

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**



***“MODELADO BAJO LA NOTACIÓN DE GESTIÓN DE PROCESOS
DE NEGOCIO DE LA VALORACIÓN DE OPERACIONES DE
CRÉDITO COMERCIAL EN UNA INSTITUCIÓN FINANCIERA”***

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre Universidad Central de Venezuela por el Ingeniero Franklin Alberto Hung Montesinos, para optar al título de Especialista en Sistemas de Información.

Tutor: Dr. Pedro Nolasco Bonillo Ramos

Caracas – Venezuela
Marzo 2017



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Comisión de Estudios
de Postgrado

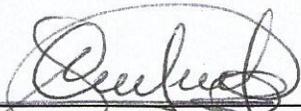
VEREDICTO

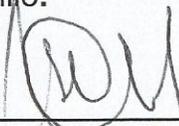
Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **FRANKLIN HUNG** Cédula de identidad N° 12485931, bajo el título "Modelado bajo la notación de gestión de procesos de negocio de la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 20 de Marzo de 2017 a las 08:00 AM., para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que ésta hizo en La Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del **trabajo**, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado. Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado es una innovación en el área de Sistemas de Información para las instituciones bancarias Venezolanas al permitir la Sistematización de la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera y la automatización a través de una herramienta de software.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 20 días del mes de Marzo del año 2017, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Dr. Pedro Bonillo.


Dra. Concettina Di Vasta / C.I. 10503806
Universidad Central de Venezuela


Dr. José Francisco Mirabal / C.I. 6130408
Universidad Central de Venezuela


Dr. Pedro Bonillo / C.I. 10868538
Universidad Central de Venezuela
Tutor



Resumen

El principal objetivo de este trabajo especial de grado es modelar bajo la notación de gestión de procesos de negocio (BPMN, por sus siglas en inglés) la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera, siguiendo la metodología de Playbacks de IBM para BPM y haciendo uso de la herramienta BonitaSoft, lo cual permite minimizar la aplicación del juicio experto en el análisis de cada solicitud logrando resultados estandarizados, mitigando el riesgo de incumplimiento de compromisos de pago y alcanzando una reducción significativa en los tiempos de análisis en cada operación.

Palabras claves

Proceso de negocio, valoración, operaciones de crédito, riesgo, juicio experto, BPMN.

Tabla de contenidos

Resumen	ii
Introducción	v
CAPÍTULO I – CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
Descripción general de la organización	1
Situación problemática	2
Situación actual	3
Justificación del problema	9
Definición de la solución	10
Justificación de la solución	10
Objetivos	11
General.	11
Específicos.....	11
Preguntas de investigación.....	11
Relación con la Especialización en Sistemas de Información	12
Glosario de términos.....	12
CAPÍTULO II - ENTRADAS	14
Marco conceptual	14
Credit Scoring.....	14
Riesgo de crédito.....	16
Gestión de Procesos de Negocio.....	17
Metodología de Playbacks de IBM para BPM.	19
Indicadores de gestión.....	21
Antecedentes de la investigación	23
Establecimiento de los comités de revisión	26
Criterios	26
Asunciones	27
Generales.	27
Específicas.....	27
Limitaciones.....	28
Alcance	28
Plan de trabajo de la investigación	29
CAPITULO III - PROCESO	30
Metodología para el modelado del proceso de negocio.....	30
Playback 0.	30
Demostración del Playback 0.	30
Playback 1a.....	31
Playback 1b	31
Demostración del Playback 1	31
Playback 2	31
Demostración del Playback 2	31
Playback 3	31
Demostración del Playback 3	32
Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión.....	32
Diseño conceptual de la arquitectura.....	34

Planificación del proyecto.....	35
Puesta en marcha de la metodología para el desarrollo del proceso de negocio.....	36
Playback 0.	36
Playback 1.	45
Playback 2.	48
Playback 3.	49
CAPITULO V – REPORTE DE LOS RESULTADOS	50
Respuestas a las preguntas de investigación	50
Nivel de cumplimiento (Criterios del proceso y del producto).....	52
Prototipo funcional	54
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, IMPLICACIONES, RECOMENDACIONES Y	
TENDENCIAS	61
Conclusiones	61
Implicaciones	63
Recomendaciones	64
Tendencias	65
Referencias Bibliográficas.....	67
Apéndice.....	70
Apéndice 1: Instrumento de recolección de información	70
Apéndice 2: Cartas de validación del instrumento de recolección de información	72

Lista de tablas

Tabla 1. Solicitudes procesadas desde el año 2011 al 2015	9
Tabla 2. Proyección de solicitudes a procesar desde el año 2017 al 2020.....	10
Tabla 3. Clasificación de criterios en cuanto al producto	26
Tabla 4. Clasificación de los criterios en cuanto al proceso.....	26
Tabla 5. Planificación del estudio metodológico.....	29
Tabla 6. Planificación de la metodología de desarrollo	35
Tabla 7. Especificación caso de uso Analizar propuesta	39
Tabla 8. Especificación caso de uso Revisar informe de crédito.....	39
Tabla 9. Especificación caso de uso Decidir propuesta de crédito.....	40
Tabla 10. Variables identificadas y cuantificadas para el modelo.....	51
Tabla 11. Criterios del producto (Nivel de cumplimiento).	53
Tabla 12. Criterios del proceso (Nivel de cumplimiento).	54

Lista de figuras

Figura 1. Proceso actual de análisis de crédito.	3
Figura 2. Ciclo de vida de BPM.	19
Figura 3. Metodología Playbacks de IBM para BPM.	30
Figura 4. Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión.	33
Figura 5. Diseño conceptual de la arquitectura.....	34
Figura 6. Diagrama de casos de uso nivel 1.	37
Figura 7. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Analizar propuesta.	38
Figura 8. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Revisar informe de crédito.	38
Figura 9. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Decidir propuesta de crédito.....	39
Figura 10. Modelo relacional de la base de datos CREDITO.	41
Figura 11. Pool Analista.	43
Figura 12. Pool Jefe de Sección.	43
Figura 13. Pool Autonomía.	44
Figura 14. Pool Sistema.....	44
Figura 15. Diseño de formulario para consulta de propuestas.....	45
Figura 16. Diseño de formulario para revisión de datos del cliente.	46
Figura 17. Diseño de formulario para revisión de la propuesta de crédito.	46
Figura 18. Diseño de formulario para revisión de los recaudos de la propuesta de crédito.....	47
Figura 19. Diseño de formulario para generar el informe de crédito y la recomendación.....	47
Figura 20. Conectores implementados.	49
Figura 21. Formulario de consulta de propuesta de crédito.	55
Figura 22. Formulario para validar datos del cliente.	56
Figura 23. Formulario para validar los datos de la propuesta.	57
Figura 24. Formulario para validar los recaudos de la propuesta.	58
Figura 25. Formulario para generar el informe de crédito y la recomendación.	59
Figura 26. Formulario para validar el informe de crédito.	59
Figura 27. Formulario para decidir la propuesta.....	60

Introducción

Hoy en día se puede evidenciar que las empresas apuntan a lograr la mejor y mayor especificidad de sus procesos de negocio con el objetivo de conseguir un incremento sustancial y representativo en cuanto a la rentabilidad del negocio.

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM, por sus siglas en inglés) es un marco de trabajo que permite manejar de forma sistemática todos los procesos de negocio de una empresa a través del diseño, modelado, ejecución y optimización de estos, permitiendo engranarlos de una forma interdependiente a lo largo de toda la cadena de valor.

En la actualidad, nos desafiamos con un escenario de gestión en el cual los procesos requieren ser operados independientemente del dominio específico de un sistema, constituyéndose de esta forma en el foco y la unidad primaria de iniciativas de automatización e integración de información necesarios para responder ágilmente a los cambios exigidos por la dinámica del mercado.

En este sentido, la Gestión de Procesos de Negocio promueve que las empresas se enfoquen en los procesos que realizan para cumplir sus objetivos de negocio, logrando la incorporación de mecanismos que permitan su evolución para una mejora continua.

Dichos procesos deben contener cada una de las actividades que forman parte de la estructura empresarial y deben sustentarse en sistemas que apoyen el apalancamiento de los objetivos definidos por la empresa, por lo que queda evidenciado que para lograr modelar e implementar modelos de procesos se debe tener la experticia suficiente sobre el negocio y las herramientas tecnológicas sobre las cuales se ejecutarán.

En este trabajo de investigación, se modela bajo BPMN el proceso de negocio para la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera del sistema bancario

nacional, como apoyo al proceso de análisis de crédito, permitiendo la agilidad y estandarización de las decisiones y minimizando los riesgos asociados a la aplicación del juicio experto.

En base al planteamiento de los objetivos, este trabajo de investigación se encuentra organizado como a continuación se describe;

En el capítulo I se describe la organización que fue objeto de estudio en esta investigación, el problema, la solución y justificación, objetivos y preguntas de la investigación, la relación con la Especialización en Sistemas de Información y glosario de términos.

En el capítulo II se presenta la revisión literaria de apoyo a la investigación, antecedentes, comités de revisión, criterios del proceso y del producto, asunciones, limitaciones y el plan de trabajo general de este trabajo de investigación.

En el capítulo III se define la metodología utilizada para el desarrollo del modelo del proceso de negocio y su aplicabilidad en la investigación.

En el capítulo IV se da respuesta a las preguntas de investigación, el nivel de cumplimiento de los criterios tanto del producto como del proceso y el prototipo funcional.

En el capítulo V se analizan y discuten los resultados obtenidos, se plantean las conclusiones de acuerdo a los objetivos específicos definidos y se sugieren las recomendaciones e implicaciones de esta investigación.

CAPÍTULO I – CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción general de la organización

El ámbito de aplicación del estudio se circunscribe a la gerencia de crédito de una institución privada del sistema bancario nacional con denominación de Banco Universal, con amplia trayectoria de servicio en el país en intermediación y servicios financieros.

A continuación, una breve cronología de la organización;

En el año 1956 se da la iniciativa de un grupo de empresarios venezolanos y extranjeros quienes constituyeron una Compañía Anónima el 21 de enero de 1956. En principio, el objeto era realizar toda clase de operaciones bancarias autorizadas por la ley.

Para el año 1958 a los 24 días del mes de enero, abre sus puertas al público.

En el año 1997, para el primer semestre de ese año, fue autorizado para funcionar como Banco Universal, lo que permite ofrecer una mayor variedad de productos y servicios financieros.

En 1998 y continuando con los cambios generados de la conversión a Banco Universal, durante el primer semestre de ese año, dio inicio al proceso de fusión con 2 empresas del mismo grupo.

Ya para el año 2006 y como una forma de atender y superar los retos que implican el creciente y cada vez más competitivo mercado financiero nacional y mundial, inició un importante proceso de mejora, que incluyó la incorporación de tecnología de avanzada y la redefinición de su visión, misión y valores; la renovación de la identidad gráfica corporativa y la expansión de su red de agencias.

Actualmente cuenta con 58 años de experiencia ininterrumpida en Venezuela, manteniendo siempre excelentes indicadores de gestión que lo posicionan como uno de los mejores Bancos del

país. Cuenta con más de 2.200 empleados, distribuidos entre la sede administrativa y las 102 agencias presentes en las principales ciudades del país, con una visión de negocio enfocada en el cliente.

Situación problemática

Actualmente en el departamento de crédito de la organización objeto de este estudio, el proceso de análisis de solicitudes de crédito se realiza aplicando criterios de juicio experto. El juicio experto evalúa aspectos cuantitativos y cualitativos de los clientes de forma no estandarizada, basándose en las directrices legales, normativas institucionales y estratégicas definidas por la organización.

Se comprueba entonces que un considerable número de operaciones de crédito comercial no mantiene un patrón estándar de decisión, aun cuando son de un mismo tipo de producto.

De igual forma, se evidencia en algunos casos la pérdida de oportunidad de relación comercial como resultado de la negación de una solicitud de crédito, que a posterior resultaba en un cliente con un mínimo riesgo para el otorgamiento del crédito solicitado.

En este sentido y por las evidencias anteriormente referidas, se determina que el problema se presenta como consecuencia de la aplicación del criterio de juicio experto en el análisis y la decisión de las solicitudes de crédito comercial, el cual se sustenta en la experiencia y la subjetividad de los analistas, los cuales, considerando el factor humano y la complejidad de la personalidad de cada recurso resultan en decisiones no estandarizadas que aumentan el riesgo de incumplimiento de pago, causando pérdidas patrimoniales a la organización.

Situación actual

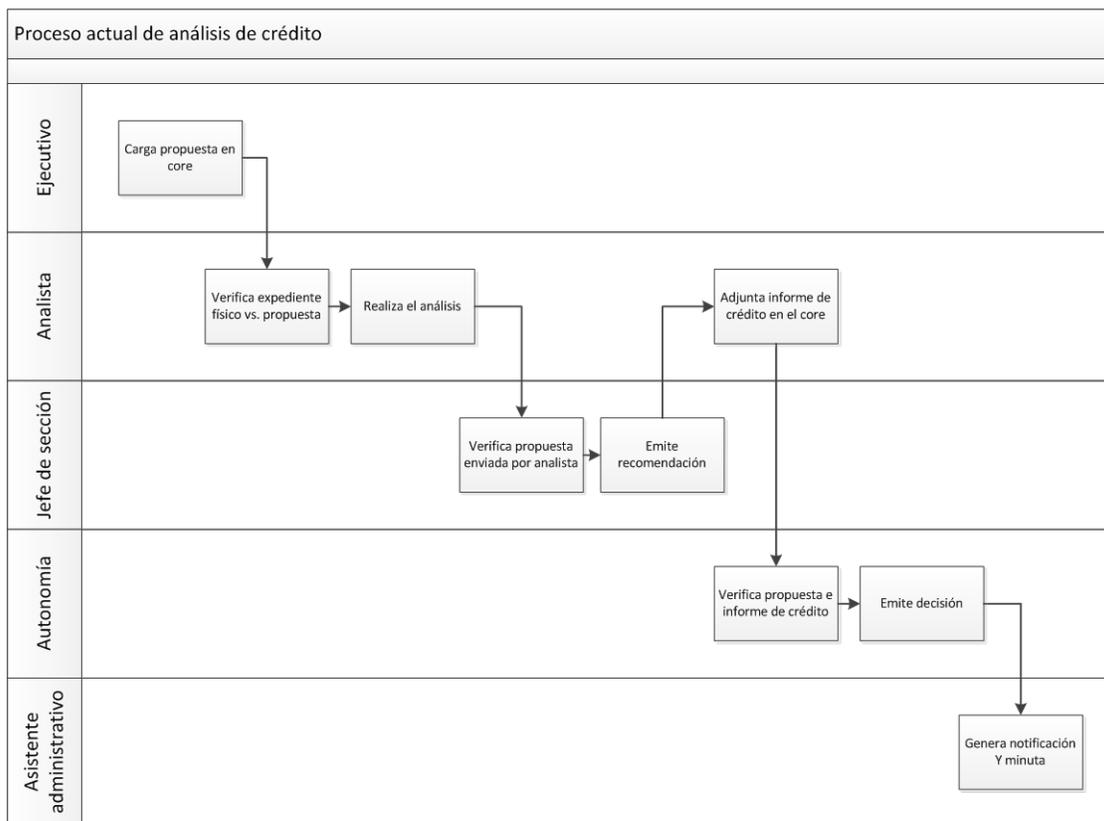


Figura 1. Proceso actual de análisis de crédito.

A continuación, se indican las tareas realizadas por cada uno de los roles en el proceso actual de análisis de crédito;

Ejecutivo

1. Carga la propuesta de crédito en el sistema.

Analista

2. Recibe correo de asignación de la propuesta.
3. Transfiere las asignaciones diarias desde el correo a un cuadro en Excel para llevar el control de sus asignaciones diarias y el estatus de las mismas.

