

Innovaciones en Pagos: La Experiencia del Banco Central de Chile



Gerencia de Operaciones y Sistemas de Pagos

Banco Central de Chile, Noviembre 2019

Agenda

- El Enfoque del Banco Central de Chile
 - Plan Estratégico 2018-2022
 - Observatorio Tecnológico
 - TechLab
- Caso de Uso en Colaboración con el Depósito Central de Valores S.A. (DCV)
 - Objetivo
 - Modelo Conceptual
 - Prueba de Concepto (PoC)
 - Principales Conclusiones
 - Consideraciones para una Implementación Productiva

1

El Enfoque del Banco Central de Chile



El Enfoque del Banco Central de Chile

Plan Estratégico para el 2018-2022.

- Realizado bajo un carácter consultivo, participativo e incluyente con entrevistas a referentes externos e internos: encuestas de opinión, encuestas a grupos regionales e internacionales de referencia, talleres internos con la participación del personal y talleres de planificación con participación activa de los integrantes del Consejo y de la administración.
- Uno de los cinco focos identificados para apoyar la agenda fue mejorar la capacidad de comprender, manejar e incorporar los cambios tecnológicos al trabajo integral del Banco, tanto en el ámbito de su propia gestión como en las dimensiones relacionadas con los objetivos institucionales.
- El foco se expresó en una Iniciativa: Desarrollar capacidades de gestión interna y de regulación frente a Tecnologías Disruptivas (TD) para los modelos de negocio del Banco y de los intermediarios financieros.

El Enfoque del Banco Central de Chile

La iniciativa contempla 2 líneas de acción.

- **OBSERVATORIO TECNOLÓGICO (iniciado primer semestre 2018)**

- Su meta es ser un actor relevante y activo en la búsqueda y análisis de información acerca de tecnologías disruptivas, capturando y difundiendo conocimiento sobre éstas, así como detectando oportunidades e impactos potenciales en los ámbitos propios del negocio del Banco.
- Los ejes en los que se acordó que el observatorio se centre y genere conocimiento:
 - a) Banca Abierta (Open Banking)
 - b) Monitoreo Tecnológico (Suptech) con recolección y análisis de datos,
 - c) Tecnología de Registros Distribuidos (DLT), en particular en la liquidación de transacciones y pagos de alto valor,
 - d) Criptoactivos, desde el punto de vista de estabilidad financiera,
 - e) Pagos Digitales, especialmente los transfronterizos y los minoristas locales,
 - f) Monedas Digitales emitidas por Bancos Centrales (CBDC) mayorista y minorista,
 - g) Ciberseguridad, desde el punto de vista de estabilidad financiera (sistemas de pagos de alto valor), y
 - h) Big Data, centrado en la computación distribuida e inteligencia artificial.

El Enfoque del Banco Central de Chile

- **OBSERVATORIO TECNOLÓGICO**

- Desde su inicio, el Observatorio ha desarrollado diversas actividades a fin de investigar las tecnologías en el ámbito de la industria financiera y fortalecer la coordinación con otras instituciones:
 - a) Comprender los nuevos modelos de negocios, riesgos y oportunidades del ecosistema local FinTech. Para ello hubo una comunicación intensa con las FinTech a través de reuniones formales e informales.
 - b) Sistematizar la información recolectada de iniciativas internas relacionadas con distintos ejes del Observatorio.
 - c) Levantar, estructurar y mantener para divulgación a nivel banco, información relacionada con sus ejes de acción (biblioteca digital).
 - d) Desarrollar una red de contactos con entidades externas como otros reguladores, instituciones académicas, empresas privadas y otras organizaciones.
 - e) Llevar a cabo acciones de capacitación como seminarios, conferencias y talleres, entre otros. Para fortalecer conceptos se realizan charlas temáticas, denominadas “*Tech Talks*”, de expositores expertos.
 - f) Elaboración de infografías para el reforzamiento de conceptos y divulgación de información de manera lúdica y atractiva.

El Enfoque del Banco Central de Chile

- **TECHLAB (iniciado primer semestre 2019)**

- El objetivo del TechLab es implementar a nivel experimental aplicaciones en tecnologías disruptivas que tengan impactos transversales al interior del BCCh.
- Por tal razón apoya a las áreas funcionales del banco para probar tecnologías disruptivas para su uso interno.
- En ese sentido, el Observatorio con el Techlab, en conjunto, son parecidos a una oficina de innovación.
- Uno de los iniciativas detectadas por el Observatorio tenía por objetivo iniciar el análisis del reemplazo del sistema que actualmente administra el ciclo de vida de los títulos emitidos por el BCCh, en donde el uso de la Tecnología de Registros Distribuidos es una alternativa.
- De las acciones para entender el estado de desarrollo FinTech en Chile, se identificó que el Depósito Central de Valores tenía interés en experimentar en el mundo de los activos digitales.
- Lo anterior abrió la puerta a un proyecto colaborativo.

