

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería de Sistemas



QUANT: A ROCKET SCIENTIST

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas

Jorge Luis Zambrano Norabuena

Código 19981381

Asesor

Andrea Matuk Chijner

Lima – Perú

Marzo de 2022





QUANT: A ROCKET SCIENTIST

RESUMEN

Si bien sabemos que los egresados de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Lima, a lo largo de su formación académica, han desarrollado una serie de skills que les permiten sugerir, liderar, verificar y gestionar una serie de mejoras y/o soluciones innovadoras apoyadas en el uso de tecnologías de información (TI), satisfaciendo las necesidades que tiene la organización a la cual pertenece.

En la medida que una organización se vuelve cada vez más compleja, la demanda por estos nuevos profesionales de la especialidad, quienes además poseer la capacidad de comprender los complejos modelos matemáticos también puedan continuar generando ganancias y a la vez, medir y controlar el riesgo inherente a dichas operaciones. En este viaje en particular, dicho desarrollo profesional se inició al interior de una de las principales entidades financieras del Perú y a través de diversos equipos y unidades tradicionalmente poco o nada vinculadas a Sistemas o a las TI. Asimismo, si bien podemos creer que solo en el mundo bancario y/o financiero se puede desarrollar estos profesionales, veremos como incluso en el mundo corporativo y, con mayor incidencia en el sector real, este perfil tiene aún mucho que aportar y generar valor debido a la baja incidencia de tecnología y conceptos matemáticos usados allí.

Finalmente, a través del presente documento se pretende contar la trayectoria profesional de un egresado de la carrera, quién aplicando los conceptos y herramientas transmitidas durante la etapa universitaria pudo elaborar soluciones innovadoras en la resolución de problemas comunes a las finanzas, modelando de esta forma una experiencia y un perfil diferente, denominado ingeniero financiero o *quant*.

Palabras clave:

Administración de Datos / Información, Arquitectura Empresarial, Administración de Sistemas de Información, Ética.

ABSTRACT

Although we know that graduates of the Systems Engineering Career of the University of Lima, throughout their academic training, they have developed a series of skills that allow them to suggest, lead, verify and manage a series of improvements and / or innovative solutions supported by the use of information technologies (IT), satisfying the needs of the organization to which it belongs.

As an organization becomes increasingly complex, the demand for these new professionals of the specialty, who, in addition to having the ability to understand complex mathematical models, can also continue to generate profits and at the same time, measure and control the risk inherent to said operations. On this particular trip, said professional development began within one of the main financial entities in Peru and through various teams and units traditionally little or nothing related to Systems or IT. Likewise, although we can believe that only in the banking and / or financial world can these professionals be developed, we will see how even in the corporate world and, with greater incidence in the real sector, this profile still has a lot to contribute and generate due value to the low incidence of technology and mathematical concepts used there.

Finally, through this document it is intended to tell the professional trajectory of a graduate of the faculty of systems engineering, who, applying the concepts and tools transmitted during the university stage, can develop innovative solutions in solving problems common to finance, modeling in this way a different profile experience called financial engineer or *quant*.

Keywords:

Data / Information Management, Enterprise Architecture, IS Management and Strategy, Ethics.



INTRODUCCIÓN

Un egresado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Lima no solo está listo profesionalmente para encarar los compromisos, retos y exigencias que demandan las organizaciones en un contexto globalizado sino que en base al enfoque integrador desarrollado durante los años de estudio, se encuentra en plena capacidad de sugerir, liderar, verificar y gestionar soluciones novedosas apoyadas en tecnologías de información; las mismas que permiten a las organizaciones satisfacer sus diversas y, cada vez más sofisticadas, necesidades.

Es así que al ir concluyendo mi etapa estudiantil y a la vez, empezando a dar los primeros pasos en el ámbito profesional, estos fueron dentro del Área Académica de Ingeniería de Software pero lo que más interesante para mí fue que si bien esto de dio dentro de uno de los principales banco del Perú no fue en una Área típicamente vinculada a Sistemas o TI sino más bien en lo que hoy llamaríamos una “área usuaria” y que en ese entonces fue la División de Finanzas y, posteriormente, Administración de Riesgos.

A medida que la gestión financiera de una organización se vuelve cada vez más compleja, la demanda de profesionales que no sólo tengan la capacidad de comprender los complejos modelos matemáticos que fijan el precio de los activos, sino que incluso sean capaces de mejorarlos generando ganancias adicionales y reduciendo el riesgo, ha ido en aumento. Estos personajes, formando parte de los equipos de analistas cuantitativos, son llamados *quants*, o incluso son denominados coloquialmente "rocket scientists".

Debido a la naturaleza desafiante del trabajo, que necesita combinar las habilidades matemáticas, financieras e informáticas de manera efectiva, los analistas cuantitativos tienen una gran demanda y pueden obtener salarios muy altos.

Son justamente estos llamados *analistas cuantitativos* quienes esbozan e implementan complejos y sofisticados modelos matemáticos, permitiendo a las empresas financieras poder cotizar y negociar activos financieros. Asimismo, son contratados principalmente por bancos de inversión y fondos de cobertura (*hedge funds*), y en

ocasiones también por bancos comerciales, aseguradoras y empresas consultoras; además de desarrolladores de software financiero y proveedores de información.

Aquellos *quants* que trabajan directamente con los traders en dichas entidades financieras, proporcionándoles herramientas de precios o de trading, a menudo se denominan quants del "front-office", mientras que en el "back office", los *quants* validan los modelos, realizan investigaciones y crean nuevas estrategias comerciales.

Para los bancos, empresas de seguros y compañías corporativas, el trabajo se centra más en la gestión de riesgos que en las estrategias de trading.

La alta demanda de *quants* está impulsada por múltiples tendencias:

- El acelerado avance de los hedge funds y las plataformas de negociación automatizadas.
- El creciente nivel de complejidad y sofisticación de los activos financieros y no financieros.
- La exigencia de dotar a los traders, a los equipos contables y a la fuerza de ventas, de un acceso a modelos robustos de precios y riesgos para la toma de decisiones sobre estos activos financieros y no financieros.
- Finalmente, la búsqueda continua de estrategias de inversión neutrales al mercado pero a la vez sofisticadas y altamente rentables.

Finalmente, el presente trabajo pretende contar la trayectoria profesional de un egresado de la carrera, quién tuvo la oportunidad de aplicar las herramientas y técnicas aprendidas en la Universidad con el objetivo de proponer soluciones creativas a problemas habituales de un campo aparentemente poco vinculado como son las finanzas y el mercado de capitales; construyendo a través de esta experiencia una variante del perfil tradicional, hoy denominado ingeniero financiero o cariñosamente, *quant*.

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD TÉCNICA LOGRADA

1.1. [Empresa de Consumo Masivo] Jefe Corporativo de Riesgos de Commodities

Esta reconocida empresa de consumo masivo enfocada en la producción de marcas de bienes de consumo de alimentación, hogar y cuidado personal; así como productos de consumo industrial y de nutrición animal, lo cual hace que el principal costo de la Compañía se encuentra fuertemente relacionado con los precios de materias primas agrícolas, siendo los más relevantes los precios del trigo y la soya (tanto para el aceite y la harina), donde los principales riesgos son:

- Costo de las materias primas a valores no competitivos respecto de la competencia;
- Volatilidad en los estados de resultados;
- Liquidez para hacer frente a obligaciones de la Compañía; y
- Logística;

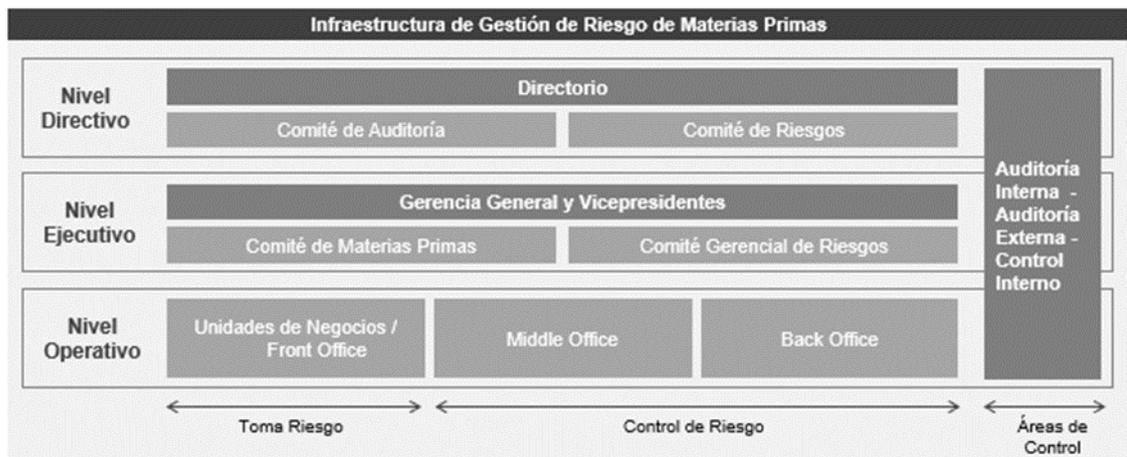
La empresa matriz y sus subsidiarias **gestionan la compra y el riesgo de precio** asociado de las materias primas para mantener una ventaja competitiva en los mercados donde participan. Para lograr esto mantiene una robusta infraestructura de gobierno y controles que completan su cultura de riesgos.

Alicorp (2016) nos dice que “el propósito de la **Gestión del Riesgo de Commodities** o también llamado de Materias Primas es establecer la cultura de riesgo de la compañía frente al riesgo de materias primas”, la cual consiste en la correcta administración y gestión de la compra y venta de las materias primas (productos físicos) y sus correspondientes coberturas de precio a través de instrumentos financieros derivados (“IFDs”).

El siguiente diagrama establece la estructura de gestión de riesgo de materias primas implementado por la compañía (ver Figura 1.1.1):

Figura 1.1.1

Diagrama de la Gestión de Riesgos en una empresa de consumo masivo



Nota: De “2019.06 Política de Gestión de Riesgos de Materias Primas, 2016” por Gerencia Corporativa de Riesgos Financieros, p. 4.

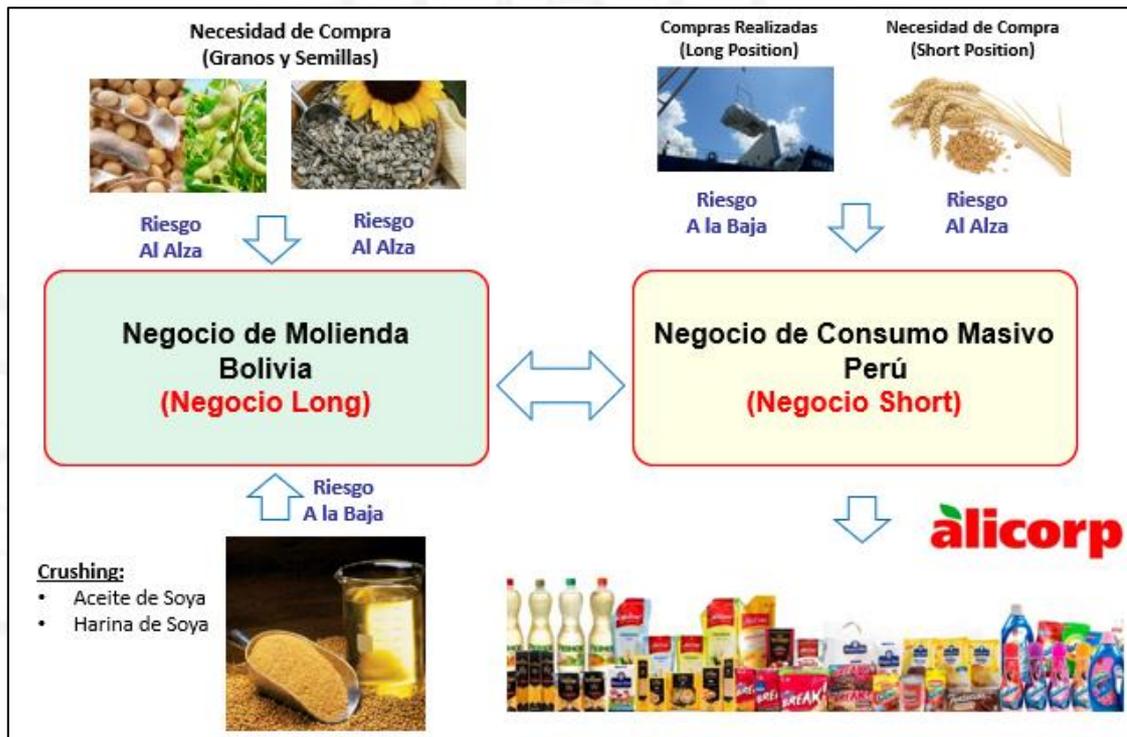
La compañía opera a través de 5 unidades de negocio: Consumo Masivo Perú (CMP), Consumo Masivo Internacional (CMI), B2B, Negocio de Nutrición Animal (NNA) y Molienda.

Los negocios de la compañía con posiciones cortas de commodities, son aquellos en que naturalmente se necesitan comprar materias primas para la producción de bienes alimenticios, de cuidado del hogar y cuidado personal; así como productos de consumo industrial y de nutrición animal. CMP, CMI, B2B y NNA distribuyen alimentos tales como aceites, pastas, margarinas, mayonesa, salsas, galletas, harinas industriales, alimentos para camarón, entre otros. Por este motivo, se requiere comprar materias primas, tales como: trigo, aceites vegetales y harina de soya en el mercado internacional, los cuales son procesados para su posterior venta como productos terminados y/o insumos para otras industrias.

Por otro lado, los negocios con posiciones largas de commodities son aquellos que naturalmente necesitan vender materias primas. Adicionalmente, el Negocio de Molienda produce aceite y harina de soya y girasol, por lo que necesita adquirir los granos y semillas respectivos.

En vista de lo anterior, se hace evidente que el principal costo de producción de la compañía para todos sus negocios se encuentra estrechamente relacionado con los precios de las materias primas (ver Figura 1.1.2)

Figura 1.1.2
Tipología de Riesgos en la compañía



Lo comentado anteriormente nos hace llegar a la conclusión que la compañía para cubrir su función de riesgos necesita de un profesional con un *mix* que pueda combinar tanto la parte financiera y del negocio de la empresa, conjuntamente a un sólido entendimiento de conceptos estadístico-matemáticos, técnicas cuantitativas, etc y sobre todo apalancadas en habilidades de modelamiento y técnicas de programación debido que entre mis principales responsabilidades se encuentran: ser el responsable de construir los modelos matemático-financieros relacionados a la valorización de instrumentos derivados, principalmente aquellos relacionados al mundo de commodities agrícolas (trigos, soya, palma y azúcar) y combustibles (petróleo, diesel, alquibenceno lineal, ácido sulfónico, etc), la gestión de riesgos (value at risk, mark to market, dollar offset, etc) y de las estrategias de cobertura (estrategias delta Hedge, contabilidad de coberturas, etc).

En línea con el párrafo anterior, es también menester de mis funciones la continua investigación y actualización de conceptos profesionales debido que el mundo financiero se encuentra en constante evolución de metodologías, desarrollo de best practices, etc; y esto es resultado del alto nivel de evolución que viene logrando el hombre como a través de la ingeniería financiera, la cual busca constantemente productos rentables y óptimos para el negocio. Es así que estar al corriente de estas publicaciones, revisarlas y comprenderlas para posteriormente implementarlas y actualizar nuestros procedimientos internos es parte relevante de la gestión de riesgos en la compañía. Finalmente, pero no menos relevante, es el convertir estos conceptos en el nivel de riesgo aceptado por nuestros directores, accionistas y *stakeholders*, para que ellos puedan tomar las mejores decisiones con la mayor información disponible.

Management Solutions (2014), nos hace hincapié en que “el uso de modelos matemáticos se viene diseminando con mucha rapidez, principalmente, en los bancos y financieras”; sin embargo el mundo corporativo no se viene quedando atrás y cada vez más los utiliza en numerosos ámbitos con aportes indudablemente beneficiosos tales como objetividad, automatización, eficiencia, etc. Sin embargo, conlleva **costes** y entre los cuales se encuentran el **riesgo de modelo**. Este riesgo debe ser entendido como los daños (monetarios, económicos o de índole similar) ocasionados por la toma de decisiones sustentadas en modelos errados o en su defecto, utilizados e interpretados de forma inadecuada.

Otra de mis principales responsabilidades es asegurar que la compañía tenga una gestión adecuada de dicho riesgo, debiendo para ello asegurar que todos los modelos utilizados en la gestión permanezcan adecuadamente calibrados y que los supuestos utilizados, sobre los cuales se sustentan, se mantengan vigentes y no se hayan desviado de las condiciones normales o de las esperadas. Complementariamente, reitero y doy mi conformidad sobre los resultados de las soluciones desarrolladas e implementadas por el equipo de Tecnologías de Información interno, dando el *go* para la salida a producción y envío de reportes a las gerencias involucradas.

Finalmente, Hagiú & Wright (2020) nos recuerdan que las empresas basadas en datos existen desde hace mucho tiempo y estas organizaciones los gestionaban solo para asegurar la disponibilidad y el resguardo de estos. Por otro lado, en línea con Guest (2020) es importante acotar que “para que un programa de gobierno de datos genere una ventaja

competitiva, **las empresas deben considerar a los datos como activos** generando un aprendizaje de ellos”.

Lograr un buen gobierno y una adecuada gestión de los datos de la empresa, implica encarar la gestión de estos como lo que son en realidad, la materia prima del siglo XXI y de un valor incalculable. tanto a nivel operativo como para la creación de valor de mercado y transformarlos en una información vital para el desarrollo del negocio. Justamente la última de mis recientes responsabilidades consistió en **lograr que la función de gobierno de datos valore los datos producidos por nuestra unidad para el resto de la compañía** (la información que nuestra gerencia producía era almacenada en repositorios locales e internos, aislados, etc; creándose islas de información sin ser explotadas por terceros debido a un sobre normalización, baja confiabilidad debido a inconsistencias y redundancia en almacenamiento) **y que esta labor se realice del modo más eficiente** (a través de interconexiones a otras unidades directamente desde el SQL). Se trata, en suma, de garantizar que los datos satisfagan los requerimientos, y al mismo tiempo se consiga una reducción de costos en lo que respecta a su gestión y protección.

Estas responsabilidades las vengo ejerciendo durante los últimos 4 años pero es importante precisar que en esta posición **mis responsabilidades no están vinculadas directamente a temas de construcción y desarrollo de software** y por ende, no tengo oportunidad de interactuar con documentos típicos de la especialidad de sistemas.

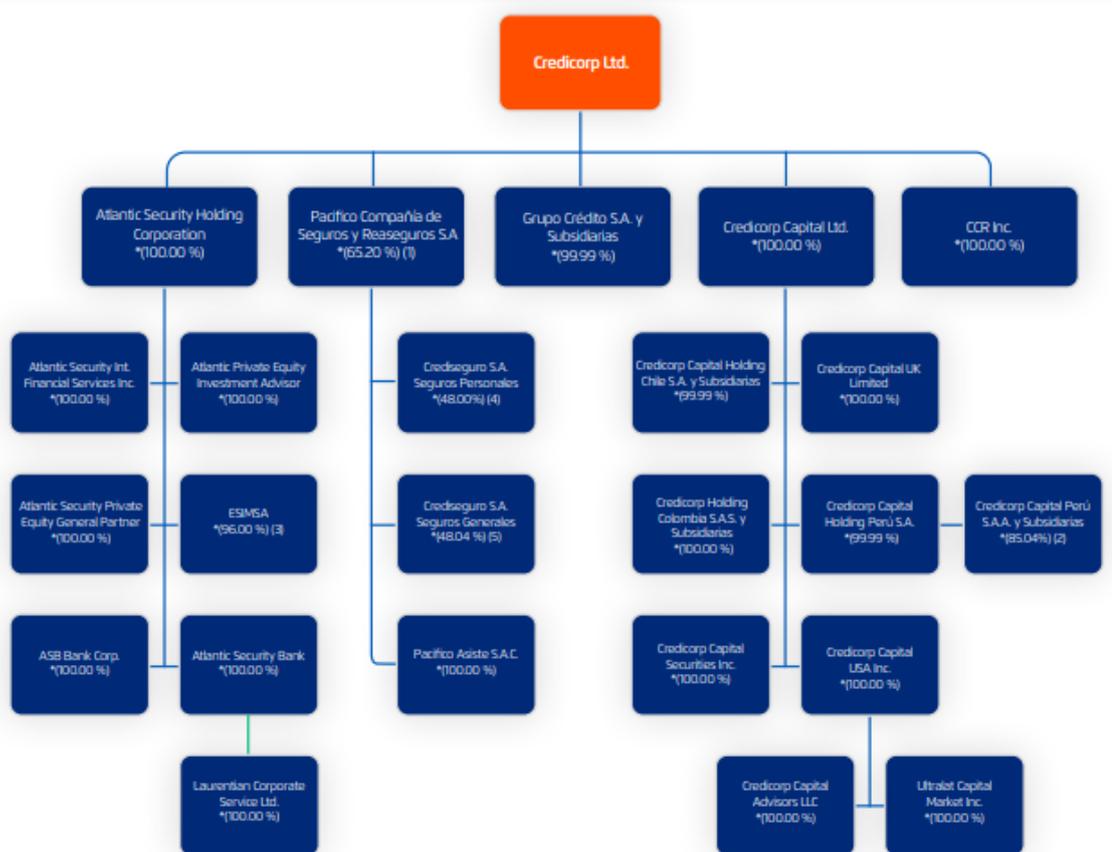
1.2. [Entidad Financiera] Gerente de Validación Interna de Modelos Financieros

Banco de Crédito BCP (BCP, 2020) nos revela que esta empresa es una de las principales “instituciones de la banca peruana, así como el proveedor líder de servicios financieros en el país, convirtiéndose en el principal activo del grupo financiero más importante del país” (ver Figura 1.2.1). Por otro lado, nos detalla que su misión es fomentar la evolución y el crecimiento de las actividades del país (entre ellas: comerciales, productivas, ahorros, etc) del país.

Esta entidad financiera “es un banco múltiple con participaciones relevantes en todos los segmentos, este se consolida como banco líder del sistema bancario con una participación de mercado de 33.2% y 33.9% en créditos directos y depósitos, respectivamente”, según nos dice BCP (2020). Asimismo, forma parte de uno de los

holdings más importantes del país, el mismo que opera principalmente a través de sus siete subsidiarias. A continuación, se detalla la conformación de holding:

Figura 1.2.1
Grupo Económico del Holding



Nota: De “Memoria Integrada BCP, 2020” por Gerencia de Responsabilidad Social del BCP, p. 100.

BCP (2020) nos menciona que: “a través de sus divisiones de Banca Corporativa y Banca Empresa que proveen servicios especialmente esbozados para satisfacer a clientes corporativos y empresas de tamaño medio, respectivamente, mientras que a través de la Banca Minorista se atiende a empresas pequeñas y clientes individuales”. (ver Figura 1.2.2).

Figura 1.2.2

Modelo de Negocios de la entidad financiera



Nota: De “Memoria Integrada BCP, 2020” por Gerencia de Responsabilidad Social del BCP, p. 88.

El auge en la creación y aplicación de modelos matemáticos en la banca reflejan la importancia y la cobertura que dichos modelos representan a la hora de mejorar la toma de decisiones de las entidades financieras o bancarias. No obstante, Management Solutions (2014) menciona que: “la automatización de los procesos llevados a cabo por las entidades puede provocar consecuencias adversas, incurriendo así en el riesgo de modelo”. Asimismo, se puede entender como la pérdida potencial relativa que puede experimentar una entidad financiera a consecuencia de una decisión tomada a consecuencia de información (errada) obtenida como resultado de los modelos internos. Es importante mencionar que esta función, durante los últimos años, viene desarrollando una tendencia importante en el uso de modelos estadísticos para la gestión de riesgos y toma de decisiones estratégicas por parte de las entidades financieras.

Costa de Paula (2015) nos recuerda que: “estos modelos son plasmados en herramientas automatizadas que pueden generar consecuencias adversas, derivadas de decisiones basadas en resultados e informes incorrectos de los modelos, o de su uso inapropiado”.

Al tratar de entender el riesgo de modelo, la primera pregunta que nos debemos plantear es ¿qué es? y ¿qué no es un modelo?. Management Solution (2014) nos dice que: “de acuerdo con la FED y la OCC, el término *modelo* se refiere a un *método cuantitativo*,

sistema o estrategia que aplica teorías, técnicas e hipótesis estadísticas, económicas, financieras o matemáticas para procesar datos y obtener estimaciones cuantitativas” y está conformado por 3 componentes relevantes (ver Figura 1.2.3):

- Información de entrada (input), la cual está conformada por la conjetura o suposición del problema y los principales supuestos del modelo.
- La metodología que convierte los inputs en evaluaciones y que, por lo general, se basa en el uso de estadística para obtener evaluaciones cuantificables.
- y el output, el cual convierte las evaluaciones realizadas en información útil para el análisis.