4. Verifica la documentación a través de la herramienta de gestión documental y/o expediente en físico de las operaciones asignadas.
5. Ingresar al sistema en el módulo de propuesta (CORE) y ubica la propuesta de crédito.
6. Revisa datos de la propuesta de crédito.
7. Verifica que esté cargado en sistema el balance personal vigente.
8. Valida los datos de la garantía, en caso de fiador la documentación debe estar completa por cada persona (estados financieros, balances personales, Rif, cédula de identidad y otros recaudos que se requieran según el producto solicitado). En caso de ser cliente recurrente, ubica los documentos en la herramienta de gestión documental, en caso de ser cliente nuevo, continúa validando información con el expediente en físico.
9. Ingresar a la herramienta de gestión documental si se trata de un cliente recurrente, mediante la cedula identidad (para personas naturales). Si es un cliente nuevo, revisa el expediente en físico.
10. Revisa la documentación del crédito en la herramienta de gestión documental y/o en físico, ubicando todos los documentos que están registrados, según listado de recaudos por tipo de producto.
11. Compara la información de la propuesta de crédito versus los documentos (físicos o digitalizados).
12. Revisa solicitud e informe de crédito del gerente de oficina, para complementar el análisis.
13. Verifica la información adicional contenida en otros documentos para complementar el informe de análisis de crédito.

14. Valida que los datos de la propuesta en el sistema estén conforme con la operación.
15. Solicita documentos al ejecutivo de negocios correspondiente, en caso de necesitar más información o falta de los mismos. En caso que los recaudos estén incompletos devuelve la propuesta, en caso de ser cliente nuevo devuelve expediente a la oficina vía valija.
16. Solicita al Asistente Administrativo el procedimiento de creación o modificación del grupo económico, en caso de ser necesario.
17. Elabora el informe de análisis de la propuesta de crédito, tomando en cuenta lo siguiente:
 - Datos del Cliente, N° de cuenta, producto que solicita, monto solicitado, N° de propuesta y fecha.
 - Edad del solicitante, actividad del cliente.
 - Trayectoria en el mercado, ubicación, sucursales, productos que comercializa, situación actual, destino de los fondos, inversiones importantes realizadas.
 - Deuda bancaria consistente con lo indicado en los Estados Financieros.
 - Posición del cliente (activa y pasiva), desde cuando ha sido atendido, el máximo que se le ha otorgado, la modalidad, consultando en el sistema el endeudamiento del cliente, revisando cada producto, próximas amortizaciones a realizarse o amortizaciones vencidas lo cual se comenta con detalle, cómo ha sido atendido, con qué garantía, revisando sus depósitos del año actual y del año anterior, y verificando el comportamiento del cliente en cuanto a sus movimientos en cuenta y cifras que maneja, a fin de validar que sean acordes a su actividad económica, lo cual se comenta.

- Sobregiros, fianzas, cartas de crédito, tarjetas de crédito, entre otros. Por otra parte tomar en cuenta si en caso de aprobar la operación superamos el máximo otorgado y lo indicamos.
- Balance de Publicación referente al máximo permitido según el patrimonio del banco a nivel individual a fin de verificar si el riesgo a asumir se encuentra dentro de estos parámetros.
- Garantía, verificando que la misma corresponda al tipo de producto.
- De requerir información adicional acerca de cualquier aspecto de la solicitante (actividad económica, información general, información financiera, posición, garantía, entre otros), consultar a la red de agencias y una vez que se cuente con las respuestas a las interrogantes, culminar el análisis con la recomendación.
- La recomendación final se elabora en base a la revisión general del análisis realizado compilando los puntos más resaltantes con los cuales se elabora el comentario indicando el motivo por el cual se le otorga, limita o niega la solicitud.

18. Envía por correo electrónico el informe de análisis de crédito al Jefe de Sección para su revisión y observaciones, para luego incorporarlo en el sistema.

Jefe de Sección

19. Consulta la propuesta analizada, verificando el montaje de la misma (plazo, producto, tasa, forma de amortización a capital e intereses y cualquier otro elemento que fortalezca la revisión).

El Jefe de Sección valida:

- La información complementaria suministrada por el ejecutivo de negocios en el informe de crédito.
 - El balance personal.
 - Coteja el informe del Analista de Crédito contra el informe del ejecutivo o especialista de negocios, para validar su concordancia.
 - Deuda bancaria contra el soporte enviado por el cliente, certifica que ésta esté reflejada íntegramente en los estados financieros.
 - Posición activa y pasiva del cliente estén acordes con lo mostrado en el sistema.
 - Comentarios de la garantía contra el vaciado en sistema.
 - Comentarios de la recomendación del crédito. Corrobora que la conclusión sea detallada y específica.
20. Realiza comentarios de correcciones en el informe de análisis de crédito, en caso que apliquen, y remite al Analista de Crédito para su corrección y/o ajuste.
21. Envía por correo al Analista de Crédito el informe de análisis con las correcciones o validando lo comentado y la decisión de la operación.

Analista

22. Recibe correo del Jefe de Sección con el informe de análisis de crédito revisado con correcciones o validado, luego corrige en caso de tener observaciones.
23. Ingresa al sistema, consulta la propuesta analizada y copia el Informe de análisis de crédito corregido y validado por el Jefe de Sección.
24. Envía la propuesta de crédito a la Autonomía correspondiente para decidir la operación.

25. En caso que los recaudos estén incompletos, devuelve expediente físico al ejecutivo de negocios para subsanar la situación.

Autonomía

26. Ingresar a sistema y verificar las propuestas de crédito recibidas en la bandeja de su Autonomía.

Autonomía evalúa:

- Los aspectos económicos y financieros de la operación de crédito.
- La recomendación del Analista de crédito, ésta debe estar sujeta a la situación patrimonial del cliente.
- Los aspectos cualitativos de la operación, como: situación del sector, características de la actividad, proyección del negocio y otros que fortalezcan la decisión.
- Evalúa la recurrencia, reciprocidad, diversidad del riesgo.
- Revisa en sistema, en la propuesta los comentarios del ejecutivo o del especialista de negocios y del analista de crédito.
- Verifica que el monto sea el correspondiente con su Autonomía, en caso de ser afirmativo, registra comentario y da decisión a la operación.

27. Continúa en el procedimiento de minuta con decisión y preparación de actas.

28. En el caso que no corresponda con su Autonomía, registra comentario de la operación en la propuesta de crédito y pasa a la Autonomía que corresponda.

Asistente Administrativo.

29. Ingresar al sistema y ubicar la minuta contentiva de todas las resoluciones del día anterior.

30. Imprime todas las minutas de las operaciones de crédito, aprobadas, aplazadas y negadas, que se realizaron el día anterior.
31. Prepara, arma y sella las actas con la numeración respectiva.
32. Ubica las firmas de los integrantes de las Autonomías correspondientes en las actas de resolución.
33. Fotocopia las minutas de resolución ya firmadas por los responsables de las diversas Autonomías.
34. Envía a gestión documental copia de las minutas para ser incorporadas al expediente de crédito respectivo.
35. Envía a archivo de la unidad minutas de resolución para ser custodiadas.

Justificación del problema

El departamento de crédito requiere obtener decisiones estandarizadas sobre las solicitudes, que le permitan de forma expedita, segura y mitigando los riesgos asociados, el otorgamiento de créditos a sus clientes naturales enmarcado dentro del plan estratégico de la organización.

A continuación, (Tabla 1) se muestran las solicitudes de créditos procesadas en el periodo comprendido entre el año 2011 al 2015, las cuales se resolvieron aplicando el criterio actual de juicio experto, ubicándose un promedio de morosidad de 0,57%.

Tabla 1. *Solicitudes procesadas desde el año 2011 al 2015*

<i>Cantidad de solicitudes de crédito por año</i>					
<i>Año</i>	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Solicitudes</i>	8511	8959	9431	9927	10450

Fuente: Gerencia de crédito, 2016

Garantizar resultados estandarizados, con criterios definidos y basados en la realidad actual del mercado y su constante evolución, enmarcados en la aplicabilidad de *credit scoring* para

minimizar el criterio de juicio experto, logrando mitigar el riesgo en el otorgamiento de créditos y garantizando el retorno del capital, aumentando la rentabilidad y disminuyendo la morosidad se constituye en el objetivo principal de este trabajo, permitiendo una proyección de incremento en el procesamiento de solicitudes entre los años 2017 y 2020 tal y como se refleja a continuación en la tabla Nro. 2.

Tabla 2. Proyección de solicitudes a procesar desde el año 2017 al 2020

<i>Proyección de solicitudes de crédito por año</i>				
<i>Año</i>	2017	2018	2019	2020
<i>Solicitudes</i>	11000	13200	15840	19008

Fuente: Gerencia de crédito, 2016

Definición de la solución

Para la problemática identificada se precisa como solución el modelado bajo BPMN del proceso para la valoración de operaciones de crédito comercial con el objetivo de obtener resultados estandarizados y la reducción de los tiempos en la decisión de las solicitudes.

Justificación de la solución

Para la organización se refleja en un aumento de la rentabilidad, mitigación del riesgo asociado en cuanto al incumplimiento de pago, disminución de la morosidad, retorno del capital, aumento de oportunidades de negocio, disminución de los tiempos de respuesta y satisfacción del cliente. Para el área de sistemas de información implica la automatización de un proceso que es soportado en la plataforma BPM de la organización, permitiendo una mejor gestión del conocimiento. Y finalmente para la gerencia de créditos, en el cumplimiento de las metas establecidas como unidad en el plan de negocios para el crecimiento organizacional y capacidades de desarrollo.

De igual forma, comprende el aprovechamiento de la plataforma SOA (Arquitectura Orientada a Servicio) existente en la organización y la interrelación con otros procesos de la cadena de valor.

Objetivos

General.

Modelar bajo BPMN el proceso para la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera.

Específicos.

- Revisar el proceso actual establecido en el área de crédito.
- Modelar el proceso bajo BPMN.
- Elaborar el prototipo.
- Validar a través del prototipo el proceso modelado.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los procesos que se verán impactados por el proceso de negocio modelado?
2. ¿En qué medida se minimizará el juicio experto en el proceso de decisión de una operación de crédito?
3. ¿En qué medida serán optimizados los tiempos de respuesta en el proceso de decisión de una operación de crédito?
4. ¿Qué variables deben ser identificadas y cuantificadas en el modelado del proceso de negocio?
5. ¿Qué reglas de negocio deben ser consideradas en el modelado del proceso de negocio?

6. ¿Cómo se comprobará que el modelo de proceso de negocio arroja los resultados esperados?

Relación con la Especialización en Sistemas de Información

Se relaciona con el modelado de sistemas de información y más concretamente con el modelado de procesos de negocio, ya que permite a la organización refinar y articular sus procesos utilizando BPM, para mejorar la agilidad del negocio, lograr mayor eficacia y mejorar los niveles de eficiencia, garantizando así una mejora continua. De igual forma, se presenta una relación evidente con la gerencia de informática y la planificación estratégica, en referencia a la importancia transcendental que representa para una organización engranar de forma eficaz su oficina de Tecnología de la Información (TI, por su siglas en inglés) con el negocio para apuntar de forma coordinada a los objetivos estratégicos establecidos.

Glosario de términos

- *Scoring*: técnica usada para predecir riesgos futuros a partir de las características actuales, utilizando el conocimiento de relaciones entre riesgo y características históricas.
- *Credit Scoring*: método utilizado para medir el riesgo de incumplimiento de pago de una operación de crédito que consiste en asignarle un puntaje al potencial deudor para una estimación de su desempeño.
- *Gestión de Procesos de Negocio*: es un marco de trabajo que proporciona estrategias para el desarrollo de procesos flexibles que permiten su medición, mejora continua y optimización. A parte sirve de soporte efectivo a la toma de decisiones que requiere la organización. Las mejoras incluyen tanto cambios de mejora continua como cambios radicales. Adicionalmente, favorece el acercamiento de los 3 elementos esenciales de la Tecnología de Información (TI): personal, máquinas y lógica de negocio.

- Juicio experto: es un conjunto de opiniones que pueden brindar profesionales expertos en una disciplina, relacionada a la actividad que se está ejecutando.
- Tecnología de la información: es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y operar datos, con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios y empresas.

CAPÍTULO II - ENTRADAS

Marco conceptual

Credit Scoring.

El *credit scoring* consiste en asignarle un puntaje al potencial deudor que, a su vez, representa una estimación del desempeño del crédito para el banco. Es un método que se está empleando cada vez más entre las instituciones financieras para medir el riesgo de otorgarles financiamiento a los clientes. Aunque su uso se ha expandido considerablemente en los últimos años, el juicio del analista no ha sido totalmente eliminado de la originación de créditos. (Ochoa, Galeano, & Agudelo, 2010)

Los bancos emplean esta forma de medir el riesgo crediticio en dos tipos de situaciones. En la originación o momento de solicitar el crédito, en la cual la institución compara el puntaje contra un valor mínimo asociado al riesgo y la rentabilidad que el banco desea tomar.

Cuando el crédito ya ha sido otorgado, los bancos utilizan el puntaje en el seguimiento para medir otros aspectos del cliente. Por ejemplo, lo utilizan para administrar límites de tarjetas y cuentas corrientes, identificar cuentas rentables, ofrecer nuevos productos, monitorear el riesgo generado, y detectar posibles problemas de cobranza. (Cardona Hernández, 2004)

Es muy difícil saber con exactitud qué variables emplea cada institución para medir el riesgo crediticio de los solicitantes, ya que generalmente no divulgan esa información al público. Sin embargo, se pueden identificar patrones en el uso de las variables más comunes para la valoración de las operaciones, las cuales se indican a continuación;

- Historial de pagos: el tener un buen historial de pagos con acreedores es el factor que mayor influencia tiene en el puntaje. Los pagos atrasados en las facturas, hipotecas, tarjetas de crédito o préstamos de cualquier tipo tienen un importante efecto negativo.
- Utilización de crédito: el ratio de deuda rotativa actual (como saldos de tarjetas de crédito) en relación al crédito total disponible o límite de crédito.
- Longitud de historial de crédito: la trayectoria del historial de crédito puede tener un impacto positivo. Cuanto más tiempo lleve usando herramientas financiación (siempre y cuando el historial de pagos sea satisfactorio), mejor puntaje recibirá en esta categoría.
- Tipos de créditos utilizados: los clientes pueden beneficiarse por tener un historial de gestión de los diferentes tipos de crédito. Esto incluye crédito a plazos, crédito rotativo, financiación al consumo, hipotecas, etc.
- Solicitudes para obtener créditos: acumular numerosas solicitudes de crédito pueden bajar el puntaje, especialmente si se hace en gran número. Esto ocurre, por ejemplo, cuando los consumidores solicitan nuevas tarjetas de crédito o préstamos.

Ventajas principales del credit scoring

- Disminuye radicalmente los tiempos de revisión de las solicitudes.
- Incrementa la automatización del proceso de otorgamiento de créditos, reducen los costos y puede aumentar el volumen de créditos otorgados.
- Introduce mayor objetividad y transparencia en la asignación de créditos al exigir las mismas condiciones a cualquier cliente, independiente de su tamaño, sector, u otro factor que en el pasado haya discriminado a algunos.
- Mitiga el riesgo de incumplimiento de obligaciones por parte del cliente en el crédito otorgado.

Riesgo de crédito.

(Eliozone, 2012) El riesgo de crédito es la posibilidad de pérdida económica - patrimonial derivada del incumplimiento de las obligaciones asumidas por las contrapartes de un contrato. El concepto se relaciona a instituciones financieras y bancos pero se puede extender a empresas, mercados financieros y organismos de otros sectores.

Los tipos de riesgo de crédito.

El riesgo de crédito puede clasificarse atendiendo a varios créditos. Una clasificación sería en función de quién soporta el riesgo. De este modo, los tipos de riesgo de crédito serían:

Riesgo de crédito soportado por personas físicas

Los individuos, y no sólo entidades financieras y empresas, están expuestas y asumen riesgo de crédito en muchas de sus actividades diarias. Por ejemplo, al depositar su dinero en un banco, cuando se asumen obligaciones contractuales para realizar un depósito (por ejemplo al realizar un contrato de alquiler) o simplemente al trabajar por cuenta ajena pues se asume el riesgo que la empresa o pagador no haga efectivo su salario.

Riesgo de crédito soportado por las empresas

El principal riesgo de crédito que asumen las empresas es la venta a plazo en la que asume el riesgo que el cliente que ha comprado una mercancía finalmente no pague. En este sentido, la mayoría de empresas cuenta, o contratan servicios externos, con departamentos de valoración del riesgo que estudian la viabilidad de venta a plazo a cada cliente.

