garantías y otros "mitigantes" del riesgo y al de clasificación/calificación del riesgo (las famosas notas o scoring o rating), que es una técnica de evaluación.

También se ha desarrollado como condición de entorno previa, la noción de "ambiente interno" (organización y otros principios esenciales, lo que se llamaría gobierno corporativo, que en realidad cubre a toda la gestión de riesgos de una entidad).

Importancia de las políticas crediticias y del proceso de otorgamiento (admisión)

Pérdidas asociadas al riesgo de crédito pueden originarse por diversos factores: criterios relajados de otorgamiento de créditos, análisis inadecuado, confianza excesiva en las garantías del deudor, deficiente seguimiento, entre otros.

La primera línea de defensa frente a un incremento del riesgo crediticio es la política clara de otorgamiento de créditos (similar a los cimientos de una construcción). Es la que guía la acción del personal comercial (originación y análisis inicial). Y se deben tomar precauciones especiales cuando se entra a nuevas categoría de clientes o nuevos productos, que pueden acarrear riesgos técnicos adicionales.

Las instituciones financieras deben contar con políticas de otorgamiento para todos los tipos de crédito que manejen, sin perjuicio del tamaño o tipo de crédito. Si se hace mal desde el comienzo, con políticas indefinidas o demasiado relajadas, el seguimiento, por bueno que sea, puede no ser suficiente para compensarlo.

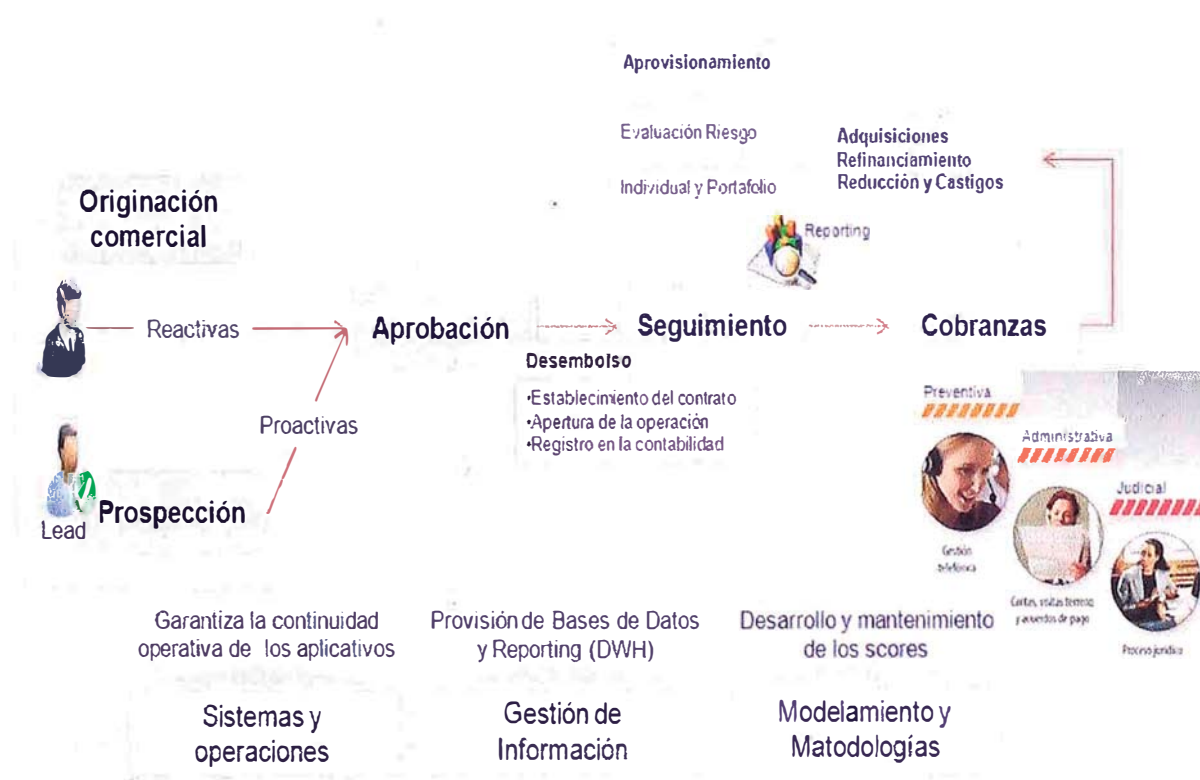
Debe existir también un proceso claramente establecido para aprobar excepciones a las políticas, así como las excepciones temporales en el marco de créditos existentes.

Deben existir así mismo procedimientos claros para la adquisición de otras exposiciones crediticias (inversiones, derivados), aunque el proceso sea

diferente. El problema, como ya lo vimos, es que para estas otras exposiciones se tiende a tratar de negar que haya riesgo de crédito.

Como se pudo ver con las famosas hipotecas 'basura', donde se prestaba a gente sin ingresos, sin trabajo y sin activos (los famosos créditos NINJA) y con el mecanismo de adquisición de exposiciones crediticias gigantescas en base a modelos matemáticos subestimatorios.

Proceso Crediticio



2.2 RIESGO DE CRÉDITO

El riesgo de crédito da lugar a la pérdida crediticia –dinero no reembolsado por los prestatarios y gastos incurridos por la entidad al intentar recuperarlo–

. Esta pérdida es una parte inevitable de las operaciones crediticias y, por lo tanto, afecta a casi todas las unidades de negocio de una entidad financiera.

Aunque el nivel de pérdida varía de mes en mes o de año en año, se puede calcular estadísticamente el nivel medio de pérdida crediticia. La media matemática de la pérdida crediticia se denomina Pérdida Esperada (PE) y se debe considerar como un coste de negocio.

La Pérdida Esperada en sí misma no constituye un riesgo. Riesgo implica incertidumbre, probabilidad y si la pérdida incurrida siempre fuera igual a la Pérdida Esperada, no existiría tal incertidumbre. El riesgo surge de las variaciones en el nivel de la pérdida crediticia, es decir, la Pérdida No Esperada (PNE). En términos estadísticos, la PNE es la desviación estándar de la pérdida crediticia. Conociendo la PE y la PNE de una cartera se puede estimar una distribución de probabilidad de la pérdida.

La PE puede ser calculada para cada operación, para una cartera, e incluso para una unidad de negocio. Para una cartera o unidad de negocio, la Pérdida Esperada se obtiene como la suma de las Pérdidas Esperadas de cada operación en la cartera / unidad.

La Pérdida Esperada viene dada por tres parámetros: Tasa de Morosidad Anticipada (TMA), Exposición y Severidad, que, en términos de BIS II, serían respectivamente "Probability of Default (PD)", "Exposure At Default (EAD)" y "Loss Given Default (LGD)".

La Pérdida Esperada puede ser calculada como un valor absoluto o, más frecuentemente, como porcentaje del tamaño de la operación (%). Depende de la calidad crediticia del cliente, el tipo de operación y de las garantías. Dos créditos diferentes a un mismo cliente, por ejemplo un préstamo hipotecario y una tarjeta de crédito, pueden tener Pérdidas Esperadas muy diferentes debido a diferencias en la Severidad y/o en el nivel de Exposición (o incluso diferencias en TMA en el caso de particulares).

Tasa de Morosidad Anticipada

La Tasa de Morosidad Anticipada (TMA) se define como la probabilidad de que el cliente entre en mora en un período determinado (en general, 12 meses o la duración de la exposición al riesgo de crédito). La morosidad se define, típicamente, como un impago tanto del principal como de los intereses, o una reestructuración de las condiciones del préstamo para evitar dichos impagos. Esta definición es consistente con la utilizada por la mayoría de las agencias externas de rating, como S&P y Moody's.

Aunque la TMA se pueda calcular para cualquier período de tiempo, se suelen calcular probabilidades de entrada en mora para el mismo período, permitiendo comparaciones consistentes entre diferentes productos financieros. Sin embargo, la TMA puede y suele variar con el tiempo; la probabilidad de que una empresa entre en mora durante el segundo año de un préstamo es diferente que en el primer año.

La TMA está completamente separada de los otros componentes de la Pérdida Esperada, en línea con las recomendaciones del Comité de Basilea (Organismo Regulador de la Banca Internacional). Los elementos que describen el riesgo de una operación en particular, como el tipo de garantías utilizadas, están incluidos en la Severidad y en la Exposición. Sin embargo, en algunos segmentos, determinados factores de riesgo tienen un doble impacto en la Pérdida Esperada por afectar tanto a la TMA como a la Severidad (por ejemplo: el ratio de financiación de préstamos hipotecarios a particulares).

Exposición

La Exposición es el tamaño (monto) previsto de una operación con un cliente en el momento de su potencial entrada en morosidad. Este importe es, con frecuencia, mayor que la cantidad dispuesta normalmente.

La Exposición en una operación de activo puede ser definida como la cantidad de dinero que el banco arriesga en el caso de que el cliente entra en mora. En otras palabras, la máxima cantidad que podría ser perdida, asumiendo que no hubiera ningún tipo de recuperación. Para productos donde el repago de principal tiene lugar en fechas y cantidades determinadas (por ej.: préstamos), es relativamente fácil calcular la Exposición, ya que ésta equivale, aproximadamente, al principal pendiente.

Sin embargo para otros tipos de productos (por ej.: líneas de crédito, derivados) la Exposición a la entrada en mora no puede ser anticipada y contiene una componente de incertidumbre.

Para estos productos el prestatario puede, en teoría en cualquier momento, utilizar la totalidad de la línea concedida por el banco. Además, un empeoramiento de la calidad crediticia del cliente conllevará una mayor utilización de fondos con el fin de evitar la mora.

Aunque la entidad prestamista pueda intentar reducir la posible exposición, cancelando las líneas no utilizadas o reduciendo los límites de las líneas que el cliente utiliza, las instituciones financieras son en general más lentas que el propio cliente en notar el empeoramiento de su condición y, a menudo, las cláusulas contractuales impide restringir el acceso a líneas ya concedidas.

Sobre la base de estas consideraciones, podemos definir de manera cuantitativa la Exposición como la relación entre la utilización promedio de la línea en condiciones "normales" - es decir, cuando las condiciones crediticias del cliente no sugieren un empeoramiento - y el dispuesto en el momento de entrada en mora.

Podemos anticipar que el dispuesto al entrar en mora será probablemente más alto que el dispuesto en condiciones normales, es decir, que la Exposición quedará en algún punto entre el dispuesto promedio y el límite de la línea concedida.

Severidad

Cuando un prestatario entra en mora, el banco no perderá necesariamente el importe total del préstamo. La Severidad representa el ratio entre las pérdidas efectivas incurridas, como consecuencia de la entrada en mora (incluyendo todos los gastos asociados con recuperaciones), y la Exposición.

Para su cálculo es necesario pasar todos los flujos asociados a la recuperación, tanto positivos (pagos / venta de activos) como negativos (costes internos / judiciales), al valor presente en el día de entrada en mora.

La Severidad es en gran medida función del tipo de garantía. Los préstamos sin garantía tienen mucha mayor Severidad que aquellos con garantías reales. Aunque a nivel cartera se puede considerar el concepto de Severidad media, es necesario diferenciar la Severidad por tipos de garantía a nivel de transacción para obtener Pérdidas Anticipadas acordes con lo que realmente se puede recuperar de una transacción específica. Para ello es necesario disponer de los datos de recuperación y del tipo de garantía.

Pérdida No Esperada

La Pérdida No Esperada (PNE) es definida como la volatilidad (una desviación típica de las pérdidas crediticias anuales. La PNE de una transacción puede ser medida 'stand-alone' (individualmente) o en base a su 'contribución a la cartera'.

La PNE de una cartera crediticia es considerablemente menor que la suma de las PNE 'stand-alone' de exposiciones individuales. Esto es resultado del

efecto de diversificación entre dichas exposiciones, es decir, del hecho de que no todas las exposiciones necesariamente entrarán en mora simultáneamente. La medida clave del nivel de diversificación es la correlación de "default", la cual mide la probabilidad de que contrapartidas individuales entren en mora al mismo tiempo.

El riesgo de una cartera puede ser separado en dos componentes:

- **Riesgo Sistemático:** La parte del riesgo de crédito de una contrapartida individual relacionada con factores económicos como inflación, PIB, desempleo, ciclos económicos, etc. Todas las contrapartidas de una cartera tienen este riesgo. La medida en que están expuestas a los mismos factores en las mismas zonas geográficas determinarán las correlaciones de default entre ellos y, por tanto, la PNE total.
- **Riesgo Idiosincrático:** La parte del riesgo crediticio de una contrapartida individual ligada a factores específicos de dicha contrapartida. Ejemplos de clientes en el segmento minorista serían enfermedad o muerte mientras que para empresas podría ser la escasa calidad del equipo gestor. Dichos riesgos existen independientemente del estado de la economía y, por tanto, están menos correlacionados

El mix de estos dos tipos de riesgo tiene importantes ramificaciones en la correlación entre préstamos y, por ello, en el riesgo total de la propia cartera.

Capital por riesgo de crédito

El capital económico es el "colchón" necesario para cubrir pérdidas no esperadas y es, por tanto, una función de la volatilidad de los beneficios de la entidad y de su estándar de solvencia deseado. La volatilidad de los beneficios causada por riesgo de crédito es cuantificada mediante la PNE (desviación estándar de pérdidas crediticias). Sin embargo, dos carteras con una misma PNE pueden requerir diferentes niveles de capital en función del nivel de solvencia deseado (rating de la entidad).

Distintos niveles de solvencia (rating) supondrán diferentes niveles de confianza. Es decir, cuanto mayor sea el número de casos de potenciales pérdidas a cubrir, mayor será el intervalo de confianza elegido en la distribución de pérdidas y, por tanto, mayor será el capital necesario.

2.3 MODELOS CUANTITATIVOS DE CALIFICACIÓN

Son herramientas estadística utilizada para evaluar cuantitativamente el riesgo de repago o la probabilidad de incumplimiento, en base al conocimiento del desempeño y las características de hábitos de pago anteriores de quien se esté evaluando.

Es un error común considerar un modelo de reglas Experto como un modelo de scoring, ya que la elección de las reglas y variables que definen dicho modelos están basadas en la experiencia, diferente a un modelo estadístico

donde las variables que inciden en el impago son determinadas de manera cuantitativa y no intuitiva.

