



# **Arquitectura empresarial para corresponsales no bancarios**

**Alejandro Palacino Díaz  
Carlos Eduardo Rodríguez de Silvestre**

Director:

Ph.D. Hugo Fernando Arboleda

Universidad Icesi  
Facultad de Ingeniería, Departamento de Tecnologías de Información y Comunicaciones  
Cali, Colombia  
2011



# **Arquitectura empresarial para corresponsales no bancarios**

**Alejandro Palacino Díaz  
Carlos Eduardo Rodríguez de Silvestre**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magíster en gestión de informática y telecomunicaciones**

Director:

Ph.D. Hugo Fernando Arboleda

Línea de Investigación:

Solución de un problema concreto o el análisis de una situación particular.

Universidad Icesi

Facultad Ingeniería, Departamento de Tecnologías de Información y Comunicaciones

Cali, Colombia

2011



*"Life is what happens to you while you're busy making other plans".*

*John Lennon*









## Resumen

La arquitectura empresarial permite alinear el desarrollo tecnológico de una organización con su visión y estrategia. El presente trabajo de grado propone una solución tecnológica al procesamiento transaccional de CNB para entidades financieras en Colombia, mitigando riesgos de operación y reduciendo los límites impuestos por el manejo del efectivo en poblaciones remotas, enmarcada dentro de TOGAF como marco de referencia de arquitectura empresarial. El desarrollo de la arquitectura parte de las necesidades del negocio, continúa con la visión de la arquitectura, la definición de la arquitectura de negocio, la arquitectura de datos, la arquitectura de aplicaciones, la arquitectura tecnológica y los proyectos requeridos para la implementación de la arquitectura propuesta. No contempla una arquitectura de referencia, por lo cual no existe una arquitectura de transición. Se incluye la validación de las hipótesis y solución planteada por personas con experiencia directa en el sector financiero. Para el desarrollo de la solución se planteó una alternativa de masificación diferente a la realizada hasta el momento con el uso de telefonía móvil facilitando la masificación, uso y mantenimiento. La solución propuesta puede convertirse en un sustituto al efectivo y no en un canal más de atención de las entidades financieras, siempre y cuando se reduzcan los costos transaccionales, brechas legales establecidas por los entes de control y rompa barreras culturales sobre el manejo del efectivo y el uso de la tecnología.

**Palabras clave:** Arquitectura empresarial, ingeniería de software, corresponsales no bancarios, inclusión financiera, movilidad.

## Abstract

Enterprise architecture provide a link between technological development of an organization with its vision and strategy. This document proposes a technological solution for transactions of branchless banking of financial institutions in Colombia, mitigating risks and reducing operating limits imposed by the cash management in remote villages, framed within TOGAF as a framework for enterprise architecture. The development of the architecture of business needs, continues with the vision of architecture, the definition of business architecture, data architecture, application architecture, technology architecture and projects required for implementation of the proposed architecture. The reference architecture and transitional architecture are not included. includes validation of hypotheses and solutions raised by people with direct experience in the financial sector. The development of the solution was raised a different expansion alternative with the use of mobile phones making more easy the implementation, use and maintenance. The proposed solution can become a substitute for cash and not in a other attention channel for financial institutions, reducing transaction costs, legal gaps established by the control entities and break down cultural barriers on cash management and the use of technology.

**Keywords:** Enterprise architecture, software engineering, branchless banking, financial inclusion, mobility.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>XV</b>
<b>Lista de abreviaturas</b> .....	<b>XVI</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
1.1 Corresponsales no bancarios .....	7
1.1.1 Definición y conceptos generales .....	7
1.1.2 Jugadores del mercado Colombiano .....	8
1.1.3 Situación de los CNB en Colombia.....	9
1.1.4 Soluciones móviles usadas en el sector financiero.....	10
1.2 Arquitectura empresarial.....	11
1.2.1 Definición y conceptos generales .....	11
1.2.2 Comparación de arquitecturas empresariales .....	11
1.2.3 Selección de arquitectura empresarial .....	12
<b>2. Desarrollo de la arquitectura empresarial</b> .....	<b>17</b>
2.1 Fase preliminar .....	17
2.1.1 Dimensionamiento de la arquitectura .....	17
2.1.2 Stakeholders y sus intereses.....	20
2.1.3 Alcance horizontal de la arquitectura en la organización .....	21
2.1.4 Principios de la arquitectura .....	21
2.1.5 Principios de negocio, drivers y metas .....	26
2.1.6 Análisis de las cinco fuerzas de Porter .....	28
2.1.7 Enfoque estratégico preliminar .....	31
2.2 Fase A: Visión de la arquitectura .....	31
2.2.1 Cadena de valor.....	31
2.2.2 Planteamiento del problema.....	32
2.3 Fase B: Arquitectura de negocio.....	33
2.3.1 Requerimientos.....	33
2.3.2 Zonas de la solución .....	36
2.3.3 Estructura organizacional.....	37
2.3.4 Actores y Roles .....	38
2.3.5 Portafolio de servicios .....	39
2.3.6 Acuerdos niveles de servicio .....	40

---

2.3.7	Procesos de negocio .....	41
2.4	Fase C: Arquitectura de sistemas de información.....	49
2.4.1	Arquitectura de datos.....	49
2.4.2	Arquitectura de aplicaciones .....	51
2.5	Fase D: Arquitectura tecnológica.....	56
2.5.1	Diagrama de entorno de solución .....	57
2.5.2	Relacionamiento arquitectura .....	58
2.5.3	Mapeo de requerimientos y principios.....	60
2.6	Fase E: Oportunidades y Soluciones.....	64
2.6.1	Portafolio de proyectos .....	64
2.6.2	Descripción de proyectos.....	65
2.6.3	Listado de proyectos priorizados .....	67
2.6.4	Mapa de ruta de proyectos .....	68
2.6.5	Relación de los proyectos con los requerimientos .....	68
2.6.6	Relación de los proyectos con los objetivos de negocio.....	70
<b>3.</b>	<b>Lineamientos de adopción de una arquitectura empresarial .....</b>	<b>71</b>
<b>4.</b>	<b>Resultados obtenidos.....</b>	<b>72</b>
<b>5.</b>	<b>Conclusiones, trabajo futuro y validación de la solución.....</b>	<b>73</b>
5.1	Conclusiones.....	73
5.2	Trabajos futuros .....	74
5.3	Validación de la solución .....	74
5.3.1	Entrevista de validación de arquitectura .....	74
5.3.2	Panel de validación de arquitectura .....	75
5.3.3	Resultados de entrevista de validación de arquitectura .....	76
5.3.4	Conclusión de validación de arquitectura.....	77
<b>Bibliografía .....</b>		<b>78</b>

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1-1 - Top Four Enterprise-Architecture Methodologies [24].....	11
Tabla 2-1 Selección de entregables y artefactos .....	18
Tabla 2-2 Matriz de stakeholders .....	21
Tabla 2-3 Principio de negocio BP01.....	22
Tabla 2-4 Principio de negocio BP02.....	22
Tabla 2-5 Principio de negocio BP03.....	22
Tabla 2-6 Principio de negocio BP04.....	23
Tabla 2-7 Principio de información DP01.....	23
Tabla 2-8 Principio de información DP02.....	24
Tabla 2-9 Principio de información DP03.....	24
Tabla 2-10 Principio de aplicaciones AP01.....	25
Tabla 2-11 Principio de aplicaciones AP02.....	25
Tabla 2-12 Principio de tecnología TP01 .....	26
Tabla 2-13 Metas del negocio .....	27
Tabla 2-14 Planes estratégicos .....	27
Tabla 2-15 Drivers del negocio.....	28
Tabla 2-16 Catalogo de actores .....	38
Tabla 2-17 Relación entre actores y roles .....	39
Tabla 2-18 Descripción transacciones CNB .....	40
Tabla 2-19 Acuerdos de niveles de servicio .....	40
Tabla 2-20 Descripción de actividades retiro .....	41
Tabla 2-21 Descripción de actividades consignación en efectivo .....	42
Tabla 2-22 Descripción de actividades recaudo .....	44
Tabla 2-23 Actividades consignación en efectivo .....	45
Tabla 2-24 Descripción de actividades envío de giro.....	47
Tabla 2-25 Descripción actividades pago de giro .....	48
Tabla 2-26 Descripción de entidades .....	50
Tabla 2-27 Descripción de aplicaciones .....	52
Tabla 2-28 Módulos de cada aplicación .....	54
Tabla 2-29 Matriz de datos y sistemas .....	55
Tabla 2-30 Interacción entre aplicaciones .....	55
Tabla 2-31 Aplicaciones y roles.....	56
Tabla 2-32 Matriz de procesos de negocio contra sistemas .....	56
Tabla 2-33 Descripción de componentes tecnológicos .....	57
Tabla 2-34 Mapeo de principios .....	60

Tabla 2-35 Mapeo de requerimientos.....	61
Tabla 2-36 Listado de proyectos .....	65
Tabla 2-37 Priorización de proyectos .....	67
Tabla 2-38 Relación entre proyectos y requerimientos.....	68
Tabla 2-39 Relación estrategia - proyectos .....	70
Tabla 5-1 Entrevista de validación de arquitectura objetivo.....	74
Tabla 5-2 Panel de validación de arquitectura objetivo .....	75
Tabla 5-3 Resultados de entrevista de validación de arquitectura objetivo.....	76

## Lista de figuras

Figura 1-1 Concentración CNB por departamento .....	1
Figura 1-2 - CNB por entidad financiera .....	2
Figura 1-3 - Perspectivas AE .....	4
Figura 2-1 Fases del ADM utilizadas .....	17
Figura 2-2 Diagrama de las cinco fuerzas de Porter .....	28
Figura 2-3 Cadena de valor .....	32
Figura 2-4 Estructura organizacional .....	37
Figura 2-5 Actores y roles .....	38
Figura 2-6 Portafolio de servicios .....	39
Figura 2-7 Proceso de negocio de retiro de efectivo en CNB .....	41
Figura 2-8 Proceso de negocio de consignación de efectivo en CNB .....	42
Figura 2-9 Proceso de recaudo en CNB .....	43
Figura 2-10 Proceso de negocio de consignación en efectivo .....	45
Figura 2-11 Proceso de envío de giro desde CNB .....	46
Figura 2-12 Proceso de pago de giro desde CNB .....	48
Figura 2-13 Diagrama de clases .....	49
Figura 2-14 Estructura y componentes de aplicaciones .....	51
Figura 2-15 Entorno de la solución .....	57
Figura 2-16 Diagrama de unión capas de la arquitectura .....	58
Figura 2-17 Estructura de descomposición del trabajo para RedCNB (WBS) .....	65
Figura 2-18 Mapa de ruta proyectos .....	68
Figura 4-1 Resultado validación .....	76

# Lista de abreviaturas

## Abreviaturas

<b>Abreviatura</b>	<b>Término</b>
CNB	Corresponsal no bancario
SFC	Superintendencia Financiera de Colombia
AE	Arquitectura empresarial
CB	Corresponsal bancario
EBS	Enterprise Bus Server
ANS	Acuerdo de niveles de servicio
HSM	Hardware Security Module
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
ADM	Architecture Development Method
USSD	Servicio suplementario de datos no estructurados
PMI	Project Management institute
ITIL	Information Technology Infrastructure Library



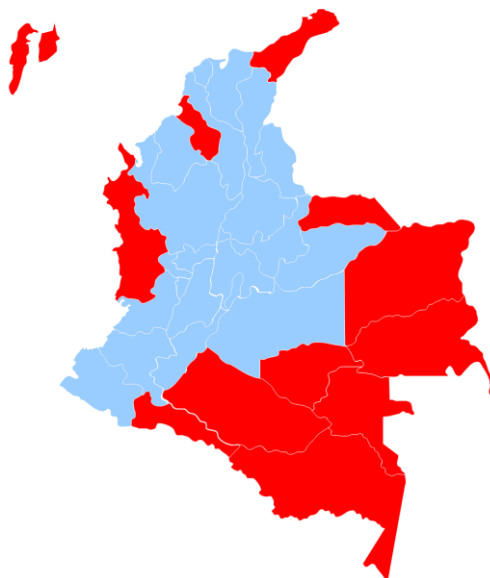
## Introducción

La iniciativa de los corresponsales no bancarios (CNB) en Colombia tiene su origen en el año 2006 cuando el ministerio de hacienda autorizó a las entidades financieras a prestar sus servicios a través de establecimientos de comercio ubicados en cualquier municipio del país [1].

El porcentaje de crecimiento desde julio 2006 a julio 2011 ha sido de un 168,9 %, cifra que pareciera superar cualquier expectativa, pero al analizar la cobertura por municipios, se puede encontrar que el crecimiento se concentra en los principales departamentos del país como Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca.

La figura 4-1 ilustra la concentración de CNB por departamento. Los departamentos en color rojo tienen menos de 50 CNB y los de color azul superan los 50 CNB, confirmando la concentración en departamentos y capitales donde el sector financiero tiene presencia con oficinas bancarias tradicionales.

**Figura 5-1** Concentración CNB por departamento

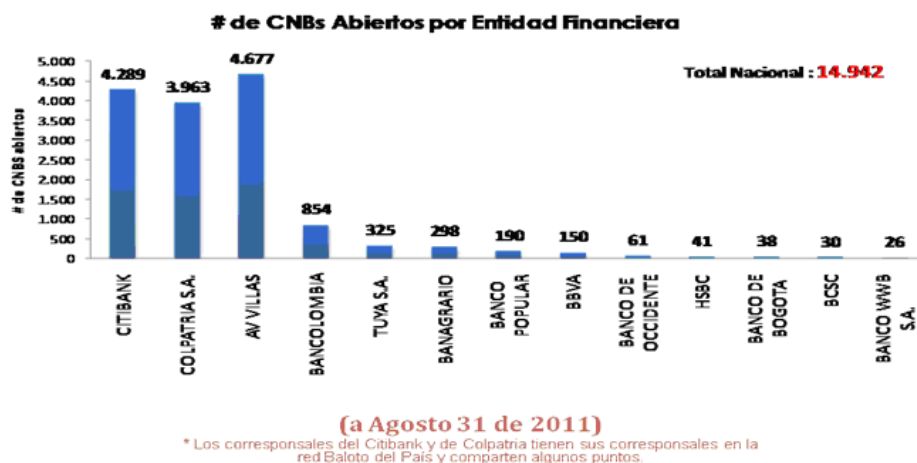


Esta concentración es el resultado de la estrategia de crecimiento de las entidades financieras utilizando redes multipropósito como CNB, aprovechando las capacidades técnicas, operativas y de mitigación de riesgos. Algunos ejemplos de alianzas entre entidades financieras y redes multipropósito son los siguientes:

- Citibank y Multibanca Colpatría se unen a la red vía Baloto.
- Grupo Aval se une a almacenes éxito.
- Bancolombia establece alianza con servicios postales 4-72.

La figura 1-2 muestra el número de CNB por entidad financiera a agosto 31 de 2011. La información es tomada de los resultados dados por la banca de las oportunidades<sup>1</sup>.

Figura 1-2 - CNB por entidad financiera



Esta estrategia permite un crecimiento acelerado en zonas urbanas donde la población de influencia tiene acceso al sector financiero, dejando de lado zonas rurales y marginales con población objetivo que desconoce o no se siente atraída por la oferta del sector.

### Planteamiento del problema.

El principal reto que plantea la implementación de una red de CNB en Colombia, es encontrar un modelo tecnológico y operativo que permita:

- Prestar servicios financieros en igualdad de condiciones tecnológicas y operativas a una oficina tradicional de manera simplificada.

<sup>1</sup> <http://www.bancadelasoportunidades.gov.co>

- Disminuir los costos y riesgos asociados al manejo del efectivo.

Las condiciones anteriores requieren que las necesidades de negocio estén alineadas e integradas con la solución tecnológica.

### **Objetivo general.**

Definir una arquitectura empresarial para el canal de CNB que disminuya los costos de expansión de los canales tradicionales del modelo bancario, mitigue los riesgos sin perder calidad en los servicios prestados y permita el aumento de su cobertura con fácil acceso para la población objetivo.

### **Objetivos específicos.**

- Caracterizar el negocio de los CNB en Colombia.
- Definir una AE que proponga una solución acorde a las necesidades del sector financiero en Colombia para la prestación de servicios en redes de CNB.
- Proporcionar lineamientos para adopción de una arquitectura empresarial.

### **Enfoque propuesto.**

Con el fin de buscar una alineación entre las necesidades del negocio y tecnología, el presente trabajo tiene como objetivo definir una arquitectura empresarial (AE) que caracterice los factores claves de éxito del modelo de negocio y los respalde en componentes tecnológicos ajustados a la realidad del modelo de CNB en Colombia.

El desarrollo de una AE parte del levantamiento de la arquitectura de línea base, propone una arquitectura objetivo, establece la brecha entre las arquitecturas y finalmente prioriza los proyectos que permitirán la implementación de la arquitectura de solución. Esta última puede implementar parcial o totalmente los requerimientos planteados en la arquitectura objetivo, dependiendo de los recursos disponibles en la organización.

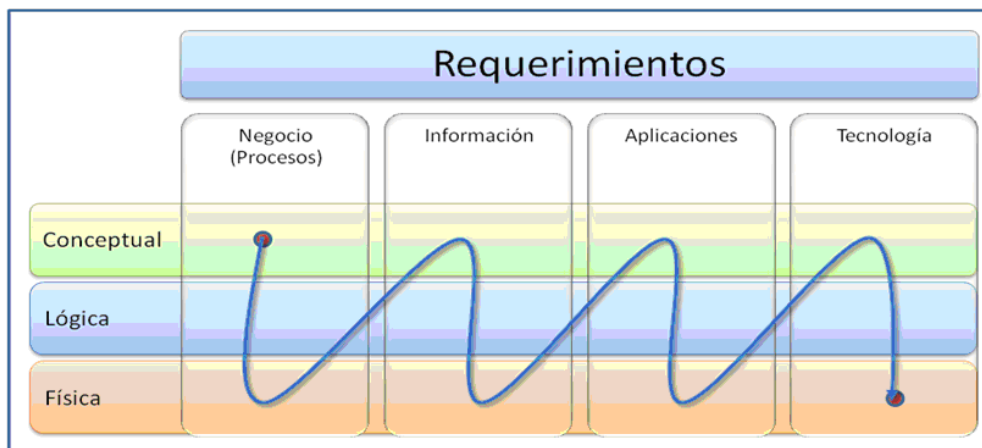
El desarrollo de la AE de este trabajo supone la creación de una empresa cuyo objetivo central será prestar servicios tecnológicos para redes de CNB en Colombia. Por lo anterior no se desarrollará el levantamiento de arquitectura de línea base y el contenido de este trabajo se concentrará en el desarrollo de la arquitectura objetivo. Por tratarse de un ejercicio académico la arquitectura de solución será desarrollada de manera parcial, dado que este entregable es más apropiado para una fase de consultoría en una organización.

La metodología de desarrollo de la AE se muestra en la figura 1-3, donde se partirá de los requerimientos de negocio (motivaciones y drivers) y se iniciará desarrollando la arquitectura de negocio (enfocadas a los procesos de negocio), pasando a la arquitectura de información, luego arquitectura de aplicación (software y componentes blandos) y finalmente la arquitectura tecnológica (infraestructura y telecomunicaciones).

Para todas las arquitecturas se profundizara en 3 niveles de perspectivas:

- Perspectiva conceptual: enfocada en abstraer los conceptos de los requerimientos de negocio para cada arquitectura que definen el éxito de la arquitectura empresarial.
- Perspectiva lógica: enfocada en formalizar y modelar los conceptos de la capa conceptual sobre metodologías de la industria que permitan llevar dichos conceptos a especificaciones técnicas (independiente de plataformas) para entendimiento de equipos de tecnología.
- Perspectiva física: enfocada a llevar propiamente los conceptos y modelos lógicos hacia su implementación sobre tecnologías existentes.

**Figura 1-3** - Perspectivas AE



### **Resultados obtenidos.**

Los resultados del desarrollo de este trabajo de grado son la definición del marco legal y operativo de los CNB en Colombia y su estado actual, identificando la oportunidad de expansión acorde con las necesidades y costumbres del segmento de mercado objetivo de este tipo de canales. El entendimiento y aplicación de un marco de referencia de arquitectura empresarial en un caso real. El dimensionamiento y adaptación del método

de desarrollo de la arquitectura (ADM) propuesto por TOGAF. El entendimiento y uso del lenguaje de especificación de arquitecturas empresariales ArchiMate, como herramienta para facilitar la descripción de cada una de las arquitecturas desarrolladas. Finalmente, la definición de lineamientos para adoptar un marco de arquitectura empresarial en un entorno organizacional.



# **1.Marco teórico**

El desarrollo de este marco teórico contextualiza al lector en el entorno de los CNB y como una arquitectura empresarial puede generar una propuesta de solución al problema planteado.

## **1.1 Corresponsales no bancarios**

### **1.1.1 Definición y conceptos generales**

El decreto número 2233 de 7 de julio de 2006 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público reglamentó los servicios financieros prestados por los establecimientos de crédito a través de CNB. Previo a este decreto la penetración bancaria era baja debido a los costos de implementación tecnológica, la percepción de riesgos y los costos fijos para operaciones de montos pequeños.

La masificación del microcrédito derrumbó la errónea percepción de riesgo en estratos económicamente menos favorecidos, planteando la necesidad de escoger la mejor solución tecnológica para este modelo.

Los principales jugadores del mercado en el tema de los CNB en Colombia son las grandes redes y operadores tecnológicos del sector financiero, los cuales debido al conocimiento del medio, posicionamiento e infraestructura existente apoyan a las entidades financieras ofreciendo un servicio más dentro de su portafolio. Estos proveedores utilizan las mismas redes e infraestructura usadas para prestar otros servicios financieros. La creación de una red con características similares a la de estos operadores es compleja y costosa lo cual le permite a los proveedores actuales imponer condiciones económicas.