Riesgo de crédito soportado por instituciones financieras

Una de las actividades cotidianas de bancos e instituciones financieras son la concesión de créditos a clientes, tanto individuales como corporativos. Estos créditos pueden ser en forma de préstamos o líneas de crédito (como tarjetas de crédito) y otros productos. La entidad financiera asume el riesgo que el deudor incumpla el pago de su deuda e intereses pactados. Los bancos suelen exigir ciertas garantías e imponen ciertas cláusulas adicionales que varían según la valoración de riesgo del cliente; así por ejemplo pueden cobrar unos tipos de interés más altos para clientes con más riesgo o pueden imponer un límite de endeudamiento a empresas a las que se les ha concedido un crédito.

Gestión de Procesos de Negocio.

La Gestión de Procesos de Negocio es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizadas para el modelado, automatización y optimización de los procesos de negocio operacionales. Es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. (Garimella, Lees, & Williams, 2008)

En una forma resumida, BPM se precisa como una disciplina de gestión por procesos de negocio y mejora continua apoyada por tecnologías de la información.

En la actualidad, las organizaciones apuntan de forma inequívoca a lograr la correcta especificación de sus procesos de negocio, con la premisa de lograr la integración operacional y el aumento de su rentabilidad en el negocio.

Las situaciones más comunes que demandan la aplicabilidad de BPM de gestión son las siguientes:

- Redefinir y optimizar procesos en su rendimiento con el soporte de TI.
- Identificar y documentar procesos actuales con la finalidad de automatizarlos.

- Implantar un nuevo proceso en la organización.

BPM combina métodos ya probados y establecidos de gestión de procesos con una nueva clase de herramientas de software empresarial. Ha posibilitado adelantos muy importantes en cuanto a la velocidad y agilidad con que las organizaciones mejoran el rendimiento de negocio. (Garimella, Lees, & Williams, 2008)

Entendiendo que los procesos constituyen cadenas de valor que normalmente se propagan más allá de las fronteras de los departamentos, BPM introduce considerables cambios en la estructura y la práctica de la gestión empresarial integrando los procesos, lo que inevitablemente repercute en las formas en las que las personas están acostumbradas a comunicarse.

Como disciplina de gestión de procesos, el concepto de BPM es amplio; tiene objetivos claros y bien definidos:

- Mejorar la agilidad de negocio: concepto que se entiende como la capacidad que tiene una organización de adaptarse a los cambios del entorno a través de los cambios en los procesos integrados.
- Lograr mayor eficacia: capacidad de una organización para lograr, en mayor o menor medida, los objetivos estratégicos o de negocio.
- Mejorar los niveles de eficiencia: relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. (López, 2013)

El ciclo de vida de BPM, tal y como lo observamos en la figura Nro. 2, se comprende de 5 fases, en la cual, el proceso de comunicación se procura en términos de proceso de información, siendo un ciclo continuo que garantiza mejoras duraderas en la organización.

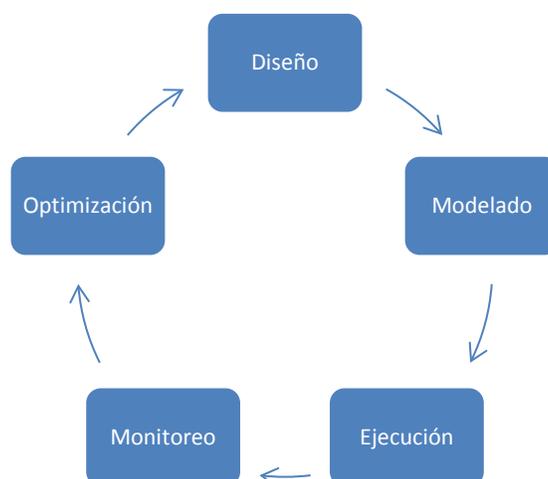


Figura 2. Ciclo de vida de BPM.
Fuente: (BPM Spain, 2006)

Metodología de Playbacks de IBM para BPM.

(IBM Training, 2015) En IBM - BPM, se inicia con el descubrimiento que define tanto el proceso de negocio actual de la organización como las posibles variaciones y mejoras que tendría el proceso mejorado. Aspectos comerciales y técnicos son capturados y proporcionan la base para la implementación del proceso. Puntos de dolor (*Pain point* o problemas identificados) se documenta como insumo que se utilizará más adelante en priorizar el desarrollo de soluciones.

El desarrollo iterativo de BPM es una mejor práctica que se aplica en dos formas:

1. La implementación del proceso de inicio a fin se puede desarrollar en iteraciones o liberaciones. La primera versión se centra generalmente en procesos en los que el mayor valor de negocio puede derivarse, aunque la programación del desarrollo también debe tener en cuenta las dependencias técnicas o restricciones, entre otras.
2. En una liberación dada, la recopilación de requerimientos no se detiene. Más bien, son refinados a través de una serie de los aparatos de lectura. Cada playback viene de una planificación y ejecución de la iteración.

Con cada sesión de usuario y cada playback realizado, se añaden nuevos ajustes a los requisitos, su valor comercial asignado y previsto en una fase de liberación.

Un playback no es más que un taller o una reunión en la que se presenta el proceso de inicio a fin (dentro del alcance definido para la liberación o *release*) de manera que se permite a los dueños del proceso verificar la exactitud de lo implementado en el alcance de la iteración, además, de considerar alternativas y optimizaciones a lo que se ha realizado.

En la generalidad los playbacks obedecen a un orden lógico que conlleva los siguientes alcances: En el playback 0, se describe y modela el proceso. En el playback 1, a los dueños del proceso se les presenta las interfaces de usuario que soportan aplicaciones de negocio. En el playback 2, los participantes podrán revisar los procesos e interfaces de usuario con algunos datos reales obtenidos a través de la integración con los sistemas de apoyo o bases de datos que contienen la información del negocio a presentar o almacenar en el proceso.

El playback 3 es un refinamiento del playback 2, teniendo en cuenta que se espera contar con todos los servicios que permitan la visualización y navegación del proceso. Se manejan los flujos de excepción y la implementación de los reportes los cuales deben permitir visualizar los indicadores descubiertos o levantados en etapas tempranas del proyecto.

A diferencia de los enfoques comunes de la cascada, la reproducción se presenta el progreso del desarrollo en un punto dado en el tiempo, pero no se compromete a un ámbito muy específico. Un playback nunca debe ser omitido, pero se puede repetir (dependiendo la cantidad de iteraciones que se planifiquen para implementar la totalidad del proyecto).

Es importante tener claridad que cada vez que se introduce un cambio en una organización, se crean preocupaciones y fricciones. Así que la manera de mitigar esto es hacer que las personas

estén involucradas en el proceso de diseño, de modo que comienzan a tomar posesión de sus cambios. Es más beneficioso incluso si la ejecución o realización del playback se lleva a cabo por uno de los dueños de del proceso. Esto fortalece la apropiación y hace que sea más fácil el liderazgo necesario en la organización que viene con una nueva Solución BPM que gestionará uno de sus procesos.

En un modelo de cascada típica, el negocio deja el manejo y diseño de la solución de los requisitos al área de TI, con la esperanza que la solución final cumpla con estos. En la metodología BPM propuesta por IBM, el área de tecnologías de la información (IT, por sus siglas en ingles) y el negocio trabajan juntos para diseñar soluciones. Los playbacks se usan para asegurar que los requisitos son comprobados y entendidos durante el diseño y se realizan correctamente en el desarrollo.

Una vez iniciada la integración con los sistemas, los cambios en los requerimientos o alcance van a generar impactos muy significativos en varios componentes de la solución. Es por esto que para el playback 2, el alcance y los requerimientos deben estar bien definidos, acordados y formalizados en todo el equipo de trabajo.

Lo ideal es que el alcance de una liberación sea fijo, que los requerimientos nuevos o modificados que se plantean sean gestionados a través de controles de cambio y planeados en un siguiente reléase.

Indicadores de gestión.

Un indicador es *“la relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas.”* (Beltran Jaramillo, 1998).

En consideración a la definición de Beltrán Jaramillo, podemos referir que los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el desempeño de un proyecto, proceso u organización. Los indicadores de gestión son comúnmente establecidos por los líderes de la organización y posteriormente utilizados de forma continua para evaluar desempeño y resultados.

La necesidad de utilizar indicadores tiene su origen en la mejora continua y las acciones para mejorar derivan precisamente del proceso continuo de medición que se realiza sobre el desempeño de un proceso, lo que nos traslada al lema: “Lo que no se mide, no se puede mejorar”, siendo utilizado intensivamente durante los últimos años para enfatizar la importancia de la evaluación continua de los resultados de una empresa o de un servicio.

Los indicadores deben cumplir con características básicas que apoyen la gestión de conseguir el objetivo (Silva Matiz, 2014), las cuales son:

- **Simplicidad:** Se puede entender como la capacidad para definir el evento que se pretende medir de manera poco costosa en tiempo y recurso.
- **Validez en el tiempo:** Puede definirse como la propiedad de ser permanente en un periodo deseado.
- **Adecuación:** Corresponde a la facilidad de la medida para describir por completo el fenómeno o efecto. Debe reflejar la magnitud del hecho analizado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- **Utilidad:** Es la posibilidad del indicador para estar siempre orientado a buscar las causas que han llevado a que alcance un valor particular y mejorarlas.
- **Participación de los usuarios:** Es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionarse los recursos y formación necesarios para su ejecución.

- Oportunidad: Es la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo, igualmente se requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar.

Antecedentes de la investigación

Las técnicas de *credit scoring* se comenzaron a aplicar a partir de 1960 en los Estados Unidos para determinar si los individuos que solicitaban créditos podrían ser sujetos de éste utilizando una forma automatizada. Estas técnicas se comenzaron a usar debido al gran volumen de solicitudes de crédito especialmente de tarjetas de crédito a procesar que hacían a las técnicas tradicionales de evaluación de crédito poco eficientes.

Credit scoring son todas las técnicas y modelos estadísticos que ayudan a los prestamistas para el otorgamiento de crédito y estas técnicas deciden quién es sujeto de crédito, cuánto crédito se le otorgará y en qué condiciones.

Muchos de los métodos conducen a una *scorecard* donde las características de los clientes reciben un puntaje y la suma de los puntajes determina si el riesgo del cliente de ser un mal cliente es demasiado grande para ser aceptado por esa institución en particular o se le debe cargar una tasa de interés en particular. Otras técnicas no conducen a una *scorecard* pero en su lugar indican directamente la probabilidad que el cliente sea bueno y sea considerado para el otorgamiento de un crédito.

Cuando los métodos de *credit scoring* fueron desarrollados en los años 1950 y 1960, los únicos métodos usados eran métodos estadísticos: discriminación estadística y métodos de clasificación. Aún hoy los métodos estadísticos son los más comunes. La ventaja que tienen es que se pueden usar las propiedades de los estimadores y las herramientas de los intervalos de confianza y del testeo de hipótesis. Se puede conocer el poder de discriminación de la *scorecard* construida y la importancia relativa de las diferentes características (variables). Estas técnicas

estadísticas posibilitan identificar y descartar características que son irrelevantes y asegurar que las características importantes estén en la *scorecard*.

La primera técnica usada fue el análisis discriminante lineal. Este puede ser considerado como una forma de regresión lineal lo que llevó a la investigación de otras formas de regresión con supuestos menos restrictivos.

El método más exitoso de estos es la regresión logística, siendo este el modelo estadístico más común. Otro método utilizado en los últimos 20 años es el método de partición recursiva o árboles de clasificación. En este método, se segmenta el conjunto de postulantes en un número de diferentes subgrupos dependiendo de sus atributos y entonces se clasifica cada subgrupo en satisfactorio o no satisfactorio. Si bien este método no da un peso a cada atributo da una forma de decidir si un nuevo postulante debe ser clasificado como satisfactorio o no satisfactorio. En este método hay diferentes formas de segmentar siendo las más comunes el estadístico; índice básico de impureza, el índice de entropía y maximizar la media suma de cuadrados.

Hasta 1980 los métodos disponibles eran solo estadísticos. Freed y Glover (Freed & Glover, 1981) se dieron cuenta que encontrar la función lineal de las características que mejor discrimina entre grupos puede ser modelado como un problema de programación lineal.

El enfoque de la programación lineal mide la bondad del ajuste tomando la suma de los errores absolutos. Si uno quiere tomar el número de casos en los cuales la discriminación es incorrecta como medida de bondad de ajuste, entonces se debe introducir variables enteras en el programa lineal, y esto lleva a modelos de programación entera.

En los 1970 se realizó una extensa investigación en el área de inteligencia artificial y se trataba de programar computadoras para que replicaran habilidades humanas. Uno de los intentos más exitosos fueron sistemas expertos. En ellos se le daba a la computadora una base de datos de

información de algún campo del conocimiento obtenida por expertos en el campo y un mecanismo para generar reglas. El programa de computadora usaba esta combinación para analizar nuevas situaciones y encontrar formas de tratar estas nuevas situaciones de tal manera que las decisiones sean tan buenas como los expertos podrían lograrlo. Se construyeron sistemas pilotos para diagnóstico médico y como esto es esencialmente un problema de clasificación se aplicaron estas ideas de sistemas expertos para credit scoring.

En los 1980 otra variante de inteligencia artificial recibió atención: las redes neuronales. Las redes neuronales son formas de modelar el proceso de decisión como un sistema de unidades de procesamiento conectadas entre ellas cada una de las cuales da un output cuando recibe un input. Si los inputs son las características del cliente y el output es si su desempeño crediticio es bueno o malo se puede usar este enfoque en credit scoring.

Otra forma de pensar el problema del credit scoring es que uno tiene un número de parámetros, por ejemplo los posibles puntajes dados a varios atributos y una manera de medir que tan bueno es el conjunto de parámetros, por ejemplo el error de clasificación cuando una scorecard es aplicada a una muestra de antiguos clientes. Con un procedimiento sistemático de búsqueda a través de la población de soluciones potenciales se debe encontrar la solución candidata que resulta más próxima a resolver el problema de optimización.

En la actualidad, el sistema bancario nacional hace uso de técnicas predictivas de comportamiento crediticio con el objetivo de pronosticar cómo será el comportamiento de un cliente y su posibilidad de incumplimiento ante una obligación crediticia para consecuentemente lograr la reducción del riesgo asociado. En este sentido, existen en el mercado nacional e internacional proveedores (Experian, AIS) de soluciones tecnológicas que cubren los

requerimientos actuales de la fase de originación y decisión de operaciones de crédito aplicando *credit scoring*.

Establecimiento de los comités de revisión

Para este trabajo de investigación se decidió que el comité formativo lo conformarán la Ing. Rutleiny Scarbay, la Lic. Mariser Amaya y el Lic. Elvis Pérez y el comité sumativo lo conformarán los profesores Msc. Aparicio Peña, PhD. Pedro Bonillo y la Lic. Yrama Yamarte.

Criterios

En referencia a los criterios, se clasificaron tanto para el producto como para el proceso (Tabla 3 a la 4).

Tabla 3. Clasificación de criterios en cuanto al producto

<i>Criterio</i>	<i>Validación</i>
El producto debe ser desarrollado con una herramienta de software libre.	Evaluación de al menos 2 herramientas de software libre para el desarrollo del producto.
El producto debe proveer indicadores que permitan medir los resultados del proceso para su posterior y necesaria optimización.	Revisión y evaluación de indicadores de gestión tanto actuales como propuestos.
El producto debe ser documentado en todas las fases.	Revisión de todos los documentos asociados a cada fase tanto de la metodología del proceso investigativo como de la metodología de desarrollo del producto.

Tabla 4. Clasificación de los criterios en cuanto al proceso

<i>Criterio</i>	<i>Validación</i>
Debe usarse una metodología comprobada	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión con expertos. • Revisión de la documentación asociada. • Revisión de casos de éxito.
Debe ser incremental e iterativo	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras con valor agregado en cada entrega. • Prototipos.