Figura 1.2.3
Componentes de un Modelo

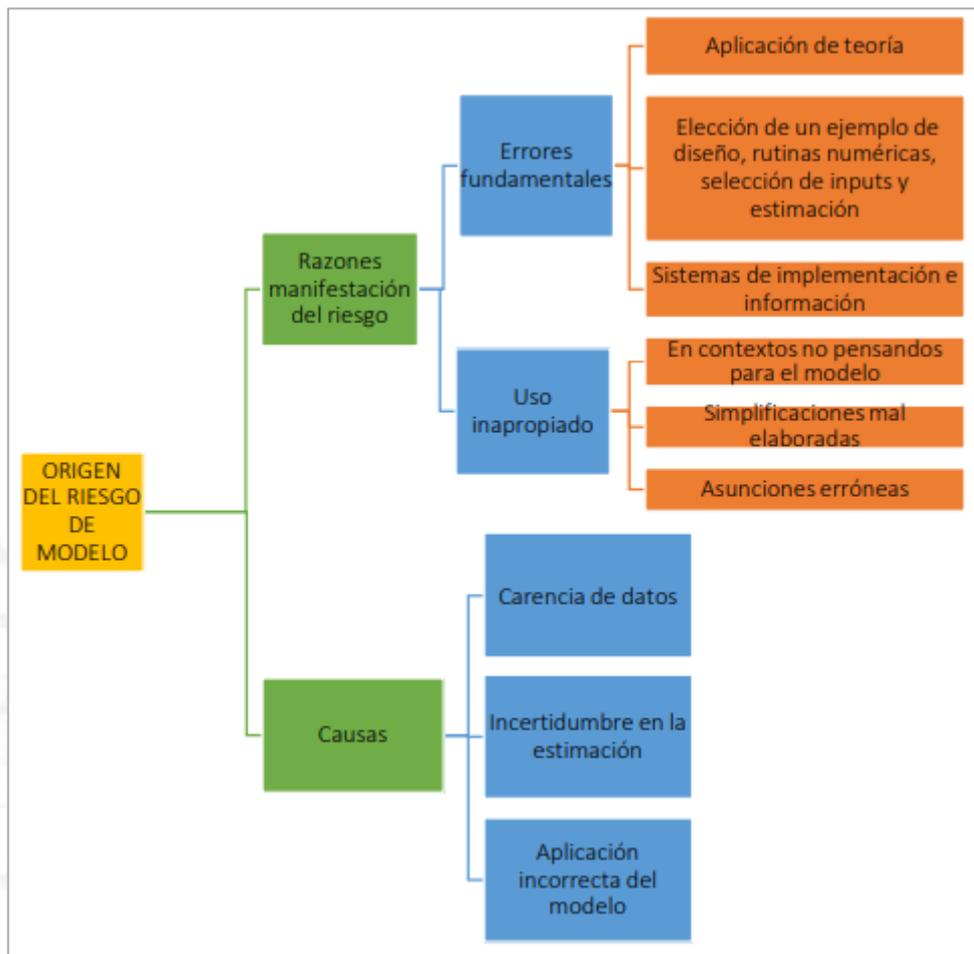


Por lo antes comentado, se hace relevante el diseñar e implementar un Framework para la Gestión del Riesgo de Modelo (MRM) robusto y que permita controlar y minimizar el impacto que puede generar este tipo de riesgo, monitoreando sus 3 principales fuentes:

- Datos utilizados en el modelo
- Estimación cuantitativa del modelo
- Uso adecuado del modelo

A continuación se puede apreciar un mapa que permite visualizar los posibles orígenes del riesgo de modelo (ver Figura 1.2.4):

Figura 1.2.4
Origen del Riesgo de Modelo



Es así como Management Solutions (2014) nos aclara que: “en algunas organizaciones, la función de MRM incluye a la función de validación interna y se ocupa de todo lo relacionado con el gobierno de los modelos”, es decir, desarrollar y mantener actualizado un repositorio de modelos; emitir y publicar los principales lineamientos del MRM, y finalmente, testear periódicamente los modelos de la organización, etc.

La validación de modelos es un elemento central para el MRM (ver Figura 1.2.5), y “debe tomar como principio fundamental el cuestionamiento (*challenge*) crítico, efectivo e independiente de todas las decisiones tomadas en el desarrollo, el seguimiento y el uso del modelo”, según nos propone Costa de Paula (2015). Por tanto aquí mis responsabilidades abarcaban el realizar la validación y emitir opiniones y recomendaciones sobre los procesos, las metodologías, los cálculos y la documentación

relacionada a los modelos de valorización de instrumentos financieros y derivados, modelos de rentabilidad y herramientas de Pricing desarrollados por las Gerencias de Riesgos de Mercado y de Banca Minorista. Es importante hacer notar que ambos temas, si bien tienen comparten cierta semejanza, implican un dominio de dos tipologías de riesgos totalmente diferentes: riesgo de crédito, de mercado y del ALM, respectivamente; cada una de estas tipologías cuentan con sus propios modelos, métricas, pruebas y test estadísticos para determinar su bondad de estimación frente a la realidad. De igual modo, los foros en donde se discutían y presentaban estos resultados eran diferentes y el seniority de los asistentes si era igual en ambos casos (Gerente Central de Riesgos, Gerentes de División, Gerentes de Servicio, Gerentes Adjuntos y Jefaturas de Productos/Negocio).

Figura 1.2.5
Ciclo de gestión del riesgo de modelo (MRM)

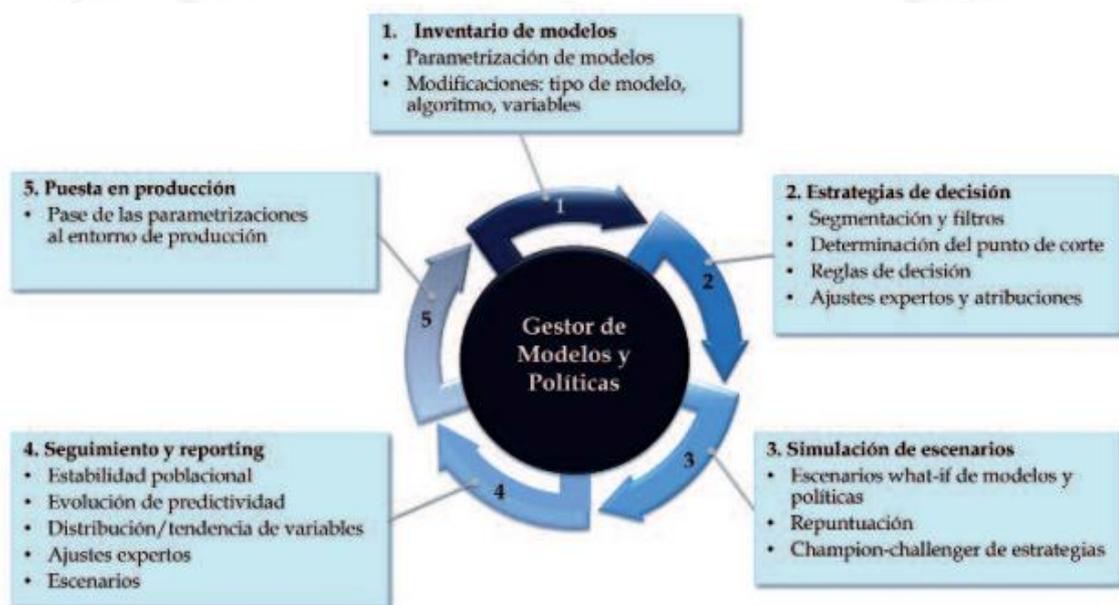
Fuentes de MR	Identificación de fuentes	Cuantificación	Mitigación
Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Errores en los datos. • Ausencia de variables críticas. • Falta de profundidad histórica. • Variables mal alimentadas. • Muestra insuficiente. • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad del output a errores/ausencia en cada variable (ej.: máximo impacto). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Data Quality</i>.
Estimaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Incertidumbre en los estimadores. • Parámetros no observables. • Ausencia de consenso de mercado. • Dificultades computacionales. • Incumplimiento de las hipótesis. • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad a estimadores (ej.: máximo impacto de variaciones). • Modelos alternativos. • <i>Benchmark</i> de mercado (ej.: comparación en transacciones). 	<ul style="list-style-type: none"> • Buffer de capital por MR. • Conservadurismo en inputs, estimaciones y outputs. • <i>Back test</i> y <i>stress test</i> del modelo.
Usos	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos no reestimados ni recalibrados en largos periodos. • Modelo utilizado con fines para los que no fue diseñado. • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar y simular el decaimiento del modelo (poder predictivo) • Observar y simular el impacto del uso erróneo del modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno estricto de uso de modelos. • Herramienta de seguimiento de modelos: <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de límites. • Seguimiento frecuente. • Alertas de deterioro.

Nota: De “Model Risk Management: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la gestión del riesgo de modelo, 2014” por Management Solutions, p. 27.

Si bien la validación del modelo es el conjunto de procesos y actividades cuyo propósito es constatar que los modelos sean ejecutados tal y como fueron planificados, en línea con sus objetivos y los usos que se les dé en los negocios y por otro lado, un proceso efectivo será aquel que permita asegurar la utilización de unos modelos sólidos

(ver Figura 1.2.6). Junto a los problemas identificados, se deben establecer las acciones correctivas “a ser tomadas por la gestión para evaluar dichos inconvenientes del modelo en caso existiesen” (Costa de Paula, 2015). Es por ello por lo que fui responsable del seguimiento de la implementación de las recomendaciones y los planes de acción desarrollados por las Gerencias validadas para subsanar las debilidades identificadas ante el comité de Gobierno de Modelos y ante el Comité Táctico de Riesgos.

Figura 1.2.6
Gestor de Modelos y Políticas de MRM



Nota: “Model Risk Management: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la gestión del riesgo de modelo, 2014” por Management Solutions, p. 24.

Tomando como punto de partida la definición de las principales características de la función de validación interna que nos precisa Management Solutions (2014):

“La periodicidad y la intensidad de la validación deben ser proporcionados al riesgo de cada modelo, medido a través de su priorización (o *tier*). Así, los modelos de mayor riesgo (por ejemplo: *tier 1*) deben ser validados por analistas con suficiente experiencia y cualificación, con tanta frecuencia como sea necesaria su uso, y su documentación ha de ser particularmente excesiva, mientras

que los modelos de menor riesgo pueden revisarse una vez al año y las exigencias de la documentación resultan mucho menores”.

Es así como mi labor se centró fundamentalmente en el asesoramiento a las subsidiarias del holding para que puedan establecer e identificar las fuentes de riesgo y mitigantes para una adecuada gestión del Model Risk Management (MRM), a través de la elaboración de inventarios de modelos, mapa de usos e interrelaciones y sistemas de priorización (*tier*). Es importante precisar que en esta posición **mis responsabilidades no estaban vinculadas directamente a temas de construcción y desarrollo de software** y por ende, no tuve oportunidad de interactuar con documentos típicos de la especialidad de sistemas.

Otro aspecto importante en mis funciones para ese puesto estuvo vinculado con la gestión de los riesgos tecnológicos del Área; para ello es fundamental comprender que actualmente las empresas utilizan los avances tecnológicos en sus operaciones y procesos diarios de negocio y por ende, se enfrentan a este tipo de retos pudiendo afectarlos tanto a nivel operativo así como poner en riesgo su actividad propia del negocio, pudiendo llegar a convertirse en pérdidas (financieras y no financieras) considerables; motivo de ello dedique esfuerzos a revisar y evaluar la idoneidad del entorno tecnológico que se empleaba en los procesos de gestión del riesgo, entre ellos, el software, aplicativos especializados, desarrollo inhouse, bases de datos, etc. para identificar las mejores alternativas para nuestro día a día y futuras optimizaciones de procesos.

Entre los principales logros obtenidos a lo largo de los 5 años que ocupé dicha posición podemos enumerar:

- Estructurar, organizar y activar las unidades de Asesoría y Validación de Modelos de Riesgos de Mercado/ALM y de Herramientas de Pricing y CLV (Customer Lifetime Value), definiendo sus alcances y procedimientos de trabajo desde cero.
- Liderar la primera validación y/o revisión de los modelos de Pricing de los productos de banca minorista (CLV Hipotecarios, CLV Originación TC, CLV BT/EP, CLV Originación y Ampliación TC Pyme).
- Analizar y optimizar los procesos pertenecientes a la Gerencia de Riesgos de Mercado, Gerencia de Riesgos de Tesorería, Front Office (División de Tesorería) y Back Office (Área de Operaciones).

- Aplicar el modelo de Asesoría y Validación de Modelos a nivel de todo el holding financiero.
- Finalmente, emitir y presentar al Comité de Gobierno de Modelos y Comité de Riesgos, los resultados de los informes de validación que permitieron al banco identificar oportunidades de mejora y hacerles un seguimiento a través de planes de acción previamente acordados.

1.3. [Entidad Financiera] Subgerente de Riesgos de Mercado – Gestión de Activos y Pasivos

De acuerdo con la definición planteada en Club de Gestión de Riesgos de España (CGRE, 2014): “la Gestión de Activos y Pasivos es una rama científica financiera – actuarial consistente en un conjunto de técnicas de medición y procedimientos adoptados para asegurar una correcta toma de decisiones de inversión y financiación, teniendo en cuenta la correcta relación entre los principales componentes del balance”.

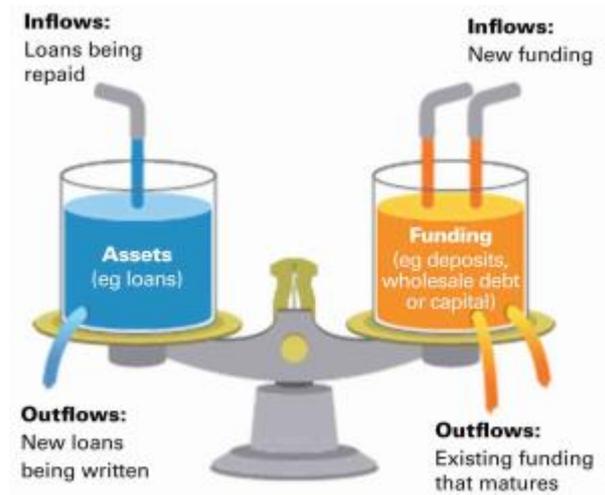
CGRE (2014) añade también que “los roles exactos de la función de ALM pueden variar significativamente de una Entidad a otra dependiendo de su naturaleza y de su modelo de negocio, pudiendo abarcar una amplia gama de riesgos”.

Por otro lado, CGRE (2014) nos aclara que: “el **riesgo de liquidez** y el **riesgo de tasa de interés** suelen ser los riesgos más representativos relacionados con la gestión del balance, ya que requieren la coordinación de activos y pasivos, si bien, otras funciones pueden ser cubiertas como puede ser el riesgo de tipo de cambio o la propia función de gestión del capital”.

Finalmente, CGRE(2014) comenta que “el **riesgo de liquidez** o *liquidity risk*” está referido a la posibilidad de afectar de manera actual y proyectada a una organización, impidiéndole responder oportunamente a sus convenios y deberes (de pago).

Figura 1.3.1

Ilustración simplificada de los activos y fondos de un banco



Nota: De “ALCO: Liquidity Risk Management – How to build a holistic control framework, 2018” por Oracle Financial Services, p. 5.

Banco de Crédito BCP (2020), nos menciona que como parte de la gestión de dicho riesgo “se debe conocer y dominar una cantidad relevante de métricas y técnicas financieras para evaluar el nivel de riesgo” (ver Figura 1.3.1), entre las principales tenemos: el LCR o *ratio de cobertura de liquidez*, el NSFR o *ratio de fondeo neto estable*, LTD o *ratio préstamos sobre depósitos*; o la propia escalera o brecha de vencimientos (GAP).

Asimismo, CGRE (2014) nos hace hincapié en que estos indicadores mayormente se complementan con otros indicadores más avanzados, entre los cuales se “introducen técnicas de estrés test, como puede ser la medición del horizonte de supervivencia, o la medición de la efectividad de las palancas del plan de contingencia tras un período de estrés test”. Finalmente, otros indicadores alternativos para medir la exposición al riesgo de liquidez es medir la concentración de contrapartes, de expiraciones, riesgo de liquidez intradía, colaterales, fuentes de fondeo, etc.

El **riesgo de tasa de interés** o *interest rate risk* está relacionada con la potencial pérdida producida por un movimiento contrario al esperado en las tasas de interés y su afectación en los *cash flows* futuros. El origen de estas variaciones proviene de la

probabilidad de que los instrumentos a tasa fija y variable no se compensen entre sí (a nivel de activo versus pasivo).

En este frente, CGRE(2014) nos identifica como métricas relevantes a dominar: “las variaciones potenciales del Valor Económico (VEN) y del Margen Financiero (GER), ambas bajo hipótesis de diferentes escenarios de comportamiento de la curva de tasas de interés”. Estas mismas dispersiones se pueden predecir a través de un análisis de brechas o denominado también GAP de reprecio, el cual calcula y analiza las duraciones de cada una de las bandas temporales. Entre otras alternativas tenemos: el EVaR (Economic Value at Risk) y el EaR (Earnings at Risk) los cuales sugieren incluir cálculos estocásticos (por ejemplo, Monte Carlo) a la información histórica y de esa forma, lograr una mejor evaluación del riesgo.

Es así como fui responsable del modelo de gestión del riesgo de tasas de interés en la entidad financiera, en especial el riesgo de tasas de interés, así como de la supervisión de los procesos del cálculo de indicadores de riesgo y elaboración de reportes internos (GAP semanal y mensual) y anexos regulatorios (SBS). Es importante precisar que en esta posición **mis responsabilidades no estaban vinculadas directamente a temas de construcción y desarrollo de software** y por ende, no tuve oportunidad de interactuar con documentos típicos de la especialidad de sistemas.

Por lo tanto, en definitiva, alineado con CGRE (2014): “la responsabilidad de la función de ALM está encaminada a garantizar la estabilidad y rentabilidad de la entidad en el medio y largo plazo, manteniendo en todo momento los objetos de liquidez marcados, y gestionando la calidad del crédito y las necesidades operativas de capital”. Asimismo, CGRE (2014) nos precisa también que por este motivo se define la gestión de riesgos de ALM como “**un proceso coordinado basado en lineamientos que permiten vigilar toda la hoja de balance de una entidad**”, poniendo atención en que los activos sean rentabilizados de forma apropiada y administrando el plazo de los pasivos tomados.

Según CGRE(2014), la **administración del capital económico** y de las emisiones de deuda está conformado por procesos variados en el tiempo y permanentes, que consideran los requerimientos de capital y de financiamiento tanto a corto como a mediano plazo, todo esto en perfecto alineamiento con el apetito al riesgo, los objetivos estratégicos y, finalmente, la planificación financiera (habitualmente se tratan de procesos prospectivos o *forward looking*).

Por otro lado, mi labor cubría también la responsabilidad de liderar y supervisar el uso de modelos (matemáticos) que permitan simular el impacto de situaciones adversas en el balance general del banco y evaluar si estas pudieran afectar de manera crítica su fortaleza financiera; asimismo estimar el requerimiento de capital económico a ser requerido a los accionistas del banco para dar cumplimiento a la regulación de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS): Finalmente, era responsable de la continua actualización de herramientas (Bancware) y metodologías usadas para monitorear el descalce de tasas de interés, es decir, la gestión de los activos y los pasivos financieros de la organización.

1.4. [Entidad Financiera] Subgerente de Ingeniería Financiera

Entendemos la Ingeniería Financiera como el **uso de instrumentos financieros para remodelar un perfil de las Finanzas actuales y obtener uno nuevo y que contenga propiedades evolucionadas y de mayor valor agregado**. Se trata entonces de una técnica que permite incrementar los resultados económicos o financieros de un negocio. Para ello, se emplean **modelos matemáticos, teoría financiera y conocimiento de lenguajes de programación** que permitan posteriormente tomar decisiones tales como determinación de precios, niveles de cobertura, trading y gestión de portafolios.

Todo ingeniero requiere de herramientas, y el ingeniero financiero tampoco es ajeno a dicha necesidad, particularmente se emplean un set de estas, tanto conceptuales como físicas. Entre las **conceptuales** encontramos todas las ramas de las finanzas como disciplina o ciencia formal y conceptos tales como valoración de empresas, teoría del portafolio, teoría de cobertura, análisis financiero, leyes fiscales, etc. Por el lado de **las herramientas físicas**, en estas tenemos a los instrumentos o productos financieros tales como instrumentos de renta fija o bonos, equities o acciones de capital, contratos de permutas, etc., además de estar dotado con una excelente calculadora o computadora para realizar numerosos cálculos complejos de manera rápida y disponer de información financiera a través de plataformas electrónicas

Entre las características que debe tener un profesional vinculado a la ingeniería financiera destacan: (i) deben ser **incubadores de nuevas ideas**, es decir, ser permanentemente innovadores, (ii) **excelentes marketeros** para vender sus mejores ideas, (iii) **osados excursionistas**, incluso fuera del terreno tradicional o inclusive de la

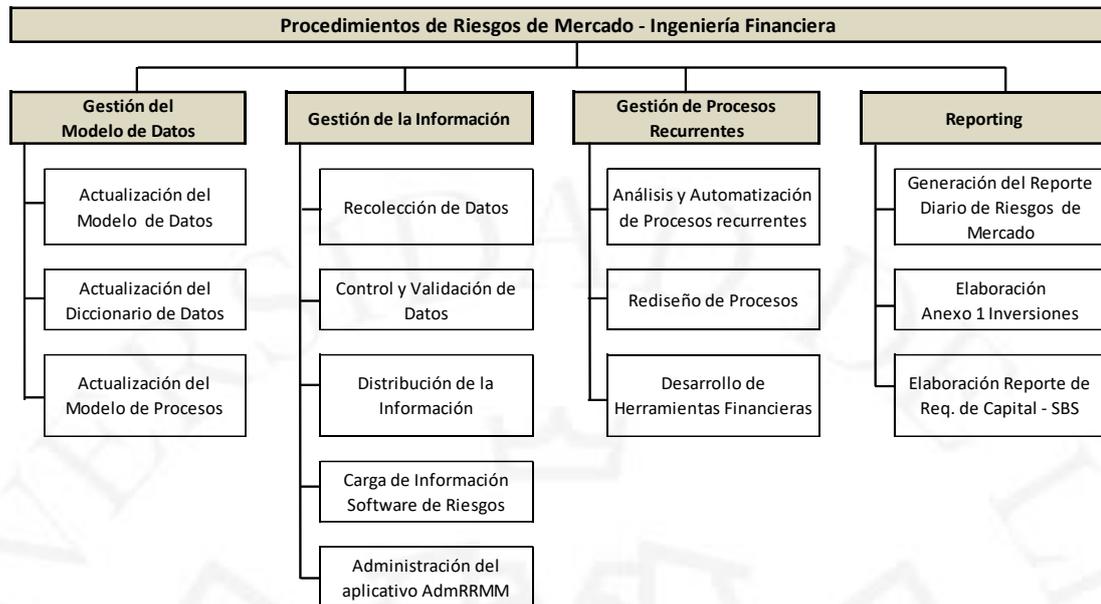
ley, lo cual no significa que se cruce hacia lo ilegal, sino por el contrario, es comprender y entender la ley como otros no la han visto aún, es decir, identificar esas famosas “lagunas” que existen en el interior de las leyes. Incluso hasta cuando todos ya las habían ubicado y sacado provecho, se cancela dicha salida y es entonces que los ingenieros financieros empezarán a buscar la próxima laguna en la ruta. Asimismo, su imaginación y capacidad analítica, les permite generar presurosamente una nueva idea, explorando en todas sus aristas. Por otro lado, se dice que son estudiosos y tolerantes, evitando el proceso de pensar “limitadamente”, lo cual mermaría su imaginación. Es así como decimos que para estos personajes las cosas no están escritas en piedra, y cuando observan algo no se puede lograr, la interrogante que surge es ¿y por qué no?, viendo el dilema como un asunto propio.

En ese sentido, parte de mis responsabilidades fueron **liderar y ser responsable del equipo encargado del desarrollo, construcción e implementación tecnológica de todas las herramientas financieras** que se empleaban en la gestión y administración de los riesgos de mercado que afectan la cartera de inversiones del BCP.

Para esta labor, se debía contar con un profundo entendimiento del negocio de inversiones, tesorería y de mercado de capitales (ver Figura 1.4.1) a fin de proponer la construcción de aplicativos y soluciones acordes a la necesidad y prioridades del Área (ver Anexo 1); en segundo lugar, convertir y transmitir estas necesidades del negocio en especificaciones técnicas y claras hacia el equipo a mi cargo, descomponiendo dichas peticiones en tareas individuales a cada resto del equipo sin perder la visión integral de la solución planteada.

Figura 1.4.1

Procedimientos definidos y creados para la Subgerencia de Ingeniería Financiera



Por otro lado, mi equipo debió centrarse en entender y optimizar los procesos que realizaba el Área de Administración de Riesgos de Mercado, definidos como casos de uso para la unidad (ver Anexo 2), tales como el proceso de carga de información de portafolios de sucursales, verificar y de resultar que la información enviada no es correcta se solicita el reenvío de la misma; por otro lado, dar inicio al proceso de recopilación de factores de mercado, en donde el área de riesgo de mercado recopila y verifica los factores de riesgo, el proceso de Valorización y finalmente realizar reportes de consolidación y reportes de valorización.