Las operaciones que se realicen por medio de un CNB deberán efectuarse única y exclusivamente a través de terminales de propósito específico conectados en línea con las plataformas tecnológicas de las entidades financieras. Se debe definir el monto máximo de las transacciones, el número de transacciones por cliente o tipo de transacción. El CNB debe consignar en una sucursal bancaria el efectivo recibido. Por

cada transacción realizada se debe entregar soporte que incluya la fecha, el tipo de transacción y el monto de la transacción. Cada establecimiento donde opere un corresponsal tendrá que portar un aviso en lugar visible al público donde se identifique que está autorizado por un determinado banco.

Los CNB no podrán operar cuando se presente una falla de comunicación que impida realizar las transacciones con su banco correspondiente. No podrán ceder total o parcialmente el contrato firmado; no están autorizados para cobrar tarifas por la prestación de los servicios: no podrán ofrecer cualquier tipo de garantía a favor de los clientes por los servicios. Tampoco podrán prestar servicios por cuenta propia pues incurrirán en delito de captación masiva y habitual castigada por el Código Penal.

Tanto el banco como el CNB autorizado deberán contar con los medios de divulgación necesarios para informar a los clientes los servicios que prestan y las tarifas por esos servicios. Los establecimientos financieros tienen que monitorear permanentemente que los corresponsales cumplan con las obligaciones, que desarrollen los procedimientos adecuados de prevención y control de lavado de activos. La SFC señalará esos requisitos de control de lavado de activos y deberá visitar a los CNB para verificar su cumplimiento.

La circular externa 026 de la SFC define los requerimientos mínimos que deben cumplir las entidades financieras para expandir sus redes por medio CNB. Dentro de estos requerimientos están las características técnicas, operativas y de riesgo que deben cumplir. La circular externa 052 de la SFC define los requerimientos mínimos de seguridad de y calidad en el manejo de la información a través de medios y canales de distribución de productos y servicios para clientes y usuarios del sector financiero. Adicionalmente dentro de la mencionada circular se establecen las obligaciones de seguridad y calidad de la información, por tipo de canal, las reglas de actualización de software, las obligaciones específicas por tipo de medio para tarjetas débito y crédito y para el análisis de vulnerabilidades. Todas estas obligaciones están definidas en 37 puntos que deben cumplir las entidades financieras.

### **1.1.2 Jugadores del mercado Colombiano**

Algunos proveedores que ofrecen el servicio a entidades financieras para el montaje y soporte de redes de CNB son Credibanco Visa, Redeban Multicolor, Diebold y Getch.

**Redeban Multicolor.**



Fue la primera compañía en contar con la aprobación SFC para ser proveedor de servicios de CNB. Ofrece el suministro de datáfonos, capacitación sobre su funcionamiento, soporte técnico y operativo.

#### **Credibanco Visa.**

Dentro de su oferta se encuentra el procesamiento a través del switch financiero y la red de datáfonos instalados en comercios. Para el montaje de los CNB ofrece POS conectados en línea a sus sistemas y encargados de validar y controlar las operaciones interactuando con los sistemas de cada entidad financiera. Dentro de su portafolio ofrece un análisis de geo referenciación, alistamiento de infraestructura tecnológica, instalación, capacitación y acompañamiento en el arranque del CNB y finaliza con la parametrización por parte de la entidad financiera de cada uno de los CNB.

#### **Diebold.**

Con 46.000 terminales instaladas en Brasil y 10.000 en Perú cuenta con experiencia en la implementación y soporte de proyectos similares al de CNB de Colombia, adicionalmente es uno de los principales proveedores de tecnología para el sector financiero a nivel mundial. Ofrece la entrega de los POS y demás periféricos, su montaje, la conexión al switch de aprobación conectado con la entidad financiera, personalización del software de cada POS acorde con las necesidades de cada cliente, el soporte y administración de la red.

#### **Gtech - Via Baloto.**

Multinacional estadounidense que opera el juego Baloto en Colombia, tiene una red de 5.500 máquinas (3.500 puntos en el comercio general y 2.000 puntos de terceros como empresas de chance) en 460 municipios del país.

### **1.1.3 Situación de los CNB en Colombia**

Con el surgimiento de los CNB las entidades financieras decidieron establecer alianzas con redes multipropósito consiguiendo un crecimiento acelerado donde estos tenían cobertura. Habilitaron rápidamente transacciones como recaudos y retiros de cuentas. De manera paralela se establecieron campañas de penetración en este segmento de mercado enfocadas a la inclusión financiera, pero se convirtieron en un canal más de atención de las entidades financieras en sitios remotos.

La población no bancarizada no le interesa la oferta actual del sector financiero pues implica trámites y costos que no están dispuestos a asumir. Una solución efectiva debe ofrecer un servicio simplificado, con menores costos transaccionales y debe ser un sustituto al medio de pago usado por este segmento de mercado, el efectivo.

Tecnológicamente puede aprovechar la telefonía móvil de gran penetración y que ha demostrado en otros países ser un mecanismo efectivo para este tipo de soluciones.

#### 1.1.4 Soluciones móviles usadas en el sector financiero.

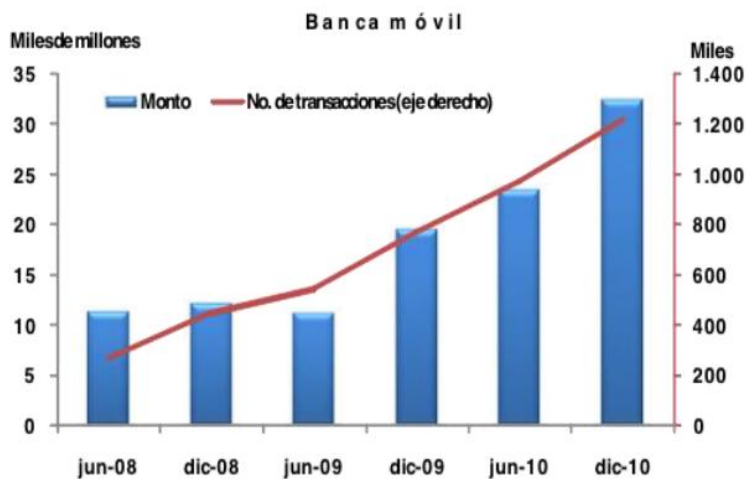
En noviembre de 2007 Gmalto anuncio el lanzamiento de su solución de banca móvil en alianza con Redeban Multicolor y soportada por los principales operadores de telefonía celular. La solución cuenta con una aplicación almacenada en la tarjeta sim del teléfono celular del cliente que se encarga del cifrado de la información, garantizando el cumplimiento de la normatividad de los entes de control. Funcionalmente los clientes pueden administrar sus cuentas, realizar recargas de celulares, transferir dinero y pagar cuentas.

La alianza tecnológica entre Credibanco y YellowPepper ofrece una solución de banca móvil con las mismas condiciones que la descrita anteriormente. Funcionalmente permite a los clientes la inscripción al canal, registrar cuentas, consulta de saldo y cambio de clave.

Una barrera que impone la adopción de esta tecnología son los costos logísticos asociados al reemplazo de la tarjeta sim del teléfono celular si esta fue fabricada antes que se ofreciera el servicio de banca móvil.

Aunque la población objetivo de este trabajo de grado es la no bancarizada es importante tener en cuenta los resultados del uso de banca móvil en Colombia. En información publicada por la Superintendencia Financiera de Colombia, entre junio del 2008 y diciembre del 2010 se han quintuplicada en volumen y triplicado en monto las transacciones de banca móvil.

Ilustración 1-1 Evolución del número y monto de transacciones por banca móvil



## 1.2 Arquitectura empresarial

Con el aval legal otorgado por el decreto 2233 del Ministerio de Hacienda se flexibilizó el modelo del sector financiero trasladando roles de manera simplificada a los comercios, disminuyendo costos de operación y acercándose a sectores de la población objetivo donde la solución tecnológica toma una papel relevante.

Las arquitecturas empresariales surgen como una respuesta metodológica para alinear las necesidades de negocio con la solución tecnológica escogida que garantice el cumplimiento de las metas planteadas por la organización.

### 1.2.1 Definición y conceptos generales

El estándar ANSI/IEEE 1471-2000 define una arquitectura como “la organización fundamental de un sistema incluyendo sus componentes, las relaciones entre ellos, con el entorno y los principios que gobiernan su diseño y evolución” [11]. Todas las organizaciones cuentan con arquitecturas de negocio, información, aplicaciones y tecnológicas que han sido el producto de la evolución de sus procesos de negocio. Todas las anteriores con niveles de madurez de acuerdo a la relevancia y participación en la estrategia de cada compañía.

Las organizaciones exitosas son aquellas que logran alinear dichas arquitecturas dentro de la estrategia corporativa. Cuando esto se logra se puede decir que se cumple el objetivo principal de una arquitectura empresarial.

### 1.2.2 Comparación de arquitecturas empresariales

De acuerdo a Roger Sessions [24] se pueden evaluar las cuatro principales arquitecturas empresariales teniendo en cuenta los siguientes criterios mostrados en la tabla 1-1.

**Tabla 1-1** - Top Four Enterprise-Architecture Methodologies [24]

#	Criterio evaluado	Zachman	TOGAF	FEA	Gartner
1	Taxonomía	4	2	2	1
2	Proceso	1	4	2	3
3	Modelo de referencia	1	3	4	1
4	Practica	1	2	2	4
5	Modelo de madurez	1	1	3	2
6	Foco en el negocio	1	2	1	4
7	Modelo de gobernabilidad	1	2	3	3
8	Modelo de particionamiento	1	2	4	3
9	Catalogo descriptivo	1	2	4	2
10	Neutralidad	2	4	3	1
11	Disponibilidad de información	2	4	2	1
12	Tiempo de aprendizaje	1	3	1	4
	<b>Promedio</b>	1,42	2,58	2,58	2,42

Los resultados obtenidos del análisis anterior nos muestran que la selección de un marco de referencia para la implementación de una arquitectura empresarial dependen de las necesidades de la organización, el nivel de madurez, el entendimiento de la metodología propuesta por cada marco, la disponibilidad de información y el nivel de capacitación de las personas que van a realizar la implementación. La definición de cual metodología usar depende del criterio del equipo que va a realizar este trabajo dentro de una compañía.

### 1.2.3 Selección de arquitectura empresarial

Se selecciono The Open Group Architecture Framework TOGAF [28], como marco conceptual para la elaboración de la arquitectura empresarial por su enfoque a procesos, neutralidad y disponibilidad de información, siendo el último criterio el de mayor peso para el desarrollo de este trabajo de grado.

TOGAF es un marco de referencia para el desarrollo de arquitecturas empresariales que especifica cómo crear los artefactos de una arquitectura. El marco de referencia esta compuesto por:

- Introducción. Proporciona un acercamiento de alto nivel a los conceptos de arquitectura empresarial y particularmente al enfoque de TOGAF.
- ADM. El método de desarrollo de la arquitectura del inglés architecture development method ADM, describe el paso a paso para la implementación de la arquitectura.
- Directrices y técnicas del ADM.

- Contenido del marco de referencia. Incluye un meta modelo estructurado para los artefactos de la arquitectura, el uso de los componentes reusables y un resumen de los entregables típicos de una arquitectura.
- Continuum empresarial. Define la taxonomía de los artefactos de la arquitectura de manera similar a Zachman.
- Modelos de referencia de TOGAF.
- Capacidades. Analiza la organización, los procesos, habilidades, roles y responsabilidades necesarias para establecer y operar en función de una arquitectura empresarial.

El ADM de TOGAF, core del marco de referencia es un proceso iterativo y continuo dividido en nueve fases.

- Fase preliminar. Describe las actividades de iniciación y preparación para utilizar el ADM dentro de una organización.
- Fase A – visión de la arquitectura. Delimita el problema que debe resolver la arquitectura y su ámbito de aplicación en la organización.
- Fase B – arquitectura de negocio. Se define la estrategia, estructura organizacional y procesos objetivo de la arquitectura a desarrollar.
- Fase C - arquitectura de sistemas de información (datos y aplicaciones). Define la estructura de datos, los sistemas, sus relaciones y las relaciones con los procesos de negocio.
- Fase D – arquitectura de tecnología. Describe la estructura de hardware, software y redes que soportaran la arquitectura.
- Fase E – oportunidades y soluciones. Evalúa varias posibilidades de implementación, Identifica los principales proyectos a implementar y determina las oportunidades de negocio asociadas a cada uno.
- Fase F – plan de migración. Prioriza los proyectos identificados en la fase E teniendo en cuenta el costo y los riesgos.
- Fase G - gobierno de la implementación. Toma la lista priorizada de proyectos y crea especificaciones de arquitectura para su implementación.
- Fase H – administración de cambios para la arquitectura. Realiza los cambios encontrados a las arquitecturas con los nuevos artefactos creados en la última iteración y con la nueva información disponible









## **2.Desarrollo de la arquitectura empresarial**

El modelo base para el desarrollo de la arquitectura empresarial objetivo de este trabajo es TOGAF, los términos y modelos propuestos por la metodología serán usados sin modificaciones mayores dado que la arquitectura objetivo resultante es para un caso de estudio y no un proceso de consultoría para una empresa real.

### **2.1 Fase preliminar**

#### **2.1.1 Dimensionamiento de la arquitectura**

La estructura organizacional de una empresa prestadora de servicios de CNB normalmente se caracteriza por contar con áreas de negocio especializadas como el área administrativa, financiera, gestión humana, tecnología y operaciones, mercadeo y el área comercial.

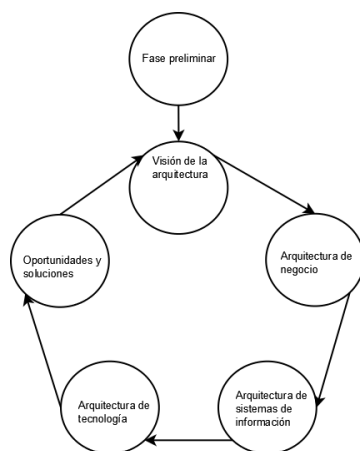
La arquitectura objetivo estará enfocada en los procesos de negocio del área de Tecnología y Operaciones para la prestación de los servicios transaccionales avalados para un CNB. No se incluirán en el alcance de este trabajo otros procesos que soporten el negocio.

Los servicios transaccionales a desarrollar serán la recepción de efectivo, entrega de efectivo, consultas y trámites financieros, caracterizando sus procesos de negocio en modelos de información, aplicaciones y tecnología que definirán la arquitectura objetivo.

El dimensionamiento de la arquitectura de solución se base en las estadísticas de transnacionalidad descritas en el punto 1.1.4.

Para el desarrollo del problema planteado se harán uso las seis fases iniciales del ADM de TOGAF [28] con una sola iteración como se muestra en la figura 2-1.

Figura 2-1 Fases del ADM utilizadas



A continuación se describe la forma como se desarrolla la arquitectura en cada una de las fases.

Tabla 2-1 Selección de entregables y artefactos

<b>Fase preliminar</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Principios de la arquitectura	Si
Repositorio de la arquitectura	Si
Principios del negocio, metas y drivers	Si
Modelo organizacional para la arquitectura empresarial	No
Solicitud de inicio de la arquitectura	No
Dimensionamiento de la arquitectura	SI
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Catalogo de principios	No
<b>Artefacto propuesto</b>	<b>Incluido</b>
Análisis de las cinco fuerzas de Porter	Si
<b>Fase A: visión de la arquitectura</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Visión de la arquitectura	Si
Análisis de capacidades	No
Plan de comunicaciones	No
Declaración del trabajo de la arquitectura	No
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Diagrama conceptual de la solución	No
Diagrama de la cadena de valor	Si
Matriz de stakeholders	Si
<b>Fase B: arquitectura de negocio</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Documento de definición de la arquitectura	Si
Especificación de requerimientos de la arquitectura	Si
Mapa de ruta de proyectos	No
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Catalogo de contratos y medidas	No

Catálogo de drivers, metas y objetivos	No
Catálogo de ubicaciones	No
Catálogo de unidades organizacionales y actores	No
Catálogo de procesos, eventos, control y productos	No
Catálogo de roles	No
Catálogo de actores	Si
Catálogo de funciones y servicios	No
Diagrama de negocio	No
Diagrama de servicios e información	No
Diagrama de descomposición funcional	No
Diagrama de ciclo de vida del producto	No
Matriz de actores y roles	Si
Matriz de interacción del negocio	No
<b>Artefacto propuesto</b>	<b>Incluido</b>
Zonas de la solución	Si
Diagrama de estructura organizacional objetivo de la arquitectura	Si
Relación entre actores y roles	Si
Diagrama de portafolio de servicios	Si
Diagrama de descripción de transacciones	Si
Tabla de acuerdos de niveles de servicio	Si
Diagrama de procesos de negocio	Si
Tabla de descripción de actividades de procesos de negocio	Si
<b>Fase C: arquitectura de sistemas de información - datos y aplicaciones</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Documento de definición de la arquitectura	Si
Documento de especificación de requerimientos de la arquitectura	No
Mapa de ruta de la arquitectura	No
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Catálogo de entidades y componentes de datos	No
Catálogo del portafolio de aplicaciones	No
Catálogo de interfaces	No
Diagrama de clases	Si
Diagrama de diseminación de datos	Si
Diagrama de aplicaciones y ubicaciones de usuario	Si
Diagrama de comunicación entre aplicaciones	Si
Diagrama de caso del sistema	No
Matriz de entidades de datos y funciones de negocio	No
Matriz de datos y sistemas	Si
Matriz de interacción de aplicaciones	Si
Matriz de sistemas y roles	Si
Matriz de funciones y sistemas	No
Matriz de unidades organizacionales y sistemas	No
<b>Artefacto propuesto</b>	<b>Incluido</b>
Matriz de procesos de negocio y sistemas	Si
<b>Fase D: arquitectura de tecnología</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Documento de definición de la arquitectura	Si
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Catálogo - portafolio de tecnología	No

Catalogo - estándares de tecnología	No
Diagrama de entorno y ubicaciones de usuario	Si
Diagrama de descomposición de la plataforma	Si
Matriz de requerimientos de hardware y de red	No
Matriz de sistemas y tecnología	No
<b>Artefacto propuesto</b>	<b>Incluido</b>
Diagrama de unión de capas de la arquitectura	Si
<b>Fase E: oportunidades y soluciones</b>	
<b>Entregable TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Plan de implementación y migración	No
Arquitectura de transición	No
<b>Artefacto TOGAF</b>	<b>Incluido</b>
Diagrama de beneficios	No
Diagrama de contexto de proyectos	No
<b>Artefacto propuesto</b>	<b>Incluido</b>
Descripción de proyectos	Si
Listado de proyectos priorizados	Si
Mapa de ruta de proyectos	Si

## 2.1.2 Stakeholders y sus intereses

Dado que la arquitectura objetivo a desarrollar no incluye los stakeholders de toda la organización solo se hace referencia a los que están directamente relacionados con el desarrollo de la arquitectura.

- Accionistas. Buscan contar con un portafolio maduro que permita establecer relaciones de negocio con entidades financieras de manera rentable.
- Director de operaciones y tecnología. Su interés es contar con una plataforma tecnológica madura, estable y sostenible que le permita prestar servicios de CNB acorde con los niveles de servicio establecidos con las entidades financieras.
- Entidades financieras. Su principal interés es contar con un proveedor que se encargue de manera integral de su red de CNB, abarcando los procesos de consecución, instalación física, mantenimiento y soporte de los CNB, a través de una plataforma tecnológica confiable para su operación.
- Cliente. Requiere acceder a los servicios ofrecidos por las entidades financieras de manera fácil y ágil desde cualquier CNB en su zona de influencia.
- Tendero. Su interés es ofrecer servicios que permitan atraer consumidores hacia su negocio de manera que le permita generar ingresos adicionales sin que esto implique labores operativas complejas.

La tabla 2-2 describe de manera detallada las características de cada uno de los stakeholders identificados para la arquitectura objetivo.

Tabla 2-2 Matriz de stakeholders

Stakeholder	Clase	Poder	Nivel de interés	Preocupaciones
Accionista	Mantener satisfecho	Alto	Medio	Presupuesto y retorno de la inversión
Director de operaciones y tecnología	Mantener satisfecho	Medio	Alto	Funcionalidad y mantenibilidad de la arquitectura
Entidades financieras (bancos)	Mantener satisfecho	Medio	Medio	Cumplimiento ANS
Cliente	Mantener satisfecho	Medio	Bajo	Disponibilidad y facilidad en el servicio.
Tendero	Mantener satisfecho	Bajo	Bajo	Disponibilidad y facilidad en el servicio.

### 2.1.3 Alcance horizontal de la arquitectura en la organización

La arquitectura desarrollada en este trabajo contempla el desarrollo tecnológico que soporta los procesos de negocio del área de operaciones encargados del procesamiento de los CNB para la realización de las transacciones de consulta de saldo, retiro, pago de giro, envío de giro, recaudo y consignación en las que interactúan los clientes con los bancos, incluyendo el registro de las transacciones realizadas por cada CNB para pago de comisiones y conciliación con los bancos. La definición de los procesos primarios y secundarios de toda la organización es realizada en la sección 2.2.1 y la estructura organizacional objetivo de la arquitectura es presentada en la sección 2.3.3.

### 2.1.4 Principios de la arquitectura

Para el desarrollo de la arquitectura se definieron los principales principios de negocio, datos información, aplicaciones y tecnología. Estos principios son cumplidos por la arquitectura objetivo y su justificación es dada al finalizar el desarrollo de la arquitectura.