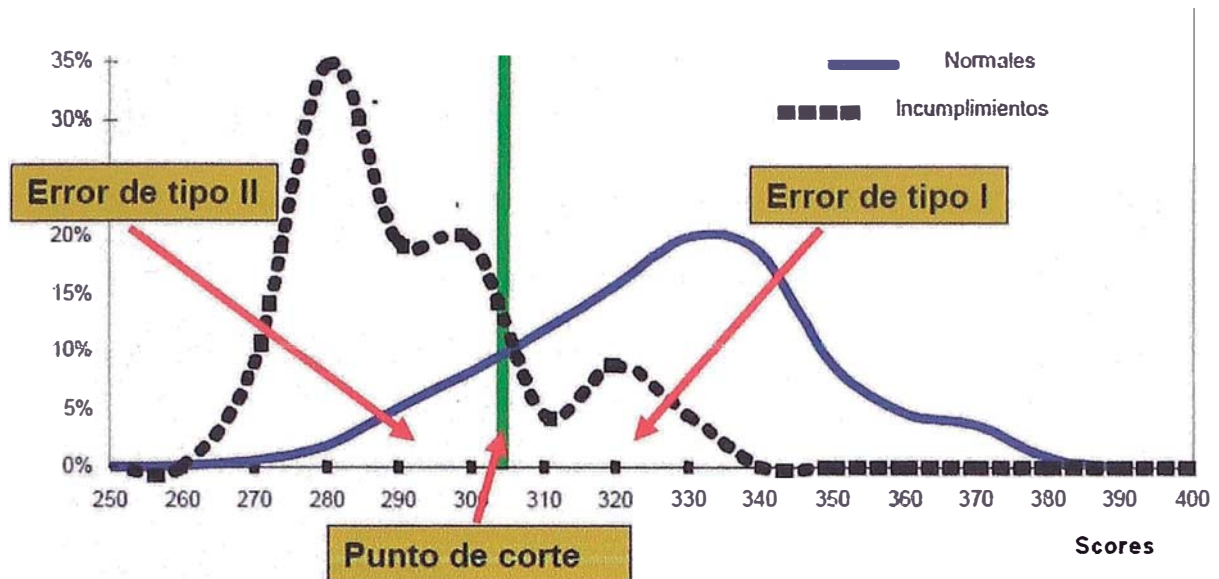
Los modelos de scoring asignan un puntaje al solicitante de un crédito, con lo que es posible obtener estimaciones concretas del riesgo. Por lo general, si el puntaje obtenido es alto, la probabilidad de incumplimiento es menor.

Una característica esencial del Credit scoring es la consistencia, es decir, si dos evaluados tienen las mismas características obtendrán el mismo puntaje, ya que tienen la misma probabilidad de riesgo. De esta forma se elimina el riesgo de subjetividad al momento de realizar la evaluación.

En un proceso de aprobación, el scoring estadístico permite fijar las tasas de interés, determinar las garantías, los límites de crédito y otras decisiones relacionadas con el préstamo. La entidad establece los límites de corte dependiendo de las estrategias que administren (apetito de riesgo). En la determinación de estos límites, se evidencia 2 zonas de error:

- **Error de tipo I:** las empresas que son “malas”, pero según el algoritmo utilizado son consideradas como “buenas”. Este error es el del **riesgo de impago**, ya que si se concede la operación a dicha empresa se perderá el importe.
- **Error de tipo II:** representa las empresas que son “buenas”, pero el algoritmo califica como “malas”. Este es el llamado **coste de oportunidad**, ya que se refiere a empresas a las que aun siendo buenas, no se les concede una operación de activo.

DISTRIBUCIÓN DE LOS SCORES



Si el scoring es utilizado de manera apropiada, contribuye a:

- Entregar créditos sin necesidad de un contacto directo con el solicitante.
- Incrementar el número de clientes buenos, lo cual impacta la rentabilidad favorablemente.
- Reducir el tiempo de las gestiones de cobranza, disminuyendo los costos de la empresa.
- Evaluar y administrar un amplio número de características simultáneamente.
- Establecer estrategias adecuadas dependiendo de la calificación que obtiene un cliente.
- En la adquisición se utiliza el scoring de Origenación para resolver solicitudes de crédito.

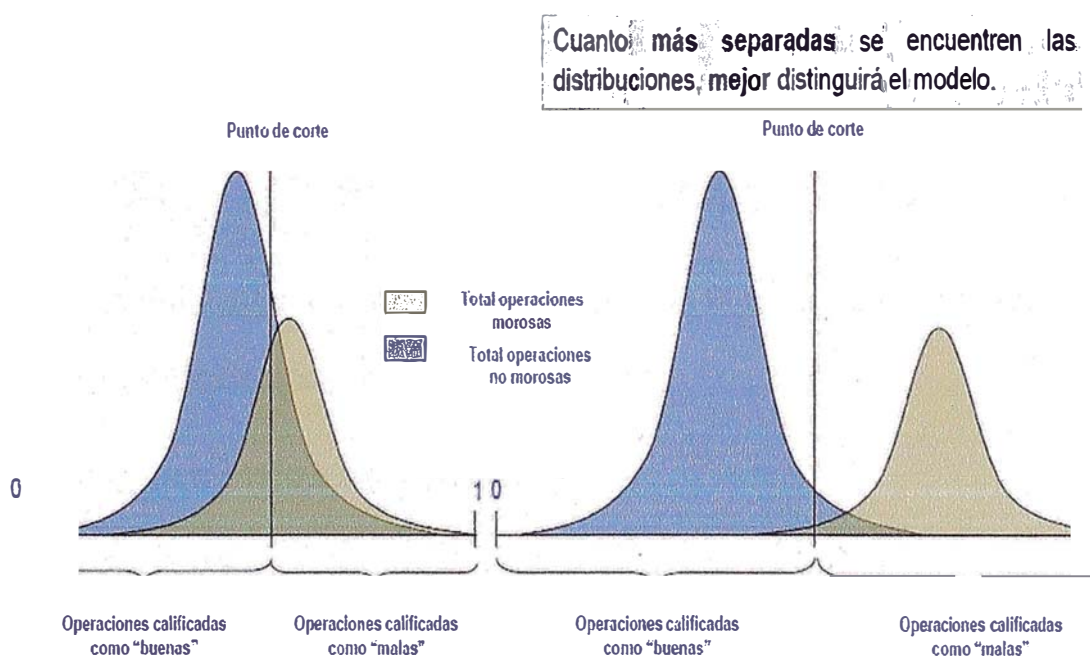
- En el mantenimiento se utiliza el scoring de Comportamiento, para administrar la cartera de créditos o límites de crédito o líneas asignadas.
- En la cobranza se utiliza el scoring de Cobranzas para realizar una mejor gestión de recuperación o administrar eficientemente las alertas tempranas.

Es importante revisar tres medidas importantes:

Predicción: INDICADOR KS

Es la principal medida de predictibilidad y nos permite determinar el nivel de separación entre las distribuciones acumuladas de los clientes buenos y los clientes malos.

Estos modelos permiten la discriminación de clientes / operaciones en función de la muestra. Por ejemplo, entre "buenas" y "malas":

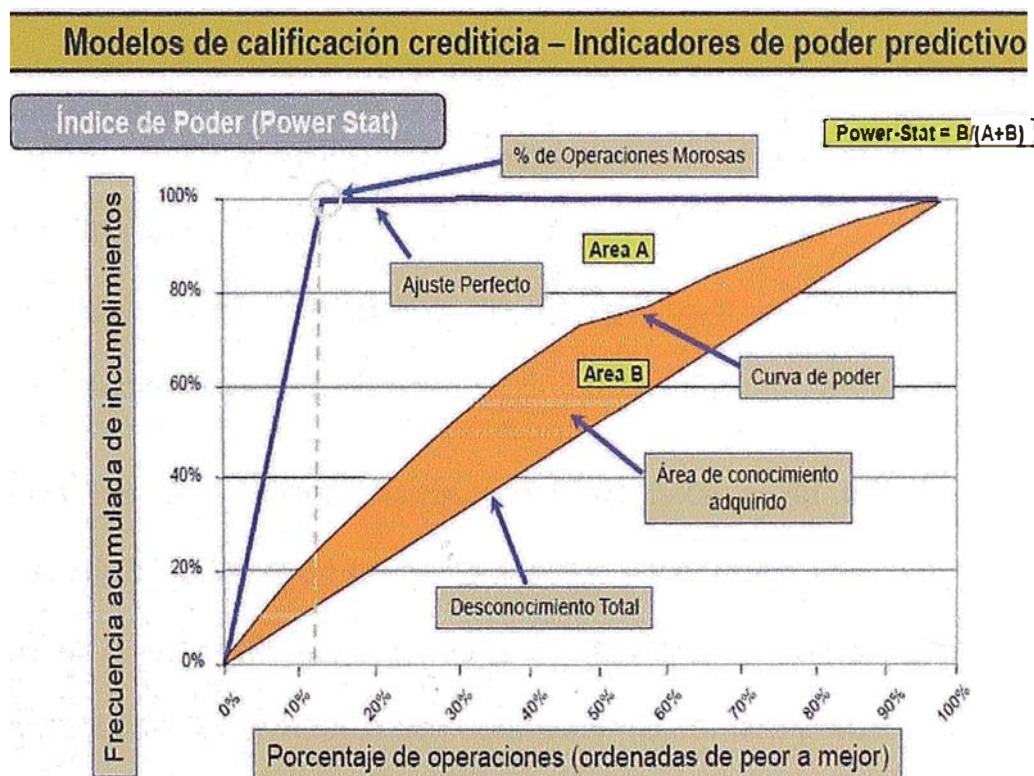


Ordenamiento: ODDS (RATIO BUENOS/MALOS)

Evidencia si los ODDS están ordenados en el mismo sentido que el score, es decir, a mayor nivel de score habrá mayor proporción de ODDS.

Índice de Gini:

Mide el área bajo la curva entre la distribución de malos del score y una distribución de malos aleatoria (45°).



Estas tres medidas contribuyen al análisis de la tabla de validación, síntesis de un modelo de scoring.

2.4 ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

El reto de gestionar el riesgo de crédito en base a scores y cumplir con los requerimientos obligatorios de Basilea II, no solo tiene impactos cuantitativos si no que implica cambios significativos en términos de organización,

procesos y datos. Ante ello se debe adecuar o construir de cero una arquitectura de información que de soporte y fluidez de información a los nuevos procesos. Esta arquitectura de información deberá principalmente viabilizar los siguientes puntos:

- Implementaciones + continuidad operativa: Integración de los modelos a la gestión y a la operatividad. A través de adecuaciones en los aplicativos y/o incorporaciones de herramientas especializadas (Workflows, Motores de Reglas, etc.).
- Análisis: Construcción, seguimiento y calibración continúa de modelos.
- Calculo de parámetros de Riesgo para la obtención del capital económico.

Para los dos últimos puntos, esta arquitectura de información deberá permitir almacenar un gran volumen de información histórica (profundidad entre 5 y 7 años), además de garantizar la calidad de datos, es recomendable un modelo de información (Datamart) para la gestión integral del riesgo (MIR).

Fuente de información integrada – Datawarehouse

El negocio bancario es cada vez más complejo y competitivo. Desde el punto de vista comercial permanentemente surgen preguntas tales como:

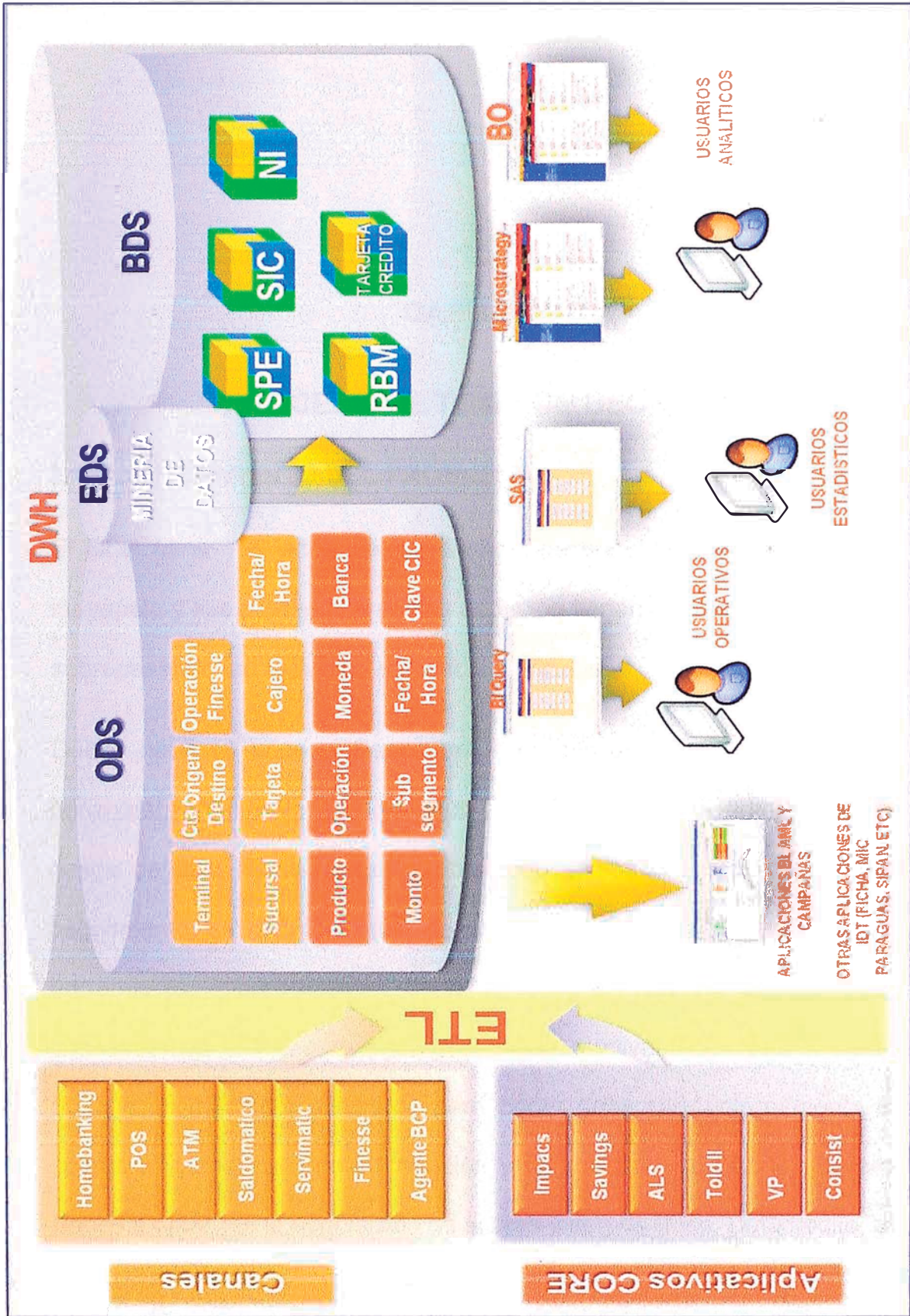
- ¿Quiénes son los clientes más rentables y a qué segmentos pertenecen?,

- ¿Qué productos y servicios contratan?,
- ¿Cuáles son sus canales de contacto preferidos?,
- ¿Cuáles son los costos de cada uno de los productos y servicios?