A continuación se detalla la documentación de algunas de estas actividades para las cuales se aprecian los procesos con que cuenta la herramienta: carga de información (ver Figura 1.4.2), recopilación de inputs de mercado (ver Figura 1.4.3), carga de portafolio (ver Figura 1.4.4) y ejecución de simulaciones (ver Figura 1.4.5):

Figura 1.4.2
Flujo del Proceso de Carga de Información

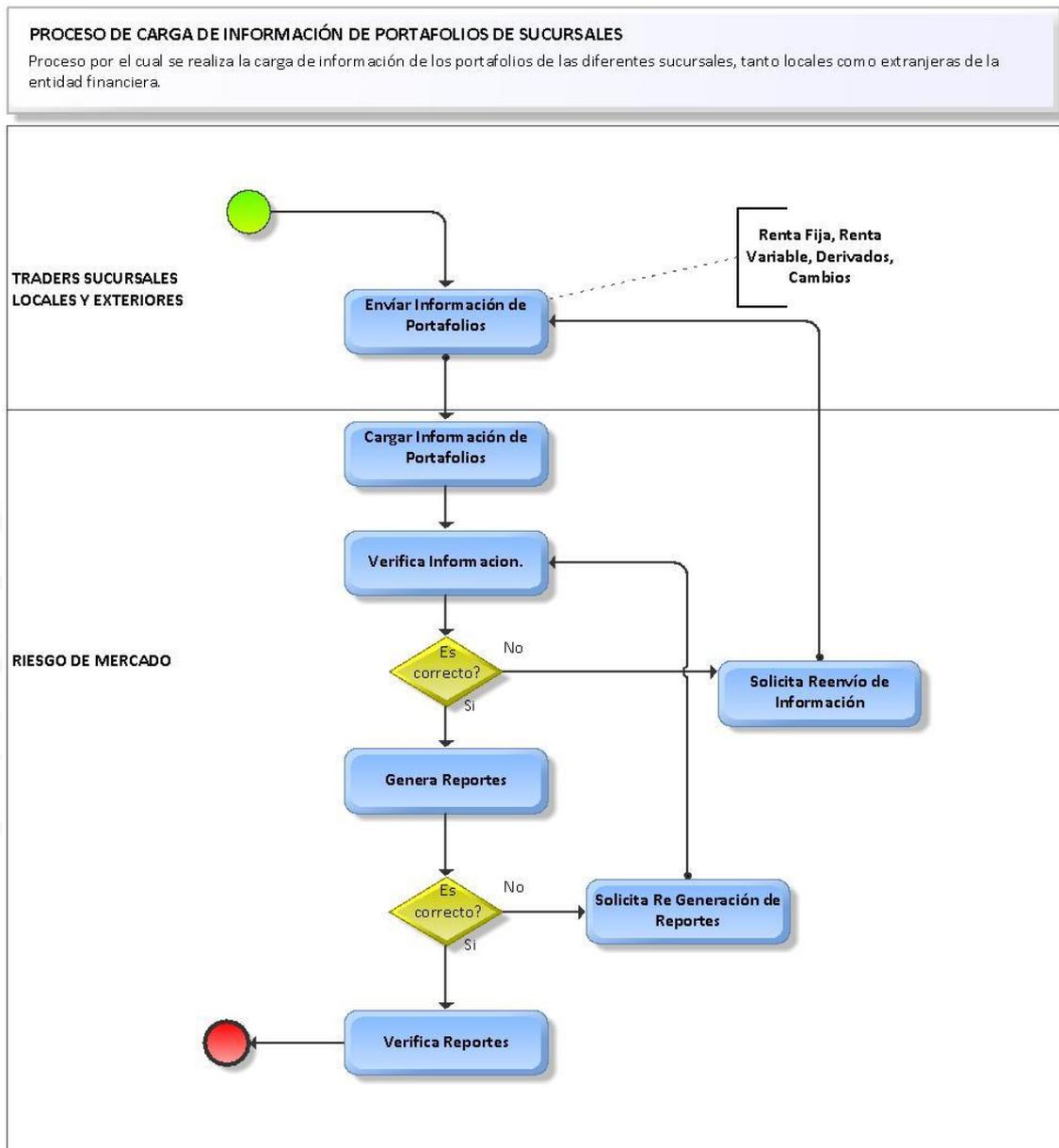


Figura 1.4.3

Flujo del Proceso de Recopilación de Factores de Riesgo(Mercado)

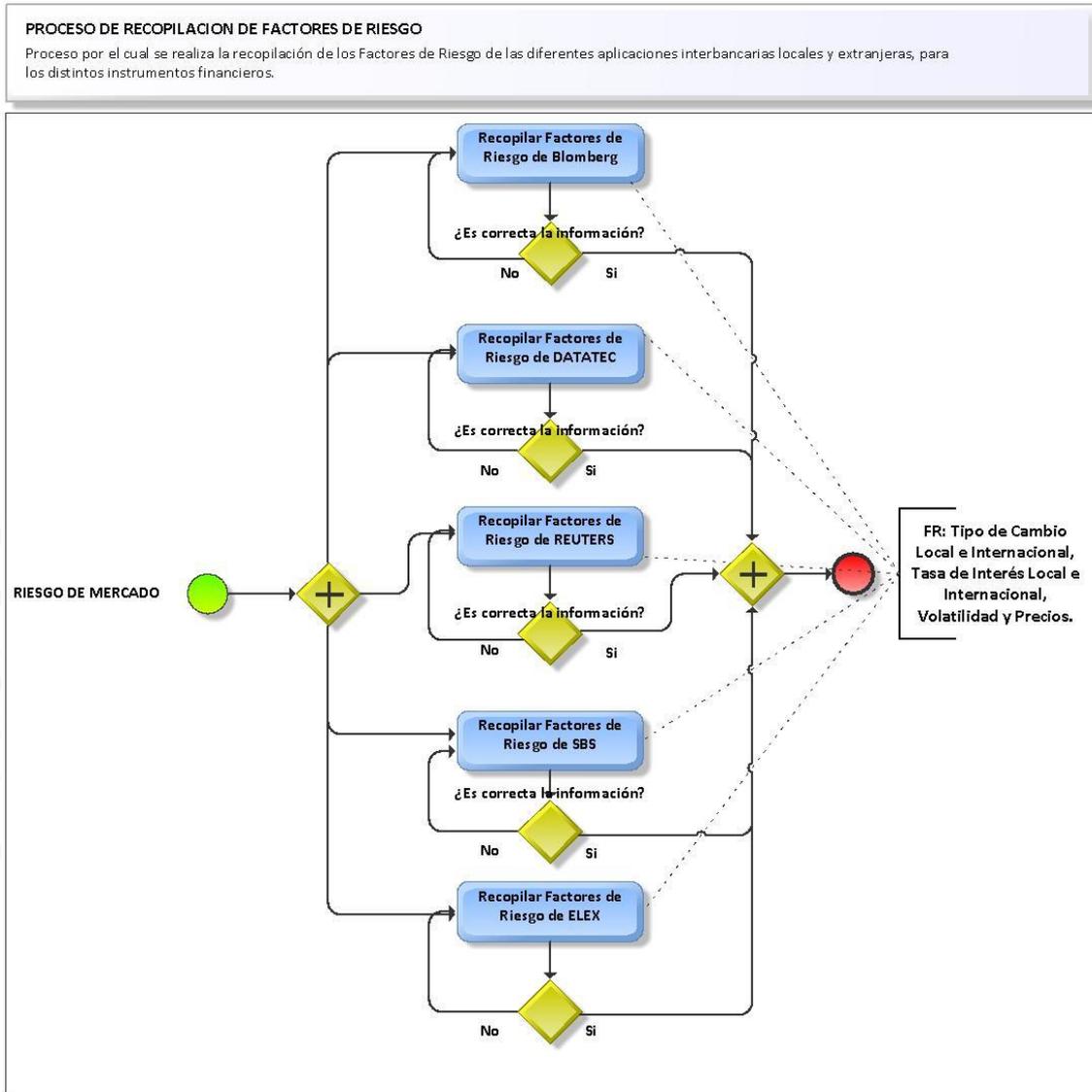


Figura 1.4.4

Flujo del Proceso de Carga de Información de Portafolios de Inversión

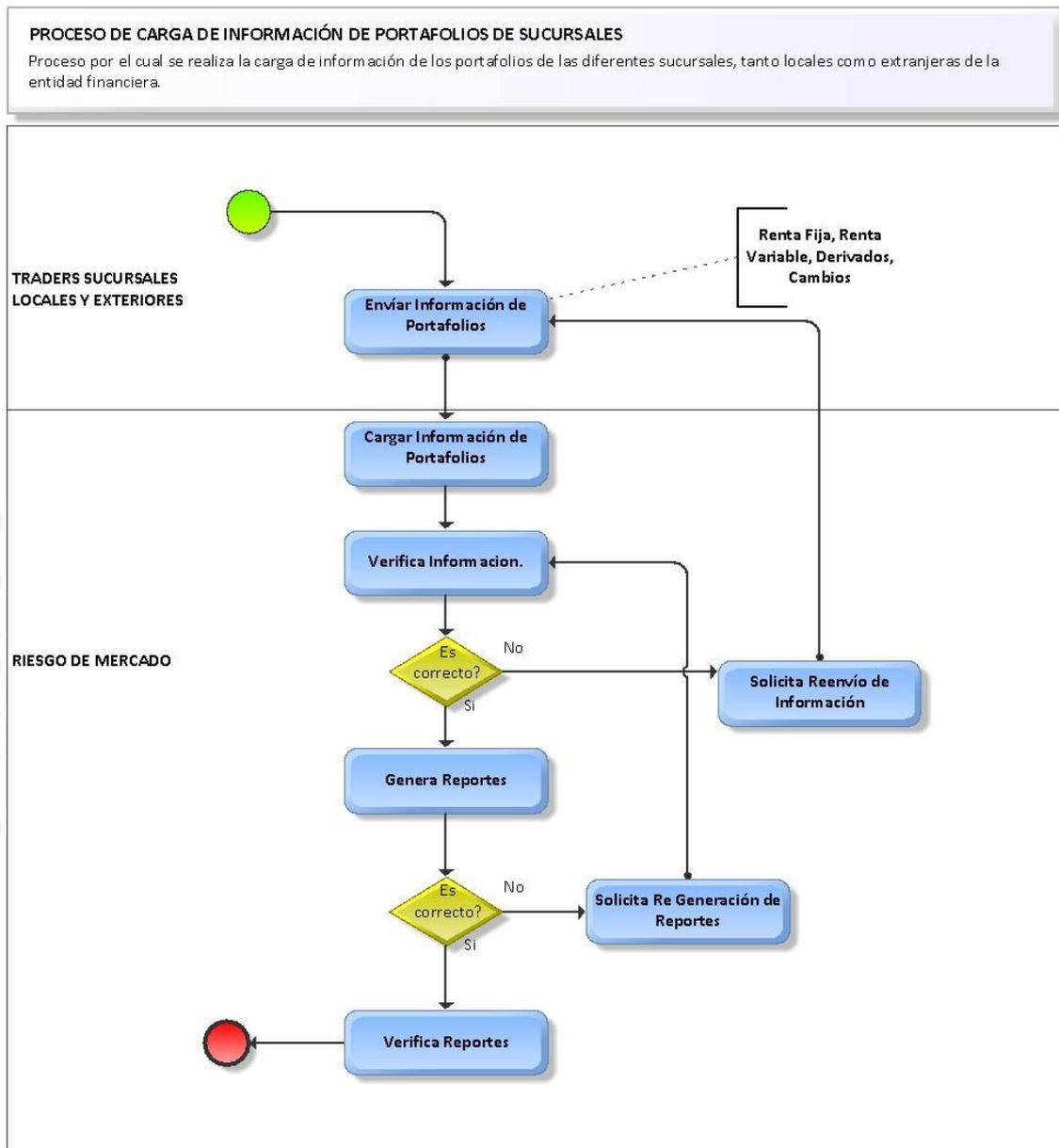
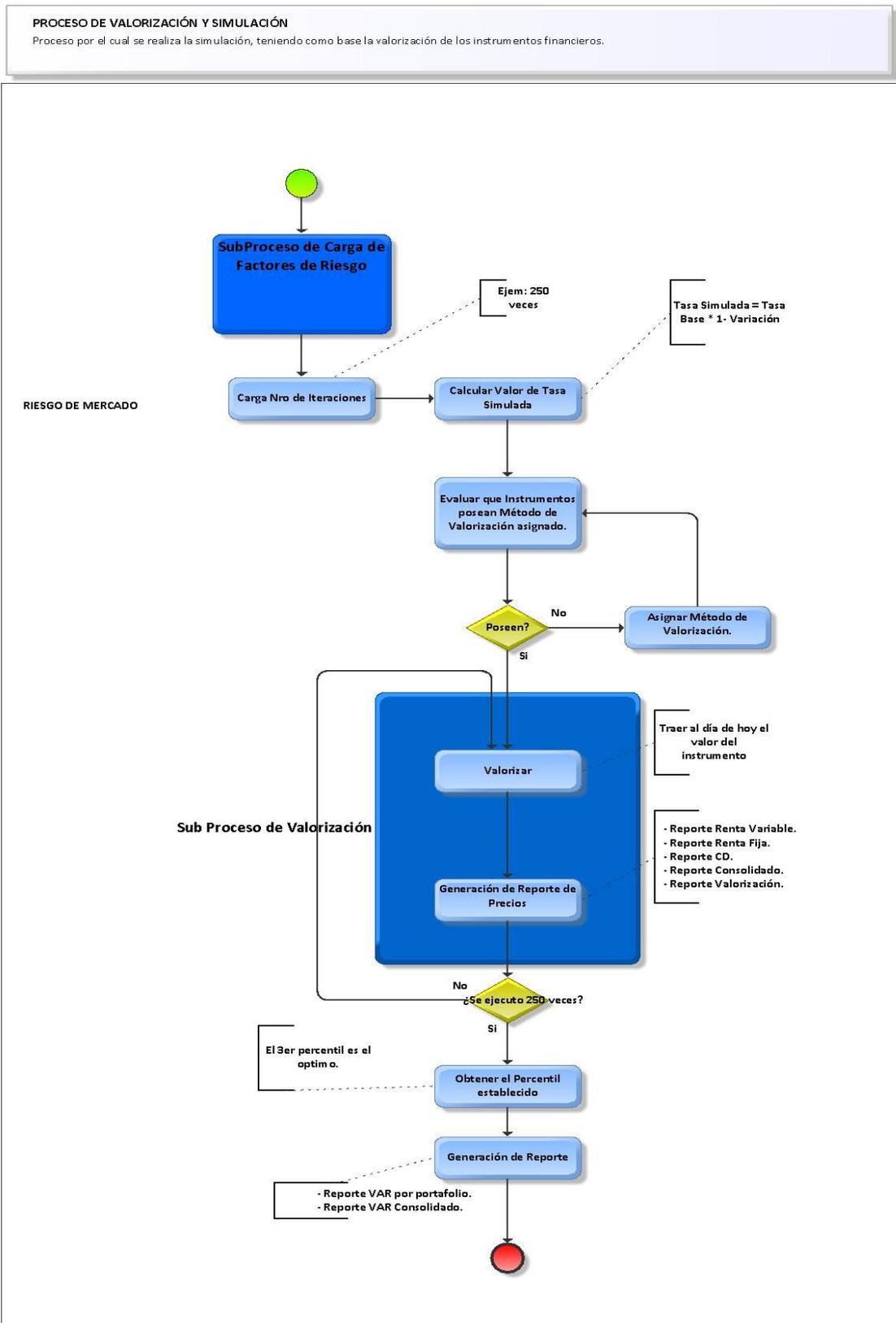


Figura 1.4.5
Flujo del Proceso de Valorización y Simulación (VaR & CVA)



Entre los principales logros obtenidos podemos enumerar:

- El modelamiento, desarrollo e implementación del aplicativo inhouse “Administrador-Riesgos de Mercado”, que automatizó los procesos de Valorización, Valor en Riesgo, Cálculo del CVA, y elaboración de reporting interno y regulatorio; sobre el cual se soportan los procesos de las Gerencias de Riesgos de Mercado, Riesgos de Tesorería, Operaciones de Inversión y la Tesorería (ver Anexo 3).
- La optimización del entorno tecnológico para la postulación a modelos internos del banco ante el regulador local (SBS) a fin de ser el primer banco local en obtener la aprobación para el uso de modelos internos en la determinación del capital.
- Participar en la evaluación y elección del software adecuado para la gestión de los riesgos de mercado del Área; de esta forma se determinó la compra del Módulo de Riesgos de Heinsohn (Vendor colombiano) por aprox. de USD 30,000.
- Elaboré íntegramente el manual de políticas y procedimientos de la unidad de ingeniería financiera.
- Finalmente, el haber asesorado en temas de gestión de riesgos de mercado, inversiones y de ALM a nivel corporativo, a fin de desplegar los modelos de gestión al resto de las empresas del grupo.

Complementariamente también asumí el rol de consultor y coordinador en los proyectos de automatización y rediseño de procesos en otras unidades afines a la tesorería del banco, entre ellas, Área de Operaciones, Área de Gestión de Activos, BackOffice, etc; Figura 1.2.1, Figura 1.2.1), esta labor se fue heredando naturalmente debido a que en las unidades de negocio y sobre todo en el lado financiero es sumamente difícil encontrar un perfil que pueda entender el aspecto técnico de sistemas de información (ver Figura 1.4.6, Figura 1.4.7, Figura 1.4.8, Figura 1.4.9, Figura 1.4.10, , Figura 1.4.11, Figura 1.4.12) y que a la vez dominar los conceptos del negocio (ver Figura 1.4.13, Figura 1.4.14, Figura 1.4.15, Figura 1.4.16, Figura 1.4.17). Aquí se da un valor agregado importante debido a que se reduce sustancialmente el tiempo a invertir en definiciones iniciales y posteriormente en la etapa de pruebas y calibración (ver Figura 1.4.18).