- Principios de negocio

Tabla 2-3 Principio de negocio BP01

Nombre	Cumplimiento de la ley
Referencia	BP01
Enunciado	La gestión de la información y sus procesos deben cumplir con todas las leyes, políticas y regulaciones existentes.
Descripción	El principio corporativo obliga a cumplir con las leyes, políticas y regulaciones existentes para el objeto de negocio.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa debe tener en cuenta todo lo necesario para cumplir con las leyes, reglamentos y políticas exteriores con respecto a la captura, conservación y gestión de datos. La descripción de la normatividad vigente es descrita en los requerimientos funcionales de la arquitectura.</li> <li>• Los cambios en la ley y en las regulaciones pueden generar cambios en los procesos o aplicaciones.</li> <li>• Es indispensable monitorear e implementar de forma permanente los requerimientos establecidos por los entes de control.</li> </ul>

Tabla 2-4 Principio de negocio BP02

Nombre	Continuidad de Negocio
Referencia	BP02
Enunciado	Las operaciones de la organización respaldadas en una arquitectura tecnológica se mantienen a pesar de las interrupciones del sistema.
Descripción	<p>La tecnología como eje de prestación de servicio exige tener en cuenta la fiabilidad de los componentes de la arquitectura a lo largo de su diseño y uso.</p> <p>Cada componente de servicio relevante para la prestación del mismo debe contar con la capacidad para continuar sus funciones de negocio, independientemente de los acontecimientos externos.</p> <p>Los fallos de hardware, software y desastres naturales no se deben permitir.</p>
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La dependencia de los componentes de la arquitectura obliga a que los riesgos de interrupción del negocio se establezcan y se administren.</li> <li>• Debe existir mantenimiento preventivo.</li> <li>• La capacidad de recuperación, redundancia y capacidad de mantenimiento debe ser abordado en el momento del diseño de forma priorizada midiendo el impacto y probabilidad de ocurrencia de estos riesgos.</li> </ul>

Tabla 2-5 Principio de negocio BP03

<b>Nombre</b>	<b>Orientación al Servicio</b>
<b>Referencia</b>	BP03
<b>Enunciado</b>	La arquitectura se basa en un diseño de los servicios que reflejan el mundo real y los procesos de negocio deben representar la interacción entre los actores del negocio.
<b>Descripción</b>	La orientación a servicios ofrece la agilidad de la empresa y del flujo de información.
<b>Implicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La representación de servicios utiliza descripciones de negocio para proporcionar un contexto de implementación con la orquestación de servicios.</li> <li>• La orientación al servicio condiciona a utilizar estándares abiertos que permitan interoperabilidad y la transparencia con otros servicios.</li> <li>• Los contextos de implementación deberán ser específicos al entorno, denotando restricciones o capacidades por el contexto para integraciones con otros servicios.</li> </ul>

Tabla 2-6 Principio de negocio BP04

<b>Nombre</b>	<b>Alineación de TI con el negocio.</b>
<b>Referencia</b>	BP04
<b>Enunciado</b>	La arquitectura de TI deberá estar alineada con la visión, objetivos y estrategias de negocio y deberá poder soportar las operaciones de negocio.
<b>Descripción</b>	La organización de TI es responsable de la propiedad y la aplicación de procesos de TI y de la infraestructura que permiten a las soluciones cumplir con los requisitos definidos por el negocio con sus niveles de servicio, costos y tiempos de entrega.
<b>Implicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La función de TI debe definir los procesos para gestionar las expectativas de la unidad de negocio.</li> <li>• Los modelos de datos, aplicaciones y tecnologías deben ser creados para permitir soluciones integrales.</li> </ul>

- Principios de Información

Tabla 2-7 Principio de información DP01

<b>Nombre</b>	<b>Los datos son un activo</b>
<b>Referencia</b>	DP01
<b>Enunciado</b>	Los datos son un activo que tiene valor para la empresa y deben ser administrados.
<b>Descripción</b>	Los datos son un recurso valioso corporativo y tiene un valor real y medible. En términos simples, el propósito de los datos es facilitar la toma de decisiones de manera precisa y oportuna. Deben ser tratados como un activo.
<b>Implicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben ser administrados como un activo</li> <li>• La gestión sobre la información debe considerarse crítica, dado que datos obsoletos, incorrectos o inconsistentes pueden afectar la toma de decisiones del negocio.</li> <li>• La calidad de los datos debe ser medida y monitoreada.</li> </ul>

Tabla 2-8 Principio de información DP02

<b>Nombre</b>	<b>Los datos son administrados</b>
<b>Referencia</b>	DP02
<b>Enunciado</b>	La información debe tener responsables encargados de su administración.
<b>Descripción</b>	Debido a que los datos pueden perder su integridad, la administración de datos debe ser una responsabilidad exclusiva de una persona en la organización.
<b>Implicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario identificar la fuente de manipulación de la información para determinar la autoridad y responsabilidad en los datos.</li> <li>• La información debe ser capturada y validada lo más cerca posible de la fuente. Se deben implementar medidas de control de calidad para asegurar la integridad de los datos.</li> <li>• Como resultado del intercambio de datos en procesos, se deben generar mecanismos de la exactitud y actualización de datos.</li> </ul>

Tabla 2-9 Principio de información DP03



<b>Nombre</b>	<b>Seguridad de datos</b>
<b>Referencia</b>	DP03
<b>Enunciado</b>	Los datos están protegidos contra el uso y divulgación no autorizados.
<b>Descripción</b>	El intercambio de información entre procesos y la divulgación de información debe ser equilibrado con la necesidad de restringir la disponibilidad de la información clasificada, de propiedad y sensible.
<b>Implicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe contar con políticas y procedimientos adecuados para la revisión y clasificación de la información.</li> <li>• Con el fin de proveer adecuadamente el acceso a la información abierta, manteniendo la información segura, las necesidades de seguridad deben ser identificadas y desarrollados a nivel de datos, no el nivel de aplicación.</li> <li>• La arquitectura debe garantizar el acceso únicamente a usuarios autorizados.</li> <li>• La información debe ser protegida contra la alteración accidental, el sabotaje, desastres o de divulgación no autorizada.</li> </ul>

- Principios de aplicaciones

Tabla 2-10 Principio de aplicaciones AP01

<b>Nombre</b>	<b>Independencia de Tecnología</b>
<b>Referencia</b>	AP01
<b>Enunciado</b>	Las aplicaciones son independientes de una tecnología permitiendo que puedan operar en varias plataformas
<b>Descripción</b>	La independencia de las aplicaciones de las tecnologías específicas permite que se puedan ser desarrolladas, actualizadas y operadas de manera eficiente y sostenible.
<b>Implicaciones</b>	<p>Este principio requiere estándares de portabilidad.</p> <p>Para aplicaciones core del sector bancario, dada la poca oferta puede existir cierta dependencia de plataformas y tecnologías.</p> <p>Interfaces con subsistemas podrán interactuar tanto con sistemas legados como aplicaciones y ambientes operativos respetando la arquitectura empresarial.</p> <p>El uso de middleware o soluciones que integran hardware y software en un solo componente podrá ser utilizado para desacoplar la dependencia de sistemas con plataformas.</p>

Tabla 2-11 Principio de aplicaciones AP02

<b>Nombre</b>	<b>Facilidad de uso</b>
<b>Referencia</b>	AP02
<b>Enunciado</b>	Las aplicaciones son de fácil uso. La tecnología que soporta la aplicación no es de interés para el usuario de manera que se pueda concentrar en las tareas y funcionalidades.
<b>Descripción</b>	Entre más intente el usuario entender y sortear problemas con la tecnología que respalda la aplicación menos productivo será. El mayor incentivo para que lo usuarios interioricen una aplicación es su fácil uso.
<b>Implicaciones</b>	Las aplicaciones deberán requerir un diseño estándar e intuitivo para el usuario.

- Principios de tecnología

Tabla 2-12 Principio de tecnología TP01

<b>Nombre</b>	<b>Interoperabilidad</b>
<b>Referencia</b>	TP01
<b>Enunciado</b>	El hardware y software están definidos acorde a estándares que promueven la interoperabilidad entre datos, aplicación y tecnología.
<b>Descripción</b>	Los estándares ayudan a habilitar la consistencia, mejorando la administración de sistemas, las inversiones, la satisfacción del usuario, maximizando el retorno de inversión y reduciendo costos. Los estándares ayudan a asegurar el soporte por múltiples proveedores.
<b>Implicaciones</b>	Los estándares de industria e interoperabilidad deben ser seguidos sin que estos se opongan a la estandarización y necesidades de negocio. Se debe establecer un proceso de definición, revisión y control de estándares definiendo igualmente como se otorgan las excepciones.

### 2.1.5 Principios de negocio, drivers y metas

Desde el momento en que el gobierno autorizó a las entidades financieras la creación de canales alternos de atención con son los CNB hasta la fecha, no se ha cumplido la meta propuesta de brindar acceso al sector financiero a la población menos favorecida. Se abre una gran oportunidad la cual debe considerar las necesidades reales del segmento del mercado sobre el cual pretende ingresar y sobre la cual busca masificar sus productos y servicios de tal forma que los clientes potenciales se sientan atraídos y consideren este canal como un sustituto del efectivo. Los CNB no se pueden convertir en un canal con la misma rigidez de los canales tradicionales pues seguirán repeliendo a los nuevos clientes. El reto para las entidades financieras y sus aliados tecnológicos deben entregar mecanismos de acceso atractivos, fáciles de masificar en municipios remotos y atractivos para la población.

- Estrategia del negocio y su relación con la arquitectura.**

El negocio alrededor de la prestación de servicios para CNB se apalanca en la iniciativa del gobierno nacional que busca la inclusión financiera de los sectores marginados de la población, el cumplimiento a los entes de control los cuales permiten garantizar la calidad y seguridad del servicio prestado, todo esto sobre una red con amplia cobertura en los sectores menos favorecidos donde el modelo tradicional financiero no llega. Adicionalmente, la oferta hacia las entidades financieras debe mostrar la capacidad y calidad de operación llegando a sectores marginados, soportado en estrategias financieras, de cara al cliente y el mejoramiento de procesos internos.

- **Misión del negocio**

Ser el principal aliado tecnológico del sector financiero Colombiano en la prestación de servicios de CNB.

- **Metas del negocio**

Tabla 2-13 Metas del negocio

ID	Titulo	Meta
BG01	Penetración de mercado.	Al finalizar el 2012 contar con tres entidades financieras como aliadas.
BG02	Reducción de costos.	Reducir el costos de implementación de una oficina bancaria en un 30%
BG03	Aumento de cobertura.	Al finalizar el 2012 contar con 500 CNB.

- **Planes estratégicos.**

Tabla 2-14 Planes estratégicos

ID	Titulo	Declaración de estrategia
SPB01	Cobertura.	Crecimiento en cobertura a un costo menor al del canal tradicional. Aprovechamiento de penetración de telefonía celular en población objetivo.
SPB02	Riesgos.	Mitigar los riesgos de operación del canal de CNB.
SPB03	Cobertura.	Cercanía en puntos de atención al cliente.
SPB04	Participación en el mercado.	Mayor aprovechamiento del portafolio por parte de los clientes.
SPB05	Credibilidad.	Generar confianza y seguridad para los clientes en el modelo de CNB.
SPB06	Arquitectura.	Desarrollar una arquitectura flexible y escalable.

SPB07	Arquitectura.	Desarrollar una arquitectura que cumpla con las normativas y regulaciones de los entes de control
-------	---------------	---

- **Drivers o motivadores de negocio.**

Tabla 2-15 Drivers del negocio

ID	Título	Motivador de negocio
BD01	Inclusión financiera.	Facilitar el acceso a la población menos favorecida a productos y servicios financieros.
BD02	Cumplimiento entes de control.	Garantizar el cumplimiento técnico, operativo y de riesgo derivado de las normativas emitidas por la Superintendencia Financiera de Colombia y demás entes de control y vigilancia de las entidades financieras.
BD03	Cobertura nacional.	Facilitar e incentivar el crecimiento de CNB para las entidades financieras facilitando la consecución de comercios, su instalación, soporte y mantenimiento.

### 2.1.6 Análisis de las cinco fuerzas de Porter

Para profundizar en el análisis del negocio, se utilizará la metodología propuesta por Michael Porter llamada el análisis de las cinco fuerzas [20]; la cual permite identificar los factores críticos de éxito teniendo en cuenta variables del entorno y elementos diferenciadores del negocio propuesto para la prestación de servicios de CNB a empresas del sector financiero.

A continuación, se describirán las fuerzas que rodean el análisis del caso de los CNB.

Figura 2-2 Diagrama de las cinco fuerzas de Porter



- **Amenaza de nuevos competidores.**

- Creación de empresas que presten servicios de CNB patrocinadas económicamente por una entidad financiera. Este caso es poco probable pues este tipo de actividades no están relacionadas de manera directa con la naturaleza y razón de ser de los bancos, los cuales buscan ofrecer productos y servicios maximizando la utilidad y no la prestación de servicios a otras entidades financieras.
- Entrada de nuevos competidores sin conocimiento del sector con menores costos de operación que los ofrecidos por los proveedores actuales. Para que este escenario sea válido deberían estar acompañados por una entidad financiera que asuma el riesgo de operar con una empresa sin experiencia y que permita que tengan la curva de aprendizaje normal y logren estabilizar el servicio.
- Redes de servicio multipropósito (venta de juegos de azar, recargas, horóscopo, etc.) que busquen participar como jugadores de prestación de servicios financieros y tengan la infraestructura tecnológica disponible para presentar el servicio como CNB's. aunque este escenario tiene todas condiciones tecnológicas requeridas, la inversión de controles para el cumplimiento de normativas antes de control y la vigilancia de los mismos mantiene alejado este tipo de redes.

La amenaza de nuevos jugadores en el mercado de CNB está condicionando a el cumplimiento de normativas de SFC garantizado por los sistemas de pago de bajo valor lo cual implica inversiones altas y estandarización de procesos limitando los posibles interesados. Esta fuerza de considera baja.

- **Poder de negociación de los clientes (los bancos).**

- Para las entidades financieras, un cambio de proveedor de tecnología y servicios es riesgoso y costoso e implica un tiempo de estabilización y conocimiento de las características puntuales de la entidad financiera por parte del proveedor. Un banco puede cambiar de proveedor por incumplimiento de lo pactado o por una oferta mucho más atractiva en costos y alcance del servicio.
- El mercado objetivo es reducido pues existen aproximadamente 20 entidades financieras en Colombia en capacidad de prestar el servicio de CNB a sus clientes. Adicionalmente existen grupos claramente definidos con un alto poder de negociación, por ejemplo el Grupo Aval que está compuesto por cuatro de los principales bancos de Colombia.

Los bancos cuentan con un alto poder de negociación y pueden impedir la entrada de nuevos jugadores al mercado, por lo tanto se considera esta fuerza como alta.

- **Amenaza de productos sustitutos.**

- El efectivo: para el mercado objetivo de CNB es su principal medio de pago que les permite mantener su informalidad y evitar costos asociados a los servicios financieros.
- Prestamos por medio de agiotistas: este mecanismo es muy utilizado en los sectores marginales de la población donde se facilita el acceso a créditos con tasas de usura argumentando condiciones informales de aprobación en comparación de la rigidez de los requisitos formales de los bancos. Son una barrera de penetración de CNB en sus áreas de cobertura a través de la intimidación y campañas de desprestigio.

- Oficinas bancarias, Banca móvil, Sucursales virtuales y Cajeros Electrónicos: no son considerados como sustitutos dado que la población objetivo de los CNB no está bancarizada.
- Sistemas de monedero virtual: estos sistemas se caracterizan por reemplazar el efectivo a través de transferencias de dinero por medio de dispositivos móviles de gama baja. Este mecanismo debe estar apalancado por una iniciativa del gobierno nacional que normatice a los operadores telefónicos para convertirse en operadores de medio de pago e incentive su uso. El nivel de penetración de uso de celulares en Colombia es alto lo cual facilitaría la implementación de este modelo.

La informalidad y la penetración de celulares facilitan la implementación de productos sustitutos al alcance del mercado objetivo de los CNB convirtiéndolo en una fuerza de alto impacto.

▪ **Poder de negociación de los proveedores.**

- Hardware:
  - Servidores. Los proveedores de venta de hardware tienen bajo poder de negociación pues son distribuidores autorizados de las marcas y los descuentos que pueden hacer sobre las ventas son sobre sus márgenes de ganancia.
  - Middleware de Encriptación. Este tipo de dispositivos son usados para cumplir con la legislación y controles de los entes de control. Las compañías que los utilizan no tienen una alternativa diferente para suplir esta necesidad y deben pagar los precios establecidos por los proveedores, por esta razón estos proveedores tienen un alto poder de negociación.
  - Terminales. La normatividad de la SFC exige que sean terminales de propósito específico, no computadores y por lo general se implementa sobre datafonos y desarrollos internos de algún proveedor. El poder de negociación de estos proveedores es bajo pues existen diferentes alternativas de implementación.
  - Periféricos. Son dispositivos menores como por ejemplo lectores de código de barras los cuales tienen una amplia oferta en el mercado y sus proveedores tienen bajo poder de negociación por la gran oferta del mercado.
- Software:
  - Sistemas operativos y bases de datos. Al igual que los proveedores de servidores sus utilidades y negociación están sobre el margen dado por las casas de software. Su poder de negociación es bajo.
  - Desarrollo funcionalidad terminales y entidades financieras. Si se decide subcontratar, de este proveedor depende en gran parte la lógica y operación del negocio pues construye el soporte y control del core de negocio y por lo tanto tiene un alto poder de negociación.
- Telecomunicaciones. Cuentan con un alto poder de negociación pues ya tienen la infraestructura necesaria para el soporte y operación de una red de datos.
- Insumos: este proveedor cuenta con un bajo poder de negociación por la amplia oferta del mercado.
- Micro localización: si se decide subcontratar la consecución de prospectos de CNB's, hay proveedores que ya cuentan con el personal y tecnología necesaria

---

para generar bases de datos de comercios caracterizando sus condiciones y mercados objetivos. Su poder de negociación es alto por la eficiencia en los procesos y la calidad de información.

- Centro de soporte. Realizar el montaje de un centro de soporte es mucho más costoso que utilizar los servicios de un proveedor especializado que ya tiene estructurada su operación y cuenta con varios clientes. Adicionalmente la oferta de este tipo de servicios es variada y los proveedores tiene un poder de negociación bajo.

Los componentes de la fuerza a considerar son los proveedores de desarrollo del software y de micro localización convirtiendo esta fuerza de impacto medio porque pueden implementarse como una capacidad interna de la Red.

- **Rivalidad entre los competidores existentes.**
  - Los grandes oferentes del mercado (ej. Redeban y Credibanco) dada su madurez ofrecen el servicio de CNB's como parte de su portafolio, lo cual les permite ser competitivos y atractivos en tarifas para una entidad financiera.
  - La cobertura es otro factor de rivalidad entre redes existentes ya que entre más puntos se tengan se es más atractivo para las entidades financieras.
  - La flexibilidad de desarrollo de nuevos productos permitiendo aprovechar oportunidades del mercado.

Aunque existen grandes competidores en el mercado su estrategia principal no ha sido cubrir las áreas de influencia de la población objetivo de CNBs, de manera que se abre oportunidad para aprovechar este segmento de mercado, dejando el impacto de esta fuerza en media.

### 2.1.7 Enfoque estratégico preliminar

El desarrollo de este trabajo pretende convertir el resultado de la amenaza de productos sustitutos en una oportunidad capaz de sustituir el efectivo y su riesgo asociado a través soluciones móviles.

El poder de negociación de los clientes se traslada a un proceso de negociación de tarifas sin permitir disminuir el grado de impacto de esta fuerza.

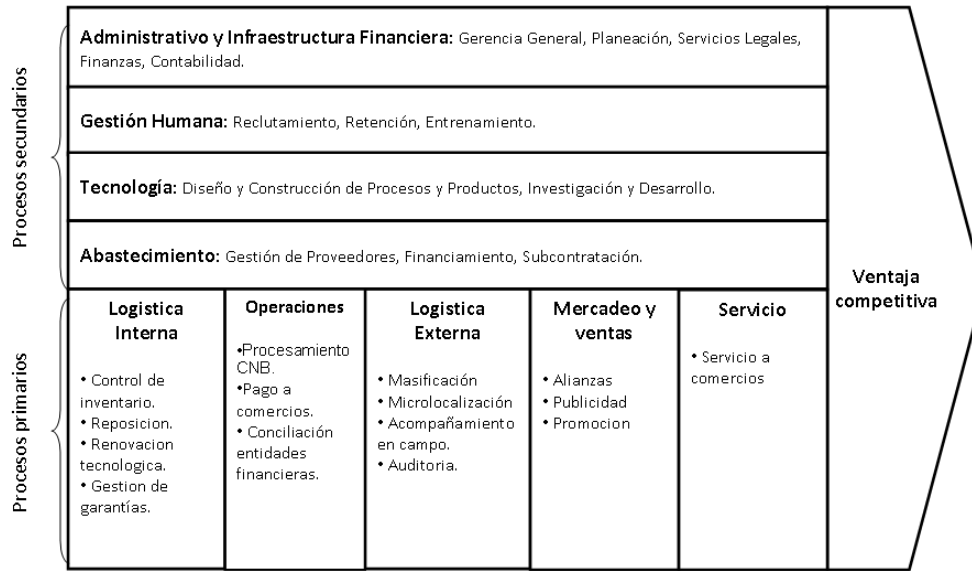
La rivalidad entre los competidores que tiene un grado de impacto medio será tomada en cuenta en el desarrollo de la arquitectura objetivo como un planteamiento complementario a las soluciones de las redes de CNB actuales.

## 2.2 Fase A: Visión de la arquitectura

### 2.2.1 Cadena de valor

A continuación se utiliza la cadena de valor propuesta para entender los procesos y operaciones asociadas a una empresa prestadora de servicios de CNB en Colombia.

Figura 2-3 Cadena de valor



Este trabajo de grado pretende desarrollar una arquitectura empresarial para una empresa prestadora de servicios de CNB la cual centra sus procesos misionales en tecnología. La arquitectura objetivo se centra en el macro proceso primario de procesamiento CNB que se encuentra ubicado dentro del área funcional Operaciones.