Deben involucrarse los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones. • Retroalimentación. • Validación de cada subproceso. • Consultas.
Debe cumplir con los estándares ya establecidos en la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de estándares. • Documentación
Debe garantizarse la confidencialidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del contrato de confidencialidad firmado.

Asunciones

Generales.

- Se implementa el prototipo de proceso de negocio.
- Se reciben las observaciones pertinentes de parte de los comités (formativos y sumativos) en pro de las mejoras del proceso que se elaborará.

Específicas.

- Se cuenta con la información actualizada del proceso actual de crédito para personas naturales.
- Se cuenta con el asesoramiento del personal de crédito y arquitectura en la elaboración del nuevo proceso de negocio.
- Se dispone de propuestas de crédito cargadas en el *core* bancario.
- Se dispone de la data completa y de calidad para procesar las solicitudes.
- Se ejecutan revisiones continuas de los resultados obtenidos para realizar las adecuaciones correspondientes (entonación) como parte del proceso de monitoreo y optimización del proceso.

Limitaciones

- Normativas cambiantes por parte del órgano regulatorio nacional en materia de Banca.
- Disponibilidad de los recursos (funcionales) asignados.
- Indisponibilidad de la data requerida para la correcta valoración de una operación de crédito.
- Indisponibilidad de los modelos de *credit scoring* asociado al cumplimiento de la política de confidencialidad por parte de la Institución. (Para este caso, se elabora una propuesta de modelación del proceso decide crédito, basado en buenas prácticas de *credit scoring* considerando plantillas estandarizadas en el mercado para las operaciones de crédito descritas en el alcance de este trabajo especial de grado).

Alcance

Modelar bajo la notación BPMN el proceso para la valoración de operaciones de crédito comercial en una institución financiera aplicando la metodología de Playbacks de IBM.

Plan de trabajo de la investigación

Tabla 5. *Planificación del estudio metodológico*

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Planificación TEG	183 días	lun 15/02/16	mie 26/10/16
Capítulo I	21 días	lun 15/02/16	lun 14/03/16
Elaboración	15 días	lun 15/02/16	vie 04/03/16
Presentación al comité sumativo	1 día	lun 07/03/16	lun 07/03/16
Correcciones capítulo I	5 días	mar 08/03/16	lun 14/03/16
Capítulo II	21 días	mar 15/03/16	mar 12/04/16
Elaboración	15 días	mar 15/03/16	lun 04/04/16
Presentación al comité sumativo	1 día	mar 05/04/16	mar 05/04/16
Correcciones capítulo II	5 días	mie 06/04/16	mar 12/04/16
Presentación final taller I	1 día	mie 27/04/16	mie 27/04/16
Realizar correcciones capítulo I y II	5 días	jue 28/04/16	mie 04/05/16
Capítulo III	66 días	jue 14/04/16	jue 14/07/16
Elaboración	60 días	jue 14/04/16	mie 06/07/16
Presentación al comité sumativo	1 día	jue 07/07/16	jue 07/07/16
Correcciones capítulo III	5 días	vie 08/07/16	jue 14/07/16
Capítulo IV	36 días	vie 15/07/16	vie 02/09/16
Elaboración	30 días	vie 15/07/16	jue 25/08/16
Presentación al comité sumativo	1 día	vie 26/08/16	vie 26/08/16
Correcciones capítulo IV	5 días	lun 29/08/16	vie 02/09/16
Capítulo V	36 días	lun 05/09/16	lun 24/10/16
Elaboración	30 días	lun 05/09/16	vie 14/10/16
Presentación al comité sumativo	1 día	lun 17/10/16	lun 17/10/16
Correcciones capítulo V	5 días	mar 18/10/16	lun 24/10/16
Presentación final taller II	1 día	mar 25/10/16	mar 25/10/16
Realizar correcciones capítulo III, IV y V	10 días	lun 28/11/16	vie 09/12/16
Entrega del tomo final a la coordinación	1 día	vie 16/12/16	vie 16/12/16

CAPITULO III - PROCESO

Metodología para el modelado del proceso de negocio

Para el modelado del proceso de negocio y construcción del prototipo se considera la metodología de Playbacks de IBM, la cual se orienta en el desarrollo de los procesos de negocio de forma iterativa e incremental garantizando el seguimiento en todo momento de la evolución de cada Playback, permitiendo realizar ajustes considerando el objetivo para el cual se desarrolla el proceso de negocio.



Figura 3. Metodología Playbacks de IBM para BPM.
Fuente: (IBM Training, 2015)

Considerando la metodología reflejada en la figura 3, a continuación se describe para cada Playback las actividades a ejecutar, incluyendo el proceso de demostración asociado a cada uno de estos;

Playback 0.

Análisis del proceso.

Modelado del proceso.

Demostración del Playback 0.

Descripción de los objetivos y requerimientos.

Validación que el modelo de proceso cumple con esos objetivos y requerimientos.

Playback 1^a.

Definición de datos.

Definición de variables de flujo y configuración de *gateways*.

Implementación de *timers*, grupos y asignación (*routing*).

Playback 1b.

Implementación de adecuaciones al playback 1a.

Implementación de formularios.

Demostración del Playback 1.

Pruebas del equipo de desarrollo.

Presentación al usuario.

Validación del modelo de proceso.

Playback 2.

Implementación de adecuaciones al Playback 1b.

Implementación de servicios de decisión.

Implementación de controladores para eventos externos.

Implementación de integraciones.

Demostración del Playback 2.

Pruebas del equipo de desarrollo.

Ejecución del proceso utilizando datos reales.

Validación de las reglas implementadas en los servicios de decisión.

Presentación al usuario.

Playback 3.

Implementación de adecuaciones al Playback 2.

Implementación de mejoras a los formularios.

Implementación de reportes.

Implementación de manejo de errores.

Demostración del Playback 3.

Pruebas del equipo de desarrollo.

Presentación al usuario.

Demostración de las mejoras implementadas en las pantallas.

Demostración de reportes.

Demostración del manejo de errores que realiza la aplicación.

Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión

(Beltran Jaramillo, 1998) Propone una metodología general para el desarrollo de indicadores de gestión, fundamentada en 9 fases (Figura 4) y que comprende la metodología adoptada para concebir los indicadores de este trabajo, las cuales son descritas a continuación;

1. Contar con objetivos estratégicos: estos deben ser claros, precisos, cuantificados y tener definidas las estrategias a aplicar para lograrlos.
2. Identificar los factores críticos de éxito: definidos como los factores claves y que se convierten en la obligación de control para garantizar el éxito de la gestión, proceso o labor.
3. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito: establecer los indicadores que permitan monitorear antes, durante y después de la ejecución del proceso.
4. Determinar para cada indicador estado, umbral y rango de gestión: definir valor inicial o actual, valor que se desea mantener y el rango entre el valor mínimo y máximo del indicador.

5. Diseñar la medición: determinar las fuentes de información, frecuencia de medición, presentación de la información y asignación del responsable de la recolección, análisis y presentación de la información.
6. Determinar y asignar recursos: determinar y asignar a los encargados de realizar las mediciones.
7. Medir, probar y ajustar el sistema de indicadores de gestión: constante seguimiento a los resultados para considerar los ajustes pertinentes al paso de la maduración de los procesos y los indicadores definidos.
8. Estandarizar y formalizar: especificación, documentación y divulgación así como la inclusión entre los sistemas de operación del negocio de los indicadores de gestión.
9. Mantener en uso y mejorar continuamente: realizar revisiones y mantenimiento respectivo a la par con los objetivos, estrategias y procesos.

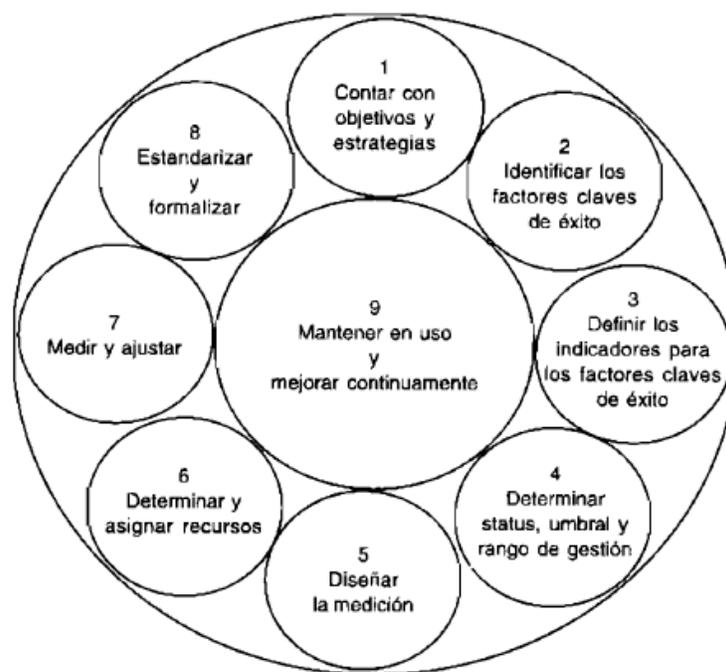


Figura 4. Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión. Fuente: (Beltran Jaramillo, 1998)

Diseño conceptual de la arquitectura

A continuación (Figura 5) se muestra el diseño conceptual de la arquitectura, el cual se encuentra dividido en tres (03) capas; (Presentación: para la interacción con los usuarios, lógica de negocios: ejecución de los procesos y almacenamiento: base de datos).

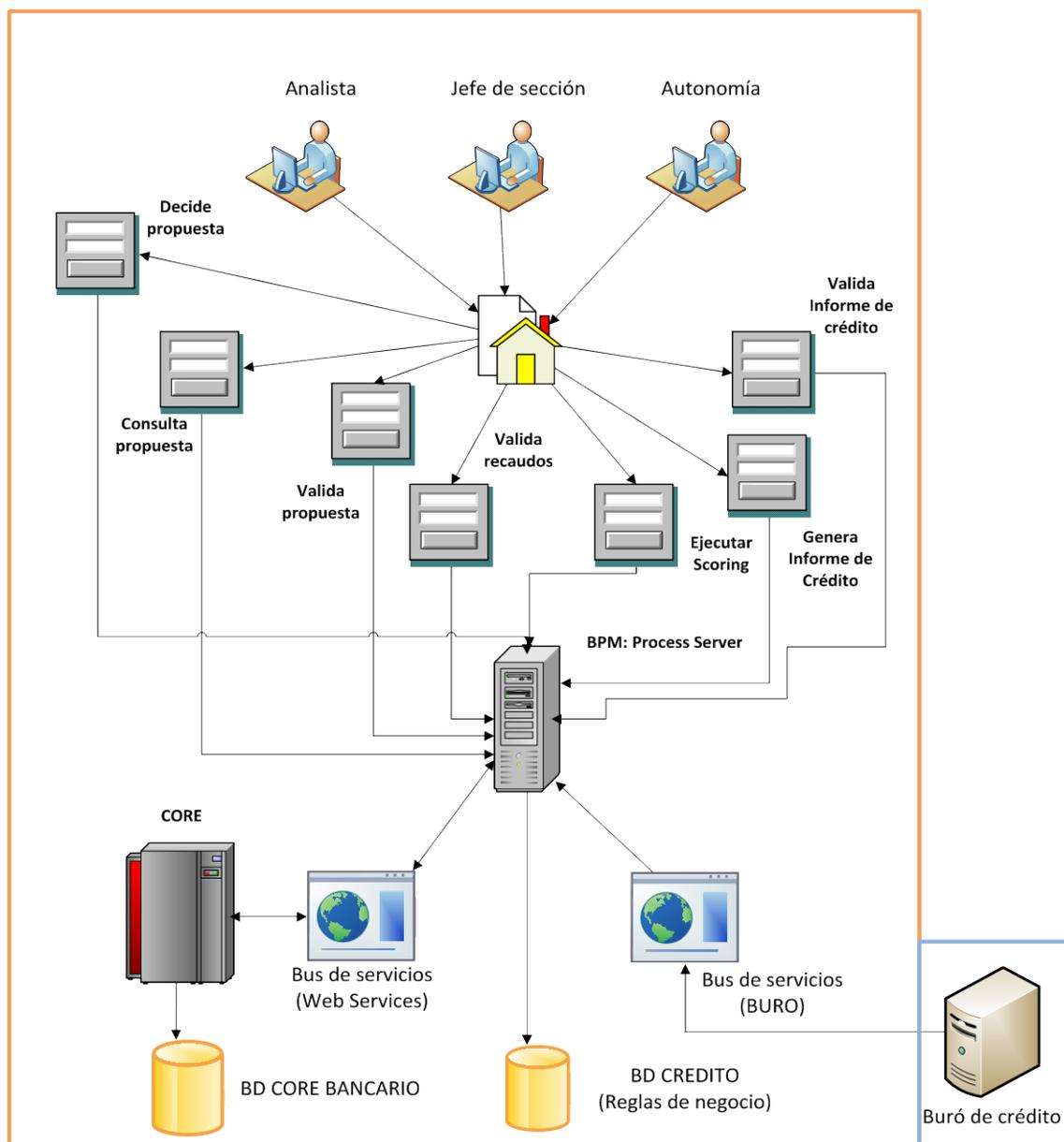


Figura 5. Diseño conceptual de la arquitectura.

Planificación del proyecto

A continuación, (Tabla 6) se presenta el plan de trabajo definido para la consecución de cada una de las fases de la metodología a aplicar, considerando actividades y fechas de inicio/fin;

Tabla 6. *Planificación de la metodología de desarrollo*

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Elaboración del proceso de negocio	74 días	mie 27/07/16	lun 07/11/16
Descubrimiento del proceso	5 días	mie 27/07/16	mar 02/08/16
Selección del proceso de desarrollar	1 día	mie 27/07/16	mie 27/07/16
Instalación y configuración de las herramientas para el desarrollo	1 día	jue 28/07/16	jue 28/07/16
Playback 0	17 días	mie 27/07/16	jue 18/08/16
Análisis del proceso	5 días	mie 27/07/16	mar 02/08/16
Modelado del proceso	5 días	mie 03/08/16	mar 09/08/16
Demostración del producto (Playback 0)	5 días	mie 10/08/16	mar 16/08/16
Presentación de resultados	1 día	mie 17/08/16	mie 17/08/16
Ajustes resultantes de las observaciones	1 día	jue 18/08/16	jue 18/08/16
Playback 1	17 días	vie 19/08/16	lun 12/09/16
Ejecución Playback 1a	5 días	vie 19/08/16	jue 25/08/16
Ejecución Playback 1b	5 días	vie 26/08/16	jue 01/09/16
Demostración del producto (Playback 1)	5 días	vie 02/09/16	jue 08/09/16
Presentación de resultados	1 día	vie 09/09/16	vie 09/09/16
Ajustes resultantes de las observaciones	1 día	lun 12/09/16	lun 12/09/16
Playback 2	17 días	mar 13/09/16	mie 05/10/16
Ejecución Playback 2	10 días	mar 13/09/16	lun 26/09/16
Demostración del producto (Playback 2)	5 días	mar 27/09/16	lun 03/10/16
Presentación de resultados	1 día	mar 04/10/16	mar 04/10/16
Ajustes resultantes de las observaciones	1 día	mie 05/10/16	mie 05/10/16
Playback 3	17 días	jue 06/10/16	vie 28/10/16
Ejecución Playback 3	10 días	jue 06/10/16	mie 19/10/16
Demostración del producto (Playback 3)	5 días	jue 20/10/16	mie 26/10/16
Presentación de resultados	1 día	jue 27/10/16	jue 27/10/16
Ajustes resultantes de las observaciones	1 día	vie 28/10/16	vie 28/10/16
Prototipo	6 días	lun 31/10/16	lun 07/11/16
Ajustes al prototipo final	5 días	lun 31/10/16	vie 04/11/16
Presentación del prototipo	1 día	lun 07/11/16	lun 07/11/16

Puesta en marcha de la metodología para el desarrollo del proceso de negocio.

Playback 0.

Para este Playback se llevaron a cabo dos actividades de suma importancia para el resultado del proceso; el análisis del proceso de negocio y modelado del proceso de negocio.

Análisis del proceso de negocio.