Figura 1.4.6

Caso de Uso del Negocio: Recopilar y Validar Información

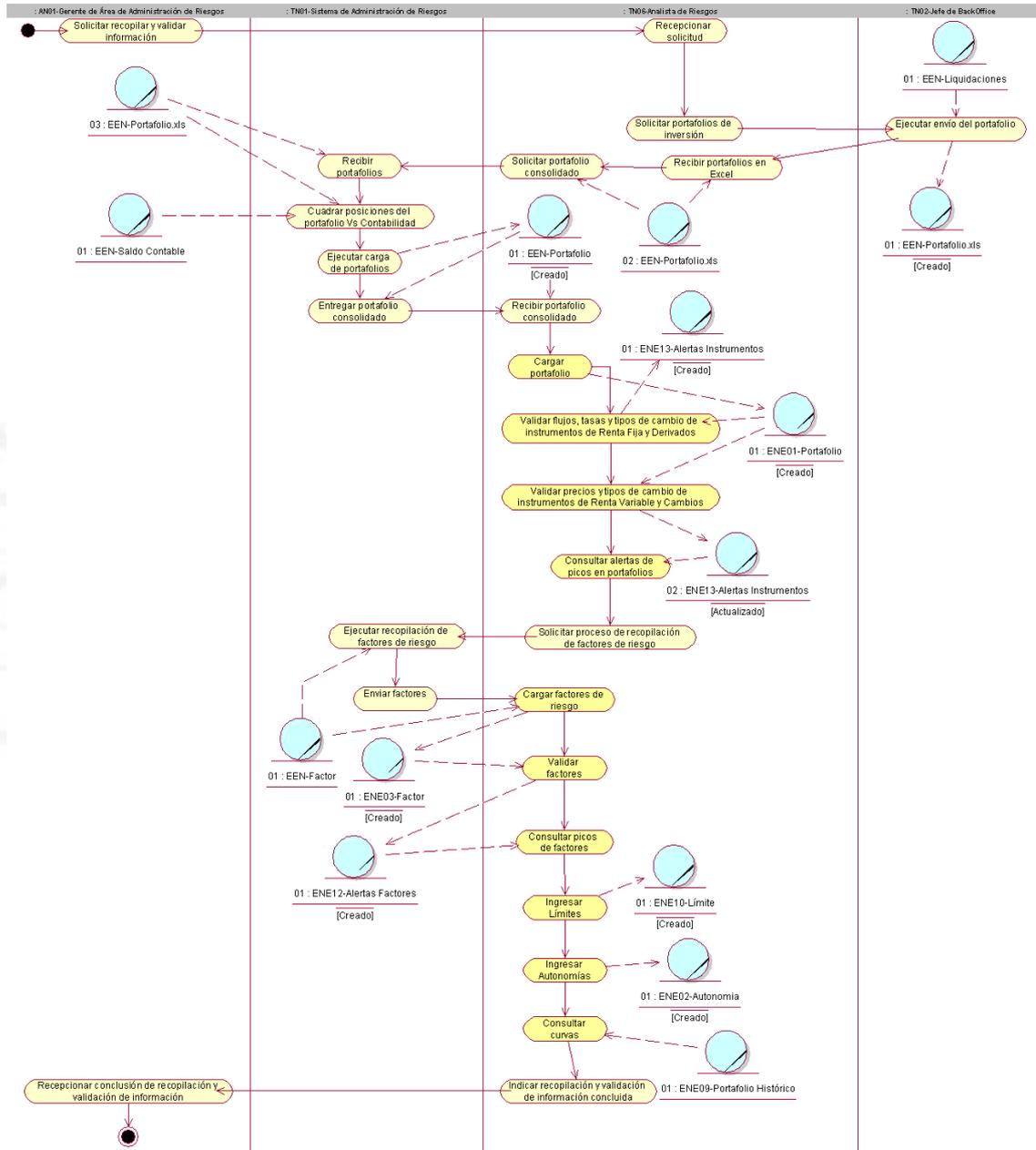


Figura 1.4.7
 Caso de Uso del Negocio: Cálculo del VaR

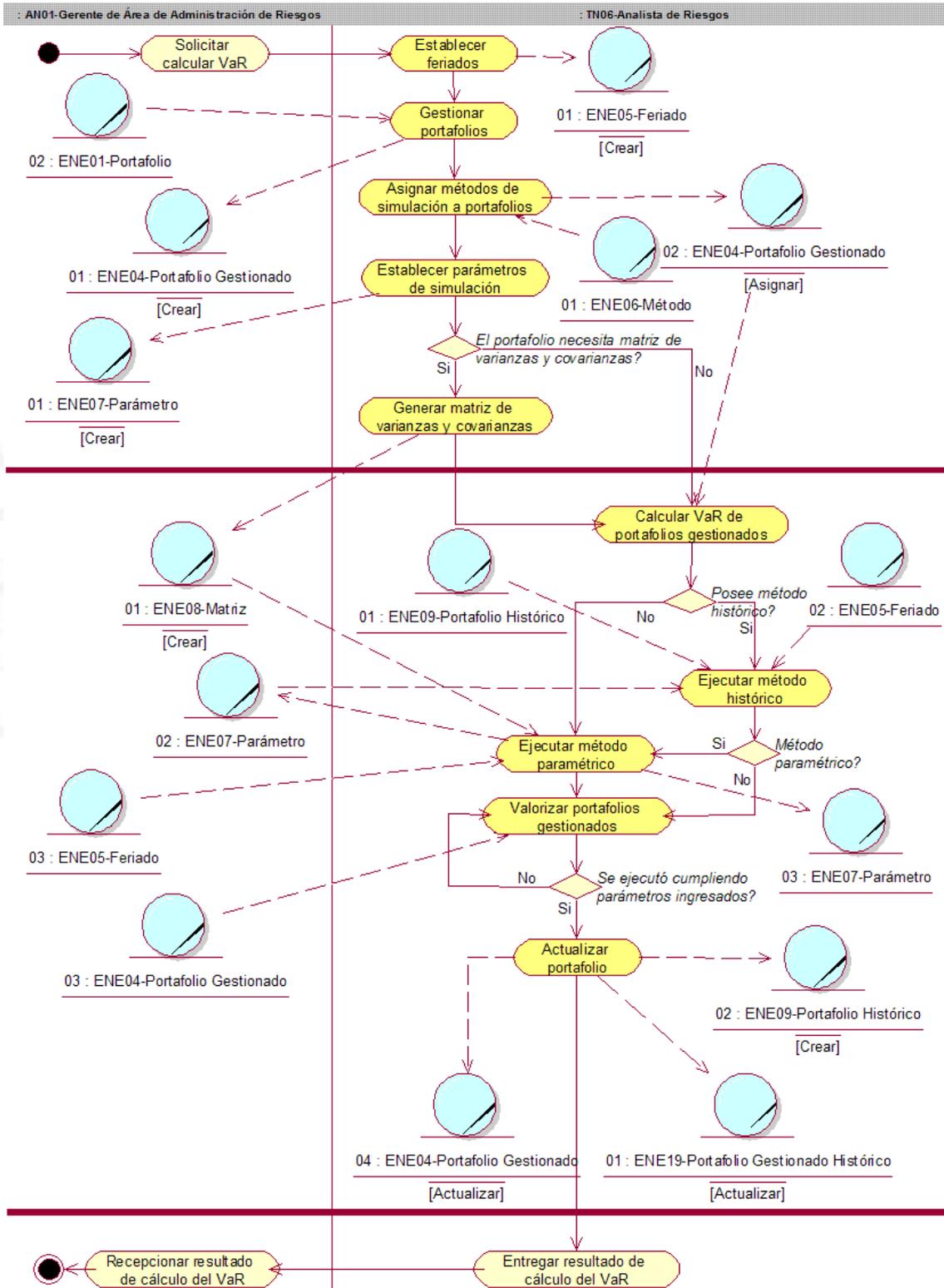


Figura 1.4.8
Caso de Uso del Negocio: Analizar resultados del VaR

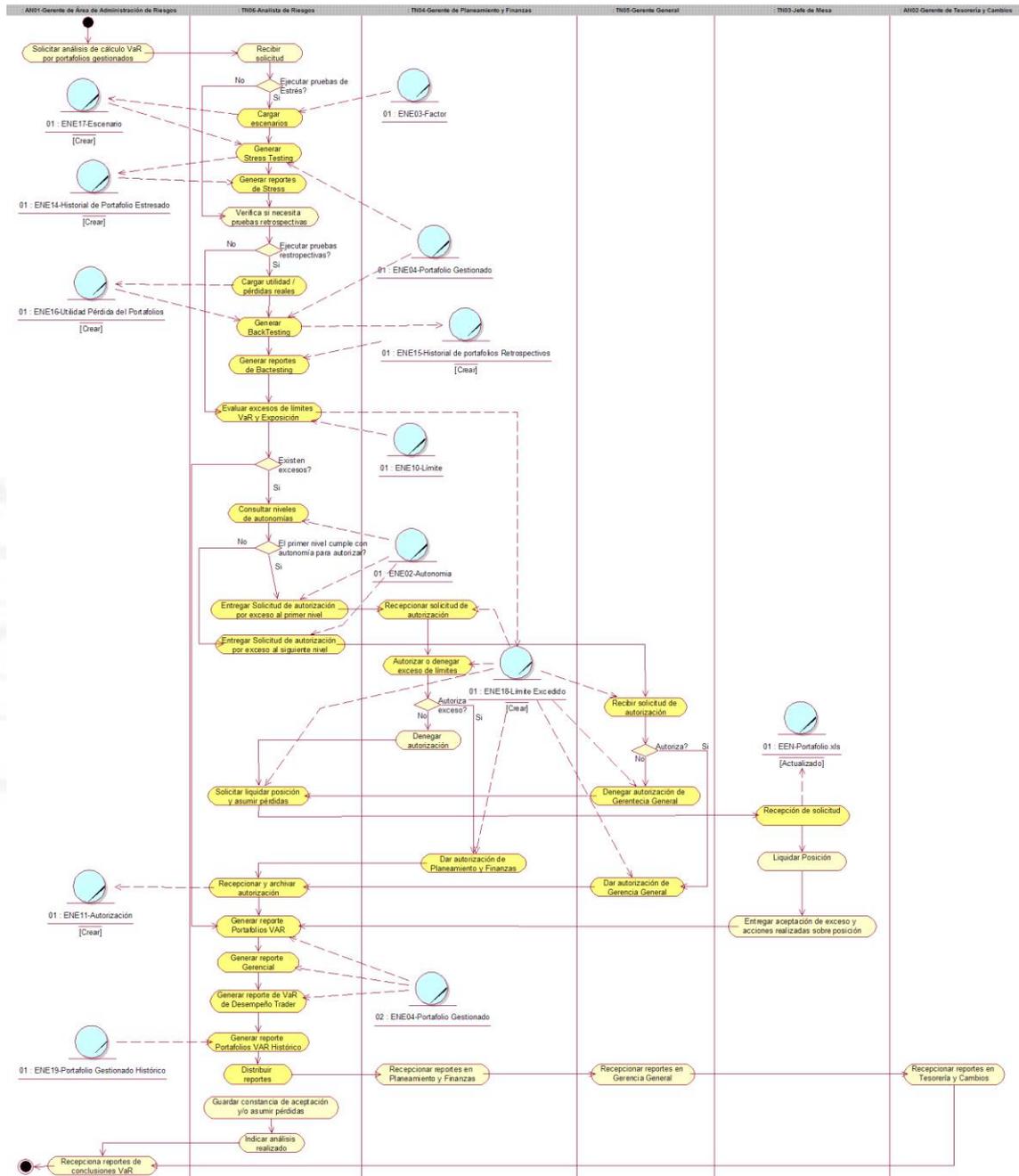


Figura 1.4.9

Diagrama de Clases del Negocio: Cargar y Validar Información

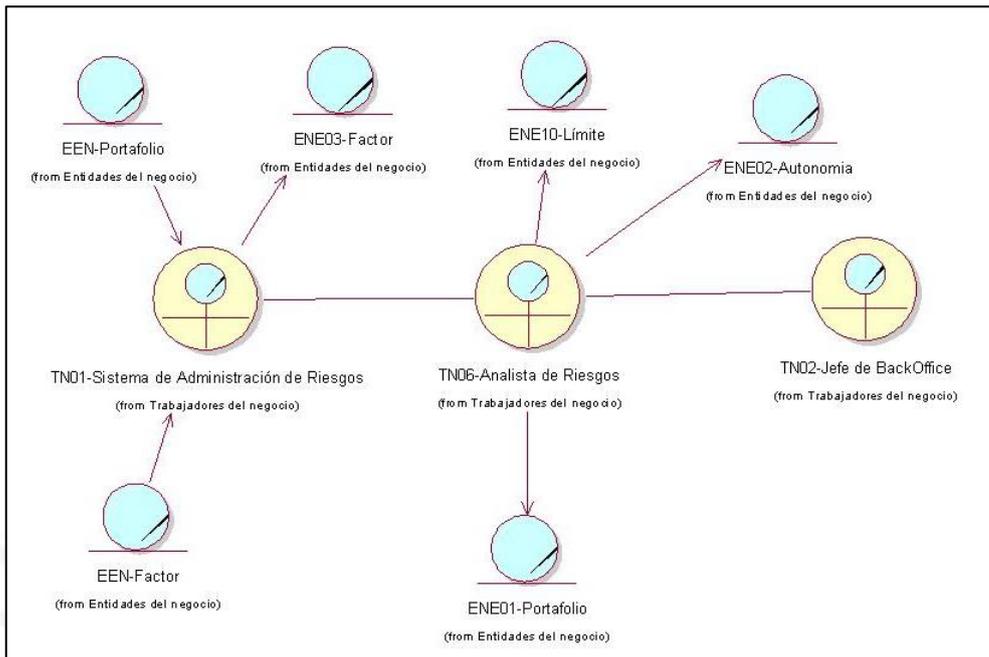


Figura 1.4.10

Diagrama de Clases del Negocio: Cálculo del VaR

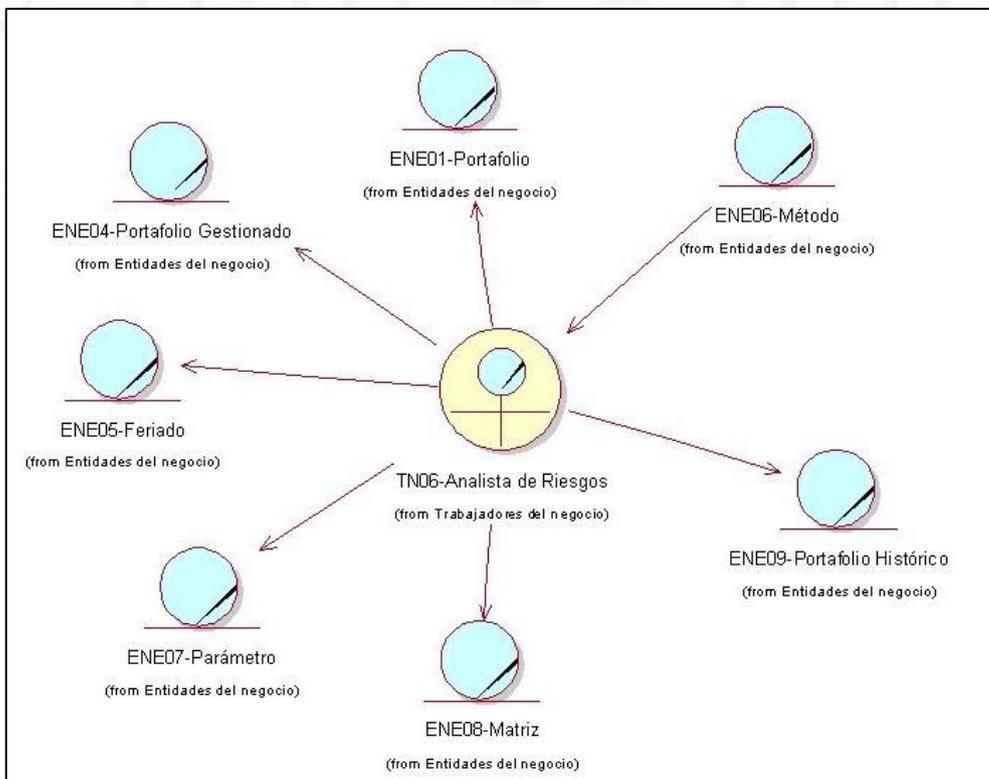


Figura 1.4.11
Diagrama de Clases del Negocio: Analizar resultados del VaR

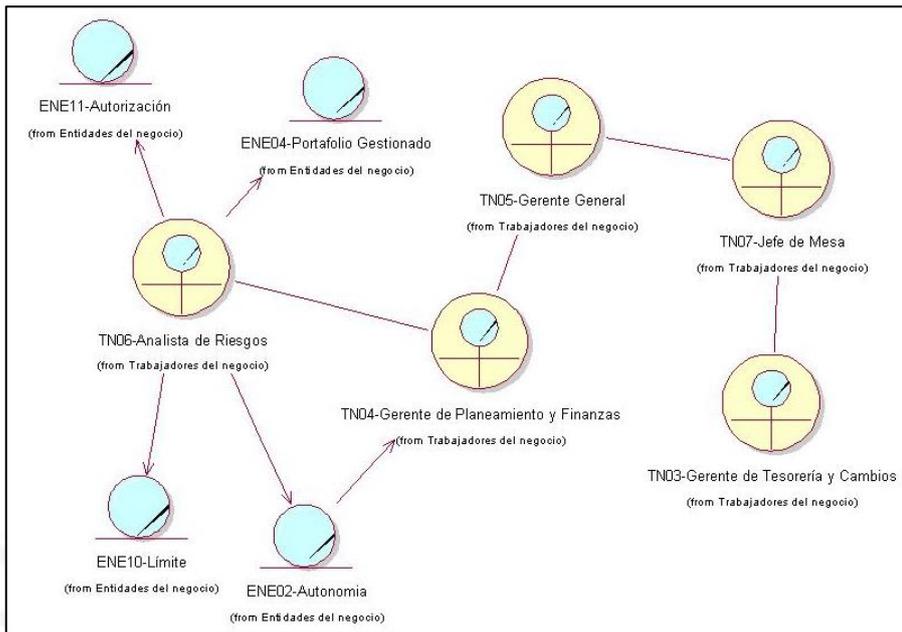


Figura 1.4.12
Diagrama de Actores del Negocio

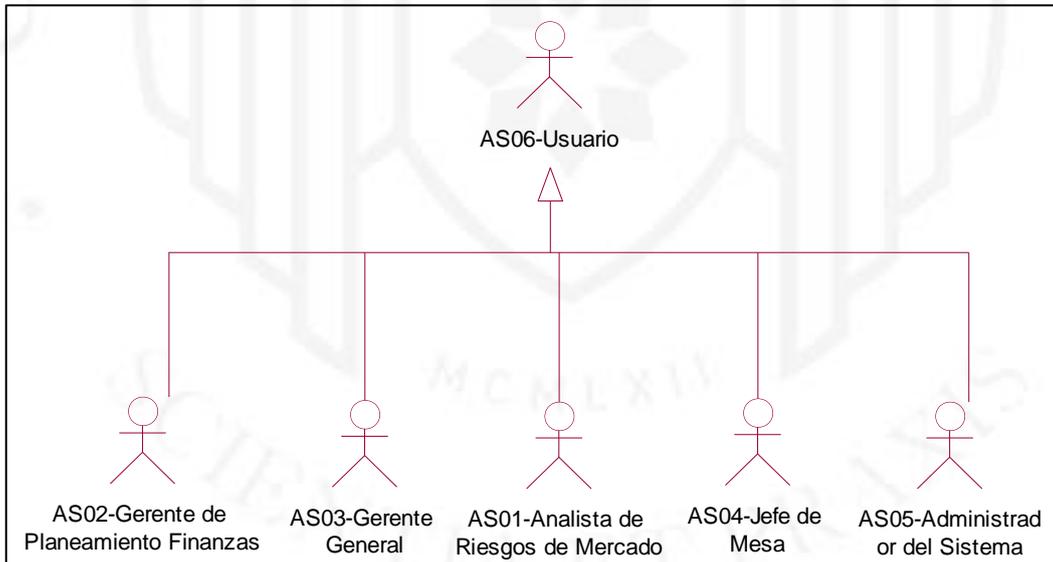


Figura 1.4.13
Diagrama de Paquetes del Sistema

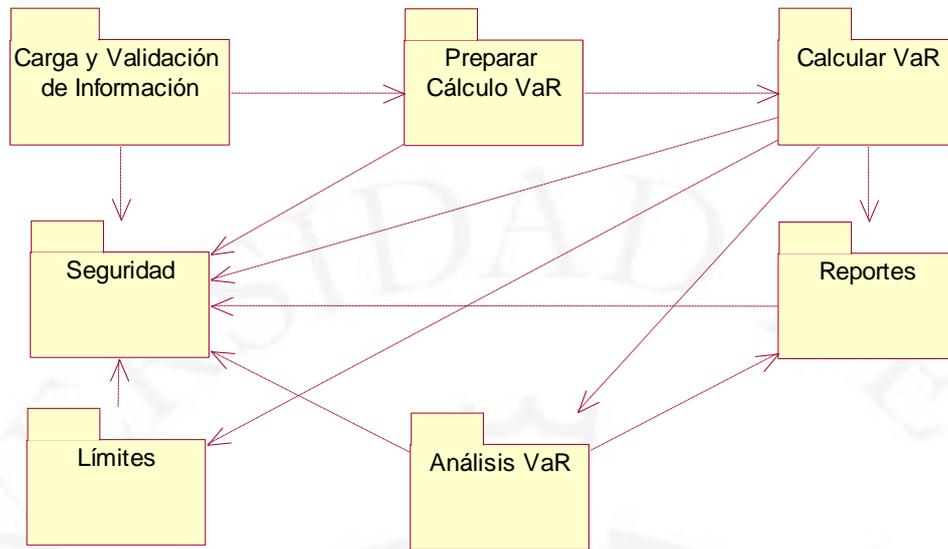


Figura 1.4.14
Paquete: Carga y Validación de Información

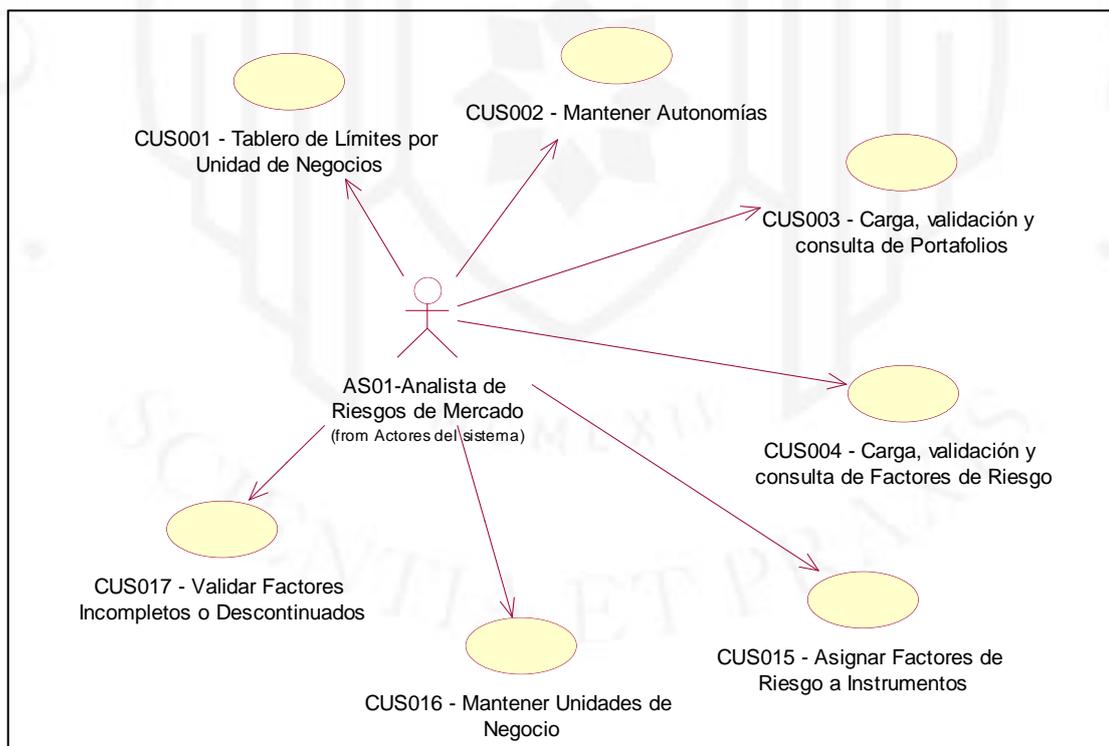


Figura 1.4.15
Paquete: Calcular VaR

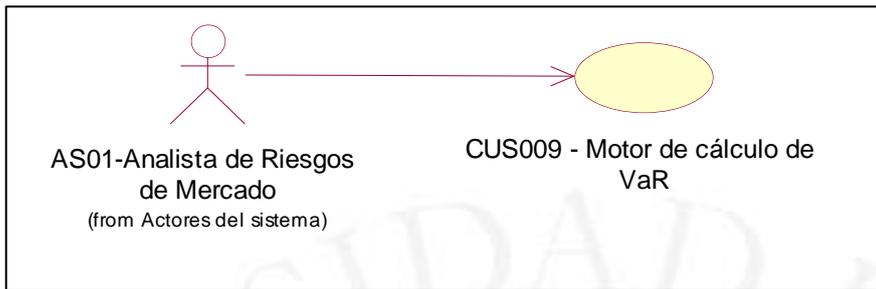


Figura 1.4.16
Paquete: Reportes

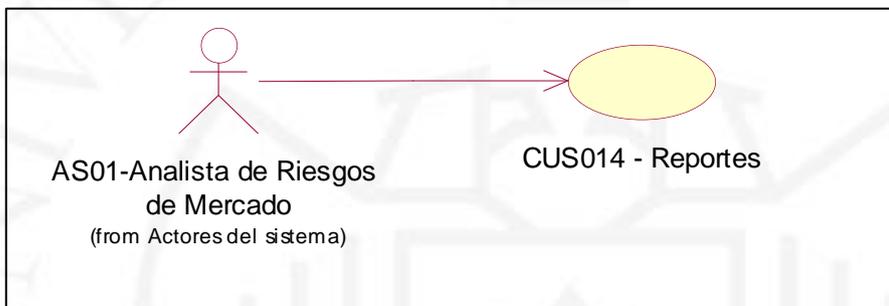


Figura 1.4.17
Paquete: Seguridad

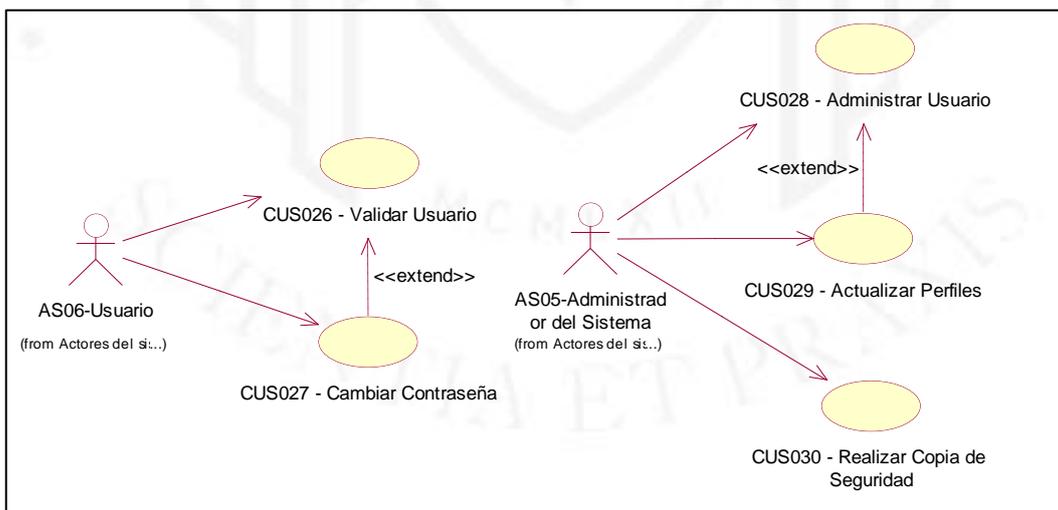
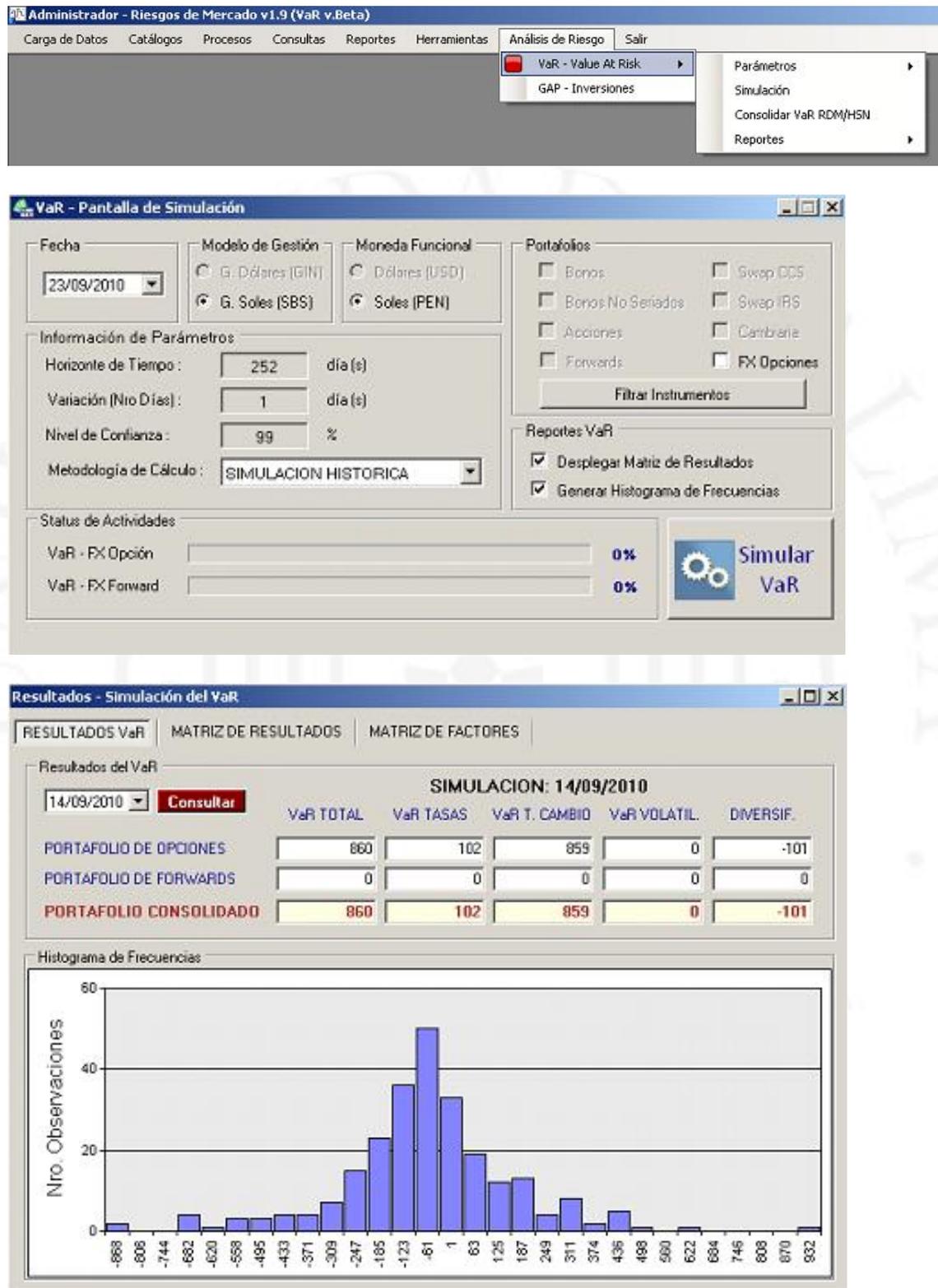


Figura 1.4.18
Pantallas del aplicativo Administrador de Riesgos de Mercado



1.5. [Entidad Financiera] Analista Senior de Riesgos de Mercado

De acuerdo con las definiciones que nos da PICTET (2020):

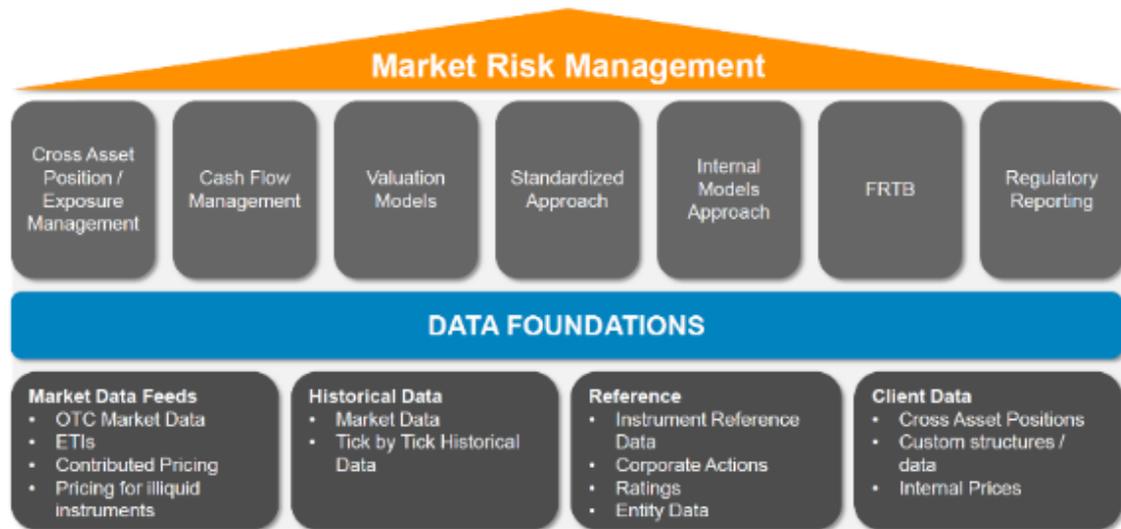
El riesgo de mercado es el riesgo provocado por imprevistos que inciden en el valor de los activos. En otras palabras, es la posibilidad de obtener una rentabilidad inferior a la esperada. Los factores que lo determinan son múltiples y pueden combinarse entre sí y tener distinto peso, entre otras cosas, en función del tipo de operación efectuada.