Las respuestas a éstas y a otras muchas preguntas de negocios están ocultas en los datos almacenados en los sistemas o aplicativos. Para obtener de ellos ventajas competitivas y reaccionar con mayor rapidez frente a cambios en el negocio, es necesario el manejo integrado, racional y optimizado de la información. La propuesta técnica para lograr ello es la implementación de un Datawarehouse, a estas alturas no hay institución financiera exitosa que no la tenga.

Desde el punto de vista de riesgos, las preguntas se responden con análisis complejos y no directamente a través del reporting implementado en los Datamart. Ante ello la misión del Datawarehouse es proveer matrices de información (datos en volúmenes) para los análisis.

El siguiente esquema muestra cómo se da la integración de información y la exposición de la misma hacia los usuarios:



CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El BCP tiene 120 años de experiencia gestionando clientes de la banca mayorista y sus procesos en estos aspectos tienen un alto nivel de madurez, sobrepasando las metas de eficiencia y eficacia.

Desde hace 10 años el Banco opto por una estrategia de diversificación horizontal, apuntando a segmentos minoristas. Para la administración del riesgo de esta nueva cartera, sobre todo en los procesos de admisión y seguimiento, se definió el uso de scores de clasificación de riesgo, como herramienta imprescindible, dado el volumen de la cartera y como consecuencia la necesidad de gestionarla masivamente. Las limitaciones que en su momento existieron para poder desarrollar internamente estos scores (disponibilidad de información y personal especializado), llevaron al Banco a optar por la adquisición de scores externos (Fico, Datacredito, etc.).

Dentro del roadmap hacia la administración eficiente del riesgo, está la migración hacia el desarrollo de scores internos ya que estos poseen un

mayor poder de predicción, como consecuencia del nivel de personalización, a diferencia de los scores externos que tienen carácter general o de la industria. Por otro lado el uso de scores internos evidencia que los bancos pueden gestionar el riesgo bajo sus propios medios con un nivel de madurez, independencia y flexibilidad, lo cual le otorga la confianza del supervisor y la eficiencia en las operaciones crediticias.

Ante ello el BCP en el 2010 crea la unidad de Metodologías, encargada de proveer al Banco de herramientas cuantitativas para la administración del riesgo. Dada la inexperiencia en la industria de los scores y la demanda de los mismos, se opta por la contratación de una consultoría externa, quienes desarrollaron en forma conjunta con el personal BCP los primeros modelos. De esta manera se respondió parcialmente la demanda, con los modelos construidos, y se entrenó metodológicamente al personal, con lo cual la consultoría cumplió su finalidad.

Finalmente las buenas prácticas para la gestión del riesgo de crédito están orientadas al uso intensivo de scores (“Más scores, menos pautas”, “menos subjetividad”, “más eficiencia”).

Ante esto es necesario armar una estrategia metodológica y también tecnológica que permita viabilizar la gestión de scores.

3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Se tiene claro que el Banco necesita un marco metodológico para la gestión de los modelos, las alternativas que aquí se evalúan están enfocadas en

quien lo debe desarrollar. Esto condicionará la urgencia y completitud del método. Para ello se plantean las siguientes alternativas:



➤ **MANTENER LA ADQUISICIÓN Y/O DESARROLLO EXTERNO DE SCORES**

El BCP adquiere el servicio de delivery de scores o contrata a consultoras que realicen el desarrollo in-house. Esta es la forma de trabajo con la que se inició la gestión del riesgo en base a scores. El BCP ya tiene los contactos y tarifas negociadas.

➤ DESARROLLO INTERNO DE SCORES

El BCP asume el desarrollo y gestión de los scores, formando un equipo analítico especializado y proveyéndolos de las herramientas tecnológicas y la capacitación necesaria

3.3 EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Tenemos el siguiente cuadro comparativo, que nos muestra las ventajas y desventajas de una u otra opción:

Gestión y Calidad de Predicción	Scores Externos	Scores Internos
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Son "cajas negras", no tenemos control sobre las variables ▶ Los modelos no se encuentran calibrados, y las firmas no se comprometen a hacerlo. Los efectúa el BCP con una población limitada en profundidad histórica ▶ Los versionamientos y mejoras no son automáticas son negociadas como distintos productos ▶ El monitoreo de los modelos es limitado, no es posible conocer las debilidades del modelo para efectos de su uso 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conocimiento de las variables y metodología empleada ▶ Todos los modelos nacen calibrados y alineados entre sí, y a la escala maestra del BCP. En el tiempo producto de los diagnósticos se vuelven a calibrar ▶ Las mejoras y versionamientos son responsabilidad de la unidad de Metodologías. ▶ Los modelos contarán con seguimiento continuo.

Costos	Proveedor	Segmento	Tipo	Costo por Consulta	Paquete Negociado (Nro. Consultas)	Paquete Negociado (Monto en S/.)	Nro. Consultas realizadas	Costo
	Datacrédito	Personas	Online		1.11	260,000	S/. 288,392	318,810
Batch				0.39	1,719,000	S/. 669,379	1,964,262	S/. 764,884
Negocios		Online		1.11	20,000	S/. 22,184	14,862	S/. 22,184
		Batch		0.39	310,000	S/. 120,714	344,172	S/. 134,021
Equifax	Personas	Risk Predictor		0.96	500,000	S/. 477,900	126,443	S/. 477,900
	Negocios	Microfinanzas		0.58	600,000	S/. 346,920	807,756	S/. 346,920
						S/. 1,925,489	3,576,305	S/. 2,093,833

(*) Facturación de marzo 2012 a febrero 2013

3.4 TOMA DE DECISIÓN

Con la ventaja comparativa de la gestión y calidad de los modelos y la significativa reducción de costos. Dada la capacidad instalada tanto tecnológica como profesional como costo fijo del Banco. Se toma de la decisión del:

Desarrollo interno de scores

Los tipos de scores que se desarrollaran, están en función a los requerimientos de los mismos, en las distintas fases del crédito. Entre los más importantes tipos de scores tenemos:

- Pre Approval
- Applicants
- Behaviors
- Bureau

3.5 ALCANCE DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

Desarrollar un marco metodológico para la gestión de scores implica, mapear y detallar los siguientes procesos:

- Construcción
- Implementación
- Seguimiento o Diagnostico

- Calibración
- Calculo de parámetros de Riesgo

3.6 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

MARCO METODOLOGICO PARA LA GESTIÓN DE MODELOS DE CALIFICACIÓN DE RIESGO CREDITICIO, EN EL BANCO DE CRÉDITO DEL PERÚ

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la evolución de la industria bancaria y de la regulación se ha caracterizado por incrementar el nivel de utilización de modelos de riesgo de crédito en la gestión. Así, el Banco de Crédito (en adelante, “el BCP”) inició el desarrollo de modelos internos de rating para la Banca Mayorista alrededor del año 2005 y acentuó esta tendencia a partir del año 2009, cuando se tomó la decisión de desarrollar modelos propios de score para la Banca Minorista. A la fecha, los modelos de rating y score, así como los diferentes parámetros de riesgo ejercen un rol importante no sólo en la medición y monitoreo del riesgo crediticio sino también en las decisiones de admisión, pricing y cobranzas. En este sentido, el presente documento busca establecer una metodología para la gestión de los modelos de riesgo de crédito (en adelante, “Marco o Proceso de Gestión”).

OBJETIVOS

Objetivos Generales:

- Definir la terminología básica asociada a una gestión basada en modelos de riesgo crediticio.
- Definir los diferentes elementos del proceso de desarrollo, implementación, monitoreo y validación de los Modelos.

Objetivos Específicos:

- Definir la terminología básica asociada a una gestión basada en modelos de riesgo crediticio.
- Definir los diferentes elementos del proceso de desarrollo, implementación, monitoreo y validación de los Modelos
- Identificar a los diferentes participantes responsables de los elementos del proceso de desarrollo, implementación, monitoreo y validación de los Modelos, indicando sus funciones.
- Establecer los diferentes estamentos de toma de decisiones sobre los Modelos.
- Definir las políticas y estándares objetivos para que la gestión del riesgo de crédito basada en Modelos sea efectiva y eficiente, incluyendo los requerimientos de documentación básicos.
- Establecer los mecanismos, políticas y estándares para la validación y supervisión de la gestión basada en Modelos.
- Establecer las características del entorno tecnológico requerido para una gestión basada en Modelos.
- Establecer las pautas para que asegurar que los Modelos se usen de acuerdo a los objetivos para los cuales fueron construidos.

- Establecer mecanismos para que el alcance, limitaciones y debilidades de los Modelos, sea un conocimiento formal y distribuido dentro de la organización.

TERMINOLOGÍA

Para la adecuada interpretación y aplicación de lo que se establezca en el presente documento deberá tomarse en cuenta las siguientes definiciones:

Modelo	Herramienta analítica que busca replicar la realidad mediante una simplificación de la misma. Se construye aplicando una metodología que usualmente proviene de teorías, técnicas (económicas, estadísticas, financieras o matemáticas, etc.) y el criterio experto. Un modelo busca por lo general explicar o predecir algo que ocurriría en la realidad sea de naturaleza cuantitativa o cualitativa. Por lo general, los modelos utilizan determinados insumos o datos que tras la aplicación de la mencionada metodología permiten obtener una predicción o explicación sobre la realidad
Modelo de riesgo de crédito	Para los efectos del presente informe se entiende como modelos de riesgo de crédito todo modelo que busca identificar, medir, mitigar o en general, gestionar el riesgo de crédito o de sus componentes. En este sentido, toda referencia a “modelos de riesgo de crédito” comprende sin limitarse a toda herramienta usada para estimar un rating, score, probabilidad de incumplimiento, pérdida dado el incumplimiento, pérdidas esperadas, pérdidas no esperadas, capital económico, factor de conversión crediticia así como todos aquellos modelos que sirvan para estimar componentes de los conceptos mencionados o combinaciones de los mismos.
Riesgo de crédito	Es el riesgo de que un cliente incumpla el pago de una facilidad crediticia en las condiciones originalmente pactadas.
Gestión del	Conjunto de procesos orientados a planificar, ejecutar, dar

riesgo de crédito	seguimiento y controlar las operaciones o iniciativas que permitan mitigar, derivar o asumir el riesgo de crédito, dentro del proceso crediticio: la segmentación de la cartera de créditos o de los potenciales clientes, la pre-aprobación de créditos, la definición de la oferta crediticia, la admisión, la gestión del portafolio de créditos, la cobranza o recuperación, la búsqueda de la adecuada retribución por el riesgo incurrido.
Modelos de score	Son modelos que tienen por objetivo analizar el riesgo de incumplimiento de los deudores. Asignan un puntaje o score a cada evaluado, cada score está asociado a una probabilidad de incumplimiento. Su uso es frecuente para los productos de la Banca Minorista.
Modelos de rating	Son modelos que tienen por objetivo analizar el riesgo de incumplimiento de los deudores. Emplean un rating para la asignación de PDs. Su uso es frecuente en los portafolios de Mayoristas.
Probabilidad de incumplimiento	Es porción de deudores que dejan de pagar sus obligaciones en un periodo de tiempo dado respecto a los que estaban vigentes en el periodo anterior.
Pérdida dado el incumplimiento	Es el monto que pierde el acreedor en caso de incumplimiento del deudor y se mide como una proporción de la exposición.
Pérdidas esperadas	Se estima como el producto de la probabilidad de incumplimiento, la Exposición y la Pérdida dado Incumplimiento (LGD) de deudores. Indica cuánto se puede perder en promedio y está asociada a la política de reservas preventivas que una entidad debe tener contra riesgos crediticios.
Pérdidas no esperadas	Es la pérdida por encima de la esperada, medida como el VaR – PE, en que puede incurrir el acreedor, por incumplimiento de sus deudores. Se puede expresar como un múltiplo de la desviación estándar de la distribución de probabilidades de pérdidas y ganancias. Estas pérdidas determinan el capital económico requerido por el acreedor para hacer frente a pérdidas no anticipadas.

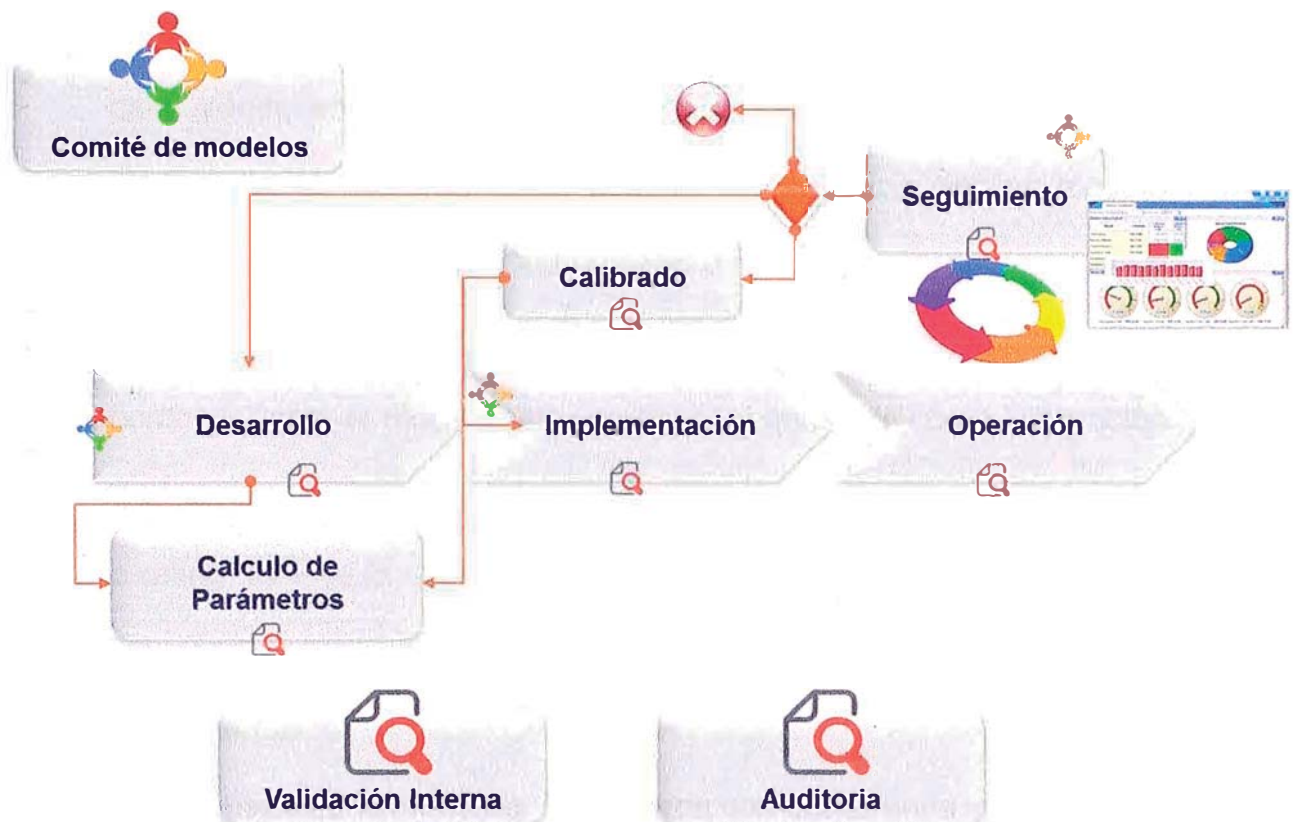
Capital económico	Es la estimación de la pérdida no esperada.
--------------------------	---

Algunas precisiones:

- No se considera como modelo dentro del alcance de este marco metodológico los cálculos determinísticos.
- Un modelo implementado tiene tres componentes :
 - Información de entrada, el cual transfiere supuestos y datos al modelo
 - Procesamiento, que transforma la información de entrada en estimaciones
 - Reportes, que transforman las estimaciones en información útil para el negocio
- El origen de un modelo puede ser interno o externo, cuando es desarrollado por alguna unidad del BCP (por ejemplo, la Gerencia de Modelos y Metodologías para la Gestión de Riesgo) o por proveedores externos o centrales de riesgo

En caso persista la duda sobre si un modelo cumple o no la definición de Modelo de Riesgo Crediticio, el Comité de Modelos será el ente encargado de dilucidar al respecto.