En el análisis se describe el proceso *decideCredito* que comprende la obtención automatizada de la información del cliente de las diversas fuentes de la organización para valorarlas de acuerdo a la reglas establecidas, se definen los datos de entrada y salida tanto para el proceso y subproceso como para las actividades que lo componen, se describen y evalúan las pre-condiciones y post-condiciones de cada actividad, los tiempos esperados de ejecución según la cantidad de casos a procesar, se definen las métricas, excepciones, formularios y su interacción, se diseña modelo relacional de la base de datos propia CREDITO (Figura 10) y se identifican las base de datos externas.

Se contempló la utilización de UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para la elaboración de los casos de uso, indicados a continuación, utilizando la herramienta Microsoft Visio.

Casos de uso.

Actores.

- Analista: responsable del análisis de la operación de crédito, ejecución del *credit scoring*, emisión del informe de crédito y emitir recomendación.
- Jefe de Sección: responsable de revisar para aprobar o denegar el informe de crédito generado por el Analista.

- Autonomía: Responsable de la decisión (aprobación o negación) de la operación del crédito basado en las recomendaciones del Analista y el Jefe de Sección.

Adicionalmente se reflejan los sistemas satélites necesarios para la ejecución del *credit scoring*:

- *Core*: provee los datos de la propuesta de crédito y datos del cliente.
- Buró: provee información del comportamiento crediticio del cliente en el sistema bancario nacional.

Diagrama de Casos de uso.

A continuación se muestra el nivel 1 (Figura 6) donde se representan los actores Analista, Jefe de Sección y Autonomía como representantes humanos y los sistemas *core* y buró de crédito que interactúan con el proceso de negocio.

Nivel 1

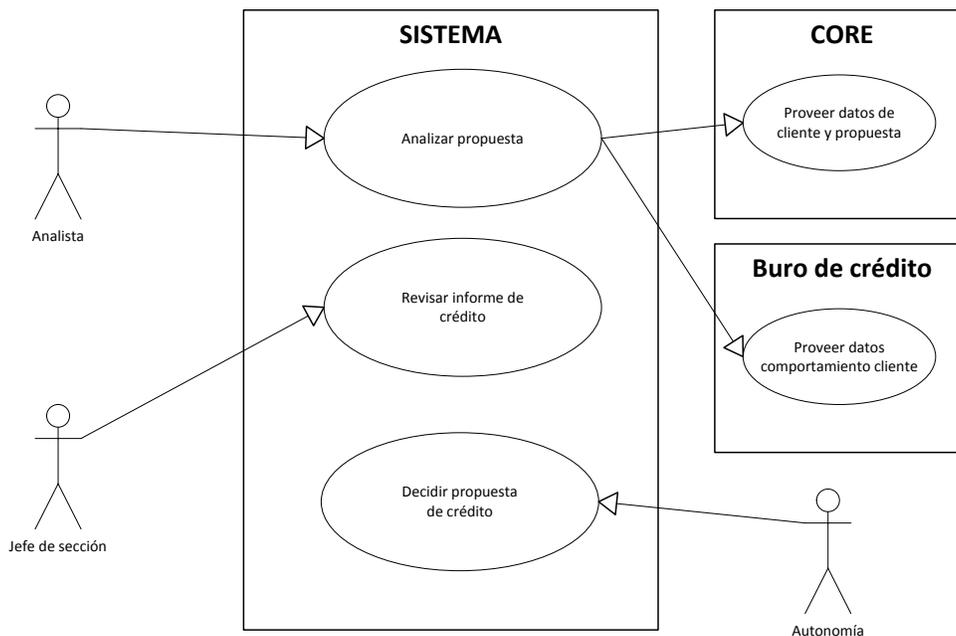


Figura 6. Diagrama de casos de uso nivel 1.

A continuación se muestra el nivel 2 (Figuras 7 a la 9) donde se representan en detalle la interacción de cada actor con el proceso de negocio.

Nivel 2

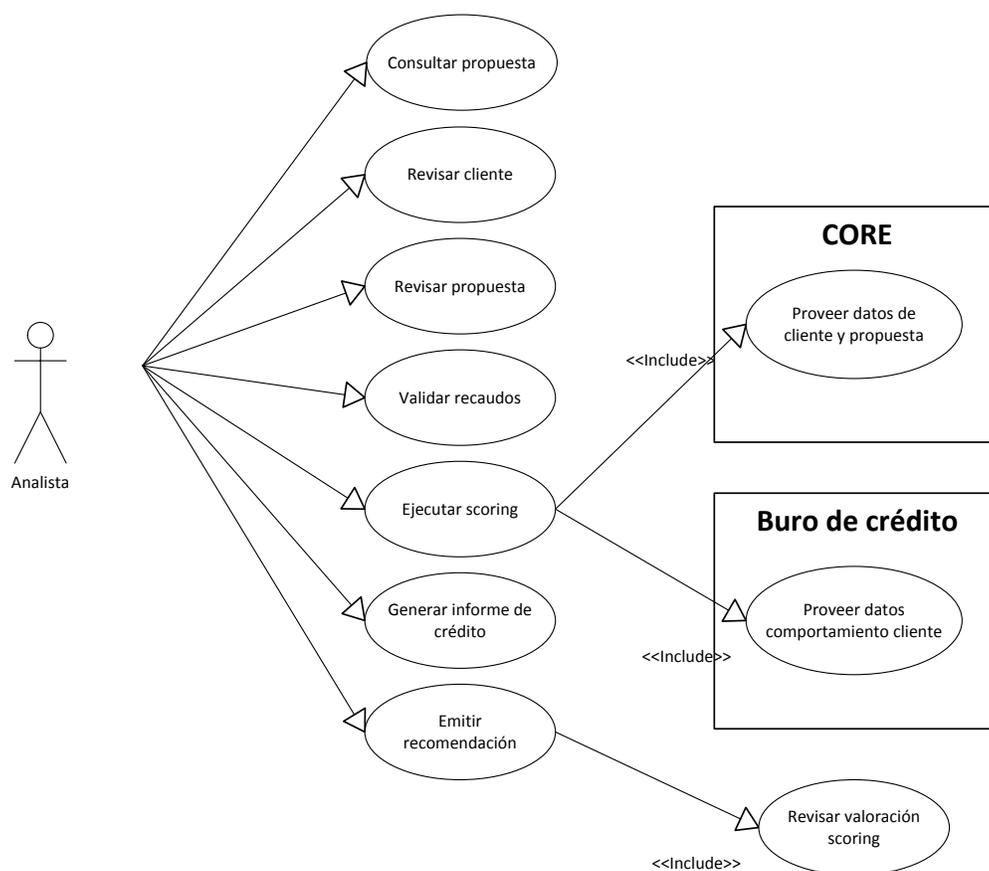


Figura 7. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Analizar propuesta.

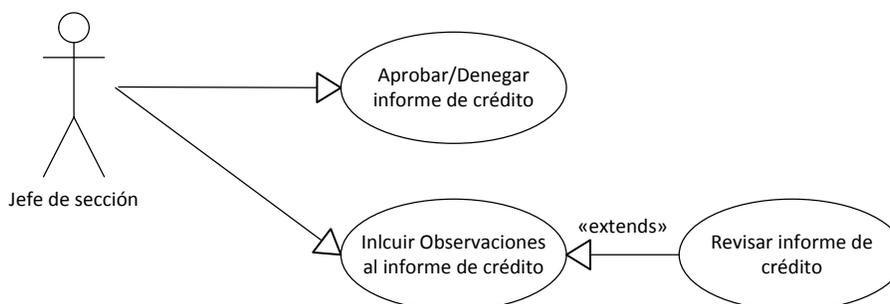


Figura 8. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Revisar informe de crédito.

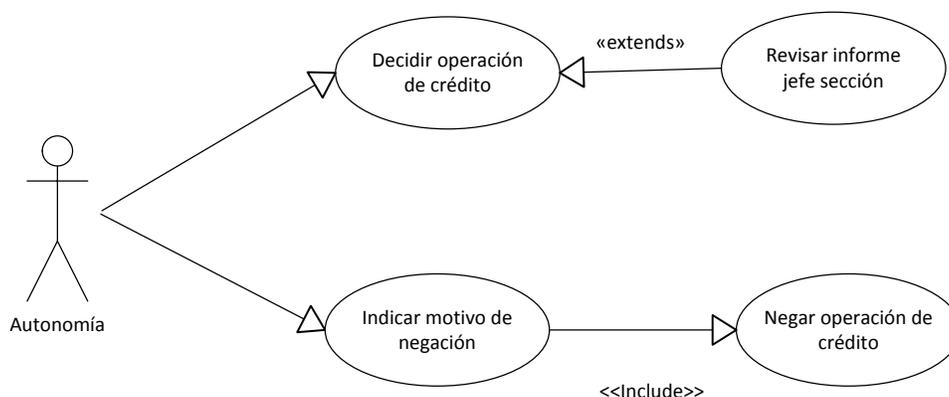


Figura 9. Diagrama de casos de uso nivel 2 – Decidir propuesta de crédito.

Descripción de los casos de uso.

A continuación (Tabla 7 a la 9) se muestra la descripción de los casos de uso;

Tabla 7. Especificación caso de uso Analizar propuesta

Nombre	Analizar propuesta
Actor(es)	Analista
Descripción	Comprende las actividades de revisión, análisis, ejecución del <i>scoring</i> , generación del informe de crédito y recomendación sobre la operación de crédito.
Pre - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la propuesta de crédito en el <i>core</i>. • Debe existir el cliente en el <i>core</i> (de ser cliente de banco). • Debe Contener toda la información de carácter obligatorio. • Se habilitan las opciones de devolver propuesta y ejecutar <i>scoring</i>.
Post - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Se genera informe de crédito. • Se habilita la opción para incluir recomendación.

Tabla 8. Especificación caso de uso Revisar informe de crédito

Nombre	Revisar informe de crédito
Actor(es)	Jefe de Sección
Descripción	Comprende las actividades de revisión del informe de crédito y de la recomendación, inclusión de observaciones sobre la operación de crédito.
Pre - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir informe de crédito. • Debe existir recomendación del Analista. • Se habilitan las opciones de devolver propuesta y avanzar a Autonomía.
Post - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Se habilita la opción para incluir comentarios

Tabla 9. Especificación caso de uso Decidir propuesta de crédito

Nombre	Decidir propuesta de crédito
Actor(es)	Autonomía
Descripción	Comprende las actividades de decisión de la operación de crédito, inclusión de motivos de negación.
Pre - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir informe de crédito. • Debe existir recomendación del Analista. • Debe existir aprobación del Jefe de Sección. • Se habilitan las opciones de aprobar, denegar y nueva revisión a la propuesta de crédito.
Post - condición	<ul style="list-style-type: none"> • Se habilita la opción para indicar motivo de negación. • Se emite acta.

Base de datos.

Con el objetivo de almacenar el resultado de las valoraciones que realice el proceso de negocio modelado a cada propuesta y el peso otorgado a cada variable que se considera dentro del mismo, se crea el modelo relacional de la base de datos CREDITO (Figura 10), la cual se compone de 10 tablas con sus correspondientes atributos. La misma se implementa en el manejador de base de datos PostgreSQL.

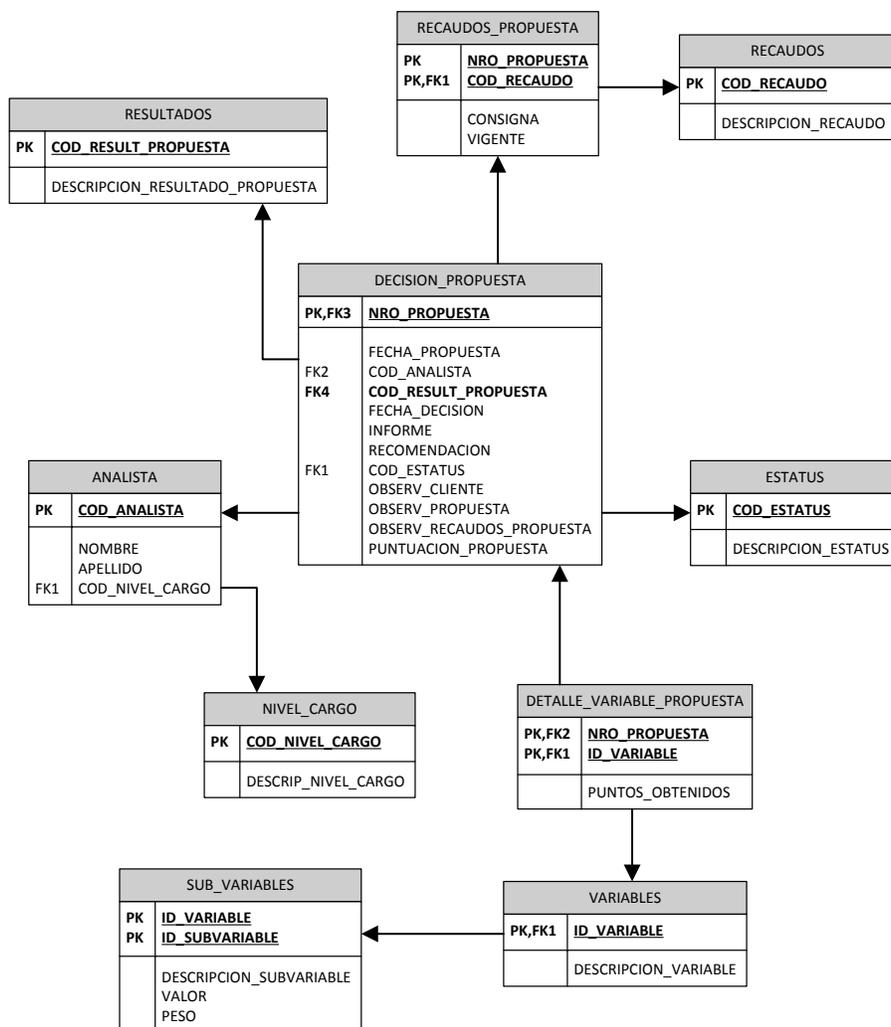


Figura 10. Modelo relacional de la base de datos CREDITO.

Modelado del proceso de negocio.

En el modelado se crean los procesos descritos en el análisis, se crean los *pools* Analista, Jefe de sección, Autonomía y Sistema, las tareas (Humanas, de servicio y de llamadas) y las compuertas o *gateways*.

A continuación, se especifican los componentes de cada *Pools*;

Pool Analista (Figura 11).

- Servicio de tarea *Obtiene propuesta*: obtiene la información del cliente y la propuesta a partir del número de propuesta.
- Tarea humana *Valida cliente*: muestra la información básica del cliente solicitante, permitiendo validación por parte del Analista.
- Tarea humana *Valida propuesta*: muestra la información asociada a la propuesta de crédito del solicitante, permitiendo la validación por parte del Analista.
- Tarea humana *Valida recaudos*: permite certificar que los recaudos se encuentran completos e inicia el proceso de valoración de la operación de crédito.
- Actividad de llamada *Ejecuta Valoración*: invoca el subproceso de valoración.
- Tarea humana *Genera informe de crédito y recomendación*: muestra resultado de la valoración y recomendación según baremo, permitiendo generar el informe de crédito al Analista.
- Servicio de tarea *devuelve propuesta*: informa vía correo electrónico a los ejecutivos de agencia que una propuesta ha sido devuelta para revisión y atención.
- Compuerta *¿Cliente correcto?*: punto de bifurcación con flujos para dar continuidad a la tarea *Valida propuesta* o al servicio de tarea *devuelve propuesta*.
- Compuerta *¿Propuesta correcta?*: punto de bifurcación con flujos para dar continuidad a la tarea *Valida recaudos* o al servicio de tarea *devuelve propuesta*.
- Compuerta *¿Recaudos completos?*: punto de bifurcación con flujos para dar continuidad a la actividad de llamada *Ejecuta Valoración* o al servicio de tarea *devuelve propuesta*.