Entre las tipologías de riesgos de mercado identificamos:

- **Riesgo de tipo de interés:** El riesgo asociado a la variación de las tasas de interés se presenta en el caso de activos cuyo valor es sensible a las modificaciones del volumen de los tipos o del vencimiento de un título. Si es más prolongado el horizonte de inversión hay más riesgo.
- **Riesgo de tipo de cambio:** El riesgo de tipo de cambio está asociado a la variación en el equilibrio de paridad existente entre dos monedas.
- **Riesgo de precio o renta variable:** Es el riesgo debido a la variación de las acciones y de los índices de la bolsa, cuya evolución fluctúa constantemente. Por tanto, no se presenta como una discrepancia entre la variación esperada y la variación real.
- **Riesgo de volatilidad:** La volatilidad es la medida de la variación del precio de un activo en un determinado tiempo. Se trata de un índice que describe cuánto y a qué velocidad de modifica el valor de un bien en el tiempo. El riesgo es mayor cuando los mercados son más volátiles.
- **Riesgo de commodities:** Es el riesgo asociado a la variación del precio de los productos, especialmente de las materias primas como los metales y los productos energéticos (riesgo de materias primas).

Figura 1.5.1

Pilares fundamentales de la Administración del Riesgo de Mercado



Nota: De "The Regulatory "Comma" in Market Risk Management, 2019". Bharad Rathod, p. 2.

Entre mis principales labores, a lo largo de los 5 años en que ocupe dicha función, fueron ser responsable de la elaboración del Reporte Diario de Riesgos de Mercado, el cual incluye el monitoreo de los límites de riesgos internos y legales de las posiciones del banco; en estas métricas se incluyen el Valor en Riesgo, DV01, Estrés test y Backtesting de la cartera de inversiones del banco (ver Figura 1.5.1). Asimismo, la estimación del capital económico para el trading book. Asimismo, tenía activa participación en la propuesta de definición de los límites de la cartera de inversiones a través de simulaciones de portafolios objetivos proporcionados por la Gerencia de Inversiones usando metodología de simulación histórica y de Montecarlo.

Entre los principales logros obtenidos puedo comentar:

- Implementé el modelo matemático Value at Risk (VaR) para la cartera de inversiones y su adecuación a la normativa sobre requerimiento de capital por Basilea II.
- Desarrollé íntegramente un aplicativo "inhouse" para la valoración diaria de instrumentos derivados (Forwards, Swaps de Tasas y Monedas y FX Opciones) que permitió reducir el proceso de cierre de mes de 2-3 días a una tarde.

- Construí el primer vector de precios de instrumentos de renta fija para el banco y luego se extendió al holding, a fin de establecer un único precio para los activos de las diversas subsidiarias del grupo.
- Finalmente, implementé las herramientas de Backtesting y sensibilidad (Stress test) sobre la cartera de inversiones de la entidad financiera y su presentación trimestral al Comité de Riesgos.



ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN OBTENIDA

2.1. [Empresa de Consumo Masivo] Jefe Corporativo de Riesgos de Commodities

Actualmente me encuentro liderando **un equipo de 2 analistas (senior y pleno)** y somos responsables del seguimiento y gestión de riesgos del portafolio de materias primas con un valor aprox. \$1,200MM. Para dicha gestión, usamos un tablero de métricas e indicadores (ver Anexo 4) tales como: Valor de Mercado (MTM), Valor de Compras (Cash Comprado / Cash Posición por Embarcar), Volumen de Inventarios, Resultados Realizados (PnL), Hedge in Advance, gasto en primas, Estrés test y exposición al riesgo (Value at Risk).

Nuestra gestión no solo se basa en comunicar los valores actuales sino también el anticiparnos a potenciales eventos o situaciones de mercado adversos para la compañía o cualquiera de sus subsidiarias; para ello construimos y ejecutamos modelos de sensibilidad [What-If] (ver Anexo 5)-, estrés test (ver Anexo 6 y Anexo 7) y comprobamos nuestras predicciones con pruebas de contraste estadístico (Backtesting). Es importante mencionar que estas simulaciones se hacen a través del desarrollo de automatizaciones o desarrollos inhouse, los cuales nos permiten llevarlos a cabo en forma eficiente.

Por otro lado, mi equipo tiene el rol de consultor de la Vicepresidencia (VP) de Materias Primas (tomadores del riesgo) y para ello, ofrecemos simulaciones y apoyamos en la gestión de waivers ex ante alguna violación en los límites o KPIs establecidos.

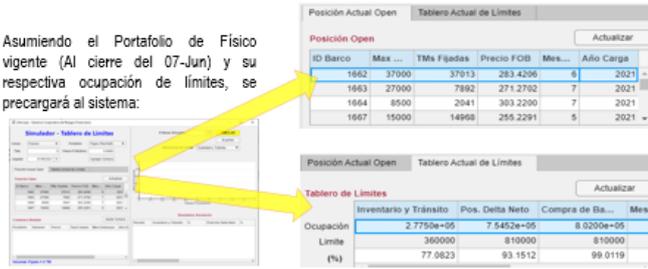
En el caso de que ocurra algún exceso en el tablero de límites, debo activar habilidades y criterio de negociación con la VP de Materias Primas para que puedan volver dentro de los límites evaluando la liquidación de determinadas posiciones adversas o en su defecto, acudir al CEO o al Comité de Riesgos para sustentar lo ocurrido y conseguir la aprobación correspondiente (ver Figura 2.1.1).

Figura 2.1.1
Ejercicio de Simulación & Waiver de Límites

1 FO esta evaluando una oportunidad de compra para el portafolio de Trigos, por lo que desea tener una simulación de límites considerando las siguientes operaciones:

- Llegada Sep-21: 40,000 TM @ \$285 FOB
- Llegada Jun-21: 45,000 TM @ \$310 FOB
- Llegada Feb-22: 50,000 TM @ \$275 FOB

2 Asumiendo el Portafolio de Físico vigente (Al cierre del 07-Jun) y su respectiva ocupación de límites, se precargará al sistema:



3 Una vez actualizada la información, se procede a registrar una a una la operación a simular, para ello, se pueden registrar como: futuros, bases o compras FLAT:

P	Volumen	Pre...	Tipo...	Mes ...	Año Embarque	Cash Comprado
1	40000	285	3	9	2021	11400000
1	45000	310	3	6	2021	13950000
1	50000	275	3	2	2022	13750000

Volumen Fijado = 135,000 TM

*** CONSIDERACIONES PARA EL REGISTRO:

Compr... **FLAT** Portafolio Trigos (Pan/Soft)

TMs: 40000 Precio FOB(\$/tm): 285.0000

Llegada: **15/09/2021**

Fecha de Llegada: Salvo el mes y el año que se toman en consideración, el día es referencial.

Continuación...

- Límites Cash Por Embarcar, Cash Posición Comprada, Inventario & Tránsito y Meseo Giro



Todas estas responsabilidades se ejecutan con pleno empoderamiento y autonomía de mi Gerencia; con la cual mantengo reportes de seguimiento mensual generalmente o quincenal según corresponda por ser de relevancia estratégica o plazo inmediato.

Finalmente, mis indicadores de desempeño están organizados principalmente de la siguiente manera:

- Clima Laboral (En base a encuesta OHI)

- Encuesta de Satisfacción de mis clientes internos.
- Nivel de cumplimiento de los objetivos de mi tablero de desempeño anual.

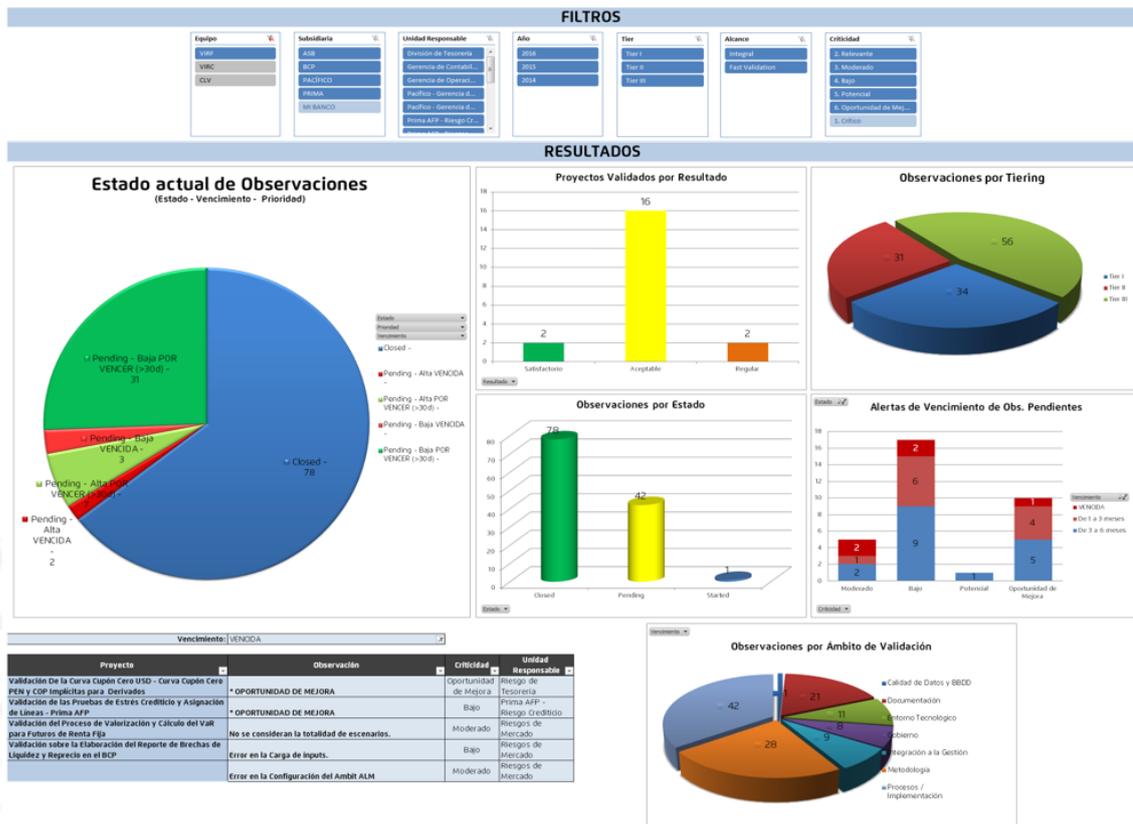
2.2. [Entidad Financiera] Gerente de Validación Interna de Modelos Financieros

En esta función de mi experiencia profesional, me encontraba liderando dos equipos:

1. Uno dedicado a la gestión y validación de Riesgos de Mercado y de ALM, conformado por 1 subgerente y 2 analistas.
2. Otro orientado a la gestión y validación de Riesgos de Crédito y CLV de la Banca Minorista, conformado por 2 subgerentes y 1 analista.

El rol principal de los equipos a mi cargo era la identificación de oportunidades de mejora en los procesos vigentes de las gerencias de riesgos de mercado, riesgos de la tesorería, banca minorista y la gerencia de Pricing (Para mayor información revisar el Anexo 5). De igual modo, dichos hallazgos debían estar sustentados en base a evidencias cuantitativas y/o cualitativas, asimismo, debían ser monitoreados a través de un plan de acción elaborado y aceptado en forma conjunta por la gerencia correspondiente indicando para ello un plazo de implementación; el cual debía ser cumplido en tiempo y forma, siendo monitoreado e informado por mi equipo al Comité de Gobierno de Modelos (Riesgos de Crédito) y al Comité de Riesgos de Tesorería (Riesgos de Mercado).

Figura 2.2.1
Reporte de Seguimiento del Model Risk Management



En este rol, además de necesitar tener el mismo entendimiento técnico y conocimiento del negocio de los integrantes de la gerencia evaluada, mi equipo y yo debíamos desarrollar nuestras habilidades de persuasión y negociación para que dichas unidades acepten los hallazgos (ver Figura 2.2.1) y de igual modo, el suficiente tacto para comunicar las oportunidades de mejora hacia la alta gerencia sin generar alarma y en un idioma no técnico que pueda ser entendido claramente por los ejecutivos (ver Anexo 8 y Anexo 9).

Por otro lado, esta labor significó un reto adicional debido al variado perfil “técnico” que tenía mi equipo, el cual estaba conformado por: 1 Ingeniero de Minas, 1 Ingeniero Estadístico, 2 Economistas, 1 Físico y 2 Ingenieros de Sistemas y que debieron aprender el negocio bancario/financiero y la gestión de riesgos correspondiente su respectivo ámbito de gestión y a la vez, expresar esos conceptos “duros” en un lenguaje entendible y acorde al seniority de nuestros foros y comités. En la figura 2.2.2, se puede

apreciar la complejidad de los temas y profundidad del conocimiento técnico que debe tener el equipo para identificar hallazgos y plantear alternativas de solución:

Figura 2.2.2
Resultado del Proceso de Validación Interna

Validación de la Herramienta utilizada en el Pricing de Fx-opciones (Cotizador de opciones)



4.1. Resumen Ejecutivo: Pricing de Fx-opciones

A continuación se presentan los hallazgos encontrados:

Herramienta Pricer (Tesorería)	Herramienta RDT
$C = S_0 \frac{1}{(1+q)^T} N(d_1) - K \frac{1}{(1+r)^T} N(d_2)$	$c = S_0 e^{-rt_d} N(d_1) - K e^{-rt_d} N(d_2)$
$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - q + \sigma^2/2)T}{\sigma \sqrt{T}}$	$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - r_f)t_d + \frac{\sigma^2}{2}t_v}{\sigma \sqrt{t_v}}$
$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$	$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t_v}$

- **Input (C):** la **Herramienta Pricer** considera solo un valor para **T** (tiempo al vencimiento), mientras que la metodología señala que se debe considerar **2 valores** para el tiempo: **tiempo al vencimiento (t_v)** y **tiempo al delivery (t_d)**.
- **Input (C):** la **Herramienta Pricer** considera un año de **360 días** mientras que la **Herramienta RDT** considera un año de **365 días**.
- **Input (D):** el cálculo resultante de la volatilidad no es el mismo dado que las herramientas consideran diferentes strikes para el cálculo. (Distintas maneras de interpolar). Sin embargo, la diferencia no es significativa.
- **Input (E):** la **Herramienta Pricer** realiza **descuento geométrico de la tasa doméstica (r) y tasa foránea (q)** en lugar de hacerlo de manera continua ya que se tratan de instrumentos derivados que son dinámicos en el tiempo. Además, así lo estipula la metodología Garman-Kohlhagen.

Todas estas responsabilidades se ejecutaban con autonomía plena de mi Gerencia de Área; con la cual manteníamos reportes de seguimiento quincenal y de manera detallada al concluir el proyecto de validación para resumir los hallazgos más relevantes a ser presentados. Asimismo, estas labores eran delegadas a los diferentes pools de trabajo que se conforman para lograr el plan de validación anual y me eran reportadas de manera semanal.

Mis indicadores de desempeño estaban organizados principalmente de la siguiente manera:

- Clima Laboral (En base a encuesta anónima a mis subordinados)
- Encuesta de Satisfacción hacia mis stakeholders y ejecutivos.

- Ejecución en tiempo y forma de mis proyectos (Time to market).

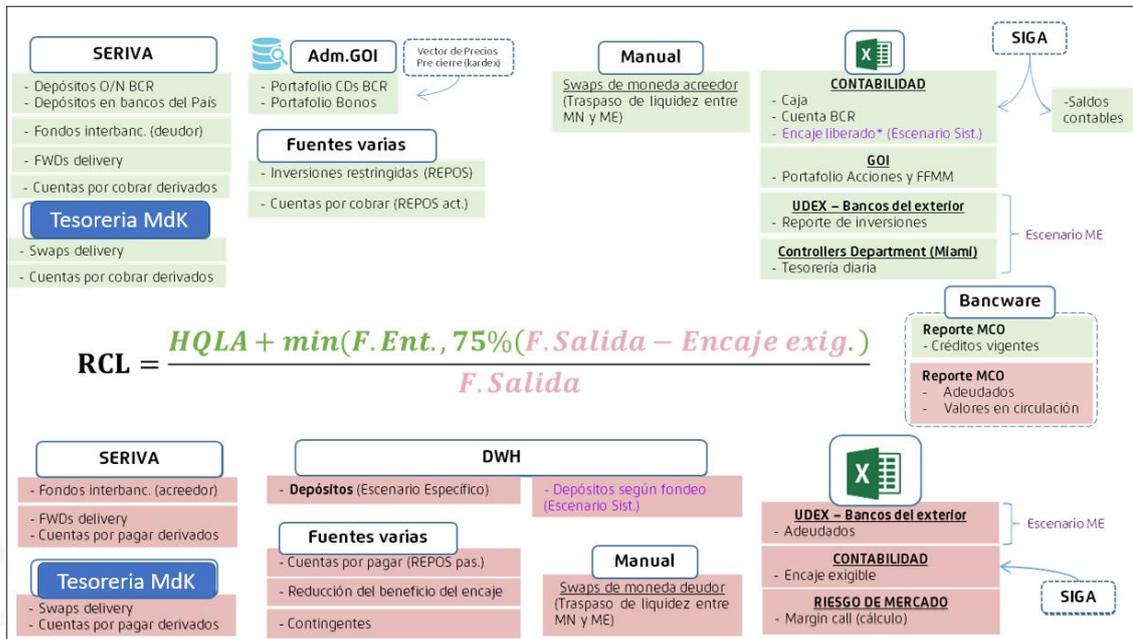
2.3. [Entidad Financiera] Subgerente de Riesgos de Mercado – Gestión de Activos y Pasivos

En este rol tuve a cargo 1 analista. Nuestra labor principal estaba relacionada a la administración del riesgo de tasa de interés utilizando modelos matemáticos aplicados al Balance General del banco. Finalmente estos resultados eran presentados en el Comité ALCO (Activos y Pasivos) de la entidad financiera, el cual está conformado por el Tesorero, Gerencia de Finanzas, Gerencias Comerciales, Riesgos de Mercado y 2 Directores.

El principal reto era implementar e incorporar las decisiones de negocio acordadas por gerencias comerciales (aumento/reducción de tasa o volumen de activos/pasivos) o la tesorería en el balance del banco, para ello, debíamos aplicar conocimientos de finanzas en el lado contable y aplicar supuesto de mercado para determinar el impacto en los resultados del banco de manera coherente y conciliando con dichos movimientos en los estados financieros (Ver Anexo 10).

A continuación, en la figura 2.3.1, se aprecia la complejidad de los ítems de control que abarcan la gestión del riesgo de liquidez en una entidad financiera:

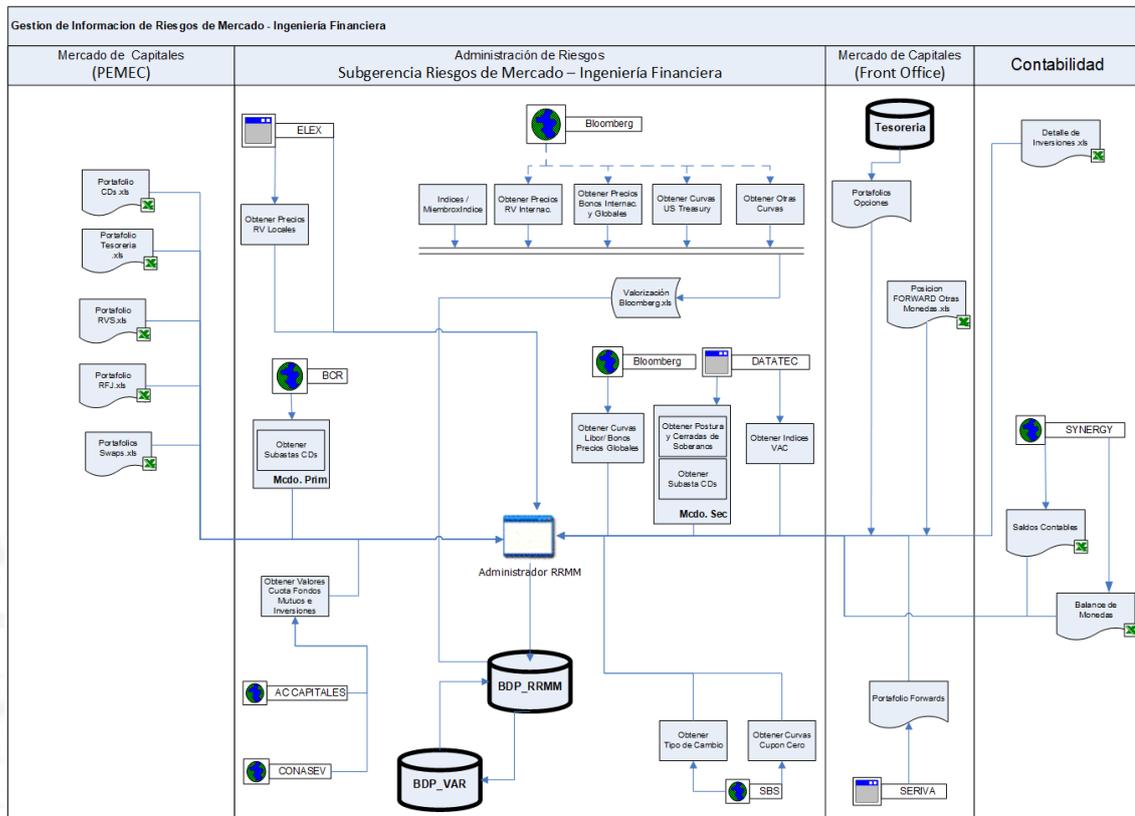
Figura 2.3.1
Implementación de metodología en la gestión del ALM (RCL)



2.4. [Entidad Financiera] Subgerente de Ingeniería Financiera

En este rol tuve a cargo 3 analistas. Nuestra labor principal fue la construcción y el desarrollo de herramientas informáticas que permitan la automatización de las labores operativas de la Gerencia de Riesgos de Mercado. Asimismo, mi equipo fue el responsable de modelar, construir y administrar la base de datos de la unidad (ver Figura 2.4.1).

Figura 2.4.1
Levantamiento de la Base de Datos del Área



El principal reto fue el implementar las distintas herramientas construidas (ver Figura 2.4.2), alineándolas con los modelos de negocio y, que fueron entregadas por el resto de los equipos de la gerencia. Para ello, debíamos manejar calendarios y plazos de desarrollo así como la priorización de las diversas solicitudes recibidas en coordinación con la gerencia de riesgos de mercado. Aquí me permitió desarrollar habilidades de negociación dado que éramos 3 subgerentes o líderes de equipo dentro de la Gerencia de Riesgos de Mercado y debíamos priorizar el tiempo y los recursos limitados en los proyectos más relevantes y de mayor impacto a nuestros procesos. Finalmente, sin perder nuestro perfil de sistemas, debíamos dejar todos y cada una de las herramientas y/o procesos debidamente documentados tanto a nivel técnico como a nivel funcional (ver Figura 2.4.3).