2

Caso de Uso en Colaboración con el Depósito Central de Valores S.A. (DCV)

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

- **Objetivo General:** Estudiar el uso de nuevas tecnologías aplicadas a un proceso donde el BCCh y el DCV cumplen un rol relevante.
- **Objetivo Específico:** Evaluar la factibilidad técnica para la emisión primaria de un bono emitido por el BCCh empleado tecnología DLT.
- Para cumplir estos objetivos, se llevaron a cabo las siguientes etapas:
 - Diseño de un Modelo Conceptual para la emisión y liquidación de un instrumento financiero emitido por el BCCh.
 - Ejecución de una Prueba de Concepto (PoC)
 - Análisis y conclusiones de la factibilidad técnica del PoC
- En la ejecución de estas etapas se usó la metodología Agile y contó con la participación de aprox. 35 personas de las áreas de negocios, operaciones, tecnología y legal.
- La duración del proyecto fue planificada en 20 semanas.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

- Entre las razones que tuvimos para elegir este caso de uso, están:
 - Interés del BCCh en explorar esta tecnología que coincidió con el interés del DCV en experimentar con activos digitales.
 - En la actualidad la operación requiere la interconexión de ambas instituciones con bases de datos y sistemas de información centralizados que generan fuentes de verdad que requieren de reconciliación periódica.
 - Oportunidad de optimizar los procesos de liquidación de las transacciones junto con los eventos de capital a lo largo del ciclo de vida de nuestros bonos.
 - Evaluar la factibilidad técnica de esta tecnología como alternativa para la renovación de nuestro sistema de gestión de pasivos.
 - El Modelo Conceptual se desarrolló para ser utilizado por múltiples emisores primarios, por lo que podrían incorporarse varias entidades con acceso y escritura sobre los registros, potenciando los beneficios del modelo.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Modelo Conceptual

- El Modelo Conceptual supone que los “Sistemas Actuales” se interconectan con la plataforma DLT a través de mensajes SWIFT (ISO 15022).
- Entre los sistemas actuales que se interconectan con la plataforma están:
 - Sistema de Operaciones de Mercado Abierto (SOMA), encargado de la venta mediante licitación de los bonos emitidos por el BCCh.
 - Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real (LBTR), que es el sistema de pagos de alto valor operado por el BCCh.
- No obstante lo anterior, el proyecto no consideró una fase productiva o interconexiones “*Plug&Play*” a los sistemas actuales.
- No se consideró en el alcance incorporar funcionalidades del mercado secundario. Para el pago de cupones y vencimientos. Se asume que la plataforma recibe la información de las transacciones de criptobonos desde las bolsas de valores y mercados OTC.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