ETAPAS PARA LA GESTIÓN DE MODELOS



- **Comité de Modelos:** Ente político y decisor sobre las acciones clave de la gestión de modelos. A este comité se le reporta los resultados del seguimiento así como la propuesta de un nuevo desarrollo. Está integrado por los responsables de las unidades claves en la administración del riesgo.
- **Desarrollo o construcción:** Es la etapa en la cual se crea el modelo. Ello implica definir la variable a predecir, identificar información relevante para desarrollarlo, identificar la data o variables que mejor explican y la variable a predecir, definir el modelo matemático, efectuar las pruebas de validación del modelo final y elaborar la documentación.

- **Implementación:** Es el conjunto de actividades que debe realizarse para poner en operación un modelo desarrollado. Generalmente implica que las reglas y datos necesarios que componen un modelo se definan en un medio automatizado o aplicación para su uso en el proceso de créditos. Por otro lado, en este proceso, también se define como se usará el modelo, este proceso es conocido como integración a la gestión, determina a quienes, que y cuando se asignará un score o rating. Incluye la definición y establecimiento del punto de corte y/o las condiciones para admitir un crédito y/o la determinación de la oferta crediticia.
- **Seguimiento o monitoreo:** Es la etapa que comprende la revisión de los resultados esperados por el uso del modelo y los resultados obtenidos. Permite identificar desviaciones que pueden determinar ajustes a los modelos y/o calibraciones en las predicciones, también se puede determinar la baja de un modelo y el desarrollo del que lo reemplazará.
- **Validación Interna:** En esta etapa se replica cada una de las etapas anteriores, con la finalidad de verificar que se haya cumplido la metodología y que los resultados de cada uno de los procesos sean los correctos. De esta manera se asegura la calidad de los modelos y prepara el terreno de cara a las auditorías internas y externas (SBS).
- **Auditoria:** En esta etapa se verifica si el trabajo fue realizado según los estándares metodológicos previamente definidos. Está a cargo de la unidad de auditoría del Banco, quienes emiten los resultados de la

evaluación, que tiene impacto directo en el desempeño de la unidad auditada.

MAPEO DE PROCESOS

El enfoque metodológico propuesto, ya que viene de lo general a lo particular, permite tener una visión global de todas las actividades de la Unidad de Modelamiento y Metodologías para la Gestión del Riesgo, en adelante (MMGR), desde una perspectiva sistémica e identifica cómo cada uno de los procesos se interrelacionan con los demás.

Los procesos no se encuentran aislados, interactúan entre ellas a través de entradas y salidas perfectamente definidas, las cuales mantienen su coherencia ya sea desde un punto de vista global (Nivel 0) o desde un punto de vista específico (flujo gramas).

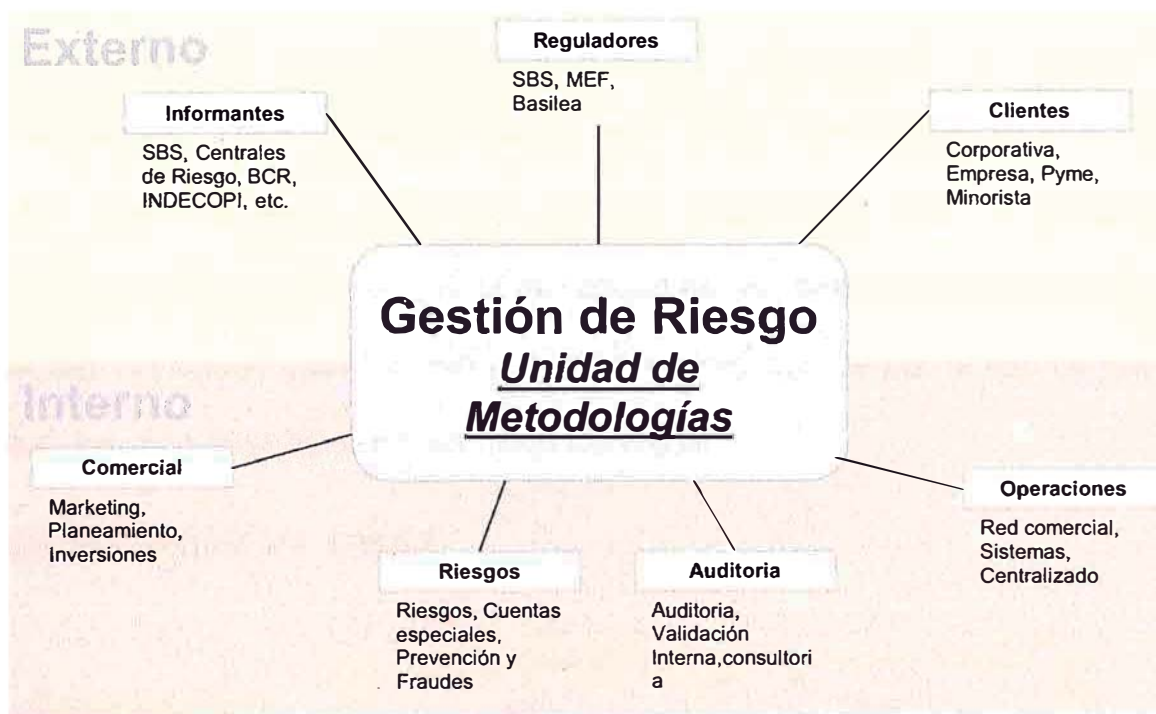
Los niveles trabajados en la presente metodología son los siguientes:

- Diagrama de contexto. Donde se identifica las principales unidades u organizaciones que interactúan con MMGR.
- Diagrama de macro procesos (Nivel 0). que clasifica los procesos MMGR en Estratégicos, Negocio y apoyo
- Diagrama de procesos Nivel I. se elabora un diagrama de procesos de cada uno de los macro procesos identificados en el Nivel 0

El esquema de identificar los procesos desde lo general hacia lo específico (deductivo), permite llegar a un nivel de detalle en el que un proceso puede ser explicado mediante un diagrama de flujo.

El principal beneficio de este mapeo de procesos es asegurar que cualquier mejora de los procesos no estará centrada en optimizar “localmente”, donde se corre el riesgo de mejorar uno y perjudicar otro, si no que permite evaluar el impacto de los cambios en el proceso seleccionado sobre los demás con los que interactúa, es decir gestionar el efecto colateral.

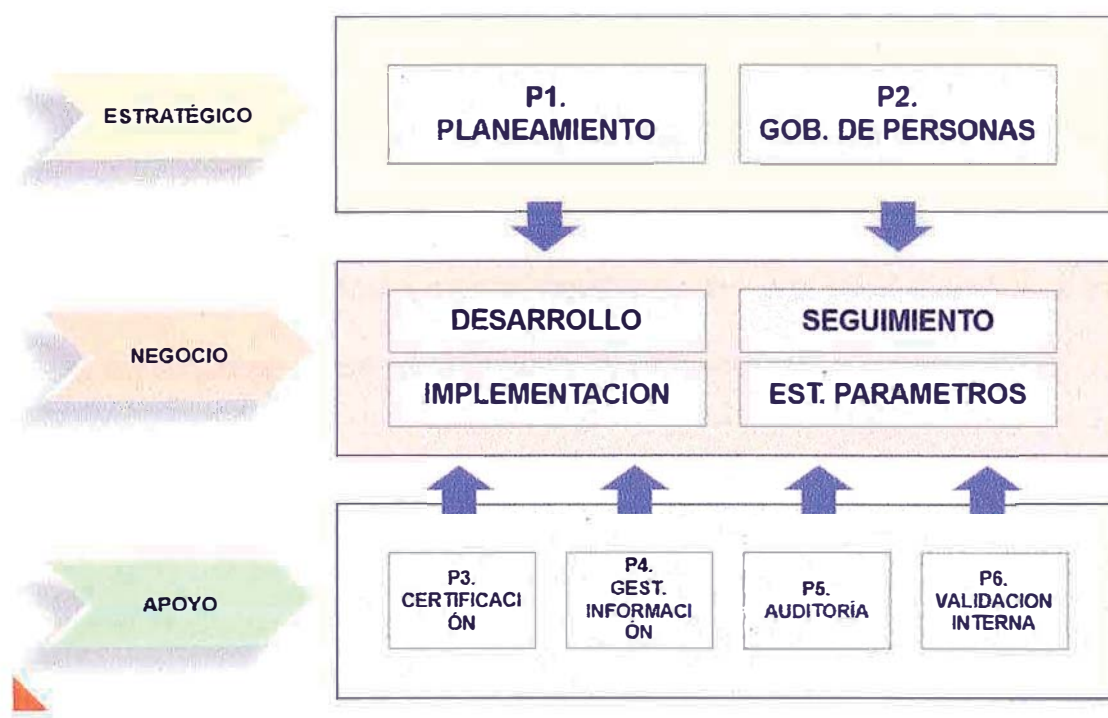
DIAGRAMA DE CONTEXTO MMGR



La Unidad de Metodologías, asume la responsabilidad de gestionar los modelos. Propone iniciativas de nuevos desarrollo o calibrados y reporta los informes de seguimiento continuo a unidades usuarias, tanto del lado comercial como de riesgos. De esta manera balanceando la agresividad comercial y el apetito de riesgos, dentro del comité de modelos, se toman las decisiones de cara a la gestión del riesgo. Dado el nivel de importancia de la gestión de riesgo en el Banco, las herramientas o modelos usados para este

fin son supervisados programáticamente por las unidades de Auditoría y Validación interna, quienes verifican la metodología usada y validan los resultados a lo en todas las fases de la gestión de modelos. Por otro lado la metodología que se emplea tiene una fuerte influencia de las recomendaciones del regulador, quien también tiene un rol auditor, sobre todo cuando el Banco postula a una certificación de nivel avanzado en la gestión del riesgo. En todo este entorno de gestión, el soporte de información, ya sea interno (sistemas y operaciones) o externo (Informantes), juega un papel vital ya que es un input imprescindible de todos los procesos. Asegurar que la información esté disponible oportunamente y con un alto nivel de calidad es una tarea clave. Finalmente los clientes son los que se ven impactados directamente por el uso de los modelos, a lo largo de todas las fases del crédito.

MACRO PROCESOS MMGR



Desde el punto de vista del control o responsabilidad de los procesos, podemos formar 2 grupos:

➤ Procesos internos o de responsabilidad de la Unidad de

Metodologías:

- Planeamiento
- Gobierno de Personas
- Desarrollo
- Implementación
- Seguimiento
- Estimación de Parámetros
- Certificación
- Gestión de Información

➤ Procesos relacionados o de responsabilidad de otras unidades:

- Validación Interna
- Auditoria

Aquí se detallarán solo los procesos de responsabilidad interna, no obstante se identifican claramente el nivel de interrelación (entradas-salidas) con los procesos externos. Mostramos el detalle de los procesos externos a través de la ficha que se usará para el resto de proceso.

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P5. Auditoría				
Objetivo	Certificar que la unidad de Metodologías haya usado los estándares metodológicos definidos.				
Alcance o límites	Inicio: Según plan operativos de la unidad de Auditoria.				
	Fin: Presentación de informe de auditoria				
Clasificación	Estrategico	Necocio	x	Apoyo	
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Requerimiento, según plan de Auditoria 2. Documentación de la actividad a auditar			1. Unidad de Auditoria 2. Unidad de Metodologías - Certif.	
Salidas	Entregable			Usuario	
	1. Informe de auditoria			1. Comité de Modelos.	
Secuencia	<p>P5.1 Planificación operativa de las auditorias. Se define que y cuando auditar.</p> <p>P5.2 Ejecución. Desarrollo de las actividades planificadas, bajo la metodología de auditoria.</p> <p>P6.3 Elaboración de informe. consolidación de los resultados de verificar y validar, colocando calificaciones parciales y totales.</p> <p>P6.4 Presentación del informe y cierre del proyecto. Informar al Comite de Modelos los resultados y recomendaciones. Cierre y congelamiento de entregables.</p>				
Herramientas	DWH, SAS, Aplicativos Fuente del DWH, Herramientas Ofimaticas				

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P6. Validación Interna				
Objetivo	Reproducir las actividades realizadas por la unidad de Medologías, a lo lago de todas las faces de la gestión de modelos, para verificar los procesos y validar los resultados.				
Alcance o límites	Inicio: Por acuerdo del comité de modelos, ante una face de gestión de modelos terminada				
	Fin: Presentación de informe de validación				
Clasificación	Estrategico	Necocio	x	Apoyo	
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Requerimiento 2. Documentación de Actividad a Validar			1. Comité de Modelos 2. Unidad de Metodologías - Certif.	
Salidas	Entregable			Ususario	
	1. Informe de Validación			1. Comité de Modelos.	
Secuencia	<p>P6.1 Recepción y analisis del requerimiento. En base a esto se prioriza y planfica el proyecto. Producto del analisis se define el alcance del proyecto.</p> <p>P6.2 Ejecución. Desarrollo de las actividades planificadas, comprende la reproducción o recreación de las mismas fases que realizó la unid. de modelamiento, por ejemplo si se trata de la validación de un desarrollo: Extracción, Analisis estadistico, Ajuste e integración a la gestión.</p> <p>P6.3 Elaboración de informe. consolidación de los resultados de verificar y validar, colocando calificaciones parciales y totales.</p> <p>P6.4 Presentación del informe y cierre del proyecto. Informar al Comite de Modelos los resultados y recomendaciones. Cierre y congelamiento de entregables.</p>				
Herramientas	DWH, SAS, Aplicativos Fuente del DWH, Herramientas Ofimaticas				

En los siguientes puntos se detallan los procesos internos.