Figura 2.4.2
Análisis del Ecosistema de Información para la construcción del Administrador de Riesgos de Mercado

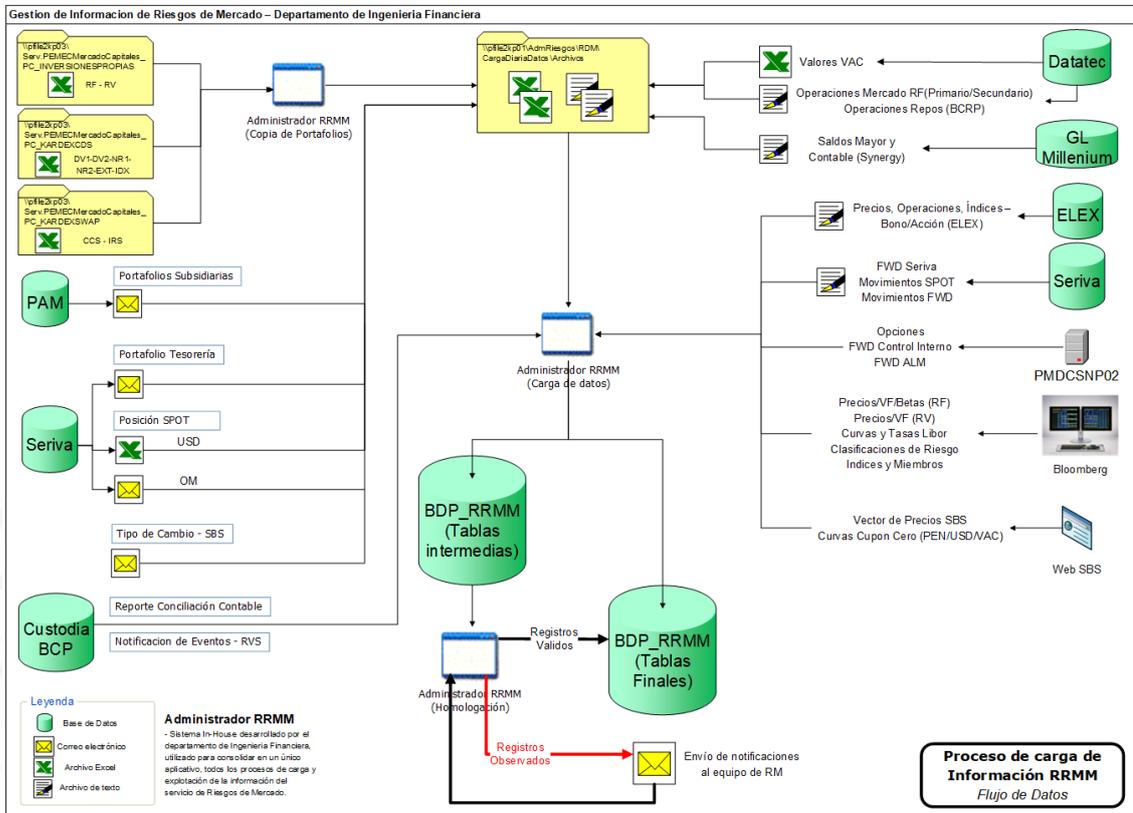


Figura 2.4.3
Documentos Técnicos construidos para soportar los procesos del equipo:

RM-INF-02: Manual de Estándares y Nomenclatura de Objetos (BD)	Ing. Financiera
Fecha Elaboración: 18/06/2010	Fecha Publicación/Vigencia: Página: 3 de 8

2.3. Procedimiento Almacenado (Stored Procedure)

Procedimiento almacenado (que considera una lógica de programación) dentro de la base de datos y que contiene un conjunto de operaciones con el fin de realizar cálculos o actualizaciones dentro de la base de datos.

3. Procedimientos

3.1. Estándares del Modelo Físico

3.1.1. Tablas

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Crear las tablas dentro de la base de datos de Riesgo de Mercado siguiendo una nomenclatura definida.	
TAREAS	EECUTOR
<p>Los Nombres de las tablas deberán ser Descriptivos y en singular. Deberá contener como máximo 20 caracteres.</p> <p>La nomenclatura de la tabla seguirá el siguiente formato: XY_NombreDeTabla. Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> X: Identifica a que modulo pertenece la tabla: <ul style="list-style-type: none"> I = Inversiones D = Derivados A = ALM G = Gestión Interna de Riesgo F = Factores de Mercado S = Administración del Sistema Y: Identifica el tipo de tabla: <ul style="list-style-type: none"> M = Maestra. Contiene información base o descriptiva D = Detalle. Contiene información de dos o más tablas R = Cálculo. Contiene información de cálculos finales (E). Valorizaciones T = Temporal 	Analista - Ing. Financiera

RM-INF-02: Manual de Estándares y Nomenclatura de Objetos (BD)	Ing. Financiera
Fecha Elaboración: 18/06/2010	Fecha Publicación/Vigencia: Página: 4 de 8

3.1.2. Columnas

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Definir el nombre de las columnas dentro de cada una de las tablas a crear en la base de datos de Riesgo de Mercado siguiendo una nomenclatura definida.	
TAREAS	EECUTOR
<p>Los Nombres de los campos serán descriptivos y en singular. La longitud máxima de cada columna no deberá ser mayor a 30 caracteres. La letra A será reemplazada por nt. Por ejemplo, la palabra AñoVigente será mostrada como: AntoVigente.</p> <p>Las columnas de Auditoría (fecha de actualización, usuario de modificación, etc.), serán especificadas en una única tabla de Auditoría la cual llevará el control de todas las tablas.</p> <p>Todas las tablas de Detalle o de Cálculo deberán contener las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> FecProceso. Fecha a la que pertenece la información. <p>Los 3 primeros caracteres del nombre de la columna identifican el tipo de dato. Los valores definidos para estos tipos de datos, son los siguientes:</p> <p>En la figura 1 se muestra los códigos utilizados para los Tipo de Dato y la descripción de estos.</p>	Analista - Ing. Financiera

Prefijo	Descripción
COD	Código
FLG	Flag
DES	Descriptivo
MTO	Monto
NUM	Numero
FEC	Fecha

Figura 1. Definición de prefijos de columnas

3.1.3. Tipos de Datos

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Definir el tipo de dato que se usara para cada uno de los campos definidos en las tablas.	
TAREAS	EECUTOR
Cada vez que se cree una columna dentro de las tablas, se debe definir el tipo de dato que se va a almacenar dentro de estas.	Analista I – Ing. Financiera
En la Figura 2 se muestra los tipos de datos y su respectivo valor definido en la base de datos	

Tipo de Dato	Tipo de Campo
Monto	FLOAT
Códigos	CHAR(n)
Fechas	DATE/TIME
Descriptivos	VARCHAR(n)
Flags	BIT

Figura 2. Tipos de datos definidos para cada una de las columnas

3.1.4. Vistas

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Definir el nombre de las Vistas que se crearan en la base de datos de Riesgos de Mercado.	
TAREAS	EECUTOR
En el caso de las vistas, la nomenclatura es parecida a la de las tablas. El nombre debe llevar un prefijo de dos letras seguido del símbolo de <u>underline</u> y luego el nombre propio de la vista: VW_NombreVista Donde: - VW: Identificador de la vista - NombreVista: Nombre de la Vista.	Analista I – Ing. Financiera

RM-INF-02: Manual de Estándares y Nomenclatura de Objetos (BD)	Ing. Financiera
Fecha Elaboración: 18/08/2010	Fecha Publicación/Revisión: Página: 7 de 8

<ul style="list-style-type: none"> • CVG = Convergencia • OPC = Modulo de Opciones • RCE = Aplicativo de Riesgo Crediticio Equivalente • AX8 = Aplicativo para el Anexo 8 • VAL = Modulo de Valorización • RL = Modulo de Ratio Liquidez • ARM = Aplicativo de Riesgos de Mercado <p>- NombreSP: Nombre del Stored Procedure.</p>
--

3.1.6. DTS (Data Transformation Services)

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Definir la estructura de creación de un objeto DTS dentro de la base de datos de Riesgos de Mercado.	
TAREAS	EECUTOR
La nomenclatura para DTS tendrá la siguiente forma: RMX_NombreDTS Donde: - X = Identifica a que modulo pertenece el procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> • I = Inversiones • D = Derivados • A = ALM • G = Gestión Interna de Riesgo • F = Factores de Mercado • B = Administración del Sistema 	Analista I – Ing. Financiera

3.1.5. Procedimientos Almacenados (Stored Procedures)

RESPONSABLE: Subgerente de Riesgos de Mercado	PERIODICIDAD: A DEMANDA
OBJETIVO: Definir el nombre y la estructura de los procedimientos almacenados dentro de la base de datos de Riesgos de Mercado.	
TAREAS	EECUTOR
Para el caso de los Stored Procedures , estos deben estar acompañados de un comentario inicial antes de declarar el procedimiento en sí. El comentario debe tener el siguiente formato: ----- -- Procedimiento Almacenado: Nombre del Procedimiento a crear: -- Descripción: una breve descripción del SP (no genérica) que debe explicar -- -- los parámetros y -- que filtros está utilizando -- Macro o Proceso asociado: colocar el nombre de la macro o proceso al que -- -- está asociado -- dicho SP. -- Autor: el nombre del autor del SP -- Fecha de Creación: fecha de creación -- Fecha de Modificación: fecha de modificación. Incluye también una breve -- -- descripción de la -- modificación que se realizó ----- La nomenclatura del procedimiento será de la siguiente manera: RMXX.YYZZZ.NombreSP Donde: - X: Identifica a que modulo pertenece el procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> • INV = Inversiones • DER = Derivados • ALM = ALM • GIR = Gestión Interna de Riesgo • FCM = Factores de Mercado • SIS = Administración del Sistema - YYY: Identifica el tipo de proceso para el cual será utilizado el SP: <ul style="list-style-type: none"> • RPT = Reporte • WEB = Manejo de información para ser mostrados en Web o utilizando ASP • ADD = Insertar información en la BD • ACT = Actualizar información en la BD • DEL = Eliminar información en la BD • APP = Contiene lógica de calculo • CTL = Control o Consulta de Datos - ZZZ: Identifica el modulo o aplicativo donde será utilizado el SP	Analista I – Ing. Financiera

RM-INF-02: Manual de Estándares y Nomenclatura de Objetos (BD)	Ing. Financiera
Fecha Elaboración: 18/08/2010	Fecha Publicación/Revisión: Página: 8 de 8

4. Definición de Códigos para las Curvas almacenadas en la BD

3.2. Curvas

A continuación se muestra una lista de los códigos de las Curvas que se almacenan dentro de la base de datos (Se muestra como ejemplo algunas de ellas, dado su dinamismo el Analista con el rol de Administrador de la Base de Datos llevará una lista actualizada de las vigentes en ese momento en la Base de Datos).

Nombre Curva	Descripción
TAUSLB	Curva Tasa Libor en Dolares
TAEBUL	Curva Tasa Libor en Euros
TAJYLB	Curva Tasa Libor en Yenes
TAGPLB	Curva Tasa Libor en Libras
TACHLB	Curva Tasa Libor en Francos Suizos
TANGLB	Curva Tasa Libor en Pesos Mexicanos
TAHULB	Curva Tasa Libor en Dolares Australianos
TAPCLB	Curva Tasa Libor en Pesos Colombianos
TABRBL	Curva de Brasil para Fwd Exchange
TAPBLB	Curva de Bolivia para Fwd Exchange
TAUS1A	
TAUS2A	
TAUS3A	
TAUS3B	
TAUSCO	Curva para bonos colombianos emitidos en dolares
TANSCC	Curva Cupon cero en soles
TAUSCC	Curva Cupon cero en dolares
TANSCC	Curva cupon cero VAC
TANSIN	Curva interna soles
TAUSIN	Curva interna dolares
TAINIA	Curva interna A
TAIN2A	
TAIN3A	
TASGIA	Curva supranacional
TAUSFR	Curva europea
TAEITR	
TAUSAG	Tasa de Transferencia en Soles
TANSTA	Tasa de Transferencia en Dolares
TAUSTA	Tasa de Transferencia en Dolares
TANSTP	
TAUSTP	

2.5. [Entidad Financiera] Analista Senior de Riesgos de Mercado

Mi principal labor fue el monitoreo de los indicadores de riesgo establecidos como parte del manual de gestión de riesgos de mercado para entidades financieras.

Aquí mis principales retos fueron en primer lugar, asimilar todos los conceptos de finanzas y mercado de capitales que no tenía dada mi formación más basada en la ingeniería. En cierta forma, los modelos financieros tienen mucha base matemática y eso

no fue problema para entenderlos, sin embargo, entender y comprender los conceptos económicos fueron un gran escollo al inicio. Por otro lado, apalancándome en mis habilidades de automatización y visión sistémica pude identificar y planificar mejor aquellos proyectos automatizables de alto impacto y que me permitieron ser reconocido como empleado del año (Qualitas 2007). Otro reto importante fue el poder comunicar desde mi lenguaje técnico de sistemas, los resultados que tendrían estas mejoras y su impacto en los indicadores financieros que manejábamos.



ANÁLISIS DE LOS LOGROS OBTENIDOS EN EL APRENDIZAJE CONTINUO

Volteando hacia atrás y observando el largo camino recorrido, puedo identificar y recordar las siguientes lecciones aprendidas:

3.1. [Entidad Financiera] Gerente de Validación Interna de Modelos Financieros

Aquí me dejó dos grandes lecciones, la primera de ellas el reforzar la habilidad de negociación pero más la persuasión para lograr que los equipos auditados primero para que te vean como un consultor que está para ayudarles a hacer mejor las cosas antes que como un policía a quien esconderle todo y por otro lado, que puedan aceptar las cosas sus errores dado que la naturaleza humana hace que no siempre reconozcamos nuestras acciones erradas. La segunda lección, es el saber comunicar a un ejecutivo de manera justa, precisa y sin alarmar las debilidades que tiene su equipo de trabajo, inclusive delante de un director o alta gerencia y que a la vez, se sienta cómodo con el tono y la forma empleada.

Como parte del programa de mejora de habilidades y capacidades tenemos:

- Global Financial Markets Institute (GMFI) 2nd Annual Model Development Validation and Risk Management Conference, Santiago, Chile 2017.
- GARP FRM Exam Part II.
- Escuela para Gerentes – Líder BCP.
- Uso de Metodología Kanban en la gestión de equipos.

3.2. [Entidad Financiera] Analista Senior de Riesgos de Mercado

Un profesional debe poder y saber expresarse no solo en un idioma técnico, eso sirve mucho para comunicarse con sus pares, pero cuando se trate de ejecutivos de nivel

superior debe poder transmitir sus ideas en indicadores o driver que le son familiares al receptor del mensaje, más aún si esta persona es miembro de la alta gerencia (seniority).

3.3. [Entidad Financiera] Subgerente de Ingeniería Financiera

Un profesional debe contar con habilidades de negociación, identificación y priorización de actividades. Siempre estaremos expuestos a diversos actores para quienes sus necesidades evaluadas de manera aislada son más importantes que las del resto, sin embargo, al tener una visión sistémica podemos ver que muchas de ellas pueden avanzar y lograr con un solo proyecto y que inclusive existe sinergia entre ellas. Esta lección para mí fue muy importante y me permitió ir creciendo profesionalmente dentro de la organización

3.4. [Entidad Financiera] Subgerente de Riesgos de Mercado – Gestión de Activos y Pasivos

Aquí aprendí que todo profesional, y más en ingeniería, en la medida que pueda recoger experiencias y conocimiento de otros roles o especialidades (Tesorería, Finanzas, etc) puede realizar modelamientos y simulaciones más alineadas a la realidad e incorporando conceptos propios de dichos campos, lo que logra que el modelo se comporte de manera estable. Por otro lado, la experiencia recogida del campo comercial es de vital importancia porque ese *feeling* no se puede encontrar en los libros y es producto exclusivo de entender el comportamiento del consumidor y conocer desde mucho tiempo atrás. Justamente el amalgamar estos campos, distintos y que confluyen a la vez, son el gran reto que el profesional de ingeniería y más aún si este pertenece a nuestra Facultad de Ingeniería de Sistemas, debe entender y asimilar.

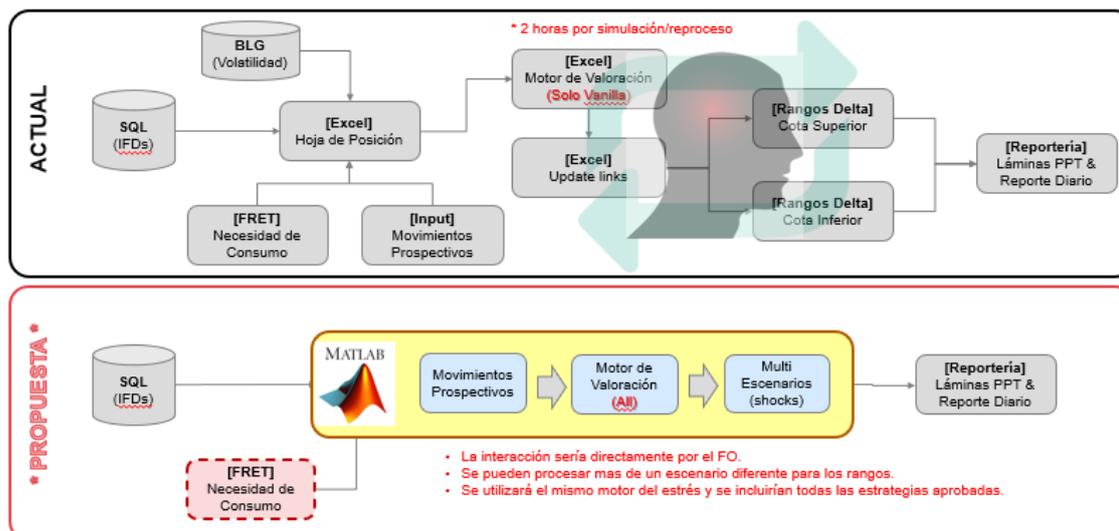
3.5. Lecciones por aprender:

Considero que en mi puesto actual de **Jefe Corporativo de Riesgos de Commodities** se encuentra una oportunidad de mejora importante y está relacionado con el uso y aprovechamiento de las nuevas herramientas de transformación digital y su impacto en el mundo financiero cuantitativo de una empresa corporativa. Aplicar conceptos de big data, machine learning, algoritmos de alta frecuencia, etc pueden contribuir y generar un

enorme valor para la empresa al permitir entender el comportamiento del consumidor y anticiparnos a sus necesidades a través de canales digitales, leads de ofertas, comunicación y seguimiento oportuno, etc y todas estas estrategias generarían un incremento en el market share de la compañía y eso se trasladaría, dada mi responsabilidad actual, en una mejor gestión y anticipo de las compras de materias primas (trigo, beans, harina o aceite de soya, etc) y encontrar un mejor precio por debajo del presupuesto, incrementando el margen de los diversos negocios frente a la competencia.

Por otro lado, la aplicación de herramientas tales como metodologías ágiles o de *design thinking* nos ayuda a gestar ideas novedosas, empleando para ello además del cerebro cualquier parte de nuestro cuerpo. Ahora, para alcanzar este objetivo no basta con apoyarse en sobre una idea y simplemente esperar que las ideas empiecen a brotar espontáneamente, sino por el contrario, consiste en investigar en el mismo lugar que está el consumidor o el usuario. Asimismo, en nuestro rol de desarrolladores nos da exposición a la realidad del negocio dado que nos permite situarnos en los zapatos del cliente y de esta forma, podemos comprender de manera cercana y de primera mano, las necesidades a las que se enfrentan, proponiendo interrogantes cuyas respuestas son las mismas que tienen los clientes y/o usuarios. Por otro lado, el trabajo en equipo y la originalidad de forma coordinada y consensuada es la llave que nos conduce al éxito, conformando por lo general equipos de profesionales diversos (diferentes ramas), todos trabajando en busca de una misma solución. Finalmente, el ir generando prototipos bajo un enfoque de permanente ensayo/error es una jugada maestra por la innovación ya que las alternativas de respuesta a las que se llega no se dejan de probar, logrando cada vez versiones más perfectas de los productos.

Particularmente, tuve la oportunidad de aplicar esta dinámica en mi equipo para un proceso que consumía aprox. 6 horas todas las semanas y pudimos identificar rápidamente que el *pain* en realidad se ubicaba en el ciclo de simulación en lugar de la reportería y pudimos reducirlo, en base a una automatización faseada en 3 etapas progresivas (prototipos), a un máximo de 60min por semana y en la siguiente iteración, lo que haremos será transferir esta rutina al cliente a modo de simulador para que ya no nos implique inversión de tiempo a nosotros y sea entera responsabilidad de Front Office, haciendo mucho más eficiente nuestra labor, fuera de otras mejoras como usar un motor más robusto y rápido construido en Matlab (reusando de componentes ya construidos).



Por el lado de ir mejorando nuestras habilidades técnicas y de gestión, es importante mencionar se basan en la metodología 70%,20,10%, es decir, 70% basado en las experiencias laborales, actividades o tareas encomendadas; 20% en base a observación, seguimiento y feedback de los líderes y 10% en cursos, programas, talleres, etc. Es así que en los últimos 12 meses he participado de:

- Evento Chief Data Officer (CDO) Summit Latam (Diciembre 2020), que tuvo como propósito impulsar el uso estratégico de los datos y la analítica en América Latina, divididos en los siguientes temas: el uso de los datos a nivel estratégico, impacto económico en el negocio a partir de los datos, transformación cultura analítica, desarrollo de la gestión de datos en la organización y gobierno digital.
- MATLAB Computational Finance Conference 2021, los temas incluyen inteligencia artificial, inversión sostenible, riesgo climático, gestión de carteras y riesgos, e implementación de producción. También puede explorar una nueva vía académica diseñada para educadores de finanzas y estudiantes que trabajan a nivel de posgrado.
- Risk Management & Trading Conference 2021. RiskMathics Financial Institute.
- Escuela de Liderazgo – Innovación y Foco en el Cliente.
- 2do FORO de Innovación y Digital.
- Conceptos Básicos de Marketing Digital.

ANÁLISIS DE LA CONDUCTA ÉTICA PROFESIONAL

Por el lado de las conductas éticas, siempre me he preocupado de que mi desarrollo profesional y crecimiento esté alineado y sustentado con el Código de Ética y Conducta Profesional, sin embargo, detallo a continuación los principios que consideraría más relevantes:

4.1. Principios Éticos Generales:

- **Ser honesto y confiable:** A lo largo de mi ejercicio profesional he venido cumpliendo y resguardando este principio, sobre todo en lo referente a las capacidades, limitaciones y potenciales problemas en las herramientas y/o modelos desarrollados, y con mayor énfasis en aquellos modelos yo construida de manera individual y con pleno respaldo y empoderamiento de mis jefaturas. De igual modo, mi puesto siempre ha sido catalogado como personal de confianza sin supervisión directa y reiterada sino que mi trabajo ha sido en base a cumplimiento de objetivos.
- **Respetar el trabajo necesario para producir nuevas ideas, inventos, trabajos creativos y artefactos informáticos:** como parte del desarrollo de nuevas herramientas he buscado en ocasiones algunas referencias en la internet a modo de aprendizaje o contraste de resultados, sin embargo, como parte de mis entregables he desarrollado en todo momento mi software o mi producto intelectual sin tomar a título propio, el trabajo o construcción de algún tercero; esto con la finalidad de poder afrontar de manera óptima las auditorías y defender las metodologías, supuestos y juicio experto involucrado en dicho desarrollo.
- **Respetar la confidencialidad:** Durante mi trayectoria profesional siempre he tenido acceso a información confidencial de la compañía tal como: información de clientes, activos financieros, portafolio y política de inversiones, balance del banco, estados financieros y de resultados, etc. Es así que mis puestos han sido catalogados como Persona Próxima, es decir, persona que maneja información sensible y confidencial de la compañía, además de regirse por ciertas restricciones

en caso opere con acciones o valores de la compañía a la cual pertenezco y es así, que jamás he tenido ningún incumplimiento a dicha pauta.

4.2. Responsabilidades Profesionales:

- **Esforzarse por lograr una alta calidad tanto en los procesos como en los productos del trabajo profesional:** Uno de los principales activos que considero de lo más valioso es mi *imagen profesional*, es así que siempre que tengo asignado un proyecto, doy mi máximo esfuerzo en concluirlo en tiempo y forma y sacarlo adelante; y lo mismo espero (y exijo) de mi equipo a mi cargo. Soy consciente que el mejor legado que un profesional puede dejar es su conducta intachable y así ha sido a lo largo de estos años. Finalmente, mi paso como validador de modelos hace que yo mismo me exija constantemente en construir soluciones confiables y de alto valor agregado para los usuarios finales, dado que tengo interiorizado en mi ADN los controles checks a ser aplicados para desarrollar modelos robustos.
- **Mantener altos estándares de competencia profesional, conducta y práctica ética:** En mi caso siempre me ha gustado aprender y extender mis conocimientos y no solo limitarse a tareas reiteras que puede ser dominadas con el tiempo, es así que primero, complementé su background de sistemas con un master en finanzas, luego cursé una especialización en portafolios de inversiones al empezar a ver temas relacionados a mercado de capitales, posteriormente al ver temas de riesgos, obtuve las certificaciones de Analista Financiero Europeo y el Financial Risk Manager. Ahora, bajo la nueva gestión de transformación digital, estoy próximo a iniciar un máster en Big Data y Analytics, lo que me permitirá seguir compenetrando y fortaleciendo mi perfil de TI con nuevas herramientas.
- **Realizar evaluaciones integrales y exhaustivas de los sistemas informáticos y de sus impactos, incluyendo un análisis de los posibles riesgos:** Durante mi rol como Gerente de Validación Interna de Modelos, justamente uno de los acápites de validación que se ejecutaban era el de Entorno tecnológico, en el cual a través de ciertas pruebas establecíamos la idoneidad de los sistemas informáticos empleados en la gestión, uso e interpretación de los modelos. Este análisis se hace

tanto para los sistemas actuales como a aquellos que fueron dejados de lado como parte de su evolución natural. Actualmente, soy responsable de dar las conformidades de salida a producción de las nuevas herramientas desarrolladas por el equipo de TI, sin embargo, si no veo robusto un proceso o evidencio un riesgo no controlado o mitigado, prefiero detener la salida a producción hasta que este se resuelva a y no ponga en riesgo a todo el ecosistema de la unidad.