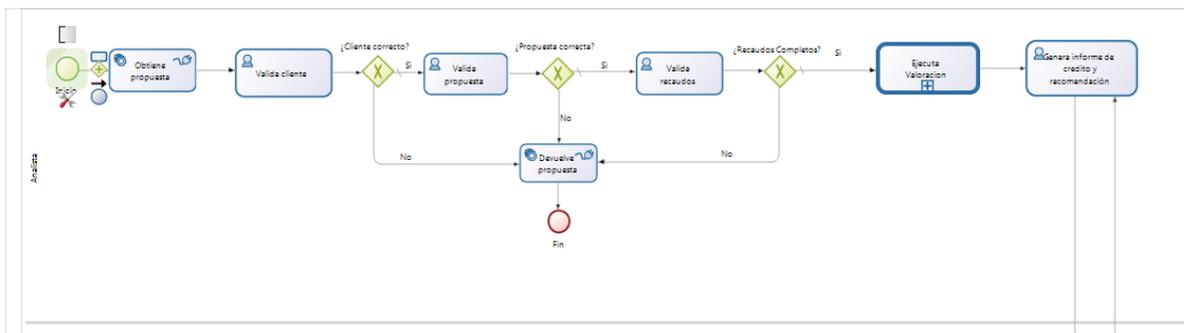


Figura 11. Pool Analista.

Pool Jefe de sección (Figura 12).

- Tarea humana *Valida informe de crédito*: permite al Jefe de Sección visualizar el informe de crédito y la recomendación del Analista. Adicionalmente el Jefe de Sección incluye observaciones para dar continuidad al proceso.
- Compuerta *¿Conforme?*: punto de bifurcación con flujos para dar continuidad a la actividad humana *Decide Propuesta* o a la tarea humana *Genera informe de crédito y recomendación*.

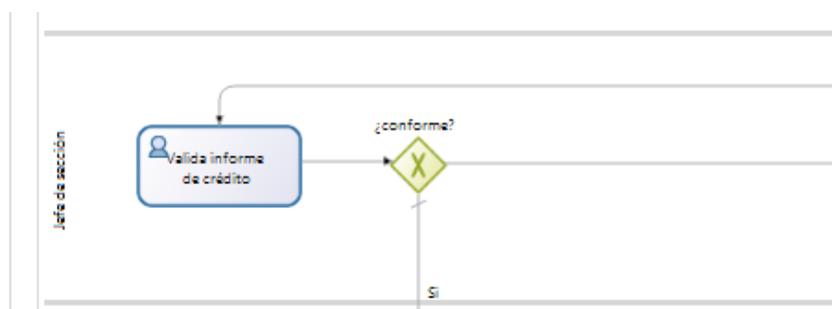


Figura 12. Pool Jefe de Sección.

Pool Autonomía (Figura 13).

- Tarea humana *Decide propuesta*: permite a la Autonomía visualizar el informe de crédito, la recomendación del Analista y las observaciones del Jefe de Sección. Adicionalmente la Autonomía incluye observaciones y decide la propuesta.

- Compuerta *¿Propuesta aprobada?*: punto de bifurcación con flujos para dar continuidad al Servicio de tarea *Informa aprobación* o al Servicio de tarea *Almacena decisión*.

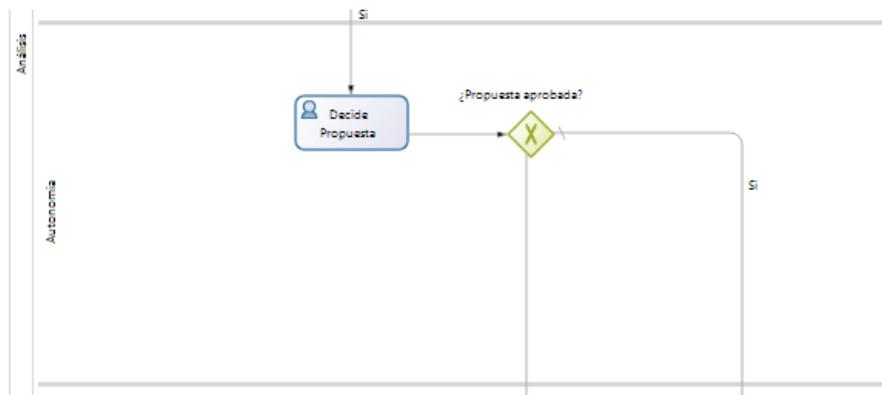


Figura 13. Pool Autonomía.

Pool Sistema (Figura 14).

- Servicio de tarea *Informa aprobación*: informa vía correo electrónico al cliente que su solicitud de crédito ha sido aprobada.
- Servicio de tarea *Emite acta*: genera el acta de crédito y lo envía por correo electrónico al departamento legal.
- Servicio de tarea *Almacena decisión*: almacena en base de datos el resultado de la decisión.

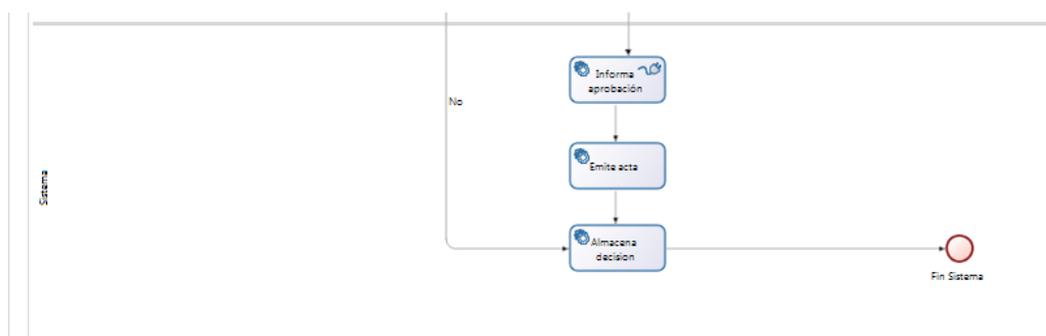


Figura 14. Pool Sistema.

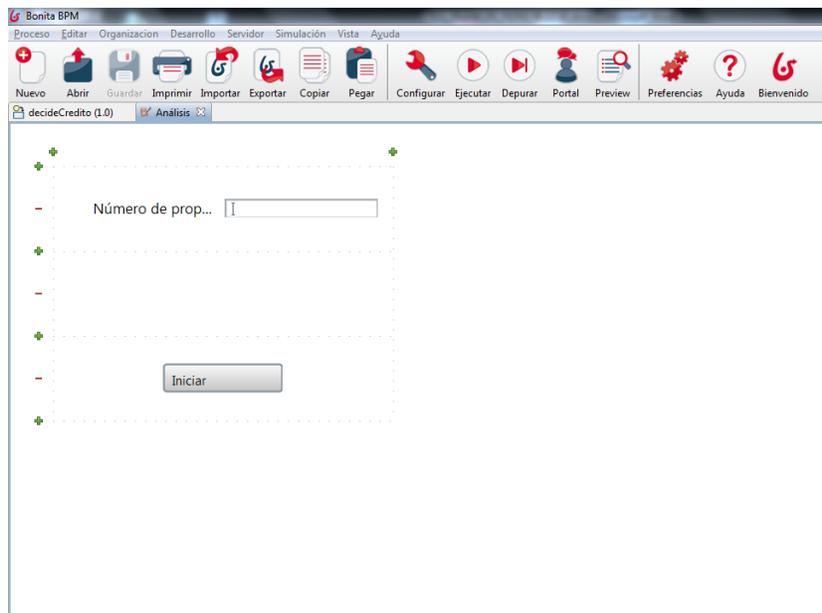
Playback 1.

Playback 1a.

En este Playback se definen y crean las variables (74 para *decideCredito*), se ajustan y configuran los flujos entre tareas y los datos de la empresa, se configuran las compuertas (5 para *decideCredito*) y sus flujos, se crearon los usuarios y se asignan los grupos a los *pools*.

Playback 1b.

En este Playback se crearon y vincularon los formularios (Figuras 15 a la 19) básicos asociados a cada actividad humana dentro del proceso *decideCredito* y se implementan las validaciones en los campos de la interfaz.



The image shows a screenshot of the Bonita BPM software interface. The window title is "Bonita BPM". The menu bar includes "Proceso", "Editar", "Organización", "Desarrollo", "Servidor", "Simulación", "Vista", and "Ayuda". The toolbar contains icons for "Nuevo", "Abrir", "Guardar", "Imprimir", "Importar", "Exportar", "Copiar", "Pegar", "Configurar", "Ejecutar", "Depurar", "Portal", "Preview", "Preferencias", "Ayuda", and "Bienvenido". The main workspace shows a form design for a proposal query. The form is enclosed in a dashed border and contains a text input field labeled "Número de prop..." and an "Iniciar" button.

Figura 15. Diseño de formulario para consulta de propuestas.

The screenshot shows the Bonita BPM interface with a menu bar (Proceso, Editar, Organizacion, Desarrollo, Servidor, Simulación, Vista, Ayuda) and a toolbar with icons for file operations (Nuevo, Abrir, Guardar, Imprimir, Importar, Exportar, Copiar, Pegar) and process actions (Configurar, Ejecutar, Depurar, Portal, Preview, Preferencias, Ayuda, Bienvenido). The main workspace displays a form design for 'decideCredito (1.0)' with the 'RevisaPropuesta' tab selected. The form layout includes a message box 'Mensaje1' at the top, followed by three rows of input fields:

Nro. de cliente:	<input type="text" value="Abc"/>	Cédula:	<input type="text" value="Abc"/>	Nombre y apellido:	<input type="text" value="Abc"/>
Fecha de nacie...:	<input type="text" value="Abc"/>	Estado Civil:	<input type="text" value="Abc"/>	Clasificación:	<input type="text" value="Abc"/>
Nro. de cuenta:	<input type="text" value="Abc"/>	Agencia:	<input type="text" value="Abc"/>	Antigüedad:	<input type="text" value="Abc"/>

Figura 16. Diseño de formulario para revisión de datos del cliente.

The screenshot shows the Bonita BPM interface with the same menu bar and toolbar as Figure 16. The main workspace displays a form design for 'decideCredito (1.0)' with the 'RevisaPropuesta' tab selected. The form layout includes a message box 'Mensaje3' and several input fields for proposal details:

Monto solicitado:	<input type="text" value="Abc"/>	Destino fondos:	<input type="text" value="Abc"/>	Plazo:	<input type="text" value="Abc"/>
Frecuencia de pa...:	<input type="text" value="Abc"/>	Tasa propuesta:	<input type="text" value="Abc"/>	Flat:	<input type="text" value="Abc"/>
Garantía:	<input type="text" value="Abc"/>	Detalle de la gara... <input type="text" value="Abc"/>			
Mensaje3					
Propuesta correcta: <input checked="" type="checkbox"/>					
Observaciones: <input type="text" value="I"/>					

Figura 17. Diseño de formulario para revisión de la propuesta de crédito.

Cédula de identidad... Rif: Estados de cuenta:
 Planilla de solicitud Informe de crédito Referencias banca...
 Certificación de in... Declaración de úl... Estados de cuent...
 Observaciones
 Ejecuta scoring:

Figura 18. Diseño de formulario para revisión de los recaudos de la propuesta de crédito.

Informe de crédito:
 Recomendación
 Enviar

Figura 19. Diseño de formulario para generar el informe de crédito y la recomendación.

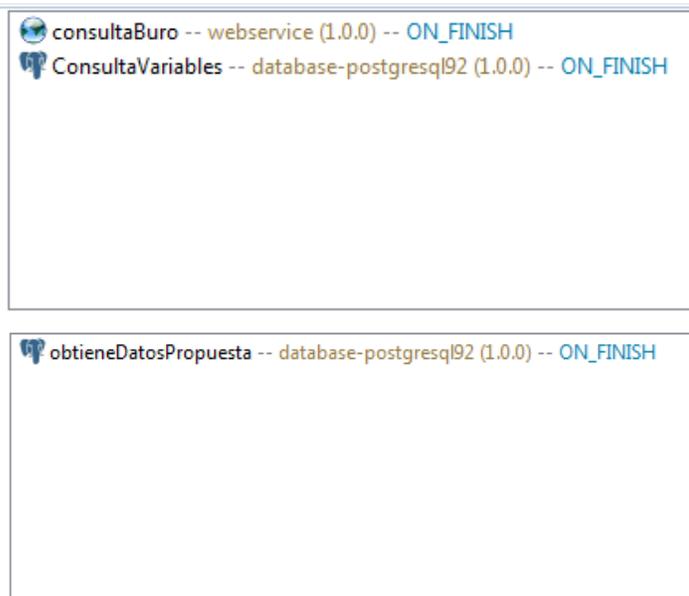
Playback 2.

En este Playback se configuraron los servicios de decisión, se crearon y configuraron los conectores tanto a base de datos como al bus de servicios y al buro de créditos (Figura 20).

Se implementan los validadores y controladores de eventos de conexión externa y se implementan las integraciones.

El resultado de esta actividad se refleja en la implementación de:

- 5 servicios de decisión:
 - Cliente correcto.
 - Propuesta correcta.
 - Recaudos completos.
 - Conforme.
 - Propuesta aprobada.
- 2 conexiones a base de datos, 1 a bus de servicios y 2 a servicios de correos;



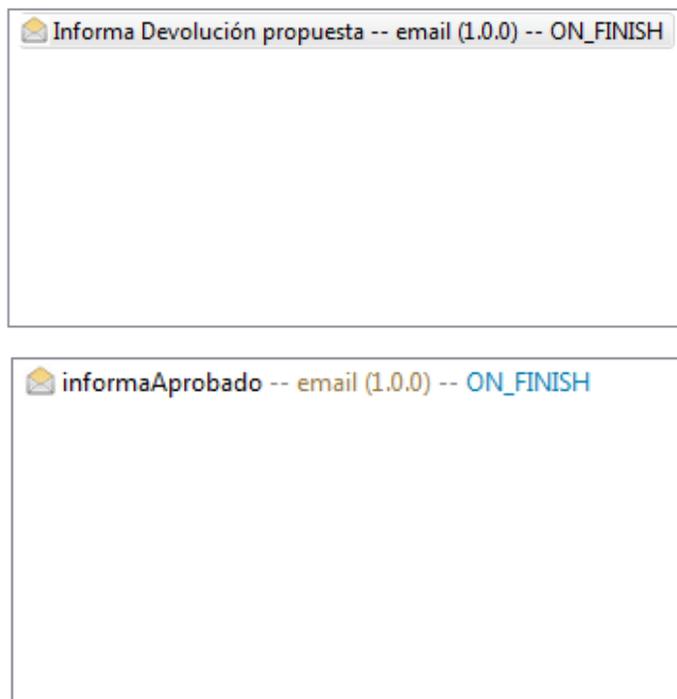


Figura 20. Conectores implementados.

Para cada conector se realizan las configuraciones requeridas de acuerdo al tipo de acción a ejecutar

Playback 3.

En este Playback se refinan los formularios, se crean los reportes e informes (informe de crédito y acta de crédito), se implementa el manejo de errores en los servicios de integración y conexiones a base de datos.

CAPITULO V – REPORTE DE LOS RESULTADOS

Respuestas a las preguntas de investigación

En referencia a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo I de este trabajo especial de grado, se realiza el análisis correspondiente a los resultados obtenidos con el fin de dar respuesta a cada una de estas interrogantes.

Los procesos inherentes al área de crédito, en especial el referido al análisis y decisión de propuestas de operaciones de crédito, se constituye en un proceso medular de la estructura de la organización, que se establece como un pilar fundamental en la captación de recursos a través de los intereses adquiridos de los préstamos otorgados a los clientes, tanto naturales como jurídicos. En este sentido, el proceso que demanda nuestra atención para ser modelado como un proceso de negocio en BPM que garantizara la reducción de la aplicabilidad del juicio experto en la fase de originación, quedo identificado como *análisis y decisión de operaciones de crédito*, logrando establecer como punto de partida la necesidad de obtener resultados estandarizados en lo referente al otorgamiento y/o negación de solicitudes de financiamiento.

A través del prototipo elaborado se pudo comprobar que el juicio experto se logró minimizar para los casos de aprobación y negación de operaciones de crédito que se analizaron y valoraron (100 operaciones analizadas, 70 otorgadas, 19 negadas) a través de la ejecución del proceso modelado, demandando la intervención de los analistas solo en aquellos casos en los cuales el modelo no contaba con la información completa y/o consistente que le permitiera valorar y otorgar una recomendación (11 operaciones), por lo que la participación del juicio experto se redujo en un 89 %.