DETALLE DEL PROCESOS ESTRATÉGICOS

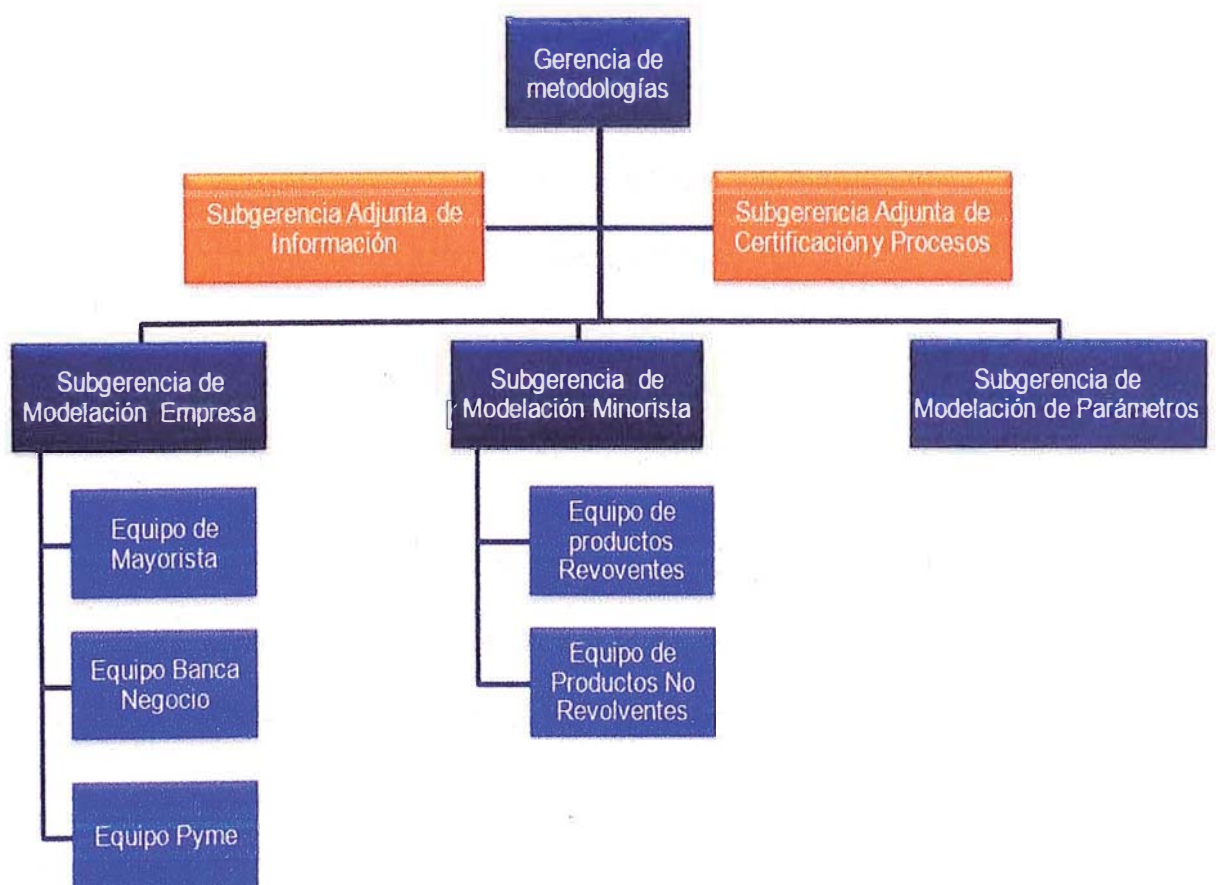
PLANEAMIENTO

Este conjunto de procesos está orientado a alinear las actividades y proyectos de la Unidad de Modelamiento a los objetivos estratégicos del Banco transmitidos a través de los requerimientos de las unidades usuarias, Riesgos y Marketing principalmente, aterrizadas en el comité de modelos. El enfoque deberá estar alineado al siguiente proceso de planeamiento:



GOBIERNO DE PERSONAS

Este conjunto de procesos está orientado a definir y mejorar las políticas mediante las cuales se gobiernan a los profesionales que participan en las actividades de la Unidad de Metodologías. Estas actividades requieren alto nivel de especialización por lo que conseguir profesionales que se incorporen con eficiencia y eficacia, resulta complicado dada las carencias del mercado laboral en cuanto a la oferta. A diferencia de los demás procesos, aquí se plantearán las políticas asociadas a la organización y el gobierno, más que el detalle de una secuencia de actividades. Se plantea la estructura de la Unidad de Metodologías de la siguiente manera:

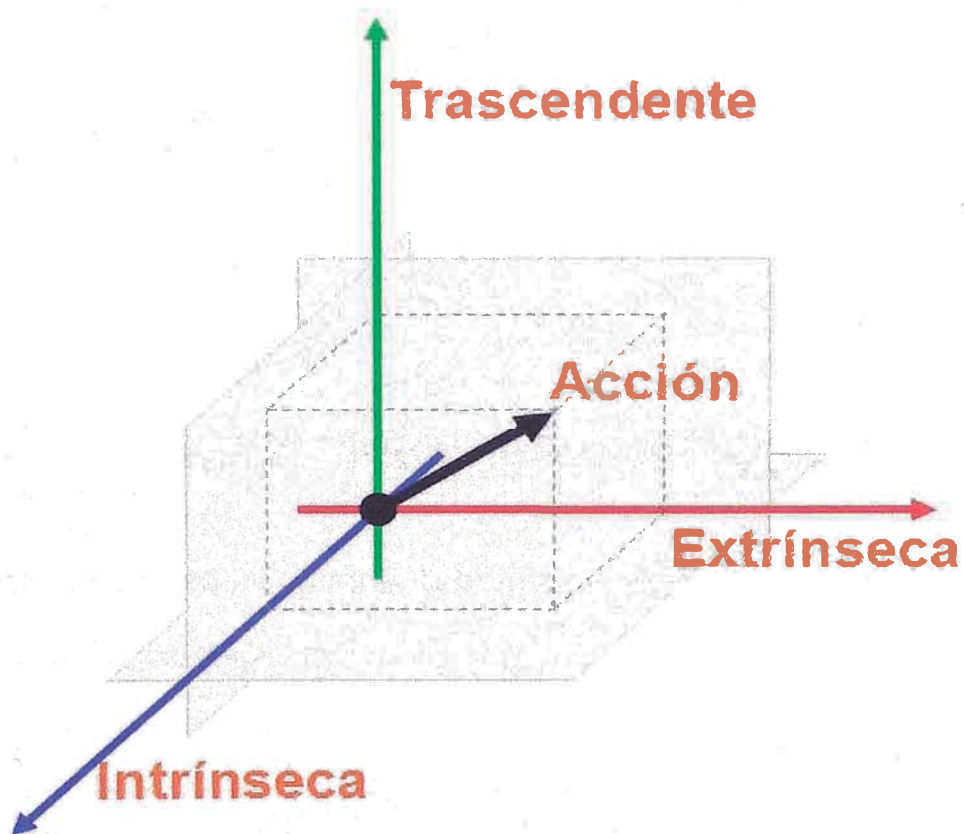


Se plantea una estructura funcional orientada a la especialización en segmentos diferenciados (Banca Mayorista y Minorista), con 2 unidades de apoyo o staff que viabilizan el trabajo de las unidades core. La unidad de Parámetros es transversal a todos los productos.

La definición de políticas para el gobierno, dentro de la Unidad de Metodologías, deberá basarse en el enfoque antropológico de la teoría de motivaciones humanas. Que básicamente plantea que un buen gobierno organizacional debe poner como el fin de sus políticas la realización personal de los colaboradores, para ello se parte del conocimiento de las necesidades humanas, que los motivan a la acción, estas se clasifican en:

- **Intrínsecas:** Necesidades de aprendizaje, este tipo de necesidades motiva por ejemplo a las siguientes acciones:
 - Adquirir destreza en el uso del software estadístico SAS
 - Entender los procesos de gestión de riesgo
 - Aprender las técnicas para la construcción de modelos
 - En general, adquirir experiencia y búsqueda continua de capacitaciones.
- **Extrínsecas:** Necesidades Materiales, estrechamente relacionada a las compensaciones (sueldo, utilidades, bonos, etc.)
- **Trascendentes:** Necesidad de sentirse satisfecho por el nivel de aporte a la organización. Por lo general las personas que buscan este tipo de motivos para la acción son aquellas que ya tienen cómodamente cubiertas las 2 necesidades anteriores.

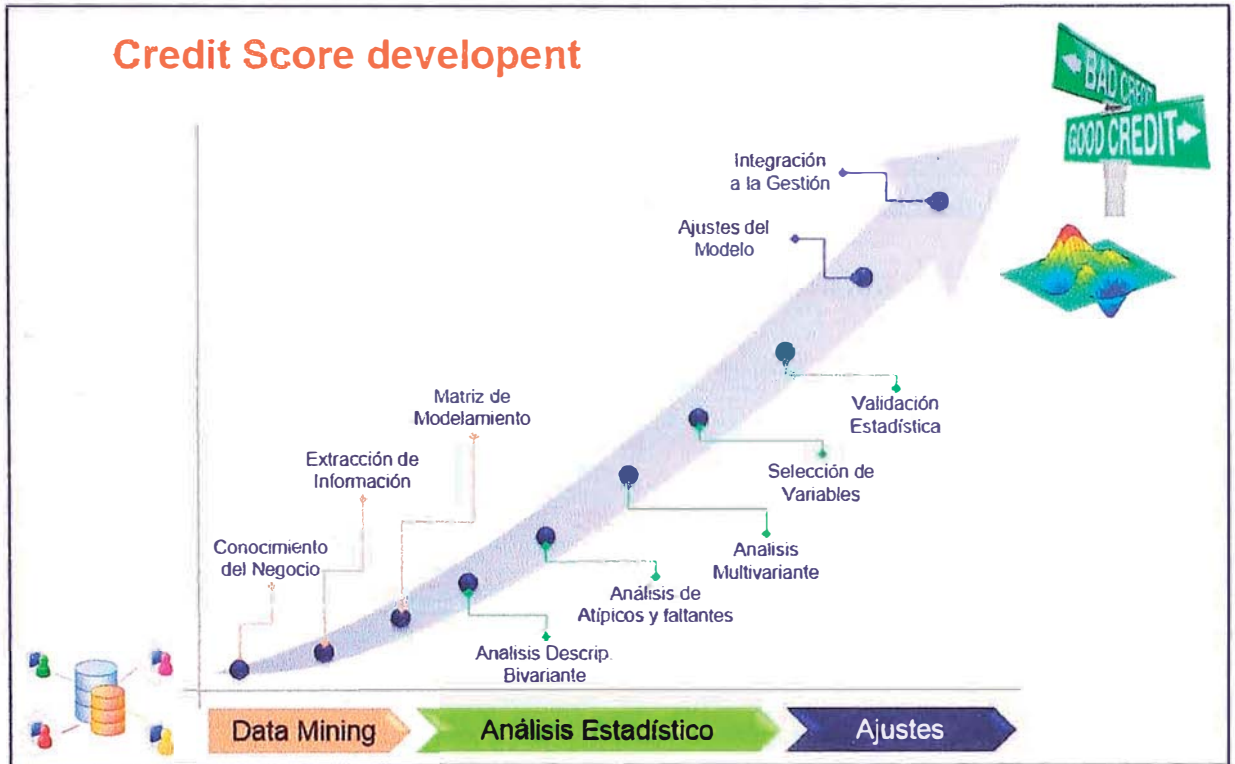
Las políticas deben estar diseñadas para lograr un impacto directo en la persona, en función al ponderamiento de sus necesidades que son sus motivos, que los motivan a la acción.