### 2.2.2 Planteamiento del problema

Tal como se definió en la introducción el principal reto que plantea la implementación de una red de CNB en Colombia, es encontrar un modelo tecnológico y operativo que permita:

- Prestar servicios financieros en igualdad de condiciones a una oficina tradicional.

ID	Condiciones	Oficina tradicional	Equivalente en CNB
BC1	Disponibilidad de servicio	L-V 8:00am – 4:00pm S: 8:00am – 12:00m	Disponibilidad de horarios de comercios superior a oficina bancaria.
BC2	Portafolio de servicio	Todas.	Limitado decreto 2233.
BC3	Calidad de servicio	Personalizado y atención por experto.	Personalizado con poco conocimiento en sector financiero.
BC4	Seguridad de la Información e	Alta, vigilada por SFC	Alta, vigilada por SFC



	Informática		
BC5	Seguridad Física	Alta	Acorde a sector de influencia del comercio
BC6	Calidad en proceso	Procesos estandarizados y auditados	Procesos dependientes de tecnología en sitio y poco auditados
BC7	Agilidad en proceso	Atención por colas FIFO.	Atención por cola de prioridades según margen de servicio.
BC8	Cobertura	Limitada	Ilimitada

- Disminuir los costos y riesgos asociados al manejo del efectivo.

ID	Costo/Riesgo	Oficina tradicional	Equivalente CNB
BR1	Costos de implementación	Alto	Bajo
BR2	Provisionamiento de efectivo	Costoso	Costoso y limitado acorde ubicación geográfica del comercio.
BR3	Riesgo de Manejo de efectivo	Medio	Alto
BR4	Costo de mantenimiento	Alto	Bajo
BR5	Costos de Soporte	Alto	Bajo
BR6	Gasto de Personal	Alto	Bajo

## 2.3 Fase B: Arquitectura de negocio

### 2.3.1 Requerimientos

A continuación se listaran los requerimientos de alto nivel identificados para una arquitectura objetivo de prestación de servicios financieros a través de CNB:

ID	Requerimiento	Prioridad
----	---------------	-----------

<b>R1</b>	La arquitectura propuesta debe cumplir con las reglas y normativas descritas en el decreto 2233 del 2006 que aprueba la prestación de servicios financieros a través de Corresponsales No Bancarios.	Alta
<b>R2</b>	La arquitectura propuesta debe cumplir con todos los requisitos descritos en las circulares externas 052 y 026 de la SFC.	Alta
<b>R3</b>	La arquitectura propuesta permitirá registrar toda transacción realizada por los CNB para ser enviadas al core bancario, obteniendo respuesta para ser desplegada en los terminales instalados en los CNBs.	Alta
<b>R4</b>	La arquitectura propuesta implementara mecanismos de trazabilidad y detección de errores entre los componentes de la solución.	Alta
<b>R5</b>	El sistema debe facilitar mecanismos de interoperabilidad entre diferentes componentes de negocio y sus estándares de comunicación.	Alta
<b>R6</b>	La solución propuesta debe contar un sistema de enrutamiento y control de transacciones enviadas desde los CNB hacia el core bancario.	Alta
<b>R7</b>	La arquitectura propuesta debe permitir la automatización de procesos de pagos a comercios y conciliación con las entidades financieras.	Media
<b>R8</b>	La arquitectura propuesta debe garantizar una escalabilidad sostenible de plataforma acorde al crecimiento de puntos de CNB.	Alta
<b>R9</b>	La arquitectura propuesta debe permitir bajos tiempos en mantenibilidad y administración de los recursos de hardware y software.	Media

Los requerimientos R1, R2 y R3 son unificados en el ID REC por tratarse de requerimientos de entes de control.

<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>
<b>REC1</b>	Las transacciones se deben realizar en línea y en tiempo real.
<b>REC2</b>	Se debe validar la identidad de los dispositivos de la red.
<b>REC3</b>	Se debe impedir la captura de información de las transacciones enviadas desde los terminales.

---

<b>REC4</b>	Las transacciones deben viajar desde los terminales hacia las entidades financieras de manera cifrada.
<b>REC5</b>	Se debe informar al cliente cuando una transacción es no exitosa.
<b>REC6</b>	Se debe permitir el manejo de diferentes perfiles de usuarios en terminales.
<b>REC7</b>	Las transacciones realizadas deben cumplir los principios de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.
<b>REC8</b>	Las transacciones que requieran autenticación como los retiros de cuentas de ahorros deben validar como mínimo dos de los siguientes factores: algo que se tiene, algo que se sabe y algo que se es.
<b>REC9</b>	Se debe contar con centros de administración y monitoreo de dispositivos.
<b>REC10</b>	Se deben registrar todos los eventos realizados en la red.
<b>REC11</b>	Se debe garantizar la integridad, confiabilidad, confidencialidad, disponibilidad y no repudio por parte del terminal.
<b>REC12</b>	La información debe cumplir con los criterios de calidad y seguridad.
<b>REC13</b>	Los terminales no deben permitir la instalación de software que capture la información de los clientes.
<b>REC14</b>	Se debe contar con mecanismos de distribución de software para los terminales de la red.
<b>REC15</b>	Se debe contar con mecanismos de bloqueo de terminales ante comportamientos irregulares
<b>REC16</b>	Se debe contar con planes de contingencia.
<b>REC17</b>	Se debe expedir un soporte en papel o medios electrónicos de las transacciones realizadas.
<b>REC18</b>	Se debe contar con mecanismos de autenticación para las personas que operan los terminales.
<b>REC19</b>	La información de los clientes no debe ser almacenada en los terminales.

### 2.3.2 Zonas de la solución

La arquitectura objetivo se enmarca dentro de 6 zonas que se encargan de delimitar roles y responsabilidades de los componentes de la solución.

- **Zona canales:** encargada de enviar y recibir información desde y hacia las aplicaciones internas de la arquitectura hacia el cliente final.
- **Zona de mensajería:** encargados de recibir, controlar y direccionar los diferentes mensajes permitiendo el intercambio de información entre sistemas y plataformas heterogéneas.
- **Zona procesos de negocio:** son responsables de soportar los diferentes procesos de negocio a través de la ejecución de reglas para direccionar a diferentes aplicaciones.
- **Zona procesamiento transaccional:** es responsable de procesar las transacciones contra las entidades financieras entregando el resultado al motor de reglas de negocio para su correspondiente interpretación a nivel de negocio.
- **Zona de aplicaciones empresariales:** encargada de alojar suites empresariales con componentes administrativos y de seguridad informática.
- **Zona de datos y certificados:** responsable de la persistencia de la información y certificados digitales asegurando su disponibilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

#### Mapeo de requerimientos en cada zona.

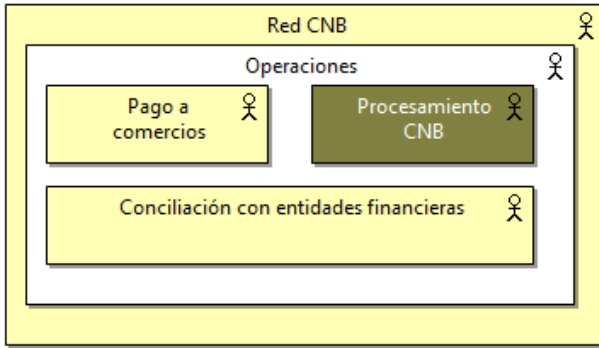
ID	Requerimiento	Zona asociada
1	La arquitectura propuesta debe cumplir con las reglas y normativas descritas en el decreto 2233 del 2006 que aprueba la prestación de servicios financieros a través de Corresponsales No Bancarios.	Arquitectura completa
2	La arquitectura propuesta debe cumplir con todos los requisitos propuestos para la seguridad informática, seguridad de la información y continuidad del negocio descritos en la circular 052 de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC).	Zona de canales Zona de procesamiento transaccional Zona de datos y certificados
3	La arquitectura propuesta permitirá registrar toda transacción realizada por los CNB para ser enviadas al core bancario, obteniendo respuesta y ser desplegada en los terminales CNB.	Zona de procesos de negocio Zona de datos y certificados
4	La arquitectura propuesta implementara	Zona de procesos de negocio

	mecanismos de trazabilidad y detección de errores entre los componentes de la solución.	Zona de datos y certificados
<b>5</b>	El sistema debe facilitar mecanismos de interoperabilidad entre diferentes componentes de negocio y sus estándares de comunicación.	Zona de mensajería Zona de procesos de negocio
<b>6</b>	La solución propuesta debe contar un sistema de enrutamiento y control de transacciones enviadas desde los CNB hacia el core bancario.	Zona de procesos de negocio Zona de procesamiento transaccional
<b>7</b>	La arquitectura propuesta debe permitir la automatización de procesos de pagos a comercios y conciliación con las entidades financieras.	Zona aplicaciones empresariales Zona de datos y certificados
<b>8</b>	La arquitectura propuesta debe garantizar una escalabilidad sostenible de plataforma acorde al crecimiento de puntos de CNB.	Zona de mensajería Zona de procesos de negocio Zona de procesamiento transaccional Zona de datos y certificados
<b>9</b>	La arquitectura propuesta debe permitir bajos tiempos en mantenimiento y administración de los recursos de hardware y software.	Zona de mensajería Zona de procesos de negocio Zona de procesamiento transaccional Zona de datos y certificados

### 2.3.3 Estructura organizacional

Como se definió en el dimensionamiento de la fase preliminar la arquitectura objetivo estará enfocado a los procesos de negocio del área de operaciones, concretamente a los servicios transaccionales para una red CNB. La figura 2-4 muestra la estructura organizacional objetivo resaltando el procesamiento CNB descrito en la cadena de valor.

Figura 2-4 Estructura organizacional

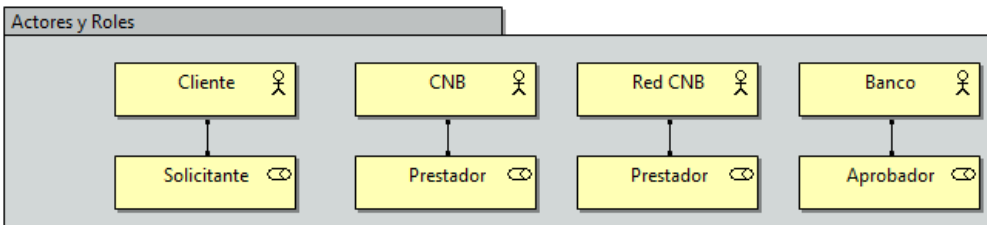


Operaciones es la unidad organizacional encargada del procesamiento de los CNB y de soportar los servicios descritos en la sección anterior.

### 2.3.4 Actores y Roles

Los actores definidos para el procesamiento transaccional son el cliente que solicita los servicios financieros, el CNB que recibe la solicitud del cliente y la entrega a la red CNB para que se encargue de su validación y transporte hacia el banco encargado de la aprobación de las transacciones. La figura 2-5 muestra los actores y los roles de cada uno de ellos dentro de la arquitectura.

Figura 2-5 Actores y roles



Las tareas ejecutadas por cada actor son descritas en la tabla 2-16.

Tabla 2-16 Catalogo de actores

Nombre	Descripción	Tareas
Cliente	Usuario final de la solución. Cliente del Banco.	Solicitud de transacciones, recepción y entrega de efectivo
CNB	Cliente de la red CNB. Encargado de completar las transacciones como representante del Banco.	Ingreso de transacciones, recepción y entrega de

		efectivo a los clientes.
Red CNB	Empresa propietaria de la arquitectura que presta el servicio al Banco.	Procesamiento transaccional.
Banco	Cliente de la red CNB encargado de la aprobación de las transacciones.	Aprobación y control de transacciones

La tabla 2-17 relaciona la interacción entre los actores y roles. El CNB y la red CNB tienen el mismo rol dentro de la arquitectura.

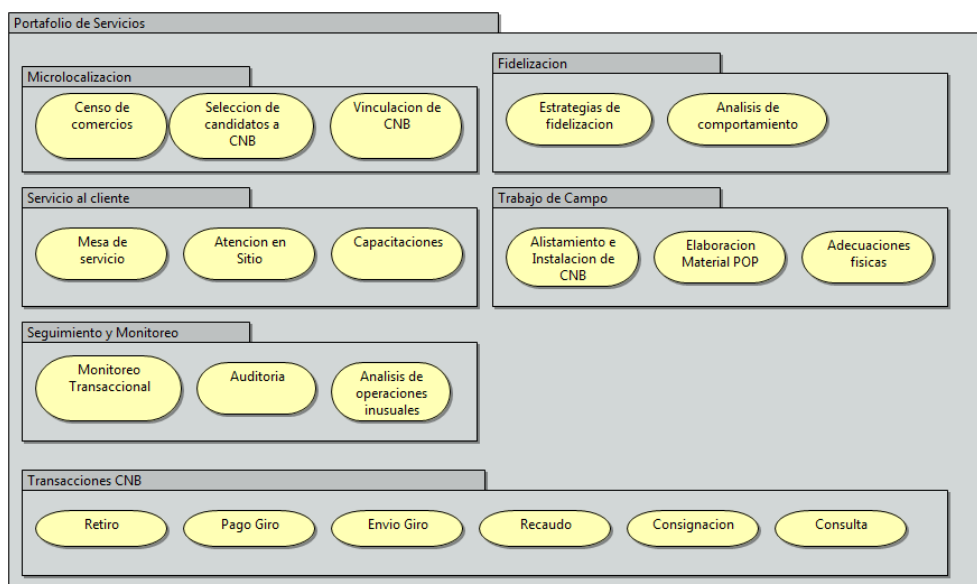
Tabla 2-17 Relación entre actores y roles

Actor Business Role	Cliente	CNB	Red CNB	Banco
Solicitante	X			
Prestador		X	X	
Aprobador				X

### 2.3.5 Portafolio de servicios

El portafolio de una empresa prestadora de servicios de CNB está compuesto los grupos de servicios descritos en la figura 2-6.

Figura 2-6 Portafolio de servicios



El alcance del presente trabajo se concentra en los procesos de negocio que soportan las transacciones CNB, las cuales son ofrecidas como servicios a los clientes de las

entidades financieras. Dichos servicios son dependientes de componentes tecnológicos y representan el mayor reto de la arquitectura objetivo.

Tabla 2-18 Descripción transacciones CNB

ID	Categoría	Servicio de negocio	Descripción
SE1	Transacciones CNB	Retiro	Transacción de salida de efectivo aprobada por el banco basada en el saldo de la cuenta de ahorros o corriente del cliente.
SE2	Transacciones CNB	Consignación	Transacción de entrada de efectivo en la que el banco abono el monto de la consignación a una cuenta de ahorros o corriente.
SE3	Transacciones CNB	Recaudo	Transacción de entrada de efectivo en la que el cliente entrega dinero por un servicio recibido y es abonada en la cuenta de ahorros o corriente del prestador del servicio.
SE4	Transacciones CNB	Envío de giro	Transacción de entrada de efectivo en la que el cliente actúa como remitente para que el monto del envío sea entregado a un beneficiario.
SE5	Transacciones CNB	Pago de giro	Transacción de salida de efectivo complementaria a la transacción de envío en la que se entrega el dinero al beneficiario del giro.
SE6	Transacciones CNB	Consulta	Transacción que permite validar el estado de los giros o consultar el saldo de una cuenta de ahorros o cuenta corriente del banco.

### 2.3.6 Acuerdos niveles de servicio

De manera general se definen los acuerdos de niveles de servicio mas relevantes que deben ser definidos con las entidades financieras.

Tabla 2-19 Acuerdos de niveles de servicio

Atributo de calidad	Características	Acuerdo de nivel de servicio
Confiabilidad	Calidad en el servicio.	Porcentaje de transacciones exitosas acordado con el cliente.
Seguridad	Garantiza su origen y contenido sin modificaciones externas.	100% de las transacciones seguras.
Disponibilidad	Acceso en los horarios definidos.	Porcentaje de disponibilidad acordado con el cliente.
Desempeño	Tiempo de respuesta aceptable por cliente.	TPM acordadas con el cliente.



## 2.3.7 Procesos de negocio

A continuación se describen los procesos de negocio que soportan el grupo de servicios denominado Transacciones CNB. Para describir dichos procesos se utilizara notación BPMN [20].

Figura 2-7 Proceso de negocio de retiro de efectivo en CNB

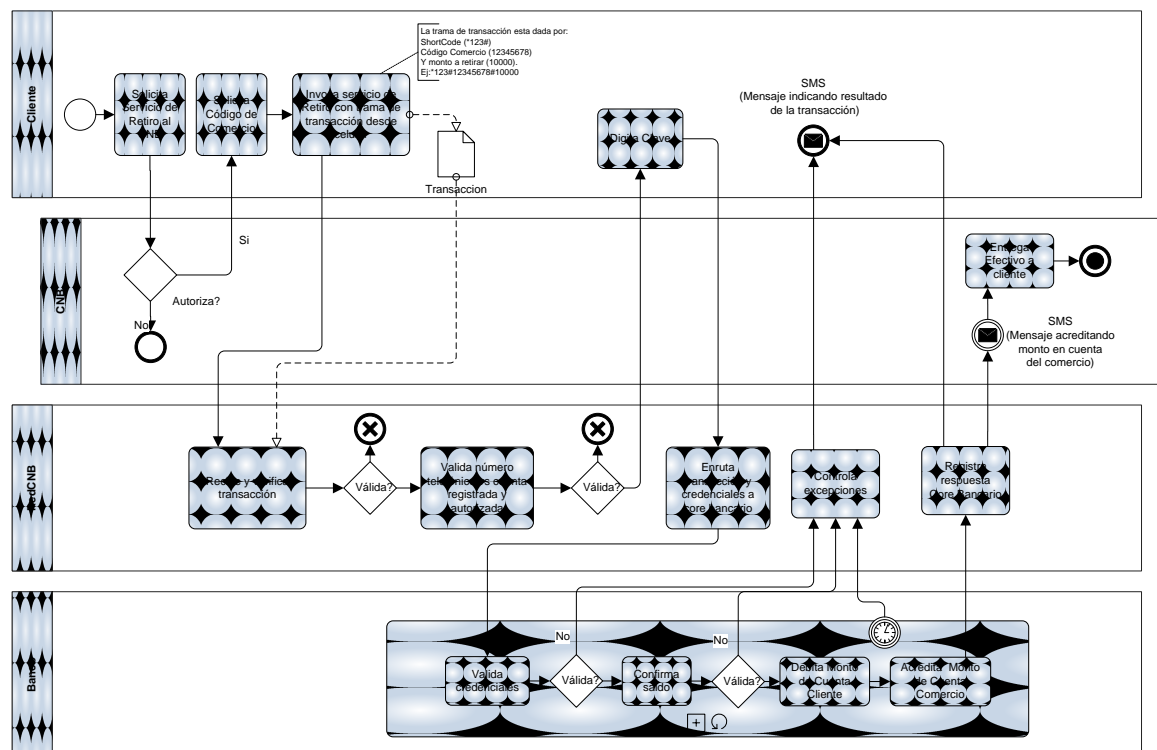


Tabla 2-20 Descripción de actividades retiro

ID	Nombre de Actividad	Descripción
AC1	Solicita servicio de retiro al CNB.	El cliente confirma si el CNB está en disponibilidad de prestar el servicio de retiro y posee el monto a retirar.
AC2	Solicita código de comercio.	Solicita el código identificador del CNB al cual se le acreditará en su cuenta bancaria el monto retirado.
AC3	Invoca servicio de retiro.	El cliente invoca el servicio de retiro a través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio + Código comercio + Cuenta del Cliente + Monto a retirar. Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción.	Recibe la transacción y verifica los parámetros de invocación del servicio.
ARC2	Valida número telefónico vs cuenta registrada y autorizada.	Como un mecanismo de seguridad previamente se debe registrar el número telefónico del cliente para autorizar las operaciones sobre su cuenta bancaria. Este registro previo se validara en esta

		actividad.
AC4	Digita clave de acceso.	El cliente digita la clave definida con la entidad financiera para acceder a sus servicios desde medios electrónicos. Dicha clave se solicitará en este proceso para enviar al core bancario.
ARC3	Direcciona transacción y credenciales a core bancario.	La red enruta la transacción y credenciales hacia el core bancario a través de los canales de integración de plataforma con los niveles de seguridad informática establecidos.
AB1	Valida credenciales	El core bancario valida las credenciales del cliente para autorizar cualquier transacción sobre cuentas bancarias.
AB2	Confirma Saldo	El core bancario valida el monto solicitado vs el saldo disponible.
AB3	Debita monto de cuenta de cliente	El core bancario debito el valor del retiro de la cuenta del cliente.
AB4	Acredita monto en cuenta del comercio	El core bancario acredito el valor retirado en la cuenta del comercio.
ARC4	Registra respuesta de Core Bancario	La red CNB recibe la respuesta de aprobación de la transacción del core bancario.
ACNB1	Entrega Efectivo	El CNB entrega el dinero solicitado al cliente.