El proceso modelado para la valoración de operaciones de crédito comercial logró en ejecución la reducción de los tiempos de decisión de las propuestas de créditos de 3 días a 10

min por propuesta, otorgando decisiones estandarizadas, con resultados inmediatos. Un equipo de analistas expertos examinaron las valoraciones otorgadas por el proceso modelado (100 % de las propuestas procesadas), certificando con un nivel de exactitud del 98% las puntuaciones otorgadas.

Para el proceso de negocio modelado, se identificaron y cuantificaron las variables indicadas en la tabla nro. 10, que se presenta como el resultado de una revisión exhaustiva de la data de la organización, considerada presente, consistente y de calidad.

La puntuación otorgada a cada variable y las reglas de negocios definidas, no serán reveladas en este trabajo especial de grado en referencia al acuerdo de confidencialidad requerido por parte de la organización.

Tabla 10. *Variables identificadas y cuantificadas para el modelo*

Clasificación	Variable
Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad económica del cliente / profesión u ocupación • Edad del solicitante • Antigüedad laboral • Monto solicitado • Monto del bien a adquirir • Garantía • Patrimonio del cliente • Pasivos del solicitante • Ingresos mensuales del solicitante • Comportamiento de pago solicitante/fiador/aval
Vinculación	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente nuevo en activos • Cliente recurrente activos • Trayectoria en el banco • Deuda bancaria con el banco • Depósitos en cuenta • Posición en el banco • Promedio mensual del cliente
Capacidad de Pago	<ul style="list-style-type: none"> • Producto de crédito • Plazo • Tasa

Garantía

- Forma de pago-capital
- Forma de pago-interés
- Cantidad de cuotas
- Fuente de repago
- Deuda bancaria con el banco
- Deuda bancaria otros bancos
- Cuota del préstamo más obligaciones
- Depósitos otros bancos año anterior
- Depósitos otros bancos últimos tres meses del año en curso
- Deuda bancaria con el banco
- Depósitos en cuenta

- Tipo de garantía
- Edad del fiador/aval
- Comportamiento del fiador/aval
- Patrimonio del fiador/aval

Fuente: (Gerencia de crédito, 2015)

Por último y como parte importante y necesaria en la entonación del proceso de valoración de operaciones de crédito comercial, se acuerda un periodo de evaluación de 6 meses, donde se ejecuta la revisión de las decisiones otorgadas a las solicitudes de crédito por parte de un grupo de analistas expertos en la materia, confrontando los resultados obtenidos con las metas establecidas por el departamento de crédito de la organización en cuanto a cantidad de créditos comerciales aprobados.

Nivel de cumplimiento (Criterios del proceso y del producto)

A continuación se muestran las tablas nro. 11 y 12, referente a los criterios actualizados del proceso y del producto como parte de la medición del nivel de cumplimiento de cada ítem establecido;

Tabla 11. *Criterios del producto (Nivel de cumplimiento).*

<i>Criterio</i>	<i>Validación</i>	<i>Cumplimiento</i>
El producto debe ser desarrollado con una herramienta de software libre.	Evaluación de al menos 2 herramientas de software libre para el desarrollo del producto.	Se evaluaron las herramientas BonitaSoft BPM y Bizagi Process Modeler. Se seleccionó la herramienta BonitaSoft BPM.
El producto debe proveer indicadores que permitan medir los resultados del proceso para su posterior y necesaria optimización.	Revisión y evaluación de indicadores de gestión tanto actuales como propuestos.	Se revisan los indicadores que aplican al proceso de gestión de créditos anterior, decidiendo mantenerlos para el proceso actual. Se incluyen indicadores que permitan calibrar el modelo de <i>credit scoring</i> durante los primeros 6 meses de uso (% de créditos aprobados, cantidad de créditos negados y sin decisión, tiempo de procesamiento). Se consideran los objetivos del departamento en cuanto a esta cartera.
El producto debe ser documentado en todas las fases.	Revisión de todos los documentos asociados a cada fase tanto de la metodológica del proceso investigativo como de la metodología de desarrollo del producto.	Se materializa la documentación en cada fase y se coloca a disposición de los interesados.
El producto debe soportar elevado número de transacciones de grandes volúmenes de datos.	Consulta a expertos, revisión del bus de servicios de la organización, disponibilidad del hardware con recursos requeridos.	Se realizan consultas y se decide utilizar SQL ANSI Standard por su fiabilidad en el manejo de consultas a gran volumen de datos. Se decide el aprovechamiento absoluto de los servicios expuestos. Se valida capacidad y recursos del hardware donde se desplegará la solución.

Tabla 12. *Criterios del proceso (Nivel de cumplimiento).*

<i>Criterio</i>	<i>Validación</i>	<i>Cumplimiento</i>
Debe usarse una metodología comprobada.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión con expertos. • Revisión de la documentación asociada. • Revisión de casos de éxito. 	Se investiga sobre metodologías de desarrollo de procesos de negocio, considerando Playbacks de IBM y BPM Oracle. Se decide utilizar la metodología de Playbacks de IBM.
Debe ser incremental e iterativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras con valor agregado en cada entrega. • Prototipos. 	Se logran entregas por cada Playback y se mejora funcionalidad de acuerdo a los resultados de las pruebas ejecutadas por los usuarios.
Deben involucrarse los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones. • Retroalimentación. • Validación de cada subproceso. • Consultas. 	Se realizaron reuniones semanales y por cada Playback entregado. Se realizaron procesos recurrentes de retroalimentación.
Debe cumplir con los estándares ya establecidos en la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de estándares. • Documentación 	Se obtuvo los estándares para desarrollo de procesos de negocio y aplicativos y se aplicaron al desarrollo del producto.
Debe garantizarse la confidencialidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del contrato de confidencialidad firmado. 	Se mantuvo la confidencialidad en todo momento de la ejecución de las fases del proceso.

Prototipo funcional

A continuación, se muestran los formularios del prototipo funcional considerando las tareas asociadas en el proceso modelado, iniciando en la consulta de la propuesta a analizar y finalizando en el formulario para decidirla (Figuras 21 a la 27).

El formulario de inicio denominado *Análisis de propuesta de crédito* (Figura 21) permite ingresar el número de propuesta a ser consultada, la cual obtiene los datos del cliente y de la propuesta.

The screenshot shows a web interface for 'Análisis de propuesta de crédito'. At the top left is the Bonitasoft logo. In the center, the word 'Análisis' is displayed. On the top right, there are links for 'fhung', 'Cerrar sesión', and 'Bonita BPM Portal'. Below a red header bar, the title 'Análisis de propuesta de crédito' is centered. A form field labeled 'Número de propuesta' contains the value '00001'. Below the input field is a dark button labeled 'INICIAR'. At the bottom of the page, a dark footer bar contains the text 'Bonitasoft © 2014'.

Figura 21. Formulario de consulta de propuesta de crédito.

El formulario de consulta *Validar datos del cliente* (Figura 22) permite al Analista validar los datos básicos del cliente solicitante del crédito, como previo a la información asociada a la propuesta.

Bonitasoft Análisis [HUNG](#) | [Cerrar sesión](#) | [Bonita BPM Portal](#)

Validar Datos del Cliente

Número cliente	Cédula
27653	0012485931
Nombre	Apellido
FRANKLIN	HUNG
Nacimiento	Estado Civil
11-09-1975	CASADO
Agencia	Número de cuenta (corriente / ahorro)
URDANETA	01150010231004237450
Sexo	
MASCULINO	
Cliente correcto	
<input type="checkbox"/>	
ENVIAR	

Bonitasoft © 2014

Figura 22. Formulario para validar datos del cliente.

El formulario de consulta *Validar datos de la propuesta de crédito* (Figura 23) permite al Analista validar los datos de la propuesta de crédito del cliente, con el objetivo de garantizar que la misma se encuentre completa y correcta, ya que es el insumo principal para realizar la valoración de la operación. Adicionalmente le permite cotejar con la documentación en la herramienta de gestión documental o en físico de ser requerido.

Bonitasoft Análisis [fhung](#) | [Cerrar sesión](#) | [Bonita BPM Portal](#)

Validar datos de la propuesta de crédito

Número de propuesta	Agencia
00001	URDANETA
Actividad económica	Antigüedad Laboral (en años)
MANUFACTURA	16
Posición en banco	Ingreso mensual
A	2300000
Trayectoria en banco	Comportamiento
12	B
Producto de crédito	Monto solicitado
CCI	1350000
Depositos en cuentas en banco	Deuda con el banco
3000000	250000
Depositos en cuentas otros bancos	Deuda con otro banco
2600000	120000
Cliente Nuevo	Cliente recurrente
N	S
Promedio mensual el cuentas del banco	Total pasivos
1500000	870000
Patrimonio del solicitante	Fuente de repago
8543499	INMUEBLE
Valor del bien	Garantía
1500000	INMUEBLE
Plazo del crédito	Cantidad de cuotas
36	36
Tasa	
12	
Forma de pago de capital	Forma de pago del interés
DOMICILIADO A CUENTA	DOMICILIADO A CUENTA
Edad del fiador	Patrimonio del fiador
45	25000000
Propuesta Correcta	
<input type="checkbox"/>	

ENVIAR

Bonitasoft © 2014

Figura 23. Formulario para validar los datos de la propuesta.

El formulario *Valida recaudos* (Figura 24) permite al Analista certificar que la propuesta cuenta con toda la documentación requerida para soportarla legalmente. Adicionalmente permite incluir observaciones asociadas a la validación de los recaudos. El envío de este formulario inicia el proceso que ejecuta la valoración de la operación.

Bonitasoft Análisis [fhung](#) | [Cerrar sesión](#) | [Bonita BPM Portal](#)

Valida recaudos

Cédula de identidad <input checked="" type="checkbox"/>	Rif <input type="checkbox"/>	Estados de cuenta otros bancos <input checked="" type="checkbox"/>
Planilla de solicitud <input checked="" type="checkbox"/>	Informe de crédito <input type="checkbox"/>	Referencias bancarias y comerciales <input checked="" type="checkbox"/>
Certificación de ingresos <input checked="" type="checkbox"/>	Declaración de último ISLR <input checked="" type="checkbox"/>	Estados de cuenta de otros bancos: <input type="checkbox"/>
Plan de inversión (Financiamiento mayor a 24 meses) <input checked="" type="checkbox"/>	Presupuesto original (en caso de remodelación) <input type="checkbox"/>	Factura proforma original (en caso de compra de equipos) <input checked="" type="checkbox"/>
Cédula de identidad fiador <input checked="" type="checkbox"/>	Rif fiador <input checked="" type="checkbox"/>	Certificación de ingresos fiador <input type="checkbox"/>
Balance personal fiador (firmado y sellado por contador colegiado) <input type="checkbox"/>	Referencias bancarias y comerciales fiador <input type="checkbox"/>	Estados de cuenta otros bancos fiador <input type="checkbox"/>

Observaciones
Por consignar estados de cuenta del fiador

Recaudos correctos

ENVIAR

Figura 24. Formulario para validar los recaudos de la propuesta.

El formulario *Genera informe de crédito y recomendación* (Figura 25) permite al Analista visualizar el resultado obtenido del proceso de valoración y recomendación, según baremo, aprobación o negación de la operación. De igual forma, permite al Analista crear el informe de crédito y recomendar decisión.

Bonitasoft Análisis thung | Cerrar sesión | Bonita BPM Portal

Genera informe de credito y recomendación

Resultado valoración por puntos de las variables 106	Resultado valoración por clasificación de variables 25.2
Posición BURO A	Modelo recomienda Aprobar

Informe de crédito:

Recomendación
 Aprobar
 Negar

Observaciones jefe de sección

ENVIAR

Bonitasoft © 2014

Figura 25. Formulario para generar el informe de crédito y la recomendación.

El formulario *Valida informe de crédito* (Figura 26) permite al Jefe de Sección visualizar el informe de crédito y la recomendación del Analista, así como incluir sus observaciones finales que permitan a la Autonomía decidir la operación.

Bonitasoft Análisis thung | Cerrar sesión | Bonita BPM Portal

Valida informe de crédito

Informe de crédito:

Recomendación:

Observaciones jefe de sección:

Conforme:

ENVIAR

Bonitasoft © 2014

Figura 26. Formulario para validar el informe de crédito.

El formulario *Decide propuesta* (Figura 27) permite a la Autonomía decidir la operación considerando el informe de crédito y recomendación del Analista, las consideraciones del Jefe de Sección y la puntuación obtenida en la valoración.

The screenshot shows a web interface for the 'Decide Propuesta' form. At the top, there is a header with the Bonitasoft logo on the left, the word 'Análisis' in the center, and user information 'frung | Cerrar sesión | Bonita BPM Portal' on the right. Below the header is a red bar with the title 'Decide Propuesta' in white. The form itself is a light gray box with several sections: 'Informe de crédito' with a text area containing 'Cliente con mínimo riesgo de incumplimiento. En cuanto a su posición bancaria represento categoría A. La valoración se muestra en categoría B.'; 'Observaciones del Jefe de sección' with a text area containing 'Validado, se recomienda aprobar.'; 'Recomendación' with a text area containing 'Aprobar'; 'Decisión crédito' with two radio buttons, 'Aprobado' (selected) and 'Negado'; and 'Observaciones decisión' with a text area containing 'Aprobado. Proceder a emitir acta e informar.' Below the form is a dark gray button labeled 'ENVIAR'. At the bottom of the page, there is a dark gray footer with the text 'Bonitasoft © 2014'.

Figura 27. Formulario para decidir la propuesta.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, IMPLICACIONES, RECOMENDACIONES Y TENDENCIAS

Conclusiones

El objetivo fundamental de este trabajo especial de grado es abordar el problema identificado en el departamento de crédito de la organización objeto de este estudio, referido a la valoración de operaciones de crédito comercial aplicando criterios de juicio experto y aportar una solución para la automatización del proceso actual a través del modelado de un proceso de negocio bajo BPMN.

Así pues, el aporte principal de este trabajo consiste en el modelado bajo BPMN del proceso para la valoración de operaciones de crédito comercial, que garantiza la estandarización de las decisiones sobre las operaciones de crédito sustentado en un conjunto de reglas y variables cuantificadas, que resultan en decisiones con el mismo patrón de disposición tanto para aprobaciones como negaciones y confiriendo mayor capacidad en el volumen de procesamiento en menor tiempo.

A continuación, las conclusiones que se derivan de este trabajo de investigación:

En la revisión del proceso establecido en el área de crédito y considerando el número de operaciones de crédito comercial procesadas para el año 2015 (10450) con un promedio de morosidad de 2,67 % para el año 2016 con tendencia a la alta y un tiempo de 3 días aproximadamente en analizar y valorar cada operación, se concluye que las mismas son el resultado, en gran medida, del procesamiento de las propuestas de crédito aplicando criterios de juicio experto, en consecuencia, las decisiones no mantienen un estándar aun cuando las operaciones se corresponden en similitud para el tipo de producto y el perfil de los solicitantes.

Para el modelado del proceso de negocio y considerando el proceso macro indicado en el capítulo I - situación actual e incluyendo las mejoras correspondientes, se concluye que para dar cumplimiento al objetivo planteado se modela el proceso de negocio decideCredito, debiéndose prestar mucha atención y dedicar el tiempo necesario en definir las tareas, servicios de decisión, conectores e integraciones de acuerdo al proceso visionado propuesto, aplicando BPMN para garantizar un resultado satisfactorio. Se hace indispensable de igual forma la observancia y cumplimiento de la metodología seleccionada (IBM Playbacks) ejecutando cada fase y validando los resultados obtenidos con el objetivo de realizar las adecuaciones correspondientes a cada entrega. Adicionalmente, las variables que se consideran en el modelo, resultan de una exhaustiva revisión de la data y su calidad.

En referencia a la elaboración del prototipo y considerando el proceso modelado resultante indicado en el punto anterior, se concluye que se cumple con el objetivo planteado a través del prototipo elaborado (reflejado en el capítulo IV – reporte de los resultados - prototipo funcional) el cual soporta el proceso para la valoración de operaciones de crédito comercial y permite la participación del usuario durante la ejecución del proceso.