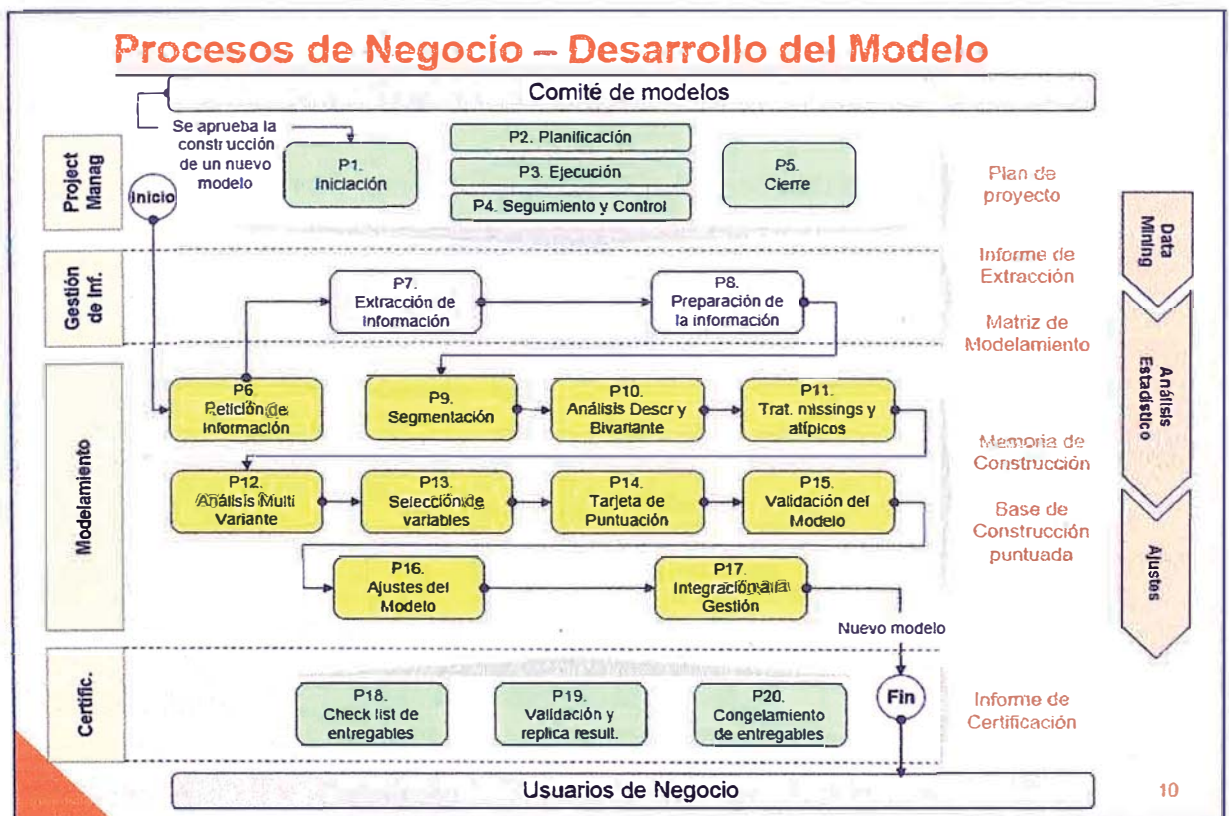
DETALLE DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO

DESARROLLO DE MODELOS

La secuencia de actividades que permiten llegar a un modelo estadístico, están agrupadas en fases claramente diferenciadas por el tipo de especialización de los intervinientes. La literatura metodológica plantea el siguiente esquema:



El planteamiento adhoc, para la Unidad de Metodologías, bajo un enfoque de procesos es el siguiente:



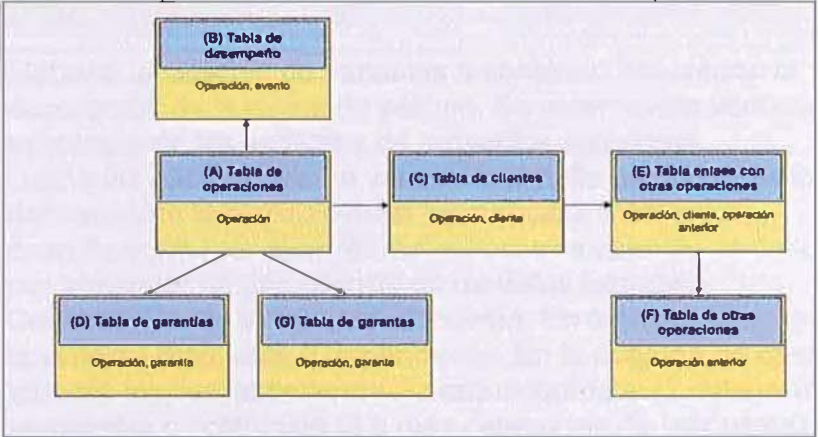
Se pueden identificar tres bloques de procesos:

Procesos de gestión de proyectos. Comprende una secuencia de pasos alineados a las buenas prácticas de gestión, comenzando con la iniciación que pretende sentar las bases para asegurar la viabilidad del proyecto, de manera cíclica se realiza a continuación los procesos de planificación, ejecución y seguimiento. Finalmente una vez concluida la modelación, es necesario realizar las actividades de cierre para asegurar la correcta finalización del proyecto.

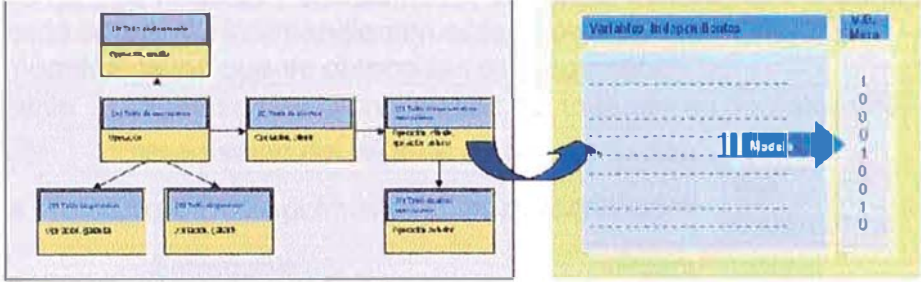
Procesos de certificación. Están conformados por un conjunto de actividades que tienen por finalidad asegurar la calidad de los modelos, acompañando el desarrollo del proyecto en todas sus fases validando resultado y verificando procesos, todo esto de manera independiente, similar a una auditoría interna.

Procesos de modelación. Lo componen un conjunto de sub procesos secuenciales, que van agregando valor a la investigación econométrica para finalmente tener la expresión matemática de los modelos y sus conclusiones. El detalle de éstos proceso se muestra a continuación.

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P7. Extracción de la Información				
Objetivo	Proveer de un modelo de datos cargados con información relevante para realizar los análisis exploratorios estadísticos, de cara a la construcción del modelo.				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la solicitud de datos a través de un formato estándar de pedido de datos.			
	Fin	Presentación del informe de extracción			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros

Entradas	Entregable	Responsable
	1. Doc. de Pedido de Datos	1. Líder del proyecto de modelación
Salidas	Entregable	Usuario
	1. Informe de extracción 2. Conjunto de tablas en Base de datos	1 y 2. Líder del proyecto de modelación
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración y entrega del pedido de datos 2. Análisis del pedido y definición del modelo de datos a poblar 3. Solicitud de restauraciones a DWH de información histórica requerida 4. Elaboración de scripts ETL para la extracción 5. Seguimiento a la ejecución de los procesos 6. Validación de la información obtenida 7. Poner a disposición los datos (dar GRANT o exportar a SAS) 	
		
Herramientas	<ol style="list-style-type: none"> 8. Elaborar informe de extracción (Mapeo, documento y presentación) 9. Presentar el informe final de Extracción 	
	DWH, PL/SQL Developer, SAS Basic	

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS						
Código y Nombre	P8. Preparación de la información					
Objetivo	Preparar la información para el modelamiento					
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización de la extracción de datos (P7)				
	Fin	Presentación del informe de tratamiento de información				
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros	
Entradas	Entregable			Responsable		
	1. Datos de la extracción			1. Analista de información encargado de la extracción		
Salidas	Entregable			Usuario		
	1. Informe del tratamiento de información 2. Datos: Matriz de			1,2y3. Analista de Modelamiento encargado		

	<p>modelación</p> <p>3. Código SAS de cada una de las pruebas ejecutadas</p>	
<p>Secuencia</p>	<p>1. Consolidación de las fuentes de información, llevar el modelo de datos a una sola tabla (Matriz de Modelación). Para ello hay que verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El nivel de agregación de la información (cliente, solicitud, etc.) que el equipo modelador necesite. • La unicidad de las llaves de la base consolidada.  <p>2. Elaborar la relación de variables a construir: incluyendo la descripción de la lógica de cálculo. Se recomienda verificar la existencia de las variables de proyectos anteriores.</p> <p>3. Definir las exclusiones de variables: Detalle de las exclusiones derivadas de la limpieza de la información, motivo y cuantificación (por ejemplo, detallar si una variable se descartó por presentar un alto porcentaje de datos faltantes).</p> <p>4. Construcción de la variable respuesta: En este punto se define la variable respuesta o dependiente. En la mayoría de casos la variable respuesta tiene naturaleza dicotómica (2 categorías de respuesta) o politómica (3 o más categorías de respuesta), aunque en algunos casos puede ser continua como es el caso del modelo de predicción de ingresos. A continuación algunos ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caso dicotómico (default=1, no default=0) • Caso politómico (ranking de calificación de 1 al 5 para entidades financieras, siendo 1 menor riesgo, 5 mayor riesgo). • Caso continuo, ingresos de clientes y no clientes. <p>5. Realizar las Transformaciones/Categorización de variables: En este caso, el objetivo es buscar la mejor agrupación en las categorías o los rangos de las variables para optimizar su poder de predicción, corregir asimetrías y disminuir la dispersión de las variables, sin descartar el juicio del experto. Se recomienda categorizar aquellas variables que toman un número de valores grande como distrito, profesión, nivel educativo, etc. Sin embargo, las variables continuas (como ingresos o edad por ejemplo) no deberían categorizarse en esta etapa dado que conllevarían a una sobre estimación de los indicadores de bondad de ajuste del modelo.</p> <p>6. Análisis de la calidad de la base de modelación y pruebas de coherencia.</p> <p>7. Elaborar informe y realizar la presentación.</p>	
<p>Herramientas</p>	<p>MS Office, SAS</p>	

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P9. Segmentación				
Objetivo	Identificar una o más variables que segmenten la base única de modelación en grupos que sean heterogéneos entre si y homogéneos dentro de ellos, que cuenten principalmente con sentido de negocio y que permitan identificar factores que expliquen cada segmento independientemente, proporcionando mejores modelos de los que se obtendrían sin segmentar.				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización del tratamiento de datos (P8)			
	Fin	Presentación del informe de segmentación			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Informe del tratamiento de información 2. Datos: Matriz de modelación			1y2. Analista de modelamiento responsable del proceso P8	
Salidas	Entregable			Usuario	
	1. Informe de segmentación 2. Datos: Tablas segmentadas			1y2. Analista de Modelamiento encargado de proceso	
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de los criterios de segmentación 2. Análisis exploratorio de las segmentaciones planteadas 3. Pruebas y resultados estadísticos que validen los criterios anteriores 4. Construcción de la variable de segmentación en la tabla única o matriz de modelación 5. Elaborar informe de Segmentación 6. Presentar el informe final de Segmentación 				
Herramientas	MS Office, SAS Basic				

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P10. Análisis descriptivo y bivariante				
Objetivo	Establecer conclusiones sobre la información a través del análisis descriptivo de cada variable y el análisis de las mismas con respecto a la mora o variable dependiente que se considere para el modelo. Ambos son aplicados en cada uno de los segmentos considerados dado que las variables pueden presentar comportamientos distintos en segmentos diferentes.				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización de la segmentación (P9)			
	Fin	Presentación del informe del análisis descriptivo y bivariante			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros

Entradas	Entregable	Responsable
	1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación segmentada	1y2. Líder del proyecto
Salidas	Entregable	Usuario
	1. Informe del análisis descriptivo y bivalente 2. Códigos SAS	1y2. Analista de Modelamiento encargado de proceso
Secuencia	1. Elaborar una lista con el nombre de la variable, la definición funcional, la definición contable, la tendencia esperada con la variable objetivo y comentarios. 2. Realizar el análisis descriptivo de cada variable 3. Realizar el análisis bivalente de cada variable respecto a la variable objetivo. 4. Elaborar informe 5. Presentar el informe final	
Herramientas	MS Office, SAS Basic	

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS						
Código y Nombre	P11. Tratamiento missing's y outliers					
Objetivo	Obtener una nueva versión de la variable, a través del reemplazo por algún valor representativo, que permita mitigar la distorsión generada por los datos incompletos (missings) u observaciones atípicas (outliers).					
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización del análisis descriptivo y bivalente (P10)				
	Fin	Presentación del informe del tratamiento de missings y outliers				
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros	
Entradas	Entregable			Responsable		
	1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación segmentada			1y2. Líder del proyecto		
Salidas	Entregable			Usuario		
	1. Informe del tratamiento de missings y outliers 2. Datos: Matriz de modelación segmentada y tratada 3. Códigos SAS			1,2y3. Analista de Modelamiento encargado de proceso		
Secuencia	1. Inventariado de los datos a tratar. 2. Realizar el tratamiento de datos 3. Análisis descriptivo posterior al tratamiento 4. Exclusión de variables 5. Elaborar informe					

	1. Presentar el informe final
Herramientas	MS Office, SAS Basic

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P12. Análisis Multivariante				
Objetivo	Maximizar el poder predictivo de la combinación de variables, recurriendo al menor número de las mismas, a través de un estudio de correlaciones para conocer el nivel de interrelación existente entre las mismas				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización del tratamiento de missings y outliers (P11)			
	Fin	Presentación del informe del análisis multivariante			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación segmentada y tratada			1y2. Líder del proyecto	
Salidas	Entregable			Usuario	
	1. Informe del tratamiento de missings y outliers 2. Datos: Matriz de modelación segmentada, tratada 3. Códigos SAS			1,2y3. Analista de Modelamiento encargado de proceso	
Secuencia	1. Ordenar las variables explicativas de mayor a menor según la correlación con la variable objetivo. 2. Formar grupos de variables curreladas entre sí, en base al ordenamiento anterior. 3. Elaborar la matriz de correlación de las variables explicativas 4. Elaborar informe 5. Presentar el informe final				
Herramientas	MS Office, SAS Basic				

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS		
Código y Nombre	P13. Selección de Variables	
Objetivo	Realizar la selección de variables que sean significativas, es decir, que aporten capacidad discriminante al modelo y no sean redundantes (i.e. que no haya dos que expliquen el mismo fenómeno). Asimismo, se deben escoger las variables de forma tal que ninguna concentre un peso excesivo	
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización del análisis multivariante (P12)

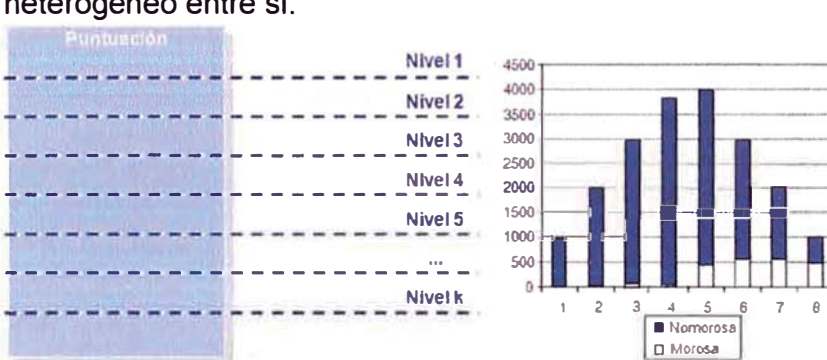
	Fin	Presentación del informe del análisis multivariante			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación segmentada y tratada			1y2. Líder del proyecto	
Salidas	Entregable			Usuario	
	1. Informe de la selección de variables 2. Datos: Matriz de modelación 3. Códigos SAS			1,2y3. Analista de Modelamiento encargado de proceso	
Secuencia	1. Partir la Matriz de modelación por segmento. 2. Para cada segmento obtener las muestras de entrenamiento y evaluación, a través de un muestreo aleatorio estratificado por la variable objetivo. 3. Obtener el primer modelo mediante el proceso stepwise. 4. A partir del modelo propuesto anterior, realizar manualmente la inclusión o no de las demás variables, atendiendo a criterios estadísticos, de negocio e implementación. 5. Elaboración del informe final, incluyendo por cada modelo obtenido, los pesos de cada variable que lo conforman 6. Presentar el informe final				
Herramientas	MS Office, SAS Basic				