Figura 2-8 Proceso de negocio de consignación de efectivo en CNB

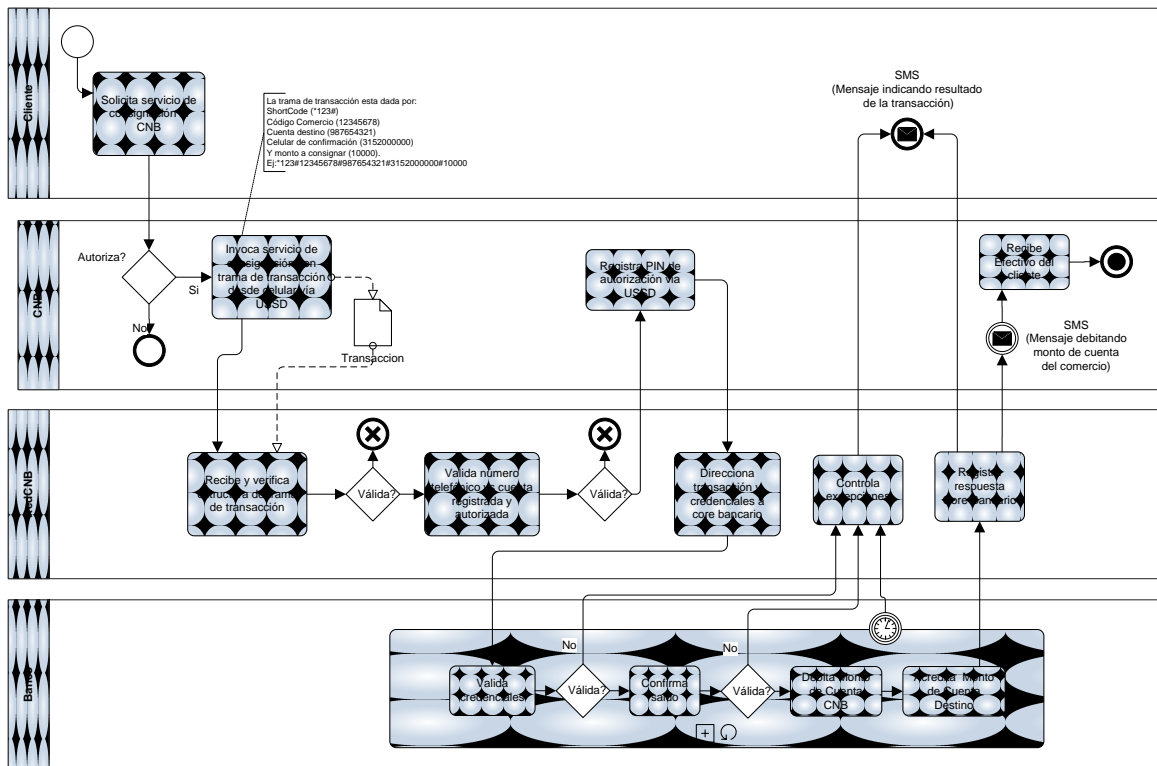


Tabla 2-21 Descripción de actividades consignación en efectivo

ID	Nombre de Actividad	Descripción
AC1	Solicita servicio de consignación al CNB	El cliente solicita la consignación, informa el monto y la cuenta destino.
ACNB1	Invoca servicio de consignación con trama de transacción desde celular vía USSD	El CNB invoca el servicio de consignación a través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio + Código comercio + Cuenta del destino + Monto a consignar. <b>Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000</b>
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción	La red CNB valida la estructura de la trama enviada desde el CNB.
ARC2	Valida número telefónico vs cuenta registrada y autorizada	La red CNB valida que el celular del CNB este autorizado para realizar la transacción solicitada.
ACNB2	Registra PIN (clave) de autorización	El CNB ingresa la clave de acceso.
ARC3	Direcciona transacción y credenciales a core bancario	La red CNB direcciona la transacción al banco.
AB1	Valida credenciales	El banco valida que la contraseña enviada coincida con la registrada.
AB2	Confirma saldo	El core bancario confirma que el monto solicita este en la cuenta del CNB.
AB3	Debita monto de cuenta de CNB	El core debita el monto solicitado de la cuenta del CNB.
AB4	Acredito monto de cuenta destino	El core acredita el monto de la con
ARC4	Registra respuesta core bancario	Registra la respuesta de la transacción procesada por el core bancario.
ACNB3	Recibe efectivo del cliente	El cliente le entrega el efectivo al CNB.

Figura 2-9 Proceso de recaudo en CNB

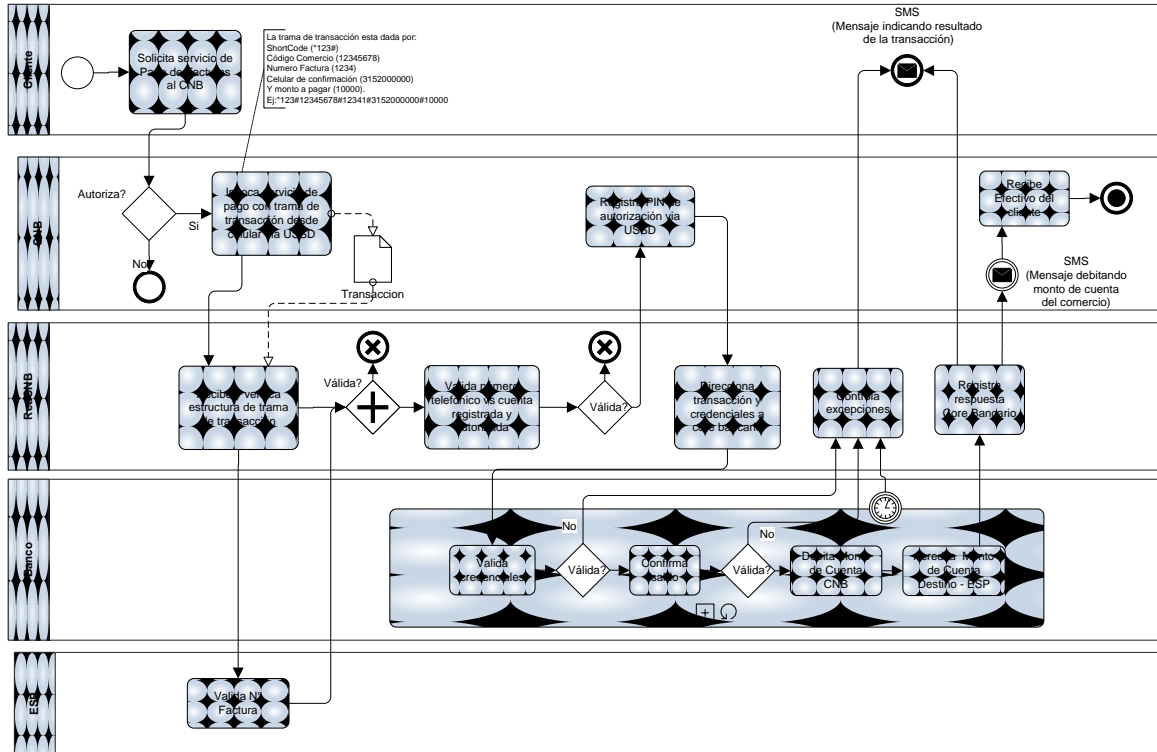


Tabla 2-22 Descripción de actividades recaudo

ID	Nombre de Actividad	Descripción
AC1	Solicita pago de facturas	El cliente presenta factura o código de referencia e informa el monto a pagar
ACNB1	Invoca servicio de recaudo con trama de transacción	El CNB invoca el servicio de recaudo a través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio + Código comercio + Cuenta del destino + Monto a recaudar. <b>Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000</b>
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción	La red CNB recibe la trama y valida su estructura.
ARC2	Valida numero telefónico vs cuenta registrada y autorizada	La red CNB valida que el numero telefónico del CNB este registrado y autorizado para realizar esa transacción y tenga una cuenta asociada.
AESP1	Valida numero de factura	La empresa emisora de la factura a recaudar valida que el monto y condiciones enviadas puedan ser realizadas.
ACNB2	Registra clave de acceso.	El CNB ingresa la clave de acceso en el celular.
ARC3	Direcciona transacción y credenciales a core bancario	La red CBV envia la transacción con las credenciales de acceso al banco para su procesamiento y validación.
AB1	Valida credenciales	El core bancario valida que la contraseña enviada

		coincida con la registrada.
AB2	Confirma saldo	El core bancario consulta el saldo disponible del CNB,
AB3	Debita monto cuenta CNB	El core bancario debita el monto del recaudado de la cuenta del CNB.
AB4	Acredita monto en cuenta destino ESP	El core bancario acredita el monto del recaudo en la cuenta destino de la empresa de servicios. Dependiendo del modelo acordado esto puede ser realizado de manera unificada o con cada transacción junto con el informe del recaudo a la empresa emisora de la factura.
ARC4	Registra respuesta en core bancario	La red CNB registra la respuesta recibida del banco.
ACNB2	Recibe efectivo del cliente	El cliente entrega el efectivo del monto recaudado al CNB.

Figura 2-10 Proceso de negocio de consignación en efectivo

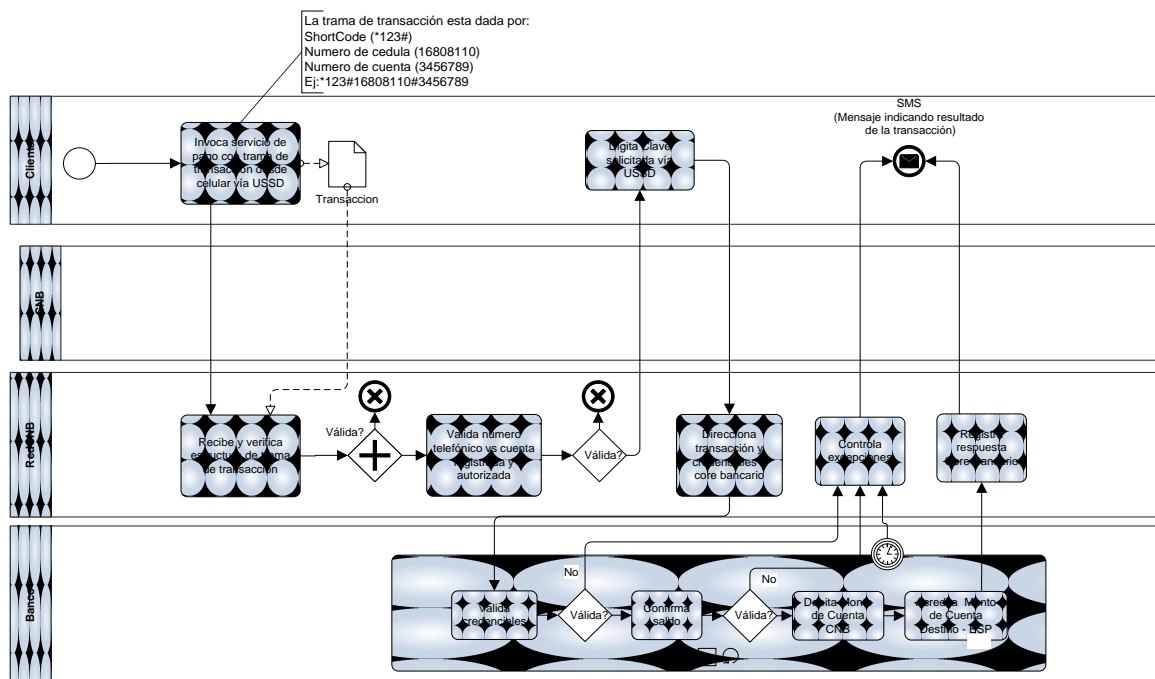


Tabla 2-23 Actividades consignación en efectivo

ID	Nombre de actividad	Descripción
AC1	Solicita pago de facturas	El cliente presenta factura o código de referencia e informa el monto a pagar
ACNB1	Invoca servicio de recaudo con trama de transacción	El CNB invoca el servicio de recaudo a través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio + Código comercio + Cuenta del destino + Monto a consignar.

		<b>Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000</b>
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción	La red CNB recibe la trama y valida su estructura.
ARC2	Valida numero telefónico vs cuenta registrada y autorizada	La red CNB valida que el numero telefónico del CNB este registrado y autorizado para realizar esa transacción y tenga una cuenta asociada.
ACNB2	Registra clave de acceso.	El CNB ingresa la clave de acceso en el celular.
ARC3	Direcciona transacción y credenciales a core bancario	La red CNB envía la transacción con las credenciales de acceso al banco para su procesamiento y validación.
AB1	Valida credenciales	El core bancario valida que la contraseña enviada coincida con la registrada.
AB2	Confirma saldo	El core bancario consulta el saldo disponible del CNB,
AB3	Debita monto cuenta CNB	El core bancario debita el monto del recaudado de la cuenta del CNB.
AB4	Acredita monto en cuenta destino ESP	El core bancario acredita el monto del recaudo en la cuenta destino.
ARC4	Registra respuesta en core bancario	La red CNB registra la respuesta recibida del banco.
ACNB2	Recibe efectivo del cliente	El cliente entrega el efectivo del monto recaudado al CNB.

Figura 2-11 Proceso de envío de giro desde CNB

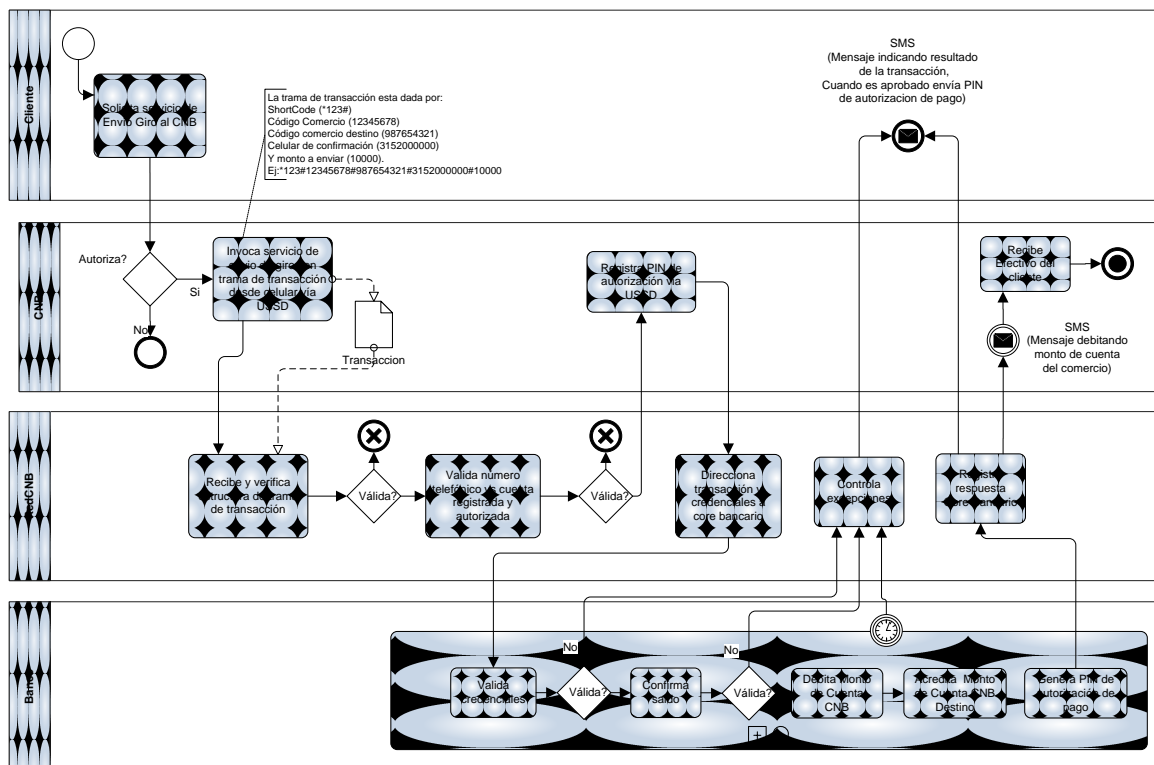


Tabla 2-24 Descripción de actividades envío de giro

ID	Nombre de Actividad	Descripción
AC1	Solicita servicios de envío de giro al CNB	El cliente solicita al CNB el envío de un giro. En esta actividad el CNB debe validar el código del comercio de destino el cual recibirá el monto enviado.
ACNB1	Invoca servicio de envío de giro con trama de transacción desde celular	El CNB invoca el servicio de recaudo a través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio + Código comercio + Monto a enviar <b>Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000</b>
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción	La red CNB recibe la trama y valida su estructura.
ARC2	Valida numero telefónico vs cuenta registrada y autorizada	La red CNB valida que el numero telefónico del CNB este registrado y autorizado para realizar esa transacción y tenga una cuenta asociada.
ACNB2	Registra PIN de autorización vía USSD	El CNB ingresa la clave de acceso en el celular.
ARC2	Direcciona transacción y credenciales al core bancario	La red CNB envía la transacción con las credenciales de acceso al banco para su procesamiento y validación.
AB1	Valida credenciales	El core bancario valida que la contraseña enviada coincida con la registrada.
AB2	Confirma saldo	El core bancario consulta el saldo disponible del

		CNB,
AB3	Debita monto cuenta CNB	El core bancario debita el monto del recaudado de la cuenta del CNB.
AB4	Acredita monto de cuenta CNB destino	El core bancario acredita el monto enviado en la cuenta del CNB destino.
AB5	Genera PIN de autorización de pago	El core genera un código para el retiro de giro que es informado vía SMS al remitente y al beneficiario.
ARC3	Registra respuesta del core bancario	La red CNB registra la respuesta recibida del banco.
ACNB3	Recibe efectivo del cliente	El cliente entrega el efectivo del monto recaudado al CNB.

Figura 2-12 Proceso de pago de giro desde CNB

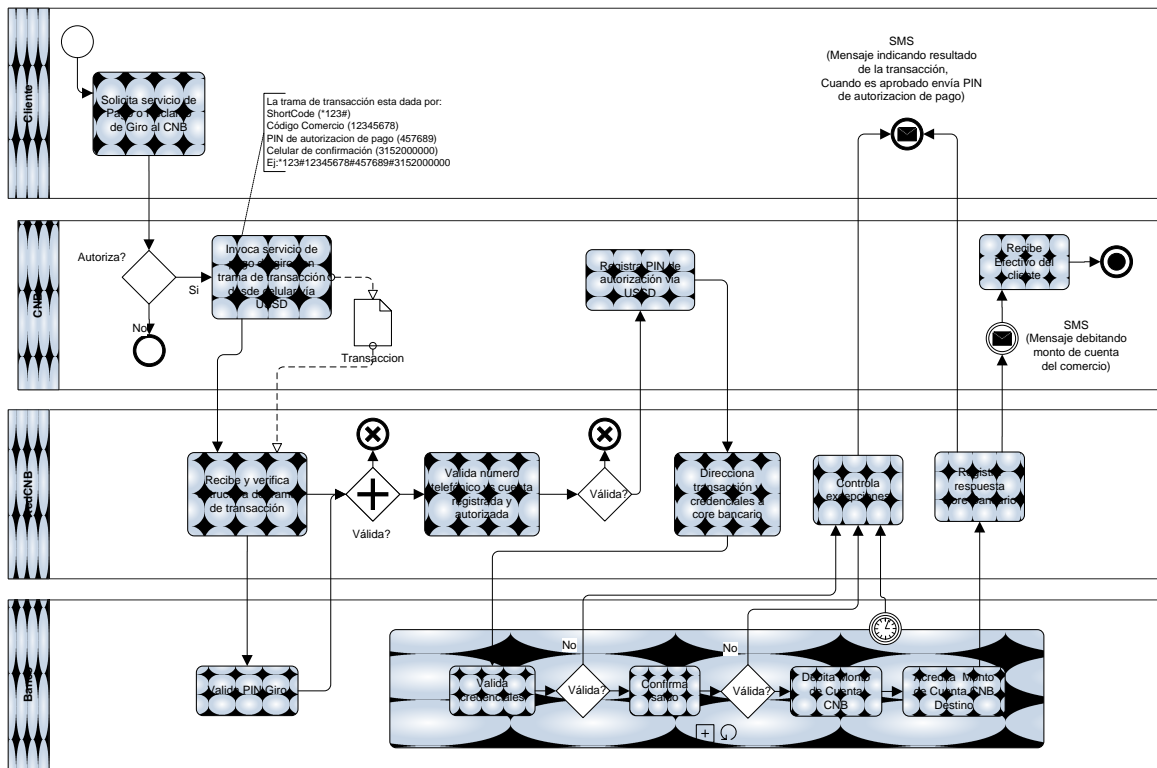


Tabla 2-25 Descripción actividades pago de giro

ID	Nombre de Actividad	Descripción
AC1	Solicita servicio de pago de giro al CNB	El cliente solicita al CNB el pago de un giro, informa el código de comercio origen y el código generado por el giro al momento de hacer el envío.
ACNB1	Invoca servicio de envío de giro con trama de transacción desde celular	El CNB invoca el servicio de pago de giro través de su dispositivo móvil digitando un código y la secuencia de parámetros para realizar. Para este servicio se maneja un ShortCode + Opción Servicio +



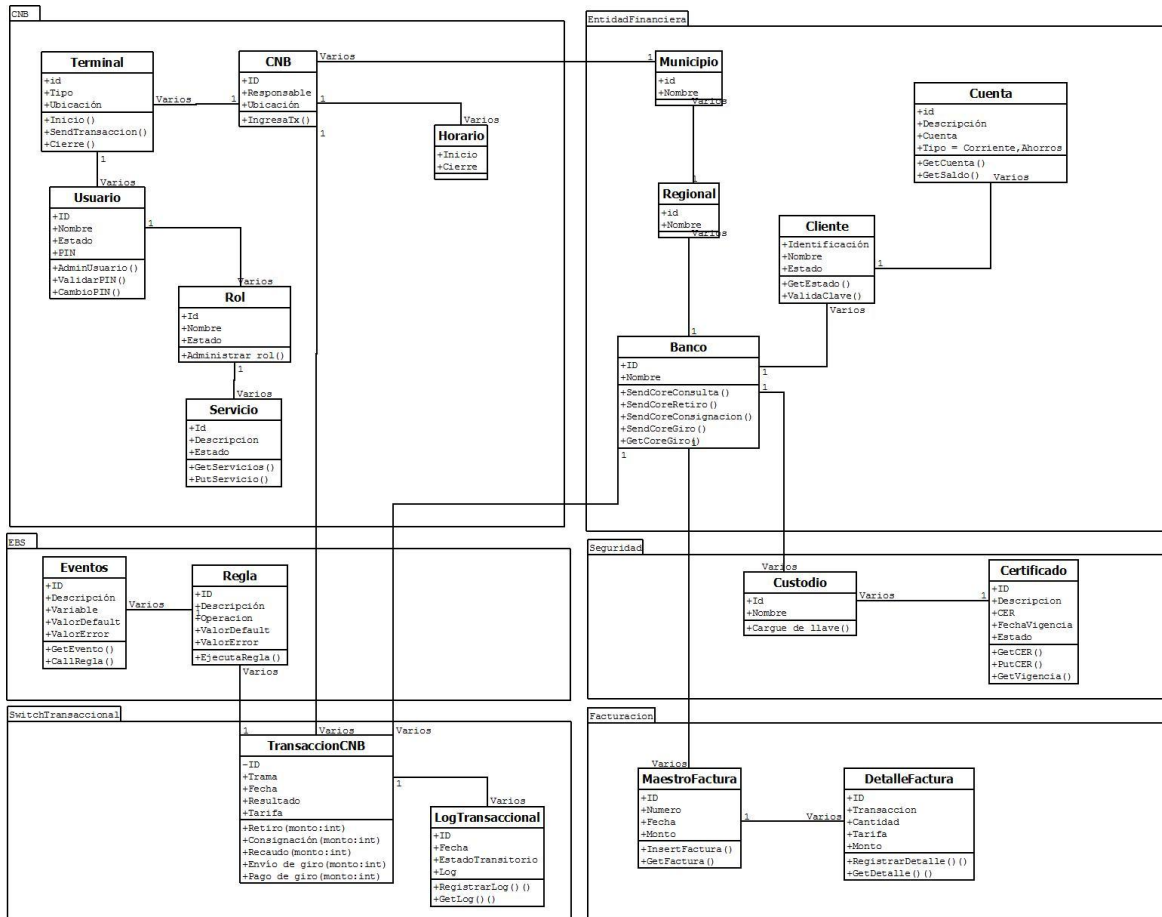
		Código comercio + código de giro Ej.: *123#1#12345678#9876543#10000
ARC1	Recibe y verifica estructura de trama de transacción	La red CNB recibe la trama y valida su estructura.
ARC2	Valida numero telefónico vs cuenta registrada y autorizada	La red CNB valida que el numero telefónico del CNB este registrado y autorizado para realizar esa transacción y tenga una cuenta asociada.
ACNB2	Registra PIN de autorización via USSD	El CNB ingresa la clave de acceso en el celular.
ARC2	Direcciona transacción y credenciales al core bancario	La red CNB envía la transacción con las credenciales de acceso al banco para su procesamiento y validación.
AB1	Valida credenciales	El core bancario valida que la contraseña enviada coincida con la registrada.
AB2	Confirma saldo	El core bancario consulta el saldo disponible del CNB,
AB3	Debita monto cuenta CNB	El core bancario confirma el debitó el monto del giro de la cuenta del CNB.
AB4	Acredita monto de cuenta CNB destino	El core bancario confirma el crédito del monto enviado en la cuenta del CNB destino.
AB5	Genera PIN de autorización de pago	El core genera un código para el retiro de giro que es informado via SMS al remitente y al beneficiario.
ARC3	Registra respuesta del core bancario	La red CNB registra la respuesta recibida del banco.
ACNB3	Recibe efectivo del cliente	El cliente entrega el efectivo del monto recaudado al CNB.