- **Diseñar e implementar sistemas robustos, accesibles y seguros:** Actualmente mi responsabilidad no tiene mucha injerencia en esta labor, sin embargo, suelo colaborar a través de ciertas recomendaciones a las unidades que toman dicha decisión ante lineamientos mínimos de seguridad que debemos tener como entidad y como dije en el párrafo anterior, en la medida que me generó cierta duda, será preferible para mí detener temporalmente dicho proceso.

4.3. Principios de Liderazgo Profesional:

- **Administrar el personal y los recursos para mejorar la calidad de la vida profesional:** En todo momento he tratado de ser exigente con mi equipo de trabajo pero eso no significa que he dejado de lado la parte personal o la calidad del equilibrio vida personal/profesional de mi equipo; en ese sentido, siempre he tratado de comunicar sin ambigüedades los retos, alcances, complejidades y limitaciones de los proyectos asignados. De igual modo, he sabido defender a mi equipo para que pueda trabajar plenamente concentrado aun en los momentos de mayor presión y/o exigencia laboral, sin llegar a imponer situaciones que atenten contra el adecuado balance profesional.
- **Crear oportunidades para que los miembros de la organización o el grupo crezcan como profesionales:** En ese sentido, una de las actitudes por la cual se me ha caracterizado estos años es por incentivar el crecimiento profesional de mi equipo y esto se ha dado no solo en base a eventos externos sino compartiendo el conocimiento que yo pueda tener y transmitirlo al resto de mi equipo, es así que, recuerdo con mucha alegría que durante mi permanencia en la entidad financiera tuve la suerte de haber trabajado con alrededor de 10 practicantes en mi gerencia y de los cuales el 90% de ellos, fueron contratados, al concluir sus prácticas pre

profesionales, por otras unidades del banco y que interactuaron con ellos dado que habían podido forjar una muy buena base profesional.

4.4. Cumplimiento del Código:

- **Defender, promover y respetar los principios del Código:** Me considero un profesional respetuoso de los códigos que dictaminan el correcto comportamiento de los profesionales de hoy. Es así que este código de ética de ACM tiene mucho en común con otros códigos profesionales, los cuales también tengo el placer de tenerlos presentes en mi vida profesional, como es el caso del Código de Ética del Financial Risk Manager y del Código de Ética del Certified European Financial Analyst.
- **Tratar las violaciones del Código como inconsistentes con la afiliación a ACM:** Hasta ahora no he tenido oportunidad de observar alguna violación al código de ética y que haya tenido que reportar; sin embargo, estoy atento a evidenciarlo y de ser el caso, estaré atento a denunciarlo oportunamente.

LECCIONES APRENDIDAS

Actualmente me siento muy contento con mi trayectoria profesional hasta ahora dado que me ha permitido combinar dos cosas que me apasionan: la solución de problemas financieros, haciendo uso de técnicas, modelamiento y herramientas o algoritmos computacionales. El resolver estos problemas y construir herramientas que permitan optimizar recursos y tiempo, ha sido una de mis principales contribuciones en las empresas y puestos en los cuales he estado.

Por otro lado, el encontrar una solución a un problema que se entiende y comprende a cabalidad, es mucho más gratificante que resolver un problema del cual solo se tiene una especificación técnica o requerimiento funcional sin entender completamente su complejidad.

El nuevo reto viene ahora por la participación y colaboración en lo que hoy conocemos como la evolución de la Industria 4.0 o comúnmente llamada Transformación Digital en las organizaciones, y en cuyo proceso el nuevo profesional de la carrera de Ingeniería de Sistemas se encuentra totalmente preparado para liderarla.

De igual modo, observo con mucho entusiasmo que el egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Lima, se vuelve cada vez más un profesional reconocido y valioso para las organizaciones y sobre todo en áreas poco habituales tales como Finanzas, Mercados de Capitales, Administración de Riesgos e incluso en Trading.

Considero que la formación de los futuros profesionales de la carrera debe incluir mayor profundidad en temas de métodos numéricos, finanzas, valoración de empresas, estadística y probabilidades; asimismo, incluir nuevos lenguajes de programación con aplicación directa al campo de la ciencia como lo es: Python, Matlab, Wolfram (Mathematica) y R Studio, que permita a los futuros profesionales resolver de manera inmediata interrogantes de métodos numéricos, optimización, simulación y sistemas de ecuaciones.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **ALCO:** constituye la cartera disponible para afrontar posibles crisis de liquidez, y que además cumple la doble función de apoyar a la generación de margen cuando el resto de los ingresos se ven afectados por condiciones de mercado negativas.
- **ALM (Asset Liabilities Management):** gestión de activos y pasivos.
- **Análisis forward looking:** Es un motor de cálculo parametrizado y usado para la proyección y simulación del balance del banco.
- **Backtesting:** término que se usa en la etapa de modelado para referirse a probar un modelo predictivo utilizando datos históricos.
- **Bancware:** Es uno de los softwares top a nivel mundial desarrollado por la empresa Sungard.de la variación en el margen financiero para un horizonte de 12 meses ante un cambio dado en las tasas de interés de mercado
- **CLV (Customer Lifetime Value):** es una métrica que sirve a las empresas para determinar el valor o ganancia que representa o aporta al negocio un cliente durante un determinado período de tiempo.
- **CVA (Credit Valuation Adjustment):** es un ajuste que se aplica al valor de un derivado para tomar en cuenta el riesgo de crédito de la contraparte.
- **Design Thinking:** metodología o proceso que permite o facilita la solución de problemas, el diseño y desarrollo de productos y servicios de todo tipo y sectores económicos, utilizando para ello equipos altamente motivados, y la innovación y creatividad como motores o mantras
- **DV01:** mide el riesgo de tasa de interés de un bono o cartera de bonos al estimar el cambio de precio en términos de dólares en respuesta al cambio en el rendimiento por un solo punto básico (el uno por ciento comprende 100 puntos básicos).
- **EAR (Earning at Risk):** es la cantidad de cambio en los ingresos netos debido a cambios en las tasas de interés durante un período específico.

- **EVAR (Economic Value at Risk):** es un cálculo de flujo de efectivo que toma el valor presente de todos los flujos de efectivo de los activos y resta el valor presente de todos los flujos de efectivo del pasivo.
- **FED (Federal Reserve):** banco central de USA, con el objetivo de proveer un sistema monetario/financiero que sea seguro, estable y flexible.
- **GER (Sensibilidad de la Ganancia en Riesgo):** es una medida del riesgo de tasas de interés en el corto plazo, que mide la Tipología de análisis de escenarios en el cual se asumen expectativas racionales esperadas.
- **IFD (Instrumentos Financieros Derivados):** Son contratos cuyo valor se basa en el precio de otro activo y se caracterizan por que la realización o liquidación de la operación se efectúa en una fecha diferida.
- **OCC (Office of the Comptroller of the Currency):** agencia federal en USA que se ocupa de la regulación y supervisión de bancos nacionales, oficinas federales y además de la supervisión de bancos extranjeros. Su objetivo es que estos operen de manera segura y sólida.
- **RCL (Ratio de Cobertura de Liquidez):** mide la cantidad de activos líquidos que dispone la entidad para hacer frente a los flujos de salida de caja en un escenario de estrés. El horizonte establecido para medir dicho ratio es de corto plazo.
- **RFNE (Ratio de Fondo Neto Estable):** busca garantizar que los activos a largo plazo se financien al menos con un mínimo de pasivos estables y de plazo más largo, acorde al perfil de riesgos de liquidez de la entidad.
- **Riesgo de Modelo:** se origina en 3 vertientes principales: mala calidad de los datos (disponibilidad), errores metodológicos en la construcción del modelo (supuestos, simplismos, generalizaciones, hipótesis mal planteadas, etc) y finalmente, la interpretación inadecuada del modelo.
- **Riesgo de Precio:** Probabilidad que tiene la empresa de obtener resultados desfavorables en función del precio de los productos (commodities) y de la posición de esta. Si la empresa posee el producto, un aumento del precio le sería

beneficioso, por el contrario, si este disminuye, la empresa se verá afectada negativamente.

- **RWA (Risk weighted assets):** activos ponderados por riesgo, se trata de la exposición (dentro y fuera de balance) ponderada por el riesgo que aporta para la entidad.
- **Simulación Monte Carlo:** técnica utilizada para aproximar la probabilidad de un evento mediante la ejecución de múltiples simulaciones utilizando variables aleatorias.
- **Stress test:** técnica de simulación utilizada para medir la resistencia de una entidad ante una situación financiera adversa.
- **Valorización:** es obtener el fair value o valor o precio justo de mercado para un instrumento derivado, empleando para ello modelos matemáticos, siendo el Black & Scholes uno de los más conocidos y utilizados.
- **VaR (Value at Risk):** técnica estadística utilizada para cuantificar el nivel de riesgo financiero asumido en un periodo de tiempo con un determinado nivel de confianza.
- **VEN (Sensibilidad del Valor Económico Neto):** es el valor de mercado de todos los flujos futuros de los activos, pasivos y derivados del Banco sensibles a tasas de interés, excluyendo los instrumentos definidos dentro de la cartera de negociación, descontados a las tasas actuales correspondientes según cada rubro.

REFERENCIAS

- 2019.06 Alicorp – Política de Gestión de Riesgos de Materias Primas, 2016
- Banco de Crédito BCP. (2020). Memoria Integrada Anual 2020. <https://www.viabcp.com/wcm/connect/c45ed29f-031d-4748-87ea-1027aafc1016/Memoria+Integrada+BCP+2020.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nYIHdGj&attachment=false&id=1617804852779>
- Club de Gestión de Riesgos de España. (11 de Diciembre de 2014). Riesgo Estructural Balance-ALM. <https://www.clubgestionriesgos.org/secciones-informacion-riesgos/gestion-de-activos-y-pasivos/>
- Costa de Paula B. (2015, 19 de marzo). Entender el Riesgo de Modelo [Sesión de conferencia]. Conferencia GFMI – Model Risk, Santiago, Chile.
- Eichhorn M. & Huber O. (2018). Liquidity Risk Management – How to build a holistic control framework [Administración del Riesgo de Liquidez – Cómo construir un marco de control holístico]. *ALCO, Issue 2 (August 2018)*. <https://www.oracle.com/us/industries/financial-services/alco-treasure-risk-finance-ar-5069649.pdf>
- Florissi P. (2020, 30 de noviembre). Transformación Cultural[Sesión de conferencia]. CDO Latam Summit, Lima, Perú.
- Guest A. (2020, 5 de abril). Transformación digital: ¿qué es y cuáles son sus impactos en la sociedad? *Rockcontent*. <https://rockcontent.com/es/blog/transformacion-digital/>
- Hagiou A. & Wright J. (2020, enero-febrero). *When Data Creates Competitive Advantage And when it doesn't*. [Cuanto la Data crea ventaja competitiva y cuando no lo hace]. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2020/01/when-data-creates-competitive-advantage>
- Management Solutions. (2014). Model Risk Management: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la gestión del riesgo de modelo. <https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/Riesgo-de-modelo.pdf?q=PDF/ESP/Riesgo-de-modelo.pdf>
- Murillo J. (2020, 4 de diciembre). Valor Agregado [Sesión de conferencia]. CDO Latam Summit, Lima, Perú.
- PICTET Asset Management. (Junio 2020). Riesgo de mercado: qué es y cuáles son los factores que lo determinan. <https://www.am.pictet/es/blog/articulos/guia-de-finanzas/riesgo-de-mercado-que-es-y-cuales-son-los-factores-que-lo-determinan>

Zarkadakis G. (2020, noviembre). “*Data Trust*” *Could Be the Key to Better AI* [“Datos Confiables” podrían ser la clave para una mejor Inteligencia Artificial]. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2020/11/data-trusts-could-be-the-key-to-better-ai>



BIBLIOGRAFÍA

- Cámara de Valencia (2020). ¿Transformación digital? Comienza el proceso – Guía práctica para transformar digitalmente el comercio. Plan de Innovación y Sostenibilidad Comercial 2020. [https://www.camaravalencia.com/es-ES/informacion/publicaciones-de-interes/publicaciones-y-documentos/comercio-distribucion/Documents/CUADERNOS%20COMERCIO%202011/transformacion digital comienza el proceso.pdf](https://www.camaravalencia.com/es-ES/informacion/publicaciones-de-interes/publicaciones-y-documentos/comercio-distribucion/Documents/CUADERNOS%20COMERCIO%202011/transformacion%20digital%20comienza%20el%20proceso.pdf)
- Campbell T. (2016). *Practical Information Security Management: A Complete Guide to Planning and Implementation*. [Gestión práctica de la seguridad de la información: una guía completa para la planificación y la implementación]. Ed. Apress.
- De la Peña J. & Cabezas M. (2015). *La Gran Oportunidad: Claves para liderar la transformación digital en las empresas y en la economía*. Grupo Planeta.
- Delgado A. (2016). *Digitalízate: cómo digitalizar tu empresa*. COE Ediciones – Libros de Cabecera.
- PGM Business Improvement (2019, junio). Desafíos en la evolución de las empresas hacia la Transformación digital. *Cámara de Comercio de Santiago*. <https://www.ecommerceccs.cl/wp-content/uploads/2019/06/El-desafio-hacia-la-Transformaci%C3%B3n-Digital.pdf>
- Ribero L. (2020). *Taller: Estrategia para la Transformación Digital* [Diapositivas en PowerPoint]. Cámara de Comercio de Bogotá. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/25533/transformacion%20digital%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rogers D. (2016). *The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age*. [El manual de estrategias de transformación digital: Replantea tu negocio para la era digital]. Columbia Business School Publishing.
- Sacolick I. (2017). *Driving Digital: The Leader's Guide to Business Transformation Through Technology*. [Impulsar lo digital: la guía del líder para la transformación empresarial a través de la tecnología]. Ed. AMACOM.
- Siebel T. (2019). *Digital Transformation: Survive and Thrive in an Era of Mass Extinction*. [Transformación digital: sobrevivir y prosperar en una era de extinción masiva]. Ed. Rosetta Books.
- Universidad de Ingeniería y Tecnología & EVERIS (2019). *Transformación Digital en el Perú: Testimonios y experiencias de los principales líderes empresariales del Perú*. Everis Perú SAC.



ANEXOS

Anexo 1: Matriz del Modelo de Negocio y Modelo del Sistema Desarrollado

Caso del uso del negocio		Sistema					
Caso de uso	Actividad a automatizar	Trabajador	Paquete	Requerimiento funcional	Caso de uso	Actor	
CUN01-Recopilar y Validar de Información	Cargar portafolio	TN05-Analista de Riesgos	Carga y Validación de Información	RF01 - Registrar Límites VaR	CUS001- Tablero de Límites por Unidad de Negocios	Analista de Riesgos	
	Ingresar límites	TN05-Analista de Riesgos		RF02 - Registrar Límites de Exposición	CUS002 - Mantener Autonomías		
	Ingresar Autonomías	TN05-Analista de Riesgos		RF03 - Registrar autonomías de autorización	CUS003 - Carga, validación y consulta de Portafolios		
	Validar instrumentos de Renta Fija y Derivados sus flujos, tasas y tipos de cambio	TN05-Analista de Riesgos		RF04 - Cargar todos los portafolios de las mesas			
	Validar instrumentos de Renta Variable y Cambios sus precios y tipos de cambio	TN05-Analista de Riesgos		RF05 - Validar carga de los instrumentos de los distintos portafolios.			
	Consultar Alertas de Picos en Portafolio	TN05-Analista de Riesgos		RF06 - Determinar si existen picos en información de instrumentos			
	Consultar Curvas	TN05-Analista de Riesgos		RF07 - Consultar curvas de precios de instrumentos			
	Cargar Factores de riesgo	TN05-Analista de Riesgos		RF08 - Cargar, validar y consultar factores			CUS004 - Carga, validación y consulta de Factores de Riesgo
	Validar Factores	TN05-Analista de Riesgos					
	Consultar Picos de Factores	TN05-Analista de Riesgos					
CUN02-Calcular VaR	Gestionar portafolio	TN05-Analista de Riesgos	Preparar Cálculo VaR	RF09 - Agrupar portafolios	CUS005 - Gestionar Portafolios	Analista de Riesgos	
	Establecer Feriado	TN05-Analista de Riesgos		RF10 - Asignar métodos de simulación a portafolios gestionados	CUS006 - Mantener Feriados		
	Asignar método de simulación a portafolios	TN05-Analista de Riesgos		RF11 - Registrar feriados	CUS007 - Mantener parámetros de simulación		
	Establecer parámetros de simulación	TN05-Analista de Riesgos		RF12 - Establecer parámetros de simulación de método histórico	CUS008 - Generar matriz de varianza y covarianza		
	Establecer parámetros de simulación	TN05-Analista de Riesgos	Calcular VaR	RF13 - Establecer parámetros de simulación de método paramétrico			
	Generar matriz de varianza y covarianza	TN05-Analista de Riesgos		RF14 - Generar y exportar matriz de varianza y covarianza			
	Calcular VaR de portafolios gestionados	TN05-Analista de Riesgos		RF15 - Calcular VaR para Portafolio Gestionado	CUS009 - Motor de cálculo de VaR		
	Ejecutar método histórico	TN05-Analista de Riesgos		RF16 - Ejecutar método histórico para Portafolio Gestionado			
	Ejecutar método paramétrico	TN05-Analista de Riesgos		RF17 - Ejecutar método paramétrico para Portafolio Gestionado			
	Validar portafolios gestionados	TN05-Analista de Riesgos		RF18 - Validar Instrumentos Bonos Corporativos			
				RF19 - Validar Instrumentos Bonos Gobierno o Soberano			
				RF20 - Validar Instrumentos Bonos Hipotecarios			
				RF21 - Validar Instrumentos Bonos Tluzizados			
				RF22 - Validar Instrumentos Bonos de Cupón Variable			
				RF23 - Validar Instrumentos Certificado de Depósito			
				RF24 - Validar Instrumentos Papeles Comerciales			
				RF25 - Validar Instrumentos Letras Hipotecarias			
				RF26 - Validar Instrumentos Acciones			
				RF27 - Validar Instrumentos Participaciones en Fondos Mutuos			
				RF28 - Validar Instrumentos Participaciones en Fondos de Inversión			
				RF29 - Validar Instrumentos Forwards de Monedas			
				RF30 - Validar Instrumentos Swaps de Tasas de Interés			
				RF31 - Validar Instrumentos Swaps de Monedas			
				RF32 - Validar Instrumentos Opciones de Monedas			
				RF33 - Validar Instrumentos Spot			
		Actualizar portafolio		TN05-Analista de Riesgos	RF34 - Actualizar Portafolio Gestionado		
	CUN03-Analizar Resultados VaR	Generar Stress Testing		TN05-Analista de Riesgos	Análisis VaR	RF35 - General Stress Testing	CUS010 - Estresar Portafolio
Cargar Escenarios		TN05-Analista de Riesgos		RF36 - General BackTesting		CUS011 - Realizar pruebas retrospectivas	
Generar BackTesting		TN05-Analista de Riesgos		Límites			
Cargar utilidad / pérdidas reales		TN05-Analista de Riesgos			RF37 - Evaluar Límites VaR	CUS012 - Monitor de Límites	
Evaluar excesos de límites VaR y Exposición		TN05-Analista de Riesgos			RF38 - Evaluar Límites de Exposición		
Consultar niveles de autonomía		TN05-Analista de Riesgos	RF39 - Solicitud de Autorización de Exceso de Límites				
Entregar Solicitud de autorización por exceso al primer nivel		TN05-Analista de Riesgos	RF40 - Envío de solicitud de liquidación de posición				
Entregar Solicitud de autorización por exceso al siguiente		TN05-Analista de Riesgos					
Solicitar liquidar posición y asumir pérdidas		TN05-Analista de Riesgos					
Recepcionar y archivar autorización.		TN05-Analista de Riesgos					
Recepcionar solicitud de autorización		TN04-Gerente de Planeamiento y Finanzas	RF41 - Autorización o Denegación de Exceso de Límites	CUS013 - Autorización o Denegación de Exceso de Límites	Gerente de Planeamiento y Finanzas, Gerente General, Jefe de Mesa		
Recibir solicitud de autorización		TN05-Gerente General					
Recepción de solicitud y toma de acción		TN05-Jefe de Mesa					
Dar autorización de Gerente General		TN05-Gerente General					
Dar autorización de Planeamiento y Finanzas		TN04-Gerente de Planeamiento y Finanzas					
Autorizar o denegar exceso de límites		TN04-Gerente de Planeamiento y Finanzas					
Generar reportes de Stress		TN05-Analista de Riesgos	Reportes	RF42 - Reportes de pruebas de VaR	CUS014 - Reportes	Analista de Riesgos	
Generar reportes de Backtesting		TN05-Analista de Riesgos		RF43 - Reporte de desempeño de traders			
Generar reporte de VaR de Desempeño Trader	TN05-Analista de Riesgos	RF44 - Reporte gerencial					
Generar reporte Gerencial	TN05-Analista de Riesgos	RF45 - Reporte de portafolios (con VaR por instrumento)					
Generar reporte Portafolios VaR Histórico	TN05-Analista de Riesgos						
Generar reporte Portafolios VaR	TN05-Analista de Riesgos	RF46 - Distribución de reportes en SharePoint					
Distribuir reportes	TN05-Analista de Riesgos						
Requerimientos añadidos por el usuario			Carga y Validación de Información	RF47 - Registrar Factores de Riesgo a Instrumentos	CUS015 - Asignar Factores de Riesgo a Instrumentos	Analista de Riesgos	
				RF48 - Registrar Unidades de Negocio	CUS016 - Mantener Unidades de Negocio		
				RF49 - Validación de factores incompletos o descontinuados	CUS017 - Validar Factores Incompletos o Descontinuados		
			Preparar Cálculo VaR	RF50 - Agrupar portafolios en unidades de gestión	CUS018 - Agrupar portafolios en unidades de gestión		
				RF51 - Registrar tipos de validación de factores	CUS019 - Mantener tipos de validación de factores		
			Análisis VaR	RF52 - Generar y exportar matriz de resultados del VaR	CUS020 - Matriz de Resultados del VaR		
				RF53 - Beta VaR	CUS021 - Beta VaR		
				RF54 - CVaR	CUS022 - CVaR		
				RF55 - Marginal VaR	CUS023 - Marginal VaR		
				RF56 - Histograma de Frecuencias del VaR	CUS024 - Histograma de Frecuencias del VaR		
				RF57 - VaR desagregado por efecto de tasa	CUS025 - VaR Desagregado por Efectos		
				RF58 - VaR desagregado por efecto de tipo de cambio			
				RF59 - VaR desagregado por efecto de volatilidad			
				RF60 - VaR desagregado por efecto de precio			
				Seguridad		CUS026 - Validar Usuario	Usuario
					CUS027 - Cambiar Contraseña	Usuario	
					CUS028 - Administrar Usuario	Administrador del Sistema	
					CUS029 - Actualizar Perfiles	Administrador del Sistema	
					CUS030 - Realizar Copia de Seguridad	Administrador del Sistema	

Anexo 2: Especificación a Alto Nivel de los Casos de Uso del Sistema (Muestra)

Caso de uso:	CUS001 - TABLERO DE LÍMITES POR UNIDAD DE NEGOCIOS
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene como objetivo registrar los valores de los límites VaR y límites de exposición para su posterior utilización.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Registrar Límites VaR” y tiene como objetivo registrar, actualizar o eliminar algunos de los valores de los límites VaR. El caso de uso continúa cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Registrar Límites de exposición” y tiene por objetivo registrar, actualizar o eliminar algunos de los valores de los límites de exposición. Según su requerimiento el Analista puede imprimir el registro total tanto de los límites VaR como de los límites de exposición. El caso de uso termina cuando el Analista de Riesgos de Mercado termina de registrar los valores de límites VaR como de los límites de exposición.
Requerimientos:	RF01, RF02

Caso de uso:	CUS003 - CARGA, VALIDACIÓN Y CONSULTA DE PORTAFOLIOS
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene por objetivo cargar, validar y consultar información de los portafolios de las mesas de negociación.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]

Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Cargar Portafolio” donde podrá cargar información de los portafolios y sus respectivos instrumentos financieros de negociación; el caso de uso continúa cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Validar Portafolio” con el objetivo de validar dicha información a fin de encontrar picos de información. El Analista puede consultar e imprimir el resultado de la validación realizada. El caso de uso continúa cuando el Analista de Riesgos de Mercado determina si existen picos de información en los instrumentos financieros y termina cuando consulta la curva de precios de los instrumentos financieros.
Requerimientos:	RF04, RF05, RF06, RF07

Caso de uso:	CUS004 - CARGA, VALIDACIÓN Y CONSULTA DE FACTORES DE RIESGO
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene por objetivo cargar, validar y consultar información de los factores de riesgo.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Cargar Factores de Riesgo” donde podrá cargar información de los diferentes factores de riesgo para luego ser asignados a los instrumentos financieros; el caso de uso continúa cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Validar Factores de Riesgo” con el objetivo de validar dichos factores. El Analista puede imprimir el resultado de la validación realizada. El caso de uso termina cuando el Analista de Riesgos de Mercado consulta los picos de los factores de riesgo.
Requerimientos:	RF08

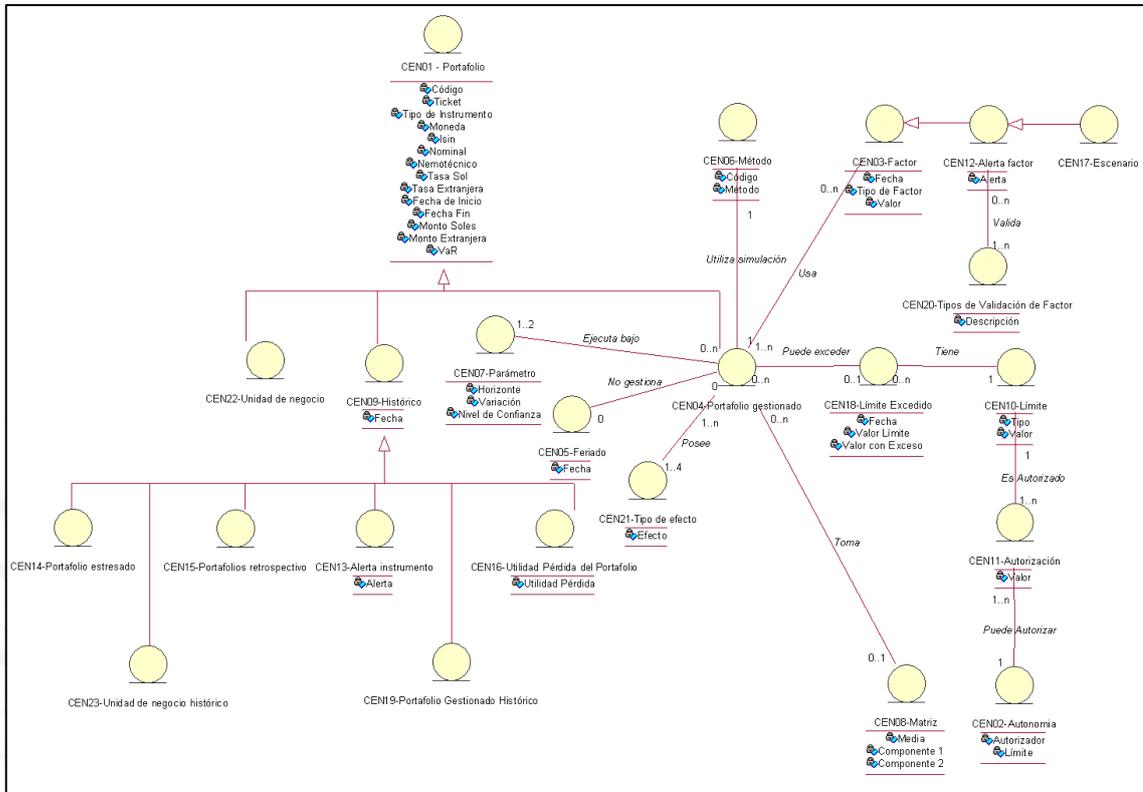
Caso de uso:	CUS005 - GESTIONAR PORTAFOLIOS
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene por objetivo gestionar los diferentes portafolios de inversión.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Agrupar portafolios” donde podrá agrupar información de portafolios como portafolios gestionados para su posterior utilización; el caso de uso continúa cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Asignar método de simulación a los portafolios gestionados” con el objetivo de asignarle uno o más métodos de simulación a los portafolios tales como método histórico ó método paramétrico. El caso de uso termina cuando el Analista de Riesgos de Mercado termina de asignar los métodos de simulación a los portafolios gestionados.
Requerimientos:	RF09, RF10

Caso de uso:	CUS009 - MOTOR DE CÁLCULO DE VAR
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene por objetivo calcular el valor del VaR por instrumento financiero.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Calcular VaR” con el objetivo de calcular el VaR por instrumento financiero de los portafolios gestionados y de los portafolios por unidades de gestión. En este caso de uso se valoriza cada uno de los instrumentos financieros tales como bonos corporativos, certificados de depósito, acciones, spot de acuerdo con el método de simulación escogido por ejemplo histórico, paramétrico o ambos. El caso de uso termina cuando se actualiza el portafolio gestionado o portafolio por unidad de gestión.

Requerimientos:	RF15, RF16, RF17, RF18, RF19, RF20, RF21, RF22, RF23, RF24, RF25, RF26, RF27, RF28, RF29, RF30, RF31, RF32, RF32, RF33, RF34
-----------------	--

Caso de uso:	CUS012 - MONITOR DE LÍMITES
Actor(es):	Analista de Riesgos de Mercado
Propósito:	Tiene por objetivo monitorear los límites VaR y límites de exposición.
Caso de uso asociado:	[No Aplica]
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Evaluar Límites VaR” del portafolio continúa cuando indica “Evaluar Límites de Exposición” así mismo continúa cuando indica “Solicitud de Autorización de Excesos de Límites” y el caso de uso termina cuando el Analista de Riesgos de Mercado indica “Envío de solicitud de liquidación de posición”.
Requerimientos:	RF37, RF38, RF39, RF40

Anexo 3: Modelo Conceptual del Sistema Desarrollado



Anexo 4: Métrica del tablero de Límites en la Empresa de Consumo Masivo

CONSOLIDADO						
Negocio / Límite	Estrés Test (Consolidado)	Estrés Test (IFD's)	Fletes - Volúmen	Fletes - Máx. Plazo	(P&L + MTM) Portaf. 2	
LÍMITE CONSOLIDADO	\$82,500 m	\$41,250 m	1,500 m	24 Meses	-\$8,600 m	
					P&L Acum.	MTM
Total - Negocios Cortos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Total - Negocios Largos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Límite Estrés Test Consolidado: 20% EBITDA PY 2021 | Límite Estrés Test IFD's: 10% EBITDA PY 2021

NEGOCIOS LARGOS					
Límites de Valor Económico	Total	H. Soya	A. Soya	H. Girasol	A. Girasol
1.1. Mark to Market (MTM)	-\$4,000 m	N/A	N/A	N/A	N/A
1.2. P&L Realizado + MTM	-\$9,000 m	N/A	N/A	N/A	N/A
1.3. Bases: Coberturas SBO (en TM)	70 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
1.4. Bases: Coberturas SBM (en TM)	250 KTM				

Límites Específicos	Total	H. Soya	A. Soya	H. Girasol	A. Girasol
2.1.1. Board Margin: 60% Cob. de Frejol [Verano]	486.0 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
2.1.2. Board Margin: 85% Cob. de Frejol [Invierno]	178.5 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.1. Hedge In Advance: Cob. Hasta 60% [Verano]	486.0 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.2. Hedge In Advance: Cob. Hasta 85% [Invierno]	178.5 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
2.3. Hedge In Advance - Futuros: Cob. Máxima	70 KTM	N/A	N/A	N/A	N/A
2.4. Gasto en Primas	\$4,125 m	N/A	N/A	N/A	N/A

Precio Promedio (\$/TM)		\$280	\$350	\$1,000	\$470	\$940
Consumo Mensual	144 ktm	90 ktm	9.5 ktm	17 ktm	18 ktm	9 ktm

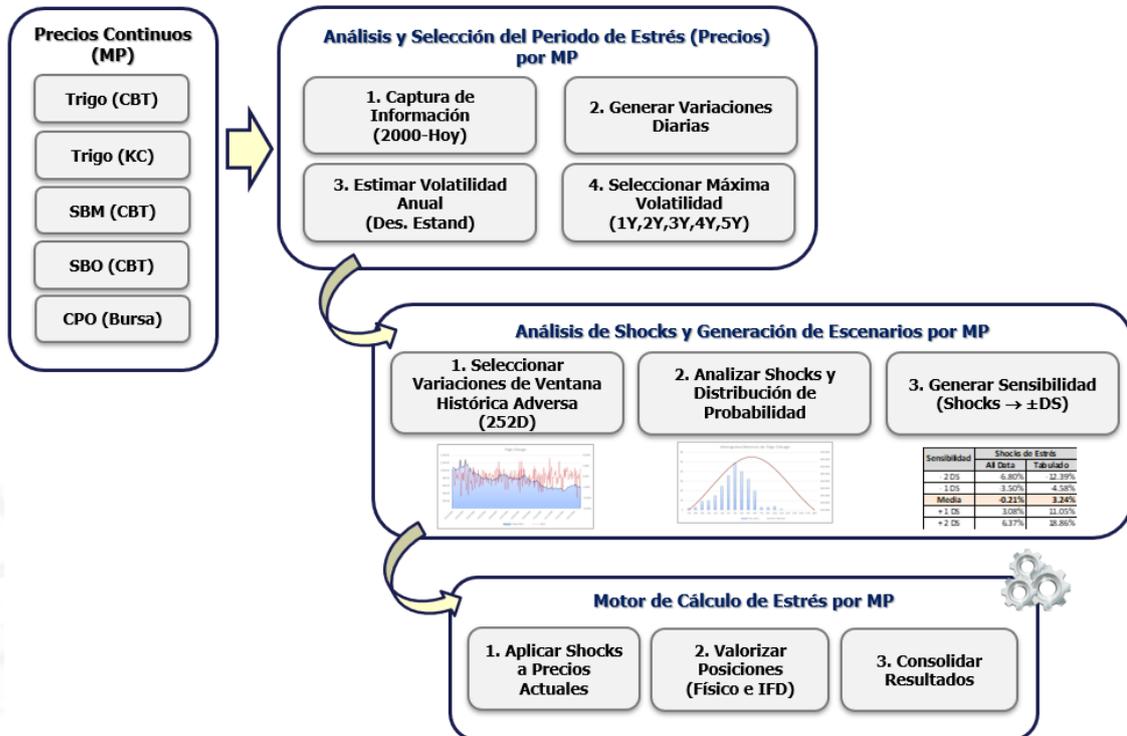
NEGOCIOS CORTOS											
Límites de Valor Económico	Total	Trigo		Durum		A. Soya		H. Soya		A. Palma	
1.1. Inventario & Tránsito	540 KTM	4.0	360 KTM	5.0	48 KTM	3.0	51 KTM	3.0	54 KTM	3.0	27 KTM
1.2. Inventario & Tránsito: % Cobertura (50%)	270 KTM	2.0	180 KTM	2.5	24 KTM	1.5	26 KTM	1.5	27 KTM	1.5	14 KTM
1.3. Bases:	1,090 KTM	9.0	810 KTM	N/A		8.0	136 KTM	8.0	144 KTM	N/A	
1.4. Bases: % Cobertura (35%)	382 KTM	3.2	284 KTM	N/A		2.8	48 KTM	2.8	50 KTM	N/A	
1.5. Cash: Posición por Embarcar	\$359,500 m	6.0	\$151,200 m	6.5	\$21,700 m	6.0	\$102,000 m	6.0	\$50,760 m	4.0	\$33,840 m
1.6. Cash: Posición Comprada	\$516,240 m	9.0	\$226,800 m	10.5	\$35,000 m	8.0	\$136,000 m	8.0	\$67,680 m	6.0	\$50,760 m
1.7. MTM Liquidación Precio FOB	-\$30,000 m		-\$14,000 m	N/A			-\$7,320 m		-\$4,340 m		-\$4,340 m

Límites Específicos	Total	Trigo		Durum	A. Soya	H. Soya	A. Palma				
2.1. Posición Delta Neto	N/A	9.0	810 KTM	10.5	100 KTM	8.0	136 KTM	8.0	144 KTM	6.0	54 KTM

Plazo Máximo Diferido (PMD)	Total	Trigo		Durum	A. Soya	H. Soya	A. Palma
3.1. PMD: Compras Flat	N/A	9.0		9.0	9.0	9.0	9.0
3.2. PMD: Compras Bases	N/A	12.0		N/A	12.0	12.0	N/A
3.3. PMD: IFDs	N/A	18.0		N/A	18.0	18.0	18.0
*** Meses Giro	N/A	8.0		10.0	7.0	7.0	6.0

*** No es límite

Anexo 5: Procedimiento de Análisis What-If (E.g. Estrés Test)



Anexo 6: Shocks obtenidos para el Análisis de Estrés Test

Portafolios (Materias Primas)										
Desviaciones Estándar	Shocks de Estrés (DIARIO)			Shocks de Estrés (DIARIO)						
	Sensibilidad	N.C.	Escenario	W	KW	MW	SBO	SM	CPO	
	- 2 DS	0.98	Long 98%	-6.80%	-6.15%	-8.20%	-5.68%	-5.89%	-7.02%	
	- 1 DS	0.84	Long 84%	-3.51%	-3.18%	-4.24%	-2.99%	-2.96%	-3.59%	
	Media	0.50	Media 50%	-0.21%	-0.21%	-0.27%	-0.31%	-0.02%	-0.17%	
	+ 1 DS	0.84	Short 84%	3.08%	2.76%	3.70%	2.37%	2.92%	3.26%	
	+ 2 DS	0.98	Short 98%	6.38%	5.73%	7.67%	5.05%	5.86%	6.68%	
	Shocks de Estrés [SEMANAL = DIARIO x RAIZ(5)]									
	Sensibilidad	N.C.	Escenario	W	KW	MW	SBO	SM	CPO	
	- 2 DS	0.98	Long 98%	-15.21%	-13.74%	-18.34%	-12.69%	-13.18%	-15.70%	
	0.95	Long 95%	-13.73%	-12.41%	-16.56%	-11.49%	-11.86%	-14.16%		
- 1 DS	0.84	Long 84%	-7.84%	-7.11%	-9.47%	-6.69%	-6.61%	-8.04%		
Media	0.50	Media 50%	-0.47%	-0.47%	-0.60%	-0.69%	-0.04%	-0.38%		
+ 1 DS	0.84	Short 84%	6.90%	6.17%	8.27%	5.30%	6.53%	7.28%		
	0.95	Short 95%	12.79%	11.47%	15.36%	10.10%	11.78%	13.41%		
+ 2 DS	0.98	Short 98%	14.27%	12.80%	17.14%	11.30%	13.10%	14.94%		

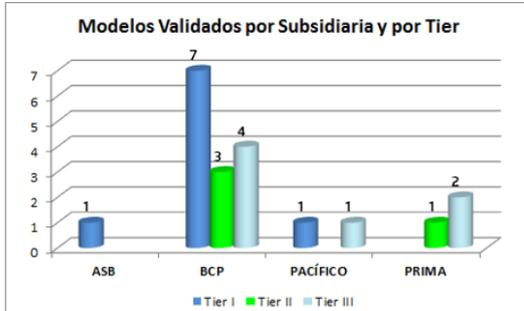
Anexo 7: Resultados obtenidos para el Análisis de Estrés Test

Escenario de Shock (Posición al 16. Octubre)

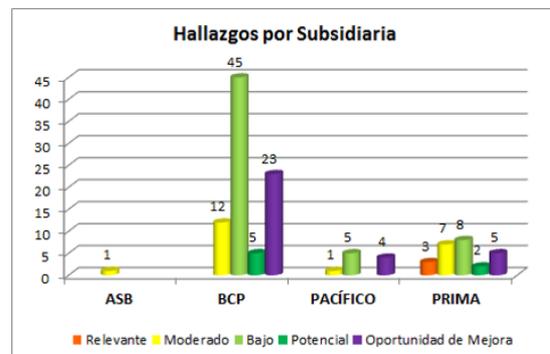
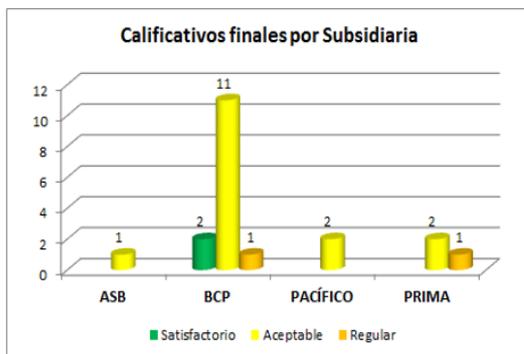
SEMANAL @ 95% Confianza (Incluye PRIMA) - PORTAFOLIO CONSOLIDADO (P1 + P2)

En Unidades de US\$	MTM Base (Anterior)	MTM Base	MTM Estres (Up NC = 95%)	MTM Estres (Down NC = 95%)	Varlac. Up (US\$)	Varlac. Down (US\$)
CPO	\$1,548,775	\$1,014,820	\$3,202,179	-\$950,673	\$2,187,358	-\$1,965,493
Físico (Inventario & Tránsito & Open)	\$1,484,521	\$1,064,781	\$2,731,291	-\$469,126	\$1,666,509	-\$1,533,907
Portafolio 1-Hedge	\$64,254	-\$49,961	\$470,888	-\$481,547	\$520,849	-\$431,586
Portafolio 1-Pricing	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Portafolio 2-Hedge	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
BO	\$6,945,353	\$6,210,986	\$11,327,218	\$1,380,361	\$5,116,233	-\$4,830,624
Físico (Inventario & Tránsito & Open)	\$7,055,859	\$6,414,407	\$11,007,164	\$1,723,925	\$4,592,757	-\$4,690,482
Portafolio 1-Hedge	-\$226,088	-\$339,921	\$259,702	-\$604,792	\$599,624	-\$264,870
Portafolio 1-Pricing	\$124,582	\$133,890	\$143,230	\$28,523	\$9,340	-\$105,367
Portafolio 2-Hedge	-\$9,000	\$2,609	-\$82,877	\$232,705	-\$85,487	\$230,095
SM	\$4,859,120	\$5,878,494	\$10,879,150	\$1,461,123	\$5,000,656	-\$4,417,370
Físico (Inventario & Tránsito & Open)	\$3,106,622	\$3,568,767	\$5,557,203	\$1,790,038	\$1,988,435	-\$1,778,729
Portafolio 1-Hedge	\$16,875	\$27,159	\$180,760	\$68,465	\$153,601	\$41,306
Portafolio 1-Pricing	\$1,735,623	\$2,282,567	\$5,141,187	-\$397,380	\$2,858,620	-\$2,679,947
Portafolio 2-Hedge	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
W (PAN + SOFT)	\$16,841,151	\$21,613,719	\$38,562,537	\$6,137,775	\$16,948,818	-\$15,475,944
Físico (Inventario & Tránsito & Open)	\$16,581,686	\$21,449,380	\$37,771,876	\$6,097,806	\$16,322,496	-\$15,351,574
Portafolio 1-Hedge	-\$677,458	-\$1,130,703	-\$2,240,156	\$377,452	-\$1,109,453	\$1,508,155
Portafolio 1-Pricing	\$936,923	\$1,295,042	\$3,080,817	-\$337,483	\$1,735,776	-\$1,632,525
Portafolio 2-Hedge	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
W (DURUM)	\$1,750,145	\$2,075,811	\$4,640,156	-\$335,997	\$2,564,345	-\$2,411,808
Físico (Solo Open x Embarcar)	\$1,750,145	\$2,075,811	\$4,640,156	-\$335,997	\$2,564,345	-\$2,411,808
Total Consolidado	\$31,944,544	\$36,793,830	\$68,611,240	\$7,692,590	\$31,817,410	-\$29,101,240

Anexo 8: Análisis detallado de la gestión del Riesgo de Modelo en la Entidad Financiera



- Desagregándolo por cada subsidiaria, se puede apreciar que para BCP se han cubierto 10 modelos de Tier I-II y 4 de Tier III-IV hasta el momento. Para el resto de subsidiarias, se ha tratado de cubrir modelos de Tier I-II.
- Con respecto a los calificativos finales por subsidiaria, la conclusión de ACEPTABLE es la preponderante en la mayoría de los proyectos validados.
- Finalmente BCP cuenta con 85 hallazgos identificadas, Prima AFP con 25, Pacífico Vida con 10 y ASB con 1.



Anexo 9: Plan de Acción emanado como resultado del Proceso de Validación de Modelos en la Entidad Financiera

Validación del Proceso de Pricing de Fx-opciones (Cotizador de opciones)



5. Plan de Acción

Incidencias de categoría media y leve

	Hallazgo	Acción a Seguir
Proceso de Pricing de Fx-opciones (Incidencia media)	Estado: Pendiente Se identificó que no existe un proceso de control sobre la metodología implementada en la herramienta de Pricing de Fx-opciones.	RESPONSABLE: Gerencia de Riesgos de Tesorería Fecha de implementación: Por definir (360 días)
Proceso de Pricing de Fx-opciones (Incidencia leve)	Estado: Pendiente La herramienta no cuenta con medidas de seguridad para garantizar su integridad pudiendo ser modificada y/o alterada por cualquier persona. Además no se encuentra custodiada en un repositorio centralizado.	RESPONSABLE: Gerencia de División de Tesorería Resguardar la herramienta de Pricing con las medidas de seguridad pertinentes (contraseña, copias de seguridad, entre otros) y además centralizar esta herramienta en una ruta compartida para garantizar la integridad de la misma. Fecha de implementación: Por definir(60 días)
Proceso de Pricing de Fx-opciones (Incidencia leve)	Estado: Pendiente La metodología que se encuentra implementada en la Herramienta utilizada para el Pricing de opciones difiere de la metodología de valoración definida por RDM y además no se cuenta con la documentación metodológica propia de esta herramienta.	RESPONSABLE: Gerencia de División de Tesorería Documentar la metodología de cotización de opciones con la que se trabaja en la herramienta. Fecha de implementación: Por definir (60 días)

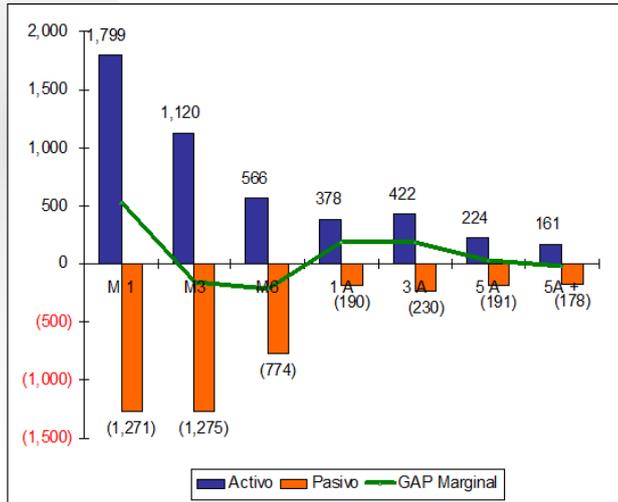
Oportunidad de mejora

	Hallazgo	Acción a Seguir
Proceso de Pricing de Fx-opciones	Estado: Pendiente Se identificó que no se cuenta con la documentación detallada respecto a los cálculos realizados por el sistema Calypso entre la superficie de volatilidad y el punto de volatilidad.	RESPONSABLE: Gerencia de Riesgos de Mercado Coordinar con el equipo de Calypso para solicitar mayor detalle sobre los cálculos realizados entre la superficie de volatilidad y el punto de volatilidad con la finalidad de poder detallar mejor estos cálculos en el Manual Metodológico.

Anexo 10: Reporte de Análisis del ALM: Sensibilidad del VEN y GER en la Entidad Financiera

GAP Marginal de Tasas ME - 30/09/04

US\$ MM	M 1	M3	M6	1 A	3 A	5 A	5A +
Activo	1,799	1,120	566	378	422	224	161
Pasivo	(1,271)	(1,275)	(774)	(190)	(230)	(191)	(178)
Neto	528	(155)	(208)	188	192	33	(17)



Evolución del GER

En días	Ago-04	Set-04	Límite
+ 100 bps	6.4	5.4	7.2
-100 bps	-20.5	-18.9	-7.2

En US\$ MM	Ago-04	Set-04	Límite
+ 100 bps	5.3	4.5	6.0
-100 bps	-17.1	-15.8	-6.0

Evolución del VEN

Duración (meses)	Ago-04	Set-04
Activos	8.0	8.3
Pasivos	9.2	9.5
VEN	-0.4	-0.5

En % del Patrimonio	Ago-04	Set-04	Límite
+/- 100 bps	0.03%	0.04%	1.0%

Jorge Zambrano (v9)

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.managementsolutions.com Fuente de Internet	3%
2	www.clubgestionriesgos.org Fuente de Internet	3%
3	www.am.pictet Fuente de Internet	2%
4	repositorio.comillas.edu Fuente de Internet	1%
5	www.acm.org Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	1%
7	searchdatacenter.techtarget.com Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1%
9	gestion.pe Fuente de Internet	<1%