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P14. Construcción de la tarjeta de puntuación				
Objetivo	Poner en una visualización más sencilla el aporte de cada variable al resultado final del modelo (score). Ventajas ver anexo				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización de la selección de variables(P13)			
	Fin	Presentación de la tarjeta de puntuación			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros
Entradas	Entregable			Responsable	
	1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación partida por segmentos			1y2. Líder del proyecto	
Salidas	Entregable			Usuario	
	1. Informe tarjeta de puntuación 2. Datos: Matriz de modelación con el resultado			1,2y3. Analista de Modelamiento encargado de proceso	

	del modelo	
	3. Códigos SAS	
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Categorizar cada una de las variables continuas de los modelos en función a la variable objetivo (Mora) 2. Realizar la categorización mediante las herramientas analíticas disponibles: <ul style="list-style-type: none"> • Nodo árbol de Miner 5.3. • Tree Desktop Application 9.1. 3. Elaboración del informe final 4. Presentar el informe final 	
Herramientas	MS Office, SAS Basic, SAS Miner	

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS					
Código y Nombre	P15. Validación del Modelo				
Objetivo	Asegurar que el modelo final sea confiable a nivel estadístico y cumpla los supuestos de su desarrollo				
Alcance o límites	Inicio	Comienza con la finalización de la tarjeta de puntuación (P14)			
	Fin	Presentación del informe de Validación			
Clasificación	X	Desarrollo	Seguimiento	Implementación	Est. Parámetros
Entradas	Entregable			Responsable	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informe de etapas previas 2. Datos: Matriz de modelación partida por segmentos y con los resultados del modelo 			1y2. Líder del proyecto	
Salidas	Entregable			Usuario	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informe de validación 2. Códigos SAS 			1y2. Analista de Modelamiento encargado de proceso	
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación estadística del modelo en base a las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de Gini • Curva ROC • Comparación con modelos anteriores. • Coeficiente de Gini en subpoblaciones no consideradas en la modelación (por ejemplo, Clientes Bex y no Bex, Bajos ingresos, entre otros). • Coeficiente de Gini y ROC para muestras de entrenamiento y test). • Análisis Bootstrap por año para analizar la estabilidad de los coeficientes Gini por año. 2. Validación de los supuestos del modelo aplicado para estimar el default, a través del análisis residual. 3. Elaboración del informe final 				

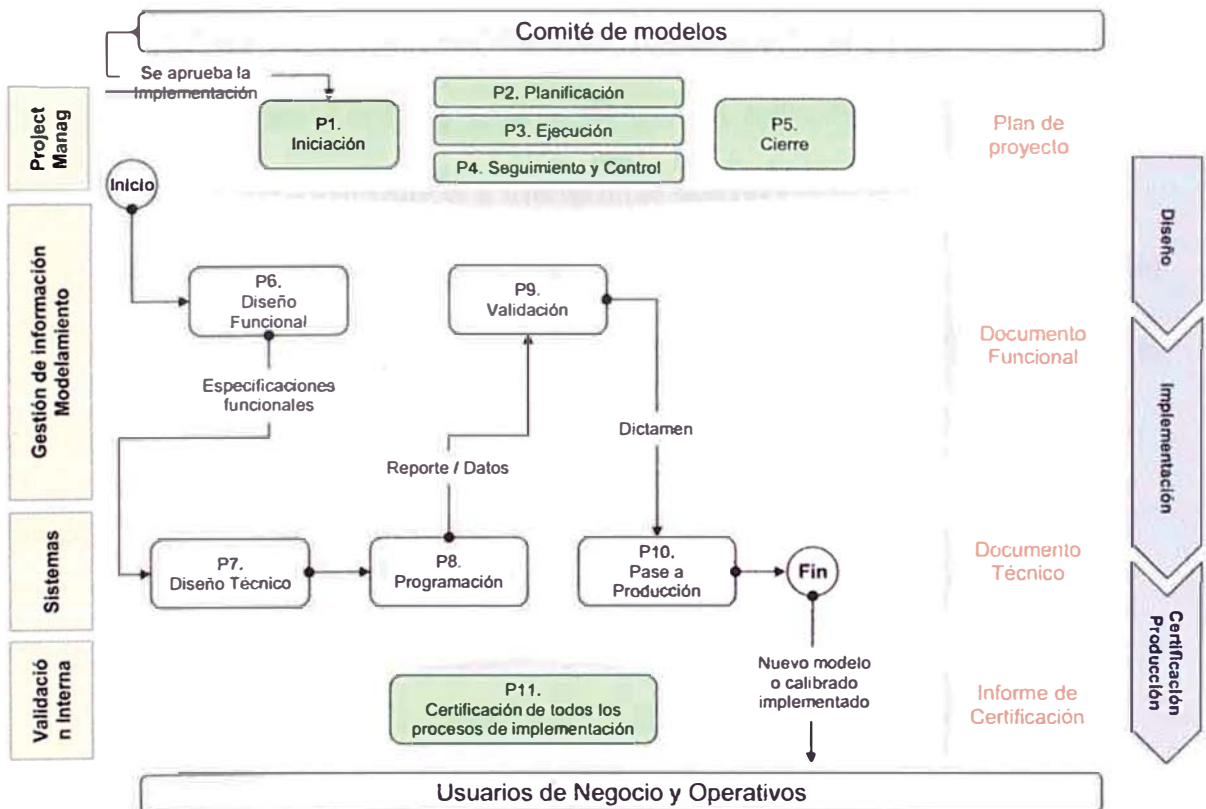
	4. Presentar el informe final
Herramientas	MS Office, SAS Basic

FICHA TÉCNICA DE MACROPROCESOS	
Código y Nombre	P16. Ajustes del Modelo
Objetivo	Esta etapa de modelo puede considerarse opcional para la gestión, pero obligatoria para fines regulatorios donde la entidad extrapola estos modelos para la estimación de la PD (Probabilidad de Default) y PE (Perdida Esperada) por el método de IRB avanzado. Los ajustes del modelo comprenden el proceso de granulado, calibrado y ajuste al ciclo
Alcance o límites	Inicio Comienza con la finalización de la validación del modelo (P15)
	Fin Presentación del informe de Ajustes
Clasificación	X Desarrollo Seguimiento Implementación Est. Parámetros
Entradas	Entregable
	Responsable
Salidas	Entregable
	Usuario
Secuencia	<p>1. Realizar el Granulado: tramear o categorizar la puntuación del modelo para crear pools o niveles de puntuación con un nivel de riesgo (tasa de default) homogéneo en cada uno de ellos y heterogéneo entre sí.</p>  <p>2. Realizar la validación del Granulado</p> <p>3. Realizar el Calibrado: buscar la relación entre la puntuación del modelo y la probabilidad de incumplimiento en base a:</p>

	$TM_m = \frac{NumOpMalas_m}{NumOpMalas + \frac{\sum MesesOpBuenas}{12}}$	
Herramientas	MS Office, SAS Basic	

4. Realizar la validación de Calibrado.
5. Realizar el ajuste al ciclo: obtener las PD through the cycle, es decir, representativas del riesgo medio de todo el ciclo económico, mediante:
 - Cálculo de la tendencia central (TC): Serie histórica de la tasa de default que abarca todo el ciclo económico.
 - Aplicación del Teorema de Bayes.
 - Obtención de la PD continúa.
6. Elaboración del informe final
7. Presentar el informe final

IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS Y AJUSTES



Los procesos de implementación, son proyectos que permiten llevar el uso de los scores a la operatividad del Banco, y se gestionan como tal en base a

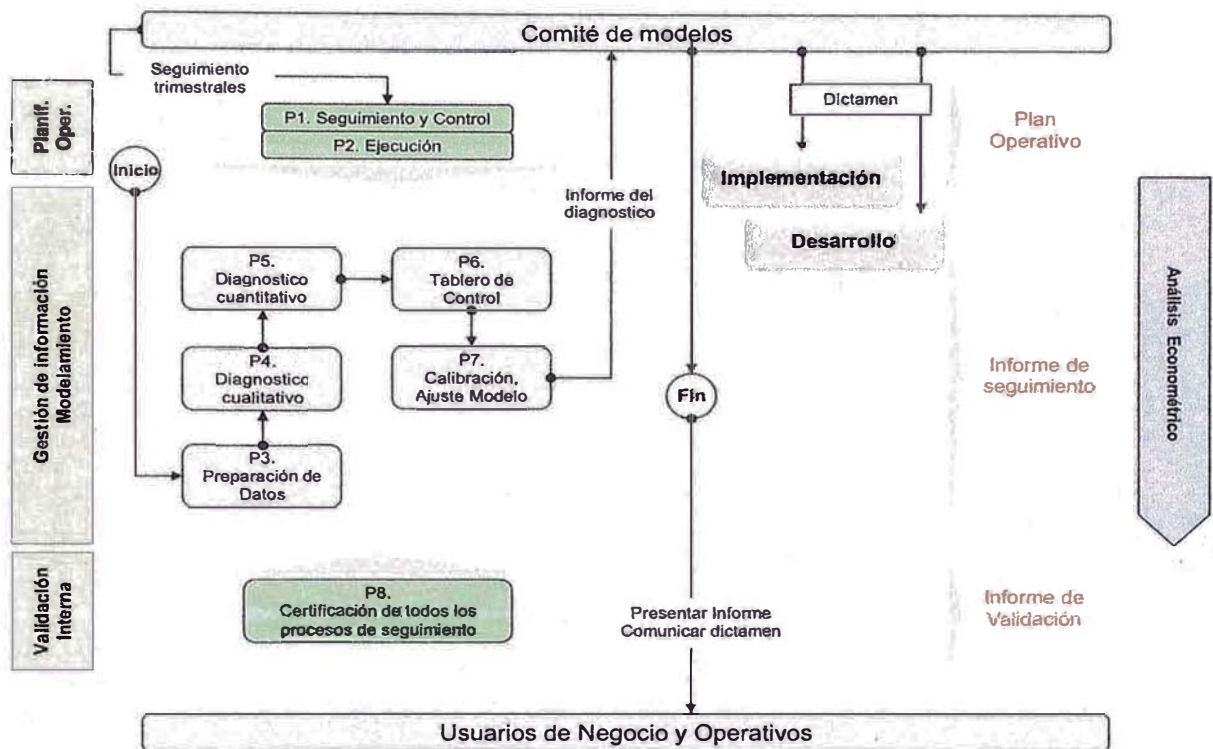
las buenas practicas del PMI, siendo estos procesos transversales que acompañan al desarrollo del proyecto. El equipo de proyecto está conformado por:

- La unidad implementadora lidera el proyecto y tiene como usuario a la unidad de modelamiento.
- 2 líderes técnicos programadores (1 de la unidad implementadora y 1 de la unidad de modelamiento)

Las herramientas informáticas usadas para la implementación, están en función del tipo de scores:

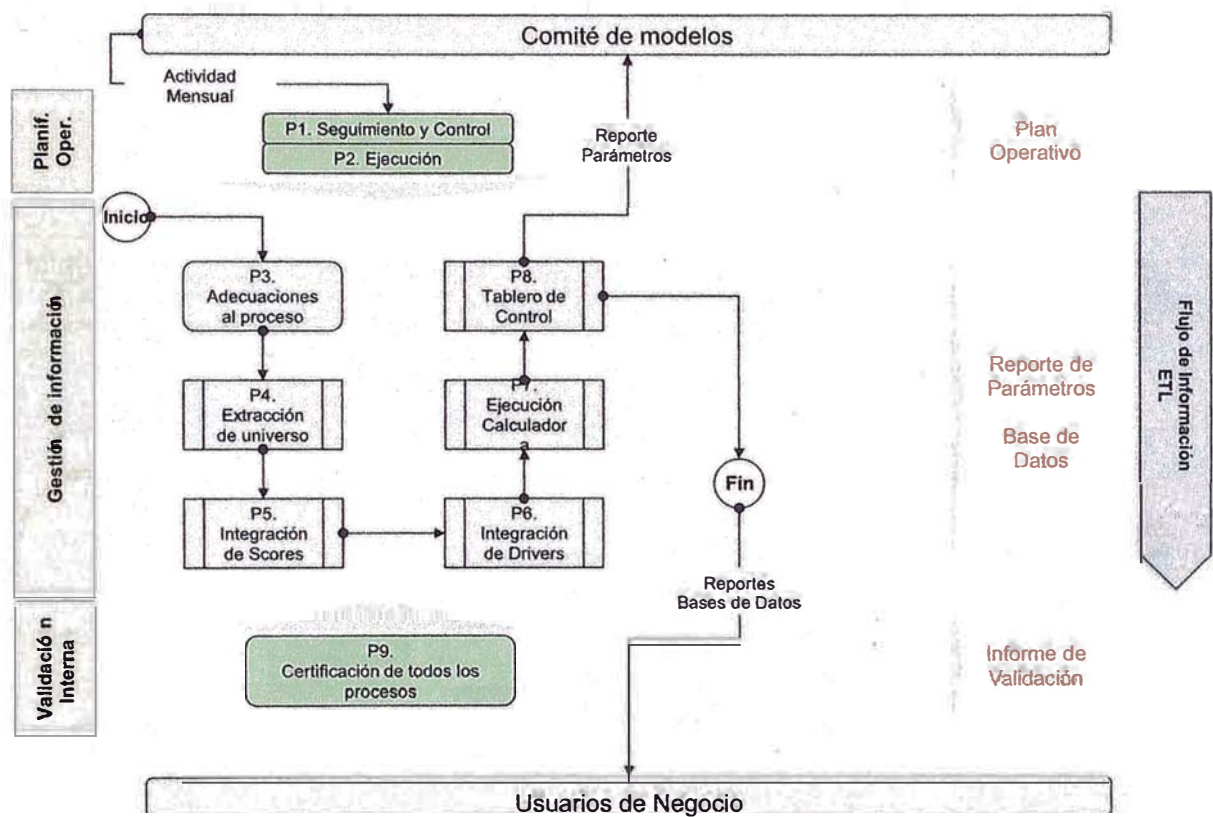
- Applicants: inputs precalculados en producción por DWH para ser consultados por un workflow de aprobación de créditos. El cual a través de webservices interactúa con el aplicativo de solicitudes de créditos para entregarle a manera de delivery online el score.
- Behaviors: Procesamiento en rutina mensual Batch, a través de scripts SQL o herramientas ETL (Datastage) que interactúan con el DWH extrayendo la información y calculando el score.