## 2.4 Fase C: Arquitectura de sistemas de información

### 2.4.1 Arquitectura de datos

La arquitectura de datos para la arquitectura objetivo contempla las entidades de las aplicaciones de la red CNB. Las entidades asociadas a componentes externos no serán incluidas en el diagrama. A continuación se presenta el diagrama de clases para las aplicaciones de la red CNB.

Figura 2-13 Diagrama de clases



El diagrama entidad relación unifica todas las entidades de las aplicaciones que integran la arquitectura, permitiendo que varias aplicaciones compartan la propiedad de una misma entidad. La tabla 2-26 describe las entidades del diagrama de clases.

Tabla 2-26 Descripción de entidades

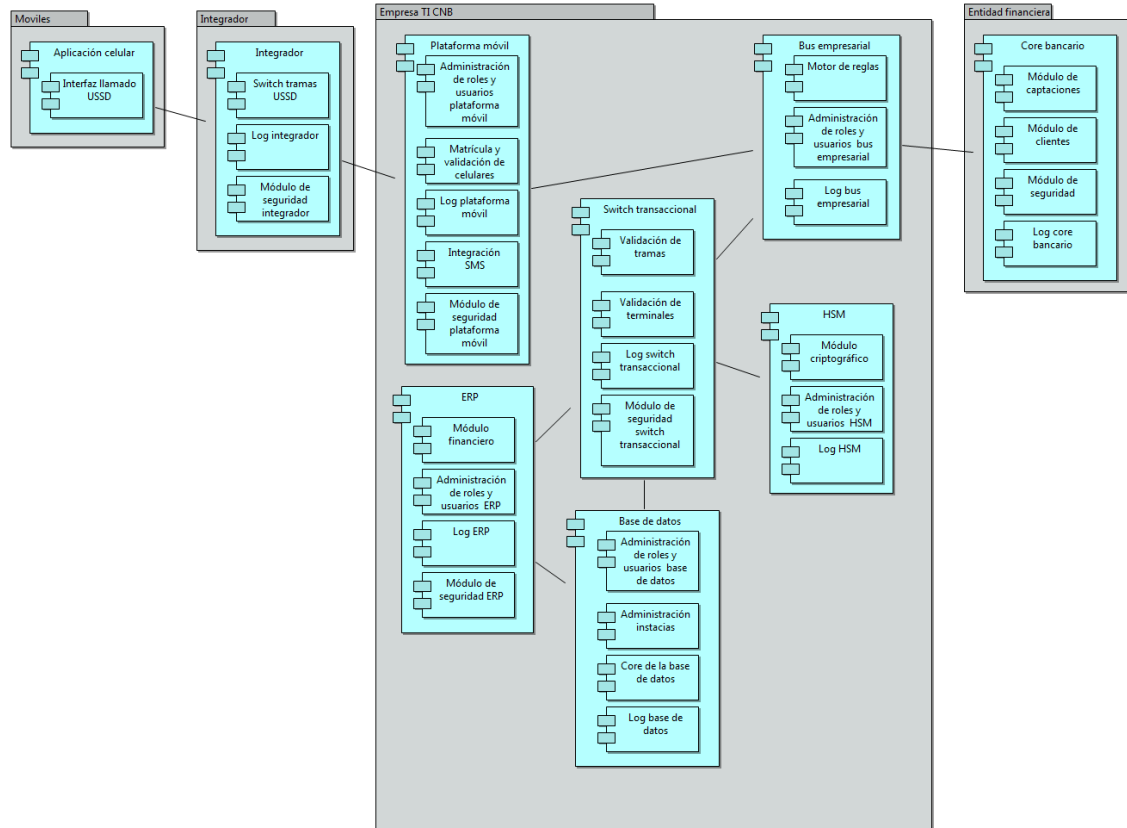
Id	Nombre	Descripción
E1	Servicio	Agrupar los servicios disponibles para la aplicación.
E2	Rol	Agrupar los roles de las aplicaciones con los módulos
E3	Cuenta	Agrupar las cuentas de los clientes y CNB en la entidad financiera.
E4	Evento	Describe los eventos que se sensaran para aplicación de reglas o direccionamientos de transacciones.
E5	Logtransaccional	Registra las tramas recibidas por cada aplicación con la hora y fecha de recepción y de entrega con las modificaciones realizadas.

E6	Terminal	Agrupar los terminales de cada CNB y el tipo de tecnología usada que para el caso de la arquitectura de este trabajo son celulares.
E7	Usuario	Agrupar los usuarios de las aplicaciones de la red cnb que incluyen los usuarios de los clientes y CNB.
E8	Municipio	Agrupar los municipios donde se encuentra cada CNB.
E9	CNB	Agrupar los códigos de comercio y características de cada CNB.
E10	Horario	Agrupar los horarios de trabajo de cada CNB.
E11	Regional	Agrupar los municipios de donde opera cada CNB acorde con las definiciones de cada banco.
E12	Regla	Agrupar las reglas de intercambio de información del bus empresarial.
E13	TransaccionCNB	Agrupar las transacciones definidas en el portafolio objetivo de la arquitectura.
E14	Custodio	Agrupar los responsables de las llaves criptograficas almacenadas en la el HSM.
E15	Banco	Agrupar el listado de bancos clientes de la red CNB.
E16	Cliente	Agrupar los clientes de los bancos.
E17	Certificado	Agrupación de certificados digitales para cifrado de información.
E18	MaestroFactura	Contiene la cabecera de la factura para cobro a entidad financiera.
E19	DetalleFactura	Contiene el detalle de la factura para desglose de cobro a entidad financiera.

## 2.4.2 Arquitectura de aplicaciones

Las entidades descritas en la sección anterior son integradas en cada una de las aplicaciones descritas en la arquitectura de datos. La figura 2-14 muestra la comunicación entre las aplicaciones, sus componentes y ubicación dentro de la arquitectura.

Figura 2-14 Estructura y componentes de aplicaciones



La funcionalidad general de cada aplicación que interactúa en la arquitectura es descrita en la tabla 2-27. En el desarrollo de la arquitectura no se incluyen las aplicaciones que están fuera de la red CNB.

Tabla 2-27 Descripción de aplicaciones

ID	Nombre	Descripción
APP1	Switch transaccional	Sistema encargado de el intercambio de transacciones electrónicas realizadas entre los celulares y el core bancario. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP2	Bus empresarial	Sistema encargado de la definición para la integración entre el switch transaccional y el core bancario. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP3	ERP	Sistema encargado del la liquidación de las comisiones pagadas a cada CNB por las transacciones realizadas. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro,

		consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP4	Aplicación celular	Sistema nativo encargado de la captura y envío de información de las transacciones para aprobación en el banco. Invoca las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro a través de la digitación de secuencia de cadena de caracteres para ser interpretada por el integrador.
APP5	Integrador	Sistema encargado de la recepción y entrega de los mensajes USSD. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP6	Core bancario	Aplicación ubicada en las entidades financieras encargada de la aprobación de transacciones, movimientos entre cuentas, consultas y controles de clientes. Tiene comunicación directa con la información de los clientes del banco. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP7	HSM	Sistema encargado de la encriptación de la información sensible de las transacciones. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP8	Plataforma móvil	Sistema encargado de validar el registro de los celulares con las cuentas. Soporta las funciones de negocio consulta, retiro, consignación, recaudo, pago de giro y envío de giro.
APP9	Base de datos	Sistema encarado del almacenamiento de la información del switch transaccional y el ERP.

Las aplicaciones objetivo de la arquitectura y que serán relacionadas con las entidades son:

ID	Nombre
APP1	Switch transaccional
APP2	Bus empresarial
APP3	ERP
APP4	Aplicación celular

APP7	HSM
APP8	Plataforma móvil
APP9	Base de datos

Para la prestación de los servicios requeridos por la arquitectura cada aplicación debe contar con varios módulos que garanticen el cumplimiento de los requerimientos y principios. Los módulos de cada aplicación de responsabilidad de la red CNB son descritos en la tabla 2-28.

Tabla 2-28 Módulos de cada aplicación

Id	Módulo	Aplicación
AP1	Administración de roles y usuarios	Plataforma móvil
AP2	Matricula y validación de celulares	Plataforma móvil
AP3	Log plataforma móvil	Plataforma móvil
AP4	Integración SMS	Plataforma móvil
AP5	Modulo de seguridad	Plataforma móvil
AP6	Modulo financiero ERP	ERP
AP7	Administración de roles y usuarios	ERP
AP8	Log	ERP
AP9	Módulo de seguridad	ERP
AP10	Validación de tramas	Switch transaccional
AP11	Validación de terminales	Switch transaccional
AP12	Log	Switch transaccional
AP13	Módulo de seguridad	Switch transaccional
AP14	Administración de roles y usuarios	Base de datos
AP15	Administración de instancias	Base de datos
AP16	Core	Base de datos
AP17	Log	Base de datos
AP18	Módulo criptográfico	HSM
AP19	Administración de roles y usuarios	HSM
AP20	Log	HSM
AP21	Motor de reglas	Bus empresarial
AP22	Administración de roles y usuarios	Bus empresarial
AP23	Log	Bus empresarial

Debido al modelo de datos propuesto algunas aplicaciones comparten la propiedad de entidades. La interacción de las aplicaciones con las entidades es descrita en la tabla 2-29 que define el relacionamiento de cada entidad con las aplicaciones.

Tabla 2-29 Matriz de datos y sistemas

		LECTURA - L																		
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	
APP1	L	L		L	L	L	L	L	L	L	L		L							
APP2	L	L			L		L					L	L							
APP3	L	L			L	L	L						L				L	L	L	
APP4							L													
APP5	L	L			L		L						L	L						
APP6	L	L	L		L	L	L						L							
APP7	L	L			L	L	L													
		ESCRITURA - E																		
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	
APP1	E	E		E	E	E	E						E							
APP2	E	E			E	E	E					E	E							
APP3	E	E			E	E	E						E				E	E	E	
APP4													E							
APP5	E	E			E	E	E						E	E						
APP6	E	E			E	E	E						E							
APP7	E	E			E	E	E						E							
		PROPIEDAD - P																		
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	
APP1					P								P							
APP2				P								P								
APP3																		P	P	
APP4																				
APP5														P			P			
APP6																				
APP7	P	P	P			P	P	P	P	P	P				P	P				

En la definición de la arquitectura de aplicaciones es necesario conocer el relacionamiento entre cada una de ellas. La tabla 2-30 describe esta interacción.

Tabla 2-30 Interacción entre aplicaciones

	APP1	APP2	APP3	APP4	APP7	APP8	APP9
APP1	■	X			X		X
APP2	X	■				X	
APP3	X		■				X
APP4				■		X	
APP7	X				■		
APP8		X				■	
APP9	X		X				■

El relacionamiento de la arquitectura de aplicaciones con la arquitectura de negocio es presentado en la tabla 2-31 con la relaciones entre aplicaciones y roles.

Tabla 2-31 Aplicaciones y roles

	Solicitante	Prestador CNB	Prestador red CNB	Aprobador
APP1			X	X
APP2			X	
APP3			X	
APP4	X	X		
APP7			X	
APP8		X	X	
APP9			X	

Continuando con la integración de la arquitectura de negocio con la de aplicaciones, la tabla 2-32 muestra la relación de los procesos de negocio con las aplicaciones, en la cual se ver la interacción directa entre los procesos y aplicaciones. Las aplicaciones no relacionadas en la tabla interactúan entre sí para el procesamiento transaccional. Todos los procesos de negocio son iniciados desde el celular que tiene la aplicación celular APP4.

Tabla 2-32 Matriz de procesos de negocio contra sistemas

	Retiro	Pago de giro	Envío de giro	Recaudo	Consignación	Consulta
APP1	X	X	X	X	X	X
APP2	X	X	X	X	X	X
APP3						
APP4	X	X	X	X	X	X
APP7	X	X	X	X	X	X
APP8	X	X	X	X	X	X
APP9	X	X	X	X	X	X

La APP3 correspondiente a la ERP no es usada directamente para la prestación de los procesos de negocio mencionados, pero es la encargada de liquidar el cobro de transacción a los bancos de manera que su uso es posterior a la realización de la operación.

## 2.5 Fase D: Arquitectura tecnológica

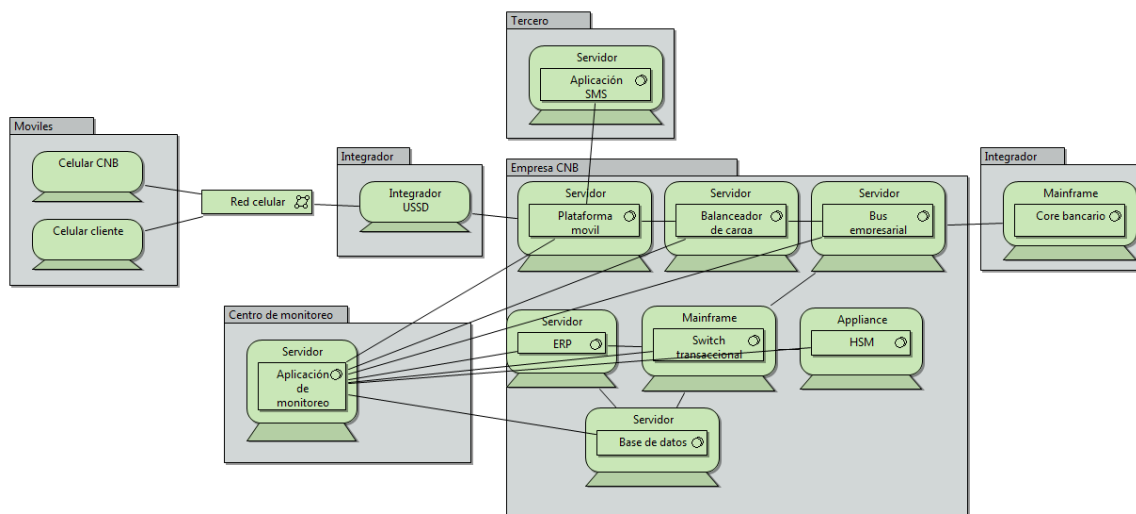
Tomando como punto de partida las aplicaciones y requerimientos se propone una arquitectura tecnológica para la solución.



## 2.5.1 Diagrama de entorno de solución

Los componentes de hardware con las aplicaciones que contienen y su interacción son descritos en la figura 2-15. A diferencia de la arquitectura de datos y aplicaciones se incluyen todos los componentes de la arquitectura.

Figura 2-15 Entorno de la solución



La funcionalidad y características técnicas de cada elemento de la arquitectura de tecnología son descritas en la tabla 2-33.

Tabla 2-33 Descripción de componentes tecnológicos

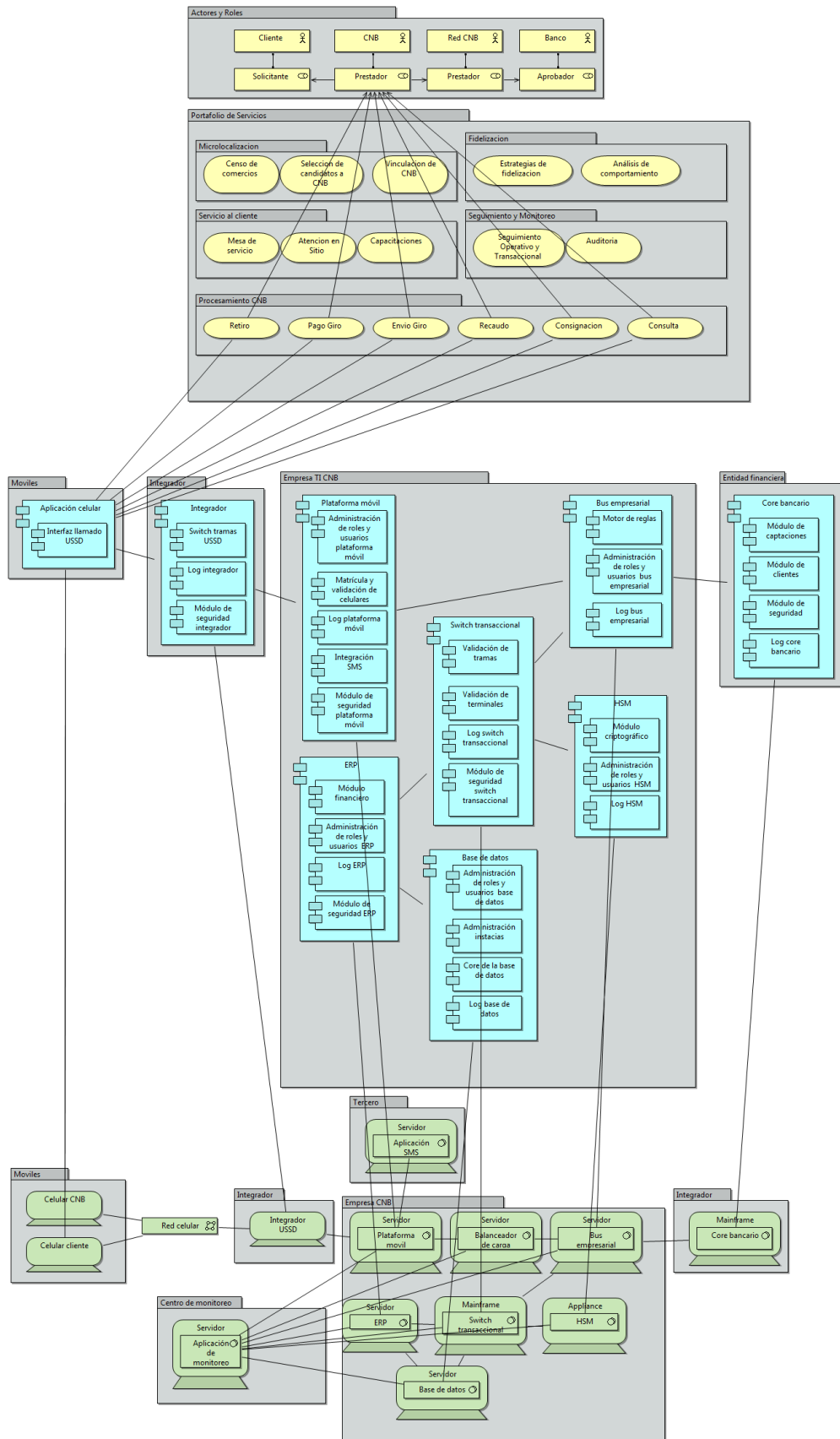
Componente	Descripción
Celular CNB y cliente	Dispositivo móvil con acceso a redes GSM sin posibilidad de instalación de aplicaciones. Corresponde a celular de funcionalidad básica.
Gateway USSD	Servidor de características de desempeño acorde con las TPM acordadas con las entidades financieras clientes. Recibe las tramas USSD y las entrega al switch transaccional.
Servidor – plataforma móvil	Servidor de características de desempeño acorde con las TPM acordadas con las entidades financieras clientes. Contiene la plataforma móvil.
Servidor -Bus empresarial	Servidor que contiene el bus empresarial con soporte a las TPM definidas por el banco.
Servidor – ERP	Servidor de características de desempeño medias dado que su operación no interviene en el registro y aprobación de las transacciones realizadas en los CNB. Contiene el módulo de liquidación.
Mainframe – Switch transaccional	Servidor de alto desempeño con grandes capacidades de procesamiento y manejo de transacciones concurrentes. Debe soportar las TPM acordadas con los clientes.