En cuanto a la validación del modelo a través del prototipo y considerando los resultados obtenidos del proceso de valoración en la cual se procesan 100 operaciones de crédito obteniéndose los siguientes resultados: 70 otorgadas, 19 negadas y 11 sin decisión en un tiempo de 10 min aproximadamente por cada propuesta, se concluye que el mismo cumple con los criterios de aceptación en cuanto a la cantidad de operaciones procesadas, decididas y tiempo de valoración así como de la proyección de cumplimiento considerando los objetivos del departamento de crédito para el año 2016.

Implicaciones

La implicación de este trabajo de investigación tiene una connotación práctica inherente al uso de modelos de *credit scoring* para minimizar la práctica extendida del juicio experto en las decisiones de operaciones de crédito. En este sentido, este estudio ha permitido definir y modelar un proceso de negocio en BPM, que considerando variables y reglas de negocio, evalúa y otorga una puntuación a una operación de crédito de forma automatizada, garantizando resultados estandarizados y en muy corto tiempo para una solicitud.

Es cierto que el proceso debe transitar un periodo de entonación y madurez que dependerá en gran medida los resultados obtenidos versus los objetivos y metas planteados en la organización, pero no es menos cierto que esos mismos resultados de las operaciones y los tiempos reducidos de respuesta desde el comienzo serán un punto a favor en el proceso modelado para mejorar y conceder la autonomía necesaria en cuanto a decisiones se refiere.

Consciente que no existe un modelo bueno o malo, sino más o menos eficiente de acuerdo a las metas planteadas y objetivos del negocio (muy particular para cada organización), el proceso de negocio modelado podrá ser adecuado, entonado y refinado para lograr el umbral de aprobaciones y negaciones deseado.

Por último y entendiendo que el objetivo de un *credit scoring* es predecir el cumplimiento de las obligaciones de pago de un cliente en tiempo y forma, este trabajo de investigación permitirá impulsar la adopción de modelos predictivos en las organizaciones que se dedican a otorgar financiamiento para minimizar el riesgo del incumplimiento de obligaciones derivadas de un compromiso crediticio.

Recomendaciones

De acuerdo al alcance definido para este trabajo de investigación y los resultados obtenidos, se recomienda;

- Considerar el proceso modelado como base para nuevos procesos de negocio que permitan cubrir otros tipos de operaciones de crédito.
- Publicar este estudio y sus resultados para fomentar la investigación y modelado de nuevos procesos que se adapten a las exigencias actuales y cambiantes del mercado.
- Hacer seguimiento del desempeño del modelo para su calibración por un periodo no menor a 6 meses.
- Definir indicadores adicionales que permitan profundizar en la sincronía del modelo con los objetivos y metas planteados.
- Garantizar la calidad de la data como insumo del modelo para la toma de decisiones.
- Adecuar el prototipo para incluir nuevos procesos modelados.
- Establecer una política de respaldo sobre los datos históricos de las operaciones procesadas en la base de datos.

Tendencias

Las organizaciones, hoy por hoy, deben estar prevenidas ante los constantes cambios lo cual requiere gran capacidad de adaptabilidad para garantizar el buen funcionamiento y la competitividad en el mercado; ante esta realidad BPM juega un papel crucial.

En BPM intervienen tres elementos importantes, los procesos, las personas y la tecnología. El primero es considerado como el propulsor del éxito, debido a que se debe reconocer los procesos y su prioridad dentro de la organización, la necesidad del nuevo diseño y la manera en que se realizará la medición para las próximas mejoras.

El segundo componente corresponde a las personas, las cuales colaboran antes, durante y después de su implementación, por considerarse los usuarios, tienen la asignación de garantizar que las tareas sean ejecutadas de acuerdo a las especificaciones de los procesos del proyecto.

Por último, la tecnología debe estar alineada con el negocio de tal manera que BPM se apoye en este alineamiento y se obtengan mejoras en los resultados de todos los procesos del negocio.

Cabe mencionar que en los procesos de negocio, también se puede incluir el término SOA (Arquitectura de procesos de negocios), debido a que se refiere según el (CLUB BPM, 2010) a *“la gestión que implica que la infraestructura de TI esté alineada con los objetivos del negocio. Esto viene a decir que los procesos de negocio, están perfectamente revisados por funcionalidades de sistemas de TP”* (p.23). Por tal razón, al momento de automatizar los procesos de negocios, se observa su relación y se pueden representar como si cada proceso se tratara de un servicio.

Gobierno de TI: El Gobierno de TI es un conjunto de procedimientos, estructuras y actuaciones que ejecuta el área de Tecnología de la Información en coordinación con la alta

dirección para movilizar los recursos de la forma más eficiente con el objetivo de dirigir y controlar la organización hacia el logro de sus objetivos.

Los objetivos del gobierno corporativo son:

- Proveer dirección estratégica
- Asegurar que los objetivos son logrados
- Establecer una adecuada administración de riesgos
- Verificar que los recursos de la empresa son utilizados responsablemente

Existen varios estándares que aportan prácticas, herramientas y modelos a los directivos de TI y del negocio, tales como:

COBIT: Este modelo es generado por ISACA (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información) y gestionado por el *IT Governance Institute* y proporciona las bases para el personal de seguridad y auditoría (Governance Institute IT, 2007).

TOGAF: Proporciona un marco de referencia de arquitectura, está basado en un modelo iterativo de procesos apoyado por las mejores prácticas, permitiendo la aceptación, uso, creación y mantenimiento de arquitecturas. (Andrew, 2013)

ITIL: Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL, por sus siglas en inglés) es un compendio de publicaciones, o librería que describen de manera sistemática un conjunto de “buenas prácticas” para la gestión de los servicios de tecnología informática. En la actualidad ITIL pertenece al Oficina de Comercio Británico (*Office of Government Commerce-OGC*, por sus siglas en inglés), pero puede ser utilizado para su aplicación libremente. (Rios, 2014)

Referencias Bibliográficas

- Analítica. (2013). *Manual de diagramación de procesos bajo estándar BPMN*. Caracas: Analítica Publicaciones.
- Andrew, J. (2013). *Togaf*. Recuperado el 11 de 2016, de vanharen.net: <http://www.vanharen.net/Samplefiles/9789087537104SMPL.pdf>
- Beltran Jaramillo, J. M. (1998). *Indicadores de gestión*. México: 3R Editores. Recuperado el 7 de 2016, de Infoservi: http://www.infoservi.com/infoservi/pdf/Indicadores_De_Gestion.pdf
- Bocher, L., & Valdés Faura, M. (2013). *Cómo funciona la automatización en los procesos de negocio*. San Francisco, California, USA.
- BPM Spain. (2006). *El papel de los Motores de Reglas de Negocio en la mejora de rendimiento de un sistema BPM*. Recuperado el 10 de 2016, de BPM-LATINO.com: <http://www.bpm-spain.com/articulo/21258/reglas-de-negocio/el-papel-de-los-motores-de-reglas-de-negocio-en-la-mejora-de-rendimiento-de-un-sistema-bpm>
- Bruno, G. (2014). *A data-flow language for business process models*. Recuperado el 10 de 2016, de sciencedirect.com: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221201731400303X>
- Cardona Hernández, P. A. (2004). Aplicación de árboles de decisión en modelos de riesgo crediticio. *Revista Colombiana de Estadística*, 139 a 151.
- CLUB BPM. (2010). *El libro del BPM*. Recuperado el 10 de 2016, de books.google.co.ve: https://books.google.co.ve/books?id=-RKPoU2h_DMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- Conrad Bock, R. B. (2011). *BPMN Profile for Operational Requirements*. Recuperado el 08 de 2016, de jot.fm: http://www.jot.fm/issues/issue_2014_06/article1.pdf
- Eliozondo, A. (2012). *Medición integral del riesgo de crédito*. México: Limusa.
- Espin García, O., & Rodríguez Caballero, C. V. (2013). Metodología para un Scoring de clientes sin referencias crediticias. *Cuadernos de Economía*, 139 a 165.
- Facultad de Ingeniería Industrial, I. S. (2005). Identificación de Procesos de Negocio. *Revista de Ingeniería Industrial, volumen XXVI*, 22-37.
- Freed, N., & Glover, F. (1981). A linear programming approach to the discriminant problem. *Decision Sci*, 68-74.

- Galvis, E. A. (2014). *Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: Una revisión de la literatura*. Recuperado el 09 de 2016, de scielo.org.co: <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v24n2/v24n2a03.pdf>
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). *Introducción a BPM para Dummies*. Indianápolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Governance Institute IT. (2007). *Cobit 4.1*. Recuperado el 06 de 2016, de slinfo.una.ac.cr: <http://www.slinfo.una.ac.cr/documentos/EIF402/cobit4.1.pdf>
- IBM. (2010). *Once hábitos para el éxito de los programas de BPM. Pasos probados para comenzar con la mejora del proceso*. Recuperado el 10 de 2016, de ibm.com: ibm.com/software/integration/lombardi-edition/
- IBM Training. (2015). *Process Implementing with IBM Business Process Manager Standard V8.5.5 - I*. United States of America.
- Kemsley, S. (2008). *Business Rules Management and Business Process Management: Turning Policies into Action*. San Francisco: Corticon Technologies, Inc.
- López, E. G. (2013). BPMN Estándar para modelar procesos de negocio. *INNOTEC Gestión*, 60.
- Mondaca Rodrigo. (2012). *Reglas de negocio en lenguaje natural, integración y orquestación para la agilidad de los procesos negocio*. Recuperado el 06 de 2016, de oracle.com: <http://www.oracle.com/technetwork/es/articles/soa/integrar-oracle-bi-y-oracle-policy-1522352-esa.html>
- Moreno Montes de Oca, I., Rodríguez Morffi, A., Moreno Rodríguez, R., Casas Cardoso, G., & González González, L. (2014). *Directrices prácticas y métricas de calidad en la modelación de procesos de negocio: un caso de estudio*. Recuperado el 06 de 2016, de scielo.sld.cu: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v8n2/rcci01214.pdf>
- Ochoa, J. C., Galeano, W., & Agudelo, L. G. (2010). *Construcción de un modelo de scoring para el otorgamiento de crédito en una entidad financiera*. Recuperado el 4 de 2016, de scielo.org.co: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-42142010000200010&lang=pt
- Pizel, S. (2012). *Maximizing the Payback of Playbacks*. , United States of America.
- Rios, H. S. (2014). *Itil V3*. Recuperado el 03 de 2016, de biable.es: <http://www.biable.es/wp-content/uploads/2014/ManualITIL.pdf>
- Saavedra García, M. L. (2010). *Modelos para medir el riesgo de crédito en la Banca*. Recuperado el 10 de 2016, de javeriana.edu.co:

http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Econom_y_Admon/cuadernos_admon/pdfs/Cnos_Admon_23-40_12_MSaavedra.pdf

Silva Matiz, D. A. (2014). *Teoría de indicadores de Gestión y su aplicación práctica*.

Recuperado el 11 de 2016, de umng.edu.co:

http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2_29.pdf

Stephen A. White, D. M. (2009). *Guía de referencia y modelado BPMN*. Lighthouse Point: Future Strategies Inc.

Apéndice

Apéndice 1: Instrumento de recolección de información

1. ¿Se cuenta con un proceso documentado para el análisis y decisión de créditos?
a.- Si___ b.- No___
2. ¿Se cuenta con la plataforma tecnológica para la implementación de procesos BPM en la organización?
a.- Si___ b.- No___
3. ¿El bus de servicio permite la interacción entre el CORE bancario y los procesos BPM en la actualidad?
a.- Si___ b.- No___
4. ¿Los procesos BPM implementados en la actualidad interactúan con otros procesos?
a.- Si___ b.- No___
5. ¿Se cuenta con una metodología estándar para el desarrollo de los procesos BPM en la organización?
a.- Si___ b.- No___
6. ¿Cuál es la calidad de la data disponible en la organización?
a.-Baja___ b.-Media___ c.-Alta___
7. ¿Cuál es el promedio de procesamiento de operaciones de créditos al mes?
a.- Menos de 100___ b.- entre 101 y 1000___c.- Mayor a 1000___
8. ¿En qué medida el workflow actual para la gestión de créditos cumple con las expectativas de la organización en referencia a la fluidez y rapidez del proceso?
a.- No cumple___ b.- A veces cumple___ c.- Siempre cumple___
9. ¿En la actualidad, sobre quien recae la responsabilidad de la decisión (aprobación o negación) de un crédito.
a.- Analista___ b.- Coordinador___ c.- Gerente___ d.- Autonomía___
10. ¿En caso de no existir información suficiente para decidir una operación de crédito, que procedimiento se aplica?
a.- Comité___ b.- Nuevo análisis___ c.-Devolución de solicitud___

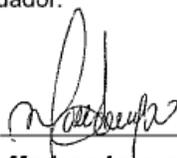
11. ¿Qué impacto para el negocio representa la implementación de un proceso de scoring para la valoración y decisión de una operación de crédito?
a.- Bajo___ b.-Medio___ c.- Alto
12. ¿La aplicación de una decisión en el CORE bancario para una operación de crédito es automatizada o manual?
a.- Automatizada___ b.-Manual___
13. ¿Se cuenta con un motor de reglas de negocio en la organización?
a.- Si___ b.- No___
14. ¿Cuál es el estimado de cantidad de reglas de negocio aplicadas en el análisis y decisión de operaciones de crédito actualmente?
a.- Menor a 10___ b.- Entre 10 y 100___ c.- Mayor a 100___
15. ¿Por cuánto tiempo se mantiene el histórico de la data de los créditos?
a.- Menor a 2 años___ b.- Entre 2 y 10 años___ c.- Mayor a 10 años___
16. ¿Con cuales aplicativos y/o plataforma de servicios habrá interacción?
a.- IBS___ b.- FACT___ c.- Capa SOA___ d.- Todos___
17. ¿De cuáles fuentes de datos se obtiene la información para el proceso de análisis y decisión de las operaciones de crédito?
a.- IBS___ b.- FACT___ c.- BURO___ d.- Todos___
18. ¿Cuánto tiempo toma el proceso de decisión de una operación de créditos en la actualidad?
a.- Menos de 1 día___ b.- Entre 1 y 3 días___ c.- Entre 3 y 7 días ___ d.- Mayor a 7 días___
19. ¿Se cuenta con el historial de créditos de un cliente cuando es solicitante recurrente?
a.- Si___ b.- No___
20. ¿Existe regulación por parte de los entes gubernamentales referente a la obligatoriedad del uso de modelos de Scoring para decidir operaciones?
a.- Si___ b.- No___

Apéndice 2: Cartas de validación del instrumento de recolección de información

CARTA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO

Yo, *Mariser del Valle Amaya Meza*, portador (a) de la C.I. Nro:13.735.648, con el título de: *Licenciada en administración mención Informática*, por medio de la presente hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al Proyecto: "*Sistema para la valoración de operaciones de crédito comercial a personas naturales aplicando "credit scoring" para una institución financiera del sistema bancario nacional*", presentado por el estudiante *Franklin Alberto Hung Montesinos*, portador de la C.I. N°: *V – 12.485.931*, para optar al grado de Especialista en Sistemas de Información, el cual apruebo en calidad de validador.

Firma:



Sr. (a): *Mariser Amaya Meza*

C.I. N°: *13.739.804*

Fecha: *15 de noviembre del 2016*

Figura 28. Validación de instrumento (carta 1).

CARTA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR UN EXPERTO

Yo, **Josnel Javier Maraver Montiel**, portador (a) de la C.I. Nro: **V-16.411.968**, con el título de: **Ingeniero en Sistemas**, por medio de la presente hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al Proyecto: "**Sistema para la valoración de operaciones de crédito comercial a personas naturales aplicando "credit scoring" para una institución financiera del sistema bancario nacional**", presentado por el estudiante Franklin Alberto Hung Montesinos, portador de la C.I. N°: V – 12.485.931, para optar al grado de Especialista en Sistemas de Información, el cual apruebo en calidad de validador.

Firma: _____

Sr. (a): **Josnel Maraver**

C.I. N°: **16.411.968**

Fecha: 20 de noviembre del 2016

Figura 29. Validación de instrumento (carta 2).