SEGUIMIENTO CONTINUO DE MODELOS



Estos procesos permiten monitorear los modelos que están siendo usados (implementados), a través de indicadores que plasman en un tablero de control. La fortaleza de los tableros de control es que te muestra dinámicamente el status actual y permite tomar acciones oportunamente lográndose un feedback efectivo. El proceso de seguimiento continuo es un flujo de información desde las fuentes (scores en uso) hasta los tableros que por lo general se crean en base a herramientas de explotación de datos (IBM Cognos). La parte de integración de información se realiza sobre un motor de base de datos (DWH-Oracle) obteniendo las matrices del seguimiento que son inputs para los motores de cálculo programados en SAS, los cuales generan los indicadores resumen del tablero. Esta información es leída por la herramienta de explotación y presentada en un dashboard.

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE RIESGO



Este proceso es netamente informático con cambios y ajustes muy frecuentes, por lo que no es viable su pase a producción, se ejecuta en el lado usuario. El negocio exige que los parámetros estén a su mismo ritmo, por lo que las fórmulas para calibrándose constantemente ya sea por los resultados de un seguimiento de modelos o por condiciones económicas.

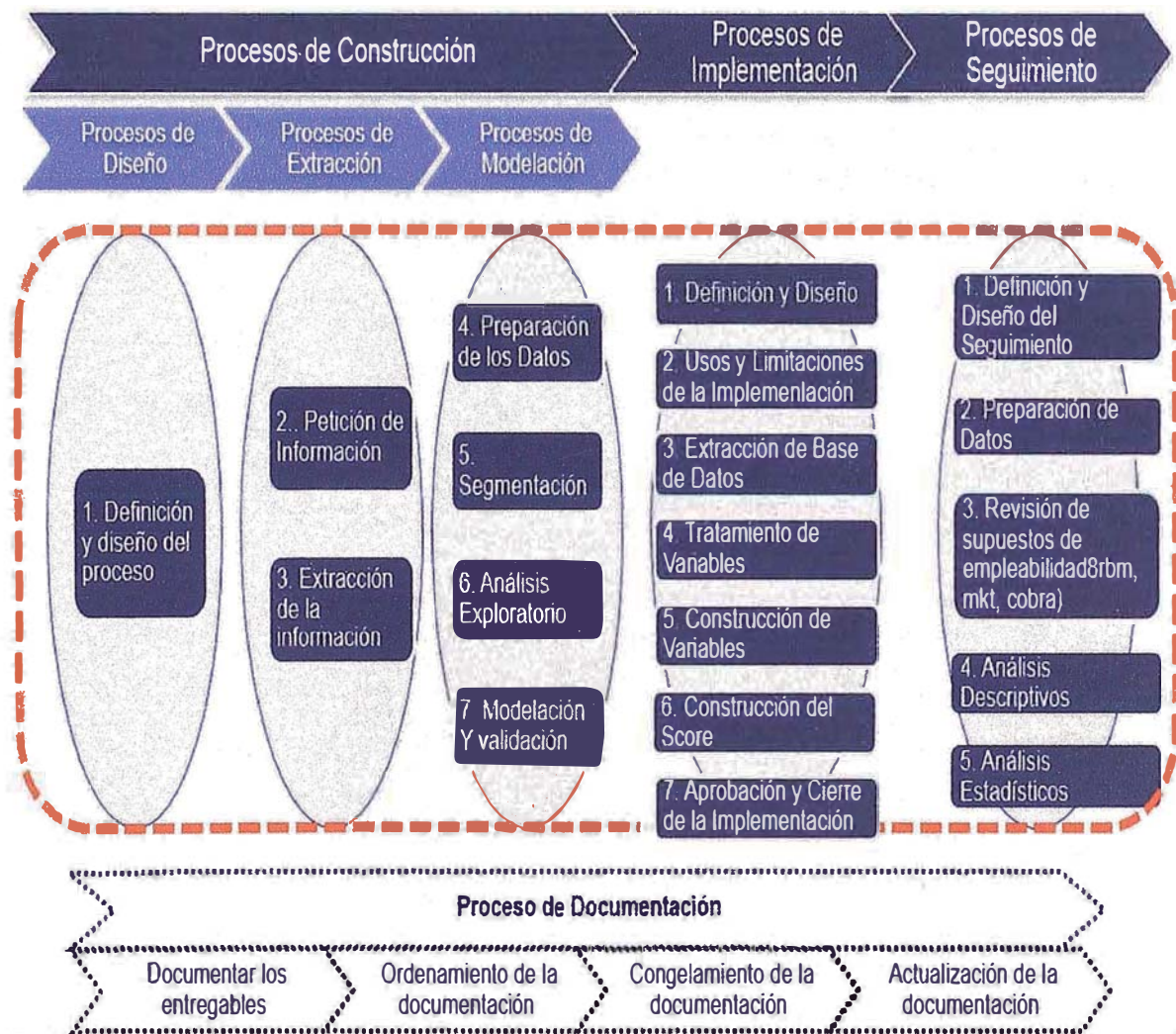
DETALLE DEL PROCESOS DE APOYO

CERTIFICACIÓN INTERNA

Las actividades de certificación acompañan al desarrollo de los proyectos en cada una de sus fases, verificando los procesos (códigos, documentos) y validando los resultados (pruebas estadísticas, cuadros de información).

Bajo el enfoque de certificación el proceso de construcción de modelos estaría dado por lo siguiente:

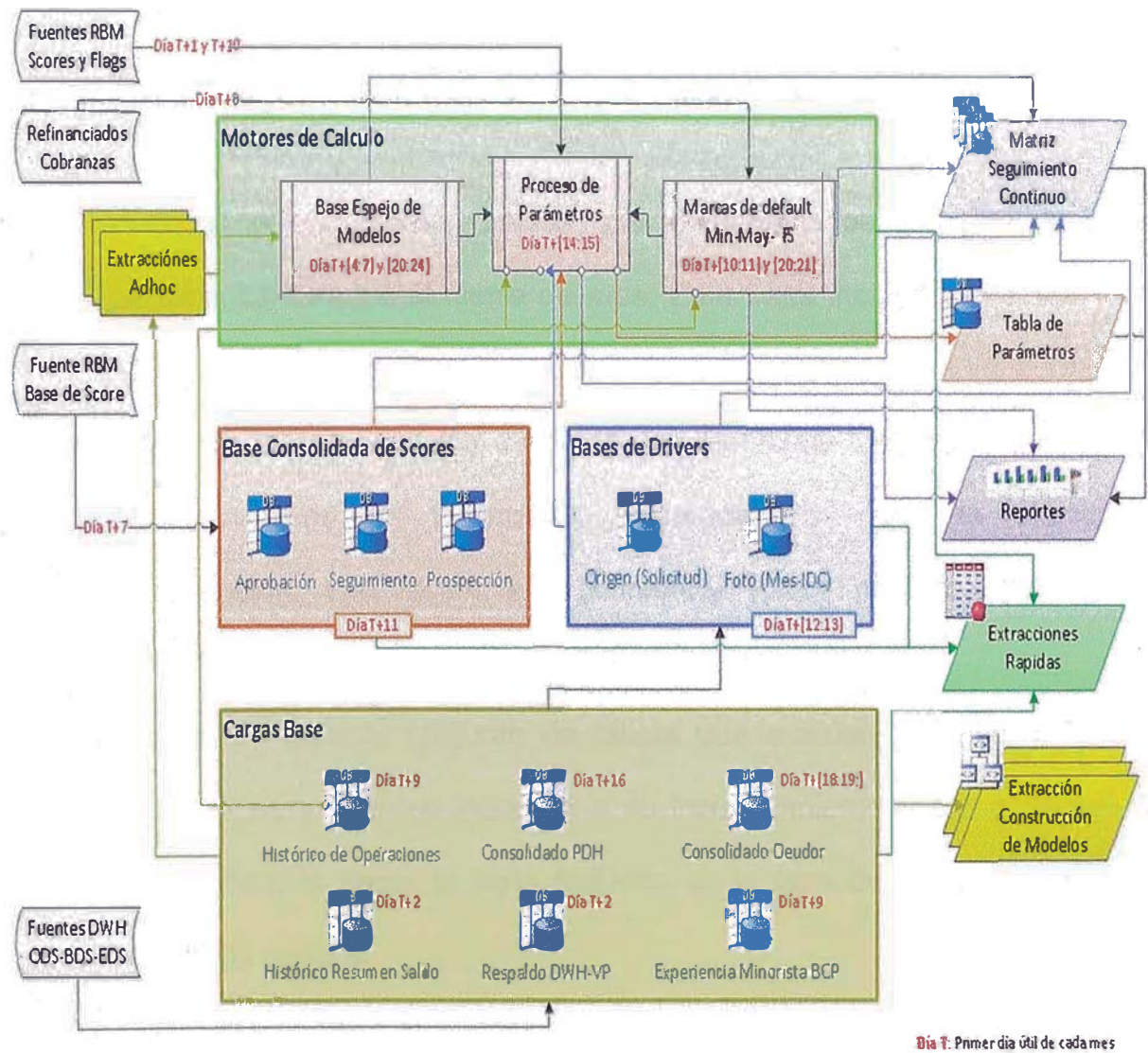
Mapeo Global de los procesos de desarrollo de modelos



GESTIÓN DE INFORMACIÓN

La gestión de información es un punto crítico dentro de la gestión de modelos, es la principal materia prima para todos los análisis que se deseen hacer, dentro de la Unidad de Modelamiento se tiene el siguiente mapa de procesos de información que permiten atender las necesidades de

información orientadas al desarrollo de modelos, seguimiento de los mismos y el cálculo de parámetros:



Este es un esquema real de la arquitectura de información para fines de la unidad de modelamiento.

Para todos los fines se requiere 3 universos o tablas maestras:

- Histórico del stock de operaciones: Bases de carga mensual a nivel de código de cuenta y mes de información. Los atributos de la cuenta

que aquí se almacenan están con los valores actuales al último día del mes.

- **Maestra de Solicitudes:** Comprende todas las solicitudes de crédito aprobadas con los atributos y condiciones al momento de la evaluación.
- **Histórico de Personas:** Tablas que almacenan los atributos de la persona capturados al cierre de mes. Esta base incluye a clientes y no clientes bancarizados.
- **Base de scores:** Modelos de datos que almacena los scores que se vienen usando en la gestión separada por fase de crédito (prospección, aprobación y seguimiento) y por producto (tarjeta, consumo, pyme).
- **Marcas de default:** conjunto de tablas que evalúan por mes a las operaciones y clientes respecto a su incumplimiento (cayo o no en mora). Permite sacar la serie histórica de la tasa de incumplimiento para cada cartera.

RESULTADOS

- El área de metodologías, responde eficazmente antes los requerimientos de información de los entes regulatorios, auditoria y validación interna.
- Disminuye la complejidad para la implementación de los modelos en los sistemas del banco.
- Permite tener una gestión por proyectos, que agiliza los mismos y garantiza la calidad.
- Las desarrollados calibrados y con un diagnostico periódico permiten al Banco gestionar el riesgo de una manera más eficaz y eficiente
- Se ha formado un equipo de analistas especializado y de alto desempeño, escaso en el sector financiero, quienes generarán conocimiento a través del análisis estadístico de la información, esto será una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

CONCLUSIONES

- Con el marco metodológico planteado, el Banco gestionará los scores de una manera más eficiente. Reduciendo costos, a través de la independización de los servicios de deliverys de scores,
- El banco sacará mayor provecho a la información que posee, cuya gestión se constituye en una ventaja competitiva en el sector.
- Existe una mejora en la calidad de los modelos al desarrollarlos internamente ya que se tiene mayor control y manipulación de sus variables, viabilizando el seguimiento y calibrado.

RECOMENDACIONES

- Organizar la información de tiempos y recursos de los proyectos para tener un método de estimación para futuros proyectos.
- Una vez maduro los procesos aquí definidos, evaluar incorporación de herramientas para automatizar el proceso (Workflows, BPM, etc.)
- Continuar fase 2 del proyecto, que consiste en la formalización de las plantillas para gestión del proyecto así como el de los manuales de construcción e implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Project Management Body of Knowledge
- Documentos Basilea II, Basilea 2.5 y Basilea III - Sitio del Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria.
- ISO 31000:2009 Risk management -- Principles and guidelines

ANEXOS

Anexo 01: Ventajas y desventajas de la tarjeta de puntuación

Detalle	Logística	Tarjeta de puntuación
Puntuación generada	Salida continua entre 0 y 1. Pequeños cambios en los valores de una variable explicativa generan pequeños cambios en la puntuación de salida	Salida discreta. El valor mínimo y máximo de la puntuación dependen de la escala en la que se haya construido la tarjeta. Pequeños cambios en una variable explicativa podría o no afectar la puntuación de salida
Tratamiento de atípicos	Se requiere un tratamiento de atípicos ad hoc tanto a la información empleada en la construcción como a la informada en la evaluación una vez puesto el modelo en producción.	La existencia de atípicos tiene un impacto negativo sensiblemente menor que en la regresión logística ya que la influencia máxima de cada variable está acotada.
Implantación en sistemas	La implantación en sistemas puede resultar más compleja debido al término exponencial de la regresión. En caso de necesidad pueden emplearse aproximaciones lineales	La implantación en sistemas es en principio más sencilla ya que el cálculo de la puntuación depende únicamente de sumas aritméticas.
Facilidad de comprensión	Si las variables explicativas se encuentran en distintas escalas, la comparación entre los betas no se puede realizar de manera directa.	La influencia de distintas variables resulta comparable en función de los puntos asignados a cada categoría.
Generación y mantenimiento	No resulta imprescindible categorizar las variables para estimar la regresión logística.	Para generar la tabla de puntuación debe estimarse previamente la regresión logística y además resulta imprescindible categorizar las variables.
Calibración	Si la proporción de registros en default y no default de la muestra de construcción es la real y la definición de incumplimiento es la regulatoria, el score de la regresión logística es asimilable a una PD point in time.	En ningún caso la salida de la tarjeta de puntuación puede asimilarse a una PD.
Poder predictivo	El poder predictivo bajo ambas formas resulta muy similar, siendo habitual observar un ligero incremento en la tarjeta de puntuación debido al mejor tratamiento de atípicos y al mayor número de grados de libertad.	