Componente	Descripción
Servidor - Base de datos	Motor de base de datos relacional que permite la creación de varias instancias de bases de datos y su configuración en ambientes distribuidos y de alta disponibilidad. Debe soportar las TPM acordadas con los clientes.
Appliance - HSM	Hardware de criptografía que almacena para almacenamiento y custodia de claves criptográficas. Debe soportar las TPM acordadas con los clientes. Contiene el módulo criptográfico
Servidor – Core bancario	Sistema de alto desempeño transaccional de responsabilidad de las entidades financieras. Se incluye dentro de la arquitectura por su rol pero no es descrito de manera detallada. Contiene el módulo de captaciones.

## 2.5.2 Relacionamiento arquitectura

La unión entre la arquitectura de negocio, aplicaciones y tecnológica es mostrada en la figura 2-16. No se incluye la relación con la arquitectura de datos la cual fue presentada en al tabla 2-29.

Figura 2-16 Diagrama de unión capas de la arquitectura



### 2.5.3 Mapeo de requerimientos y principios

El cumplimiento de principios y requerimientos es justificado en las tablas 2-34 y 2-35.

Tabla 2-34 Mapeo de principios

Tipo	Arquitectura	Referencia	Enunciado	Cumplimiento
Principio	Negocio	BP01	La gestión de la información y sus procesos deben cumplir con todas las leyes, políticas y regulaciones existentes.	La tabla 2-35 de mapeo de requerimientos con la arquitectura describe como se cumple este principio.
Principio	Negocio	BP02	Las operaciones de la organización respaldadas en una arquitectura tecnológica se mantienen a pesar de las interrupciones del sistema.	Se propone el desarrollo del sistema de alta disponibilidad como trabajo futuro.
Principio	Negocio	BP03	La arquitectura se basa en un diseño de los servicios que reflejan el mundo real y los procesos de negocio deben representar la interacción entre los actores del negocio.	La arquitectura de negocio define los procesos objetivo de la arquitectura describiendo el portafolio de servicios, las transacciones a implementar y los procesos asociados a cada transacción.
Principio	Negocio	BP03	La arquitectura de TI deberá estar alineada con la visión, objetivos y estrategias de negocio y deberá poder soportar las operaciones de negocio.	Las transacciones desarrolladas en la arquitectura son el core del procesamiento transaccional de la red CNB. El resto de procesos del portafolio son complementarios.
Principio	Datos	DP01	Los datos son un activo que tiene valor para la empresa y deben ser administrados.	Las aplicaciones de la arquitectura cuentan con módulos de administración los cuales buscan controlar el acceso a la información delegando responsabilidades de administración a usuarios específicos.
Principio	Datos	DP02	La información debe tener responsables encargados de su administración.	Tiene la misma justificación del principio DP01.
Principio	Datos	DP03	Los datos están protegidos contra el uso y divulgación no autorizados.	El acceso a la información es controlado por cada aplicación dentro del módulo de seguridad. Se debe contar con controles operativos que ayuden a garantizar este principio.
Principio	Aplicaciones	AP01	Las aplicaciones son independientes de una tecnología permitiendo que puedan operar en varias plataformas	La plataforma móvil, el switch y la base de datos son implementados sobre componentes multiplataforma. Los otros componentes son

				especializados y requieren de plataformas específicas.
Principio	Aplicaciones	AP02	Las aplicaciones son de fácil uso. La tecnología que soporta la aplicación no es de interés para el usuario de manera que se pueda concentrar en las tareas y funcionalidades.	El celular usado para la masificación de la solución es de características básicas y con un alto porcentaje de penetración en la población.
Principio	Tecnología	TP01	El hardware y software están definidos acorde a estándares que promueven la interoperabilidad entre datos, aplicación y tecnología.	El bus empresarial recibe las tramas en texto como se especifica en la invocación del servicio en los procesos de la arquitectura de negocio, las entrega al switch transaccional y al core bancario en los formatos definidos por cada componente.

Tabla 2-35 Mapeo de requerimientos

Id	Descripción	Solución
R4	Trazabilidad y detección de errores	Todas las aplicaciones cuentan con un log transaccional.
R5	Interoperabilidad entre diferentes componentes de negocio.	El bus empresarial es el encargado de recibir la información desde los celulares, entregarla al switch transaccional quien da una respuesta para que el bus la entregue al core bancario y queda a la espera de una respuesta que tendrá que seguirá este mismo flujo de manera inversa.
R6	Sistema de enrutamiento y control de transacciones	El switch transaccional y el bus empresarial son los componentes encargados de recibir, validar y entregar las tramas entre todos los componentes de la arquitectura.
R7	Automatización de procesos de pagos a comercios y conciliación	El módulo financiero del ERP recibe el tipo de transacción realizada por cada comercio para la facturación a comercios y conciliación con los bancos.
R8	Escalabilidad sostenible de plataforma.	La arquitectura definida busca segregar las funciones en componentes especializados que faciliten el crecimiento con el menor

		impacto posible sobre los otros componentes de la arquitectura.
R9	Bajos tiempos en mantenibilidad y administración.	Al ser independiente cada componente en hardware y software facilita la administración y mantenimiento de la arquitectura. Es necesario contar con un esquema de alta disponibilidad para que estas ventanas de mantenimiento se minimicen. La definición de un esquema de alta disponibilidad se propone como trabajo futuro.
REC1	Transacciones se deben realizar en línea y en tiempo real.	Los celulares desde donde se inicia la transacción deben estar conectados a la red celular para poder iniciar cualquier transacción. Todos los componentes de la arquitectura dependen mutuamente para finalizar una transacción.
REC2	Validar la identidad de los dispositivos de la red	El servidor web donde se encuentra la plataforma móvil se encarga de validar la asociación de celulares a cuentas del banco.
REC3	Impedir la captura de información de las transacciones	Las transacciones viajan por un canal privado de la red celular y son entregadas a una red privada. La empresa prestadora de servicios de CNB y los bancos cuentan con enlaces dedicados.
REC4	Viajar desde los terminales hacia las entidades financieras de manera cifrada.	En componente HSM se encarga de la encriptación desde el switch hacia el banco. Las tramas enviadas desde los celulares no viajan encriptadas, viajan por un canal seguro. Se debe buscar la aprobación de este medio para transmisión de información con los entes de control.
REC5	Informar al cliente cuando una transacción es no exitosa	Al finalizar la transacción se envía un mensaje de texto al cliente informando el resultado. El módulo de integración SMS de la plataforma móvil se encarga de esto.

REC6	Manejo de diferentes perfiles de usuarios en terminales	Los componentes de la arquitectura cuentan con un módulo de administración de roles y usuarios.
REC7	Las transacciones realizadas deben cumplir los principios de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.	Se cuenta con sistemas en línea que registran sus transacciones en bases de datos relacionales con soporte de alta transaccionalidad. Adicionalmente la plataforma cuenta con un balanceador de carga encargado de la distribución adecuada de las tramas. Se propone como trabajo futuro la construcción de un cluster de aplicaciones en los componentes de la red CNB.
REC8	Las transacciones que requieran autenticación como los retiros de cuentas de ahorros deben validar como mínimo dos de los siguientes factores: algo que se tiene, algo que se sabe y algo que se es.	El cliente y el CNB tienen la sim card asociada a la cuenta, la clave de la cuenta y la contraseña temporal para las transacciones de recepción de efectivo,
REC9	Centros de administración y monitoreo de dispositivos	La red CNB cuenta con un centro de monitoreo de sus aplicaciones y telecomunicaciones.
REC10	Registrar todos los eventos realizados en la red	Los componentes de la red CNB cuentan con un log transaccional.
REC11	Garantizar la integridad, confiabilidad, confidencialidad, disponibilidad y no repudio por parte del terminal	El acceso a la información entre componentes de la arquitectura es validado por los módulos de seguridad. Los módulos de administración de perfiles y usuarios garantizan el acceso de usuarios autorizados a la información. Cada componente de la arquitectura valida que la transacción entregada este acorde con lo especificado.
REC12	La información debe cumplir con los criterios de calidad y seguridad.	El integrador, la plataforma móvil, el ERP, el switch transaccional y el core bancario cuentan con módulos de seguridad que garantizan la seguridad de la información. La calidad de la información es garantizada en la captura desde los celulares.

REC13	Las terminales no deben permitir la instalación de software que capture la información de los clientes.	Los celulares propuestos para esta arquitectura no permiten la instalación de aplicaciones. La definición esta dada en la arquitectura tecnológica.
REC14	Contar con mecanismos de distribución de software para los terminales de la red	La aplicación es invocada por el celular y no requiere de distribución de software.
REC15	Se debe contar con mecanismos de bloqueo de terminales ante comportamientos irregulares	La plataforma móvil y el switch transaccional se encargan de controlar el acceso de los celulares con sus módulos de administración de perfiles y usuarios.
REC16	Se debe contar con planes de contingencia.	Se propone como trabajo futuro la definición de planes de contingencia.
REC17	Se debe expedir un soporte en papel o medios electrónicos de las transacciones realizadas.	Al finalizar cada transacción se envía un mensaje de texto al cliente informando el resultado. El módulo de integración SMS de la plataforma móvil se encarga de esta labor.
REC18	Se debe contar con mecanismos de autenticación para las personas que operan los terminales.	Los celulares son registrados en la plataforma móvil y tienen una contraseña asociada para la realización de transacciones.
REC19	La información de los clientes no debe ser almacenada en los terminales.	La información es enviada vía USSD por los celulares y nunca se almacena.

## 2.6 Fase E: Oportunidades y Soluciones

Para el desarrollo de esta sección no se realizará una estrategia de migración, dado que en el presente trabajo no existe una arquitectura de línea base. Se proponen de manera general las tareas para la implementación de la arquitectura objetivo, su tiempo y costos aproximados con una priorización de las actividades.

### 2.6.1 Portafolio de proyectos

El portafolio de proyectos para la consecución de la arquitectura objetivo está compuesto por nueve (9) proyectos agrupados en dos grandes bloques con los siguientes objetivos:

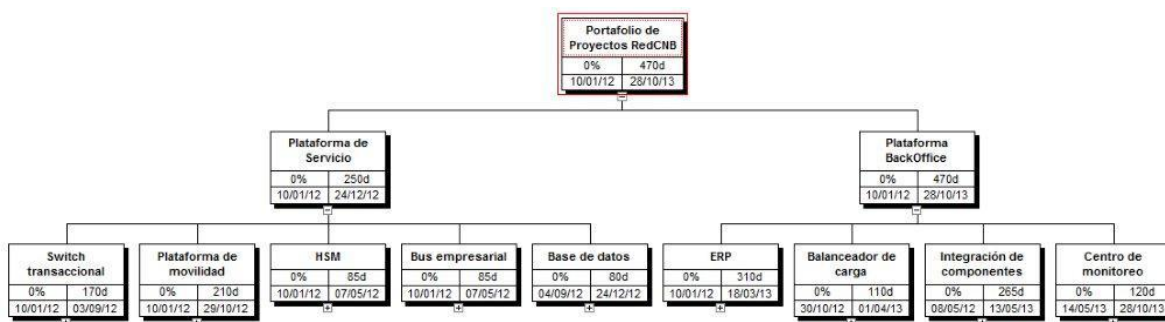
- Grupo Plataforma de Servicio: este grupo de proyectos busca implementar la plataforma que soportara los servicios de cara al cliente final cumplimiento con las normativas y regulaciones expuestas por la SFC.



- Grupo Plataforma BackOffice: este grupo de proyectos busca implementar plataformas que apoyen las labores administrativas, mejoramiento y monitoreo de la operación requerido para la sostenibilidad de la organización.

A continuación se muestra la estructura de descomposición de trabajo (EDT) a alto nivel para la implementación del portafolio de proyectos.

Figura 2-17 Estructura de descomposición del trabajo para RedCNB (WBS)



## 2.6.2 Descripción de proyectos

Aunque la implementación de la arquitectura objetivo tiene actividades comunes para la implementación de cada componente de la solución, su definición se realiza de forma separada agrupando las actividades dentro de cada proyecto. La siguiente tabla ilustra los proyectos con sus actividades generales, tiempos y costos estimados.

Tabla 2-36 Listado de proyectos

Actividad	Duración	Costo	TOTAL USD 1.556.000
<b>Switch transaccional</b>	<b>170</b>	<b>USD 578.000</b>	
Compra de infraestructura	10	USD 500.000	
Entrega de infraestructura	45	USD 0	
Alistamiento infraestructura	10	USD 4.000	
Definición requerimientos switch transaccional	40	USD 8.000	
Desarrollo switch transaccional	60	USD 48.000	
Pruebas de calidad de software	40	USD 16.000	
Ajustes	20	USD 0	
Instalación	10	USD 2.000	
<b>Plataforma de movilidad</b>	<b>210</b>	<b>USD 136.000</b>	
Compra de infraestructura	10	USD 10.000	
Entrega de infraestructura	45	USD 0	
Alistamiento infraestructura	10	USD 4.000	
Definición requerimientos	40	USD 8.000	
Desarrollo aplicación administrativa	60	USD 48.000	
Desarrollo aplicación celulares	20	USD 16.000	
Pruebas de calidad de software	40	USD 16.000	
Ajustes	20	USD 0	

Instalación	10	USD 2.000
Integración con aplicación SMS	20	USD 16.000
Integración con gateway USSD	20	USD 16.000
<b>HSM</b>	<b>85</b>	<b>USD 104.000</b>
Selección de appliance	20	USD 0
Compra	5	USD 100.000
Entrega	45	USD 0
Alistamiento	10	USD 4.000
Cargue de llaves	5	USD 0
<b>Bus empresarial</b>	<b>85</b>	<b>USD 70.000</b>
Selección de solución	20	USD 0
Compra de infraestructura	10	USD 10.000
Entrega de infraestructura	45	USD 0
Alistamiento de infraestructura	10	USD 4.000
Compra de software	10	USD 50.000
Entrega de software	5	USD 0
Instalación	5	USD 1.000
Parametrización	5	USD 1.000
Creación de reglas	20	USD 4.000
<b>Base de datos</b>	<b>80</b>	<b>USD 144.000</b>
Selección infraestructura	10	USD 0
Compra y entrega de infraestructura	50	USD 30.000
Alistamiento infraestructura	10	USD 4.000
Selección motor de base de datos	20	USD 0
Compra motor de base de datos	10	USD 100.000
Instalación motor de base de datos	10	USD 2.000
Parametrización motor de base de datos	20	USD 4.000
Creación de instancias	10	USD 2.000
Afinamiento de motor	10	USD 2.000
<b>ERP</b>	<b>310</b>	<b>USD 214.000</b>
Definición de requerimientos	30	USD 6.000
Selección ERP	30	USD 6.000
Compra de infraestructura, ERP y entrega	50	USD 130.000
Alistamiento infraestructura	10	USD 4.000
Instalación ERP	30	USD 12.000
Personalización ERP	60	USD 24.000
Parametrización ERP	30	USD 12.000
Pruebas de calidad	40	USD 16.000
Ajustes	20	USD 0
Instalación	10	USD 4.000
<b>Balanceador de carga</b>	<b>110</b>	<b>USD 116.000</b>
Selección de hardware y software	10	USD 100.000
Compra y entrega de hardware y software	60	USD 0
Alistamiento hardware	10	USD 4.000
Instalación software	10	USD 4.000
Configuración software	20	USD 8.000
<b>Integración de componentes</b>	<b>265</b>	<b>USD 120.000</b>
Plataforma móvil con gateway USSD	30	USD 12.000
Plataforma móvil con aplicación SMS	30	USD 12.000
Plataforma móvil con balanceador de carga	30	USD 12.000

Balaceador de carga con bus empresarial	30	USD 12.000
Bus empresarial con switch transaccional	30	USD 12.000
Bus empresarial con core bancario	30	USD 12.000
Switch transaccional con ERP	30	USD 12.000
Switch transaccional con HSM	30	USD 12.000
Switch transaccional base de datos	30	USD 12.000
ERP con base de datos	30	USD 12.000
<b>Centro de monitoreo</b>	<b>120</b>	<b>USD 74.000</b>
Selección de hardware y software	10	USD 0
Compra y entrega de software y hardware	50	USD 50.000
Alistamiento hardware	10	USD 4.000
Instalación software	20	USD 8.000
Integración con aplicaciones	30	USD 12.000

El tiempo para la implementación de toda la solución es de 1.435 horas con un costo de USD 1'556.000.

### 2.6.3 Listado de proyectos priorizados

El principal criterio de priorización de los proyectos de la arquitectura es la dependencia dado que no se parte de una arquitectura inicial. La siguiente tabla muestra la priorización sugerida.

Tabla 2-37 Priorización de proyectos

Id	Proyecto	Prioridad	Criterio	Justificación
PRY1	Switch transaccional	1	Dependencia	Es el componente central de la arquitectura.
PRY2	Plataforma de movilidad	2	Dependencia	Componente que interactúa con el switch y los celulares.
PRY3	HSM	3	Cumplimiento requerimiento ente de control	
PRY4	Bus empresarial	4	Dependencia	
PRY5	Base de datos	5	Dependencia	
PRY6	ERP	6	Dependencia	
PRY7	Balaceador de carga	7	Tiempo de implementación	Aunque permite cumplir con requerimientos de entes de control puede ser reemplazado por un buen afinamiento de los componentes de

				la arquitectura.
PRY8	Integración de componentes	8	Dependencia	Su inicio depende de la finalización de los proyectos uno al seis.
PRY9	Centro de monitoreo	9	Alineación con la estrategia	Puede ser reemplazado por procedimientos y controles operativos.

## 2.6.4 Mapa de ruta de proyectos

La implementación de los proyectos acorde a su priorización inicia en enero de 2012 y finaliza en diciembre de 2013. La red CNB puede iniciar su operación en el segundo semestre de 2013 sin contar con la implementación de su centro de monitoreo.

Figura 2-18 Mapa de ruta proyectos

	Nombre	Duración		2012				2013				
				01	02	03	04	01	02	03	04	
1	Switch transaccional	170 days	Trabajo	944h	568h	368h						
10	Plataforma de movilidad	210 days	Trabajo	944h	568h	520h	328h					
22	HSM	85 days	Trabajo	472h	208h							
28	Bus empresarial	85 days	Trabajo	832h	208h							
38	Base de datos	80 days	Trabajo			464h	736h					
48	ERP	310 days	Trabajo	472h	520h	520h	528h	440h				
59	Balaceador de carga	110 days	Trabajo				360h	512h	8h			
65	Integración de componentes	265 days	Trabajo		240h	304h	696h	344h	816h			
76	Centro de monitoreo	120 days	Trabajo						272h	528h	160h	

## 2.6.5 Relación de los proyectos con los requerimientos

La relación entre los requerimientos y los proyectos planteados es descrita en la tabla 2-38.

Tabla 2-38 Relación entre proyectos y requerimientos

Id	Descripción	Proyectos
R4	Trazabilidad y detección de errores	Centro de monitoreo
R5	Interoperabilidad entre diferentes componentes de negocio.	Bus empresarial
R6	Sistema de enrutamiento y control de transacciones	Switch transaccional
R7	Automatización de procesos de pagos a comercios y conciliación	ERP
R8	Escalabilidad sostenible de plataforma.	Bus empresarial y Balaceador de carga
R9	Bajos tiempos en mantenibilidad y administración.	Bus empresarial

REC1	Transacciones se deben realizar en línea y en tiempo real.	Switch transaccional, plataforma de movilidad, bus empresarial, base de datos, Balanceador de carga e integración de componentes
REC2	Validar la identidad de los dispositivos de la red	Plataforma de movilidad, switch transaccional
REC3	Impedir la captura de información de las transacciones	Switch transaccional, plataforma de movilidad
REC4	Viajar desde los terminales hacia las entidades financieras de manera cifrada.	Requerimiento no resuelto. La información viaja por una canal privado no cifrado. HSM.
REC5	Informar al cliente cuando una transacción es no exitosa	Plataforma de movilidad
REC6	Manejo de diferentes perfiles de usuarios en terminales	Plataforma de movilidad
REC7	Las transacciones realizadas deben cumplir los principios de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.	Switch transaccional, plataforma de movilidad y base de datos
REC8	Las transacciones que requieran autenticación como los retiros de cuentas de ahorros deben validar como mínimo dos de los siguientes factores: algo que se tiene, algo que se sabe y algo que se es.	Switch transaccional, plataforma de movilidad bus empresarial
REC9	Centros de administración y monitoreo de dispositivos	Plataforma de movilidad y Centro de monitoreo.
REC10	Registrar todos los eventos realizados en la red	Switch transaccional, plataforma de movilidad, bus empresarial, base de datos y centro de monitoreo
REC11	Garantizar la integridad, confiabilidad, confidencialidad, disponibilidad y no repudio por parte del terminal	Switch transaccional, plataforma de movilidad bus empresarial
REC12	La información debe cumplir con los criterios de calidad y seguridad.	HSM, base de datos y switch transaccional.
REC13	Las terminales no deben permitir la instalación de software que capture la información de los clientes.	No es requerido por la tecnología usada en los terminales.
REC14	Contar con mecanismos de distribución de software para los terminales de la red	No es requerido por la tecnología usada en los terminales.
REC15	Se debe contar con mecanismos de bloqueo de terminales ante comportamientos irregulares	Plataforma de movilidad y switch.
REC16	Se debe contar con planes de contingencia.	Queda propuesto como trabajo futuro.
REC17	Se debe expedir un soporte en papel o medios electrónicos de las transacciones realizadas.	Plataforma de movilidad.

REC18	Se debe contar con mecanismos de autenticación para las personas que operan los terminales.	Plataforma de movilidad.
REC19	La información de los clientes no debe ser almacenada en los terminales.	No es requerido por la tecnología usada en los terminales.

### 2.6.6 Relación de los proyectos con los objetivos de negocio

La tabla 2-39 muestra la relación entre las estrategias del negocio y los proyectos.

Tabla 2-39 Relación estrategia - proyectos

ID	Título	Proyectos
SPB01	Cobertura.	Plataforma de movilidad.
SPB02	Riesgos.	Plataforma de movilidad, switch transaccional y HSM.
SPB03	Cobertura.	Plataforma de movilidad.
SPB04	Participación en el mercado.	Plataforma de movilidad, switch transaccional y ERP.
SPB05	Credibilidad.	Plataforma de movilidad, switch transaccional y ERP.
SPB06	Arquitectura.	Integración de todos los proyectos.
SPB07	Arquitectura.	Integración de todos los proyectos.

---

### 3. Lineamientos de adopción de una arquitectura empresarial

La adopción de una arquitectura empresarial requiere de una definición clara de la visión a largo plazo y entendimiento de lo que esto requiere por parte de los directivos. No se puede pretender tener una organización de clase mundial con procesos y sistemas artesanales, sin que esto quiera decir que debe contar con sistemas de clase mundial para que sea exitosa. El principal requisito para adoptar una arquitectura empresarial es contar con el patrocinio de los directivos de la organización durante todo su ciclo de vida. También es importante que los participantes de la organización tengan conocimiento en la implementación de arquitecturas empresariales.

La arquitectura empresarial parte de la definición de la estrategia de negocio y los procesos de negocio como principal insumo para las definiciones de tecnología. La base del ejercicio de arquitectura empresarial es la definición de la arquitectura de línea base, la cual define como se encuentra la organización, para posteriormente definir una arquitectura objetivo que tiene en cuenta los requerimientos de negocio a largo plazo y finalmente acorde al tiempo y recursos disponibles se propone una arquitectura de solución, la cual es un paso intermedio entre la arquitectura de línea base y la arquitectura objetivo. Este ejercicio permite que la tecnología en las organizaciones crezca de manera sostenible, organizada y alienada con el negocio. En el desarrollo de la arquitectura se definen la arquitectura de negocio, la arquitectura de sistemas de información y la arquitectura tecnológica. La arquitectura de negocio define las áreas de la organización impactadas y sus procesos. La arquitectura de sistemas de información incluye las arquitecturas de datos y de aplicaciones. La arquitectura tecnológica incluye los componentes de hardware, software y sus interacciones. El resultado de las arquitecturas es enmarcado dentro de un listado de proyectos el cual es priorizado y permite llegar a la arquitectura de solución.

La selección del marco de referencia de arquitectura empresarial depende de las necesidades y recursos de cada organización. Una buena alternativa es realizar la adopción acompañada por consultores expertos que faciliten el proceso y realicen el acompañamiento y transferencia de conocimiento para las siguientes iteraciones del ejercicio. Otra alternativa es utilizar un marco de referencia libre como TOGAF pero esto requiere de tiempo para su entendimiento y adaptación.

En la definición del método de desarrollo de la arquitectura se deben definir claramente cuales son los entregables y artefactos a elaborar. Esta etapa permite adicionar elementos que sean considerados importantes en la organización, incluyendo estándares y metodologías de tecnología adoptados en la organización. Posterior a esta definición inician las iteraciones del método de desarrollo de la arquitectura las cuales pueden ser ajustadas acorde con las lecciones aprendidas.

## 4. Resultados obtenidos

Los resultados del desarrollo de este trabajo de grado son:

- Se definió el marco legal y operativo de los CNB en Colombia y su estado actual, permitiendo identificar una gran oportunidad de expansión acorde con las necesidades y costumbres del segmento de mercado objetivo de este tipo de canales.
- El entendimiento y aplicación de un marco de referencia de arquitectura empresarial en un caso real.
- Dimensionamiento y adaptación del método de desarrollo de la arquitectura (ADM) propuesto por TOGAF.
- Entendimiento y uso del lenguaje de especificación de arquitecturas empresariales ArchiMate, como herramienta para facilitar la descripción e interrelación de cada una de las arquitecturas desarrolladas.
- La hipótesis y soluciones propuestas fueron validadas por cuatro expertos en estrategia y tecnología del sector financiero. El grupo seleccionado para la validación incluyó un experto en tecnología en el sector financiero, dos expertos en planeación y ejecución de estrategias y un experto en la definición y sostenibilidad de productos.
- El uso de un marco de referencia permitió garantizar la alineación de las necesidades del negocio con la implementación de la solución tecnológica.
- El resultado del trabajo sirve como base para la construcción de un marco de referencia de arquitectura empresarial en ambientes empresariales.
- Se planteó u alternativa de solución diferente a que tiene actualmente el sector financiero, usando la telefonía móvil como mecanismo de expansión.



# 5. Conclusiones, trabajo futuro y validación de la solución

## 5.1 Conclusiones

La arquitectura empresarial se convierte en una herramienta para alinear tecnológicamente una organización con su estrategia y visión. Su uso reduce la improvisación y construcción de soluciones aisladas. Requiere de acompañamiento y patrocinio permanente de los directivos y de un alto grado de conocimiento de las personas que lideran su implementación. La aplicación de una arquitectura empresarial puede ser el resultado de varios ejercicios de planeación y adopción de marcos de referencia de tecnología y aunque que requiere de madurez puede ser usada como punto de partida o de referencia para definir hacia donde debe llegar una compañía en términos de uso de tecnologías para que garantizar que esta sea sostenible.

Aunque la selección de un marco de referencia de arquitectura empresarial depende de las necesidades de cada compañía, este debe ser adaptado acorde a su contexto de negocio y necesidades puntuales. Es recomendable hacerlo acompañado de un equipo de trabajo con conocimiento y dominio del tema, dado que partir de cero en una investigación requiere mucho tiempo, lo cual no es viable en una compañía que debe enfrentar su día a día.

El ejercicio realizado presenta una solución al procesamiento transaccional requerido por las entidades financieras para los CNB reemplazando datáfonos y terminales de propósito específico por teléfonos celulares enviando tramas USSD, conservando los controles técnicos y operativos de otros canales. La solución plantea una alternativa acorde a las necesidades y costumbres de la población no bancarizada que requiere de una etapa de masificación y adaptación en la población objetivo la cual puede estar apalancada en directrices del gobierno.

Una alternativa para disminuir los costos y riesgos asociados al manejo del efectivo en los CNB, es el uso del celular propuesto en la arquitectura desarrollada, la cual puede reemplazar el uso del efectivo por transferencias entre celulares.

Los costos de expansión de las entidades financieras en canales tradicionales, incluyendo los CNB son superiores a la implementación de la solución propuesta en este trabajo. El envío de tramas USSD no requiere de instalación, soporte y mantenimiento de hardware y software en los clientes o CNB y puede ser realizada desde cualquier tipo de celular, por lo cual no hay inversiones adicionales.

Un aspecto a superar es el envío de información desde los celulares la cual no viaja encriptada entre el celular y la red GSM, aspecto que exige la SFC pero puede superarse con la colaboración de los operadores telefónicos.

Aunque el desarrollo del trabajo de grado no define como objetivo específico crear un marco de referencia para la implementación de arquitecturas empresariales en ámbitos corporativos, sirve como punto de referencia para consultas y trabajos futuros.

## 5.2 Trabajos futuros

Se proponen como trabajos futuros complementarios:

- La definición de un plan de continuidad de negocio para la arquitectura objetivo.
- La implementación de portafolio de proyectos planteado usando la metodología propuesta por PMI.
- Definición del esquema de soporte y mantenimiento usando las recomendaciones de ITIL.
- Desarrollo de las siguientes fases del ADM de TOGAF.
- La especificación y modelamiento al envío de tramas encriptadas usando USSD, concretamente en el planteamiento de un mecanismo que permita cifrar el intercambio de información entre el celular y el switch transaccional.

Se propone como trabajo futuro que apalancan la bancarización en Colombia.

- Definición e implementación de arquitectura objetivo de sistemas de Monedero Virtual enfocado a objetivo del Gobierno Colombiano de inclusión financiera.

Se propone como trabajo futuro que incentiven el uso de arquitecturas empresariales.

- Definición de Framework de Arquitectura Empresarial enfocado a Pymes (preferiblemente de contexto latinoamericano).

## 5.3 Validación de la solución

### 5.3.1 Entrevista de validación de arquitectura

El problema planteado y la arquitectura propuesta fueron presentados a un panel de personas conformado por profesionales con conocimiento de negocio y/o tecnológico con experiencia del sector financiero colombiano. Esta combinación de capacidades permite tener una validación objetiva y completa de la arquitectura propuesta.

Las entrevistas se realizaron telefónicamente, realizándoles las siguientes preguntas cerradas con opciones discretas de respuesta Si o No. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

Tabla 5-1 Entrevista de validación de arquitectura objetivo.

Nº	Pregunta	Objetivo de la pregunta
1	¿Las soluciones tecnológicas planteadas por las entidades financieras para los CNB satisfacen las necesidades del mercado Colombiano?	Validación de contexto del problema
2	¿Las soluciones de telefonía móvil implementadas en otros países son replicables en Colombia?	Validación de contexto del problema

3	¿El uso de telefonía móvil para CNB puede ser adoptada por la población no bancarizada en Colombia?	Validación de tesis sobre aprovechamiento de penetración de tecnologías móviles en población objetivo.
4	¿La solución propuesta permite cumplir los requerimientos de entes de control?	Validación de objetivo estratégico planteado en el trabajo de grado.
5	¿La solución propuesta es una alternativa para la inclusión financiera?	Validación de cubrimiento de driver de iniciativa del gobierno.
6	¿La solución propuesta es atractiva para las entidades financieras?	Validación de cubrimiento de drivers de negocio de las entidades financieras.
7	¿La solución propuesta reduce los costos de operación de una oficina bancaria?	Validación de objetivo estratégico planteado en el trabajo de grado.
8	¿La solución propuesta permite incrementar la cobertura a un costo menor al del canal tradicional?	Validación de objetivo estratégico planteado en el trabajo de grado.
9	¿La solución propuesta permite mitigar los riesgos de operación en CNB?	Validación de objetivo estratégico planteado en el trabajo de grado.
10	¿Considera viable la implementación de la solución propuesta?	Validación de viabilidad de arquitectura objetivo.

### 5.3.2 Panel de validación de arquitectura

Las personas que conforman el panel de validación a quienes se les realizó la entrevista son:

Tabla 5-2 Panel de validación de arquitectura objetivo

Entrevistado	Cargo	Enfoque de validación	Años de experiencia
Juan Carlos Gómez Laguado	Asesor Independiente de soluciones de tecnología para el sector financiero. Ex director de Tecnología de Giros y Finanzas CF SA. Actualmente se desempeña como asesor de tecnología de Pagos Internacionales.	Tecnológico y Negocio	20
Liliana Orjuela Golay	Gerente Producto tarjeta de crédito marca compartida BBVA.	Negocio	15
Martha Leonor	Gerente Zona PYME Banco de	Negocio	10

Rodríguez Neira	Bogotá.		
Harold Mario Quintero Agudelo	Gerente de Producto Red de Servicios Carvajal Tecnología y Servicios.	Tecnológico y Negocio (Sostenibilidad de servicio)	15

### 5.3.3 Resultados de entrevista de validación de arquitectura

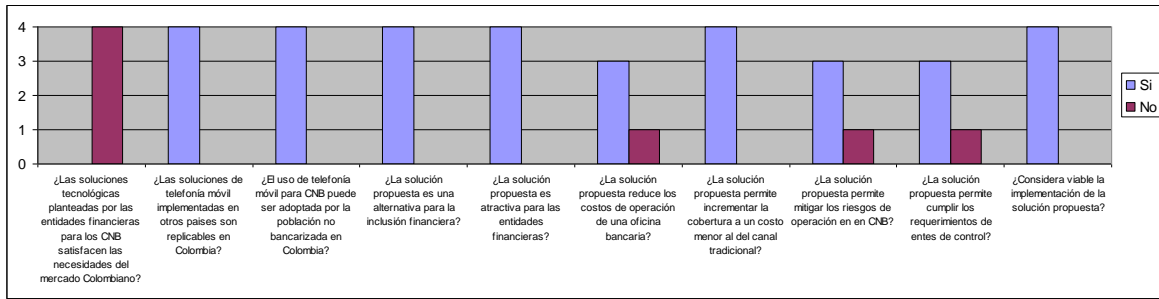
A continuación se tabulan los resultados obtenidos en las entrevistas de validación:

Tabla 5-3 Resultados de entrevista de validación de arquitectura objetivo

N°	Pregunta	SI	NO
1	¿Las soluciones tecnológicas planteadas por las entidades financieras para los CNB satisfacen las necesidades del mercado Colombiano?	0%	100%
2	¿Las soluciones de telefonía móvil implementadas en otros países son replicables en Colombia?	100%	0%
3	¿El uso de telefonía móvil para CNB puede ser adoptada por la población no bancarizada en Colombia?	100%	0%
4	¿La solución propuesta permite cumplir los requerimientos de entes de control?	75%	25%
5	¿La solución propuesta es una alternativa para la inclusión financiera?	100%	0%
6	¿La solución propuesta es atractiva para las entidades financieras?	100%	0%
7	¿La solución propuesta reduce los costos de operación de una oficina bancaria?	75%	25%
8	¿La solución propuesta permite incrementar la cobertura a un costo menor al del canal tradicional?	100%	0%
9	¿La solución propuesta permite mitigar los riesgos de operación en CNB?	75%	25%
10	¿Considera viable la implementación de la solución propuesta?	100%	0%

El resultado de la encuesta es mostrado en la figura 4-1.

Figura 5-1 Resultado validación



Ante las preguntas 7, 9 y 10 surgen las siguientes recomendaciones y puntos de vista que deben ser tenidos en cuenta en el momento de la implementación de la arquitectura propuesta:

- El límite de efectivo de los CNB es una barrera para su operación en zonas remotas.
- La solución propuesta permite reducir claramente el costo de masificación y penetración del sector financiero.
- Se debe superar la barrera cultural para lograr masificar soluciones con telefonía celular.
- La transmisión de información no encriptada desde los celulares es una barrera de masificación de la solución la cual debe ser avalada por la SFC.

### 5.3.4 Conclusión de validación de arquitectura

Como conclusión se puede obtener una validación positiva de la arquitectura propuesta por el panel entrevistado, dejando ver que el proceso desarrollado de arquitectura empresarial permitió no dejar de lado ningún aspecto de negocio y tecnológico para el problema planteado, permitiendo generar una propuesta diferente y atractiva a las existentes en el mercado.

## Bibliografía

- [1] BANCA DE LAS OPORTUNIDADES. ¿Cuáles son los servicios prestados por los corresponsales no bancarios?. En: Preguntas frecuentes. [en línea]. 2007. [Consultado 5 nov. 2008]. Disponible en: <http://www.bancadelasoportunidades.gov.co/preguntas.html>
- [2] ACOSTA, Alexander. Solución de bancarización y CNB para segmentos de Renta Baja - Visa. Delivery channels. En: Proyecto CNB. [en línea]. 2007. [Consultado 8 jun. 2010]. Disponible en: [http://siteresources.worldbank.org/FSLP/Resources/AlexAcosta\\_DeliveryChannels.pdf](http://siteresources.worldbank.org/FSLP/Resources/AlexAcosta_DeliveryChannels.pdf)
- [3] ACOSTA, Alexander. CNB y bancarización, más allá de una solución tecnológica. En: Resources. [en línea]. 2008. [Consultado 8 jun. 2010]. Disponible en: <https://www.bmi.gob.sv/pls/portal/url/ITEM/5543EFA86B0CB1E0E040558CE3C96B3F>
- [4] AGUILAR, Juan Carlos. Marco teórico 5 fuerzas de Porter. Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2006. 6 p.
- [5] ASOBANCARIA. CNB: camino a la bancarización. En: La semana económica. [en línea]. 2006. [Consultado 9 jun. 2010]. Disponible en: [http://www.asobancaria.com/upload/docs/docPub3314\\_2.pdf](http://www.asobancaria.com/upload/docs/docPub3314_2.pdf)

- [6] BANCA DE LAS OPORTUNIDADES. ¿Cuáles son los servicios prestados por los corresponsales no bancarios?. En: Preguntas frecuentes. [en línea]. 2007. [Consultado 5 nov. 2009]. Disponible en: <http://www.bancadelasoportunidades.gov.co/preguntas.html>
- [7] BANCA DE LAS OPORTUNIDADES. Corresponsales no bancarios. En: Metas, resultados y logros. [en línea]. 2010. [Consultado 5 may. 2010]. Disponible en: <http://www.bancadelasoportunidades.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=690&catID=300&pagID=376>
- [8] EL COMERCIO. Ahorre tiempo, el agente bancario de su barrio. En: Edición impresa. [en línea]. 2010. [Consultado 16 jun. 2010]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/impresa/notas/agente-bancario-su-barrio/20100115/397938>
- [9] GONZÁLEZ PACHECO, Fernando. Número de Corresponsales No Bancarios ha crecido de manera importante, pero solo en ciudades principales. En: economía/finanzas. [en línea]. 2008. [Consultado 12 nov. 2009] Disponible en: [http://www.portafolio.com.co/economia/finanzas/2008-09-29/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_PORTA-4569343.html](http://www.portafolio.com.co/economia/finanzas/2008-09-29/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-4569343.html)
- [10] HILL, Charles y JONES, Gareth. Administración Estratégica: Un enfoque integrado. Sexta edición. Bogotá: Mc Graw Hill, 2005. 956 p.
- [11] IEEE. ANSI/IEEE Std 1471-2000. Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems.
- [12] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: Citas y notas de pie de página. Bogotá: ICONTEC, 2002. 23 p. (NTC 1487)
- [13] KRUCHTEN, Philippe. The rational unified process: an introduction. Edition: 3, illustrated. Addison-Wesley, 2003. 310 P.

- [14] MASS, Ignacio y SIEDEK Hannah. Banking through networks of retail agents. Focus Note 45. Washington, D.C.: CGAP. 2008. 24 p.
- [15] MENDEZ PRADO, Mariela. CNB en Ecuador. En: Compartiendo: Finanzas y más. [en línea]. 2010. [Consultado 16 jun. 2010]. Disponible en: <http://marielamendezprado.blogspot.com/2010/03/corresponsales-no-bancarios-en-ecuador.html>
- [16] MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. Decreto Número 2233 de 7 JUL 2006. Por el cual se reglamentan los servicios financieros prestados por los establecimientos de crédito a través de corresponsales. Bogotá, 2007. 6 p.
- [17] MINOLI, Daniel. Enterprise Architecture A to Z. Boca Raton: Auerbach Publications, 2008. 481 p.
- [18] Office of Government Commerce – OGC. ITIL Infrastructure Library. Service delivery. Londres: The Stationery Office, 2002. 378 p.
- [19] -----ITIL Infrastructure Library. Service delivery: user guide. Londres: The Stationery Office, 2002. 20 p.
- [20] OMG. BPMN Version 2.0. 538 p. 2011.
- [21] PORTER, Michael. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York : NY The Free Press, 1985. 592 p.
- [22] PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Colombia ya tiene 3.497 Corresponsales No Bancarios. En: 21 de abril. [en línea]. 2007. [Consultado 1 nov. 2009]. Disponible en: [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/sne/2007/abril/21/06212007.htm](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/sne/2007/abril/21/06212007.htm)



- [23] RAINARD, Boyce. TOGAF the Open Group Architecture Framework 100 Success Secrets - 100 Most Asked Questions: The Missing TOGAF Guide on How to Achieve and Then Sustain Superior Enterprise Architecture Execution. Lulu.com, 2008. 188 p.
- [24] REDEBAN MULTICOLOR. Corresponsal no bancario. En: Entidades financieras – Otros servicios. [en línea]. 2010. [Consultado 4 may. 2010]. Disponible en: [http://www.redebanmulticolor.com.co/portal/page/portal/indexcol/portafolio/corresponsales\\_bancarios](http://www.redebanmulticolor.com.co/portal/page/portal/indexcol/portafolio/corresponsales_bancarios)
- [25] SESSIONS, Roger. A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies . 44 p.
- [26] SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Circular externa 052 de 2007. Requerimientos mínimos de seguridad y calidad en el manejo de información a través de medios y canales de distribución de productos y servicios para clientes y usuarios. Bogotá, 2007. 12 p.
- [27] SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Anexo 1 a la circular externa 026 de 2006. Instrucciones sobre los servicios financieros prestados por los establecimientos de crédito a través de corresponsales. Bogotá, 2007. 5 p.
- [28] TAFUR, Claudia. Bancarización: una aproximación al caso Colombiano a la luz de América Latina. Estudios gerenciales. Universidad Icesi. Cali, 2009, 183 p.
- [29] The Open Group. The Open Group Architecture Framework (TOGAF) 8.1.1. Zaltbommel: Van Haren Publishing. 2007. 518 p.
- [30] The Open Group. ArchiMate 1.0 Specification. Zaltbommel: Van Haren Publishing. 2009. 110 p.

- [31] VISA COLOMBIA. Corresponsal no bancario. En: Comercios – Portafolio de servicios. [en línea]. 2010. [Consultado 4 may. 2010]. Disponible en: [http://www.visa.com.co/modulos/Comercios/portafolio\\_corresponsalnobanc.asp](http://www.visa.com.co/modulos/Comercios/portafolio_corresponsalnobanc.asp)