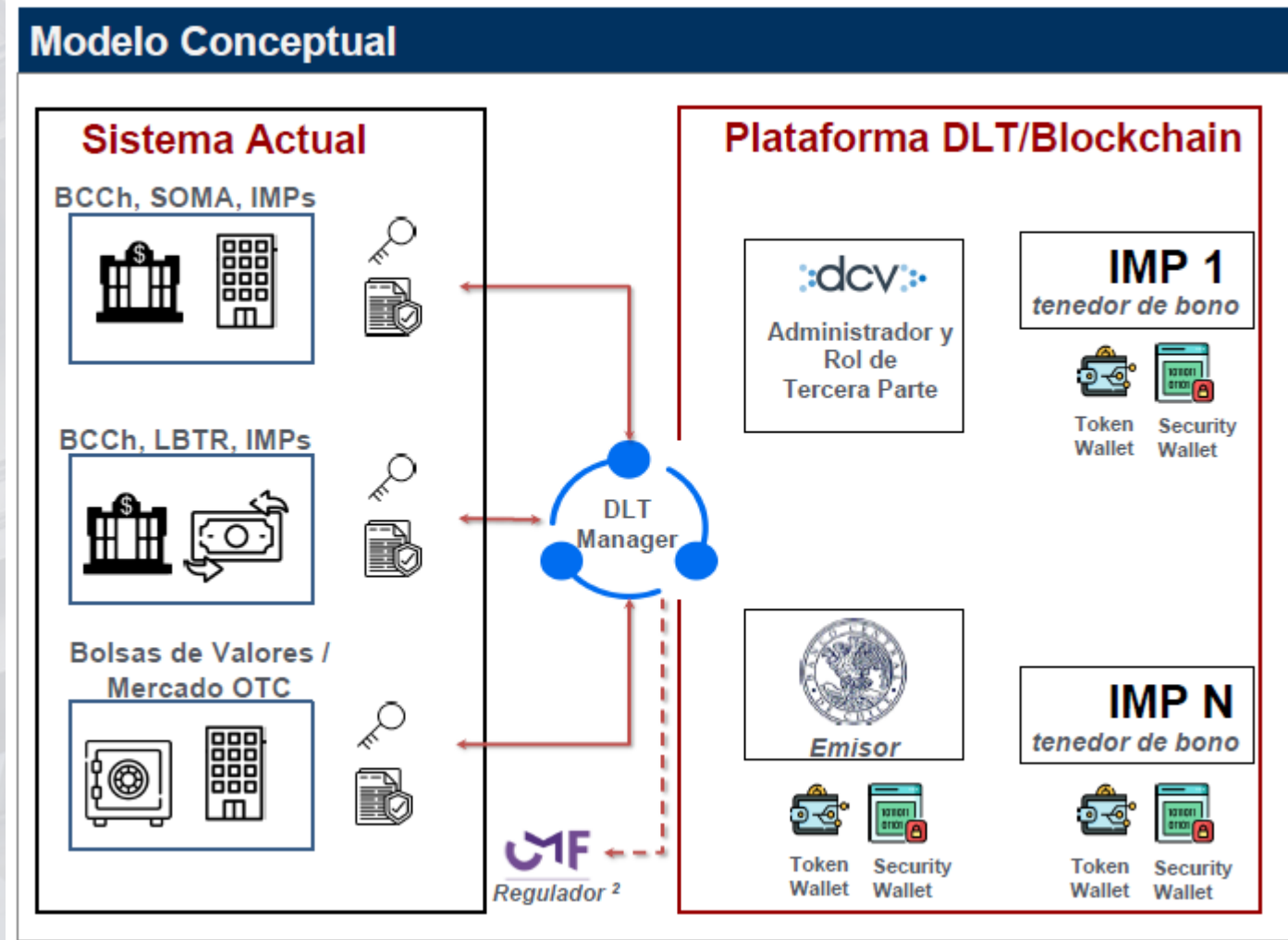
Modelo Conceptual

- Al ser modelo sobre el mercado primario, el regulador (CMF) no tiene incidencia en la plataforma, pero se dejó abierta la posibilidad que pueda tener un Nodo Observador para recibir todo el flujo de información del mercado secundario en tiempo real.
- El bono se emite y vence en la plataforma DLT de manera criptográfica.
- Cada institución del mercado primario tiene su propia *wallet* para *tokens* (que representan dinero fiat) y otra para los criptobonos (emitidos en la plataforma DLT).
- Se procuró desarrollar un modelo conceptual que mejor encaje con nuestro actual marco regulatorio.
- Despliegue en 3 nodos: Uno para el DCV (administrador), otro para el BCCh (emisor) y otro para una muestra de las instituciones del mercado primario con 2 participantes.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Modelo Conceptual

- Supone Sistemas Legados se conectan a plataforma DLT a través de mensajes SWIFT que son leídos por “DLT Manager”.
- Cada participante no está asociado a un nodo en particular dado que se propone una aplicación descentralizada desplegada en la red DLT.



Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Prueba de Concepto (PoC)

- La ejecución de PoC esta basada en un subconjunto simplificado del Modelo Conceptual. Incluyó las siguientes funcionalidades, necesarias para la emisión primaria:
 - 1. Establecimientos de cuentas (administración)
 - 2. Integración SOMA* – DLT Manager
 - 3. Integración LBTR* – DLT Manager
 - 4. Emisión del criptobono, y
 - 5. Transferencia de tokens CLP y tokens criptobonos (DVP)
- Las funcionalidades 1, 4 y 5 fueron desarrolladas dentro de la plataforma y se clasifican como *on-chain*. Las funcionalidad 2 y 3 corresponden a desarrollos *off-chain* dado que se requirió integrar la plataforma DLT con los sistemas legados.

Los sistemas actuales son emulados de forma simplificada mediante funcionalidades “*mock*”, las cuales envían/reciben mensajes SWIFT pero sin realizar procesos internos (respuestas en base a valores precargados ISO15022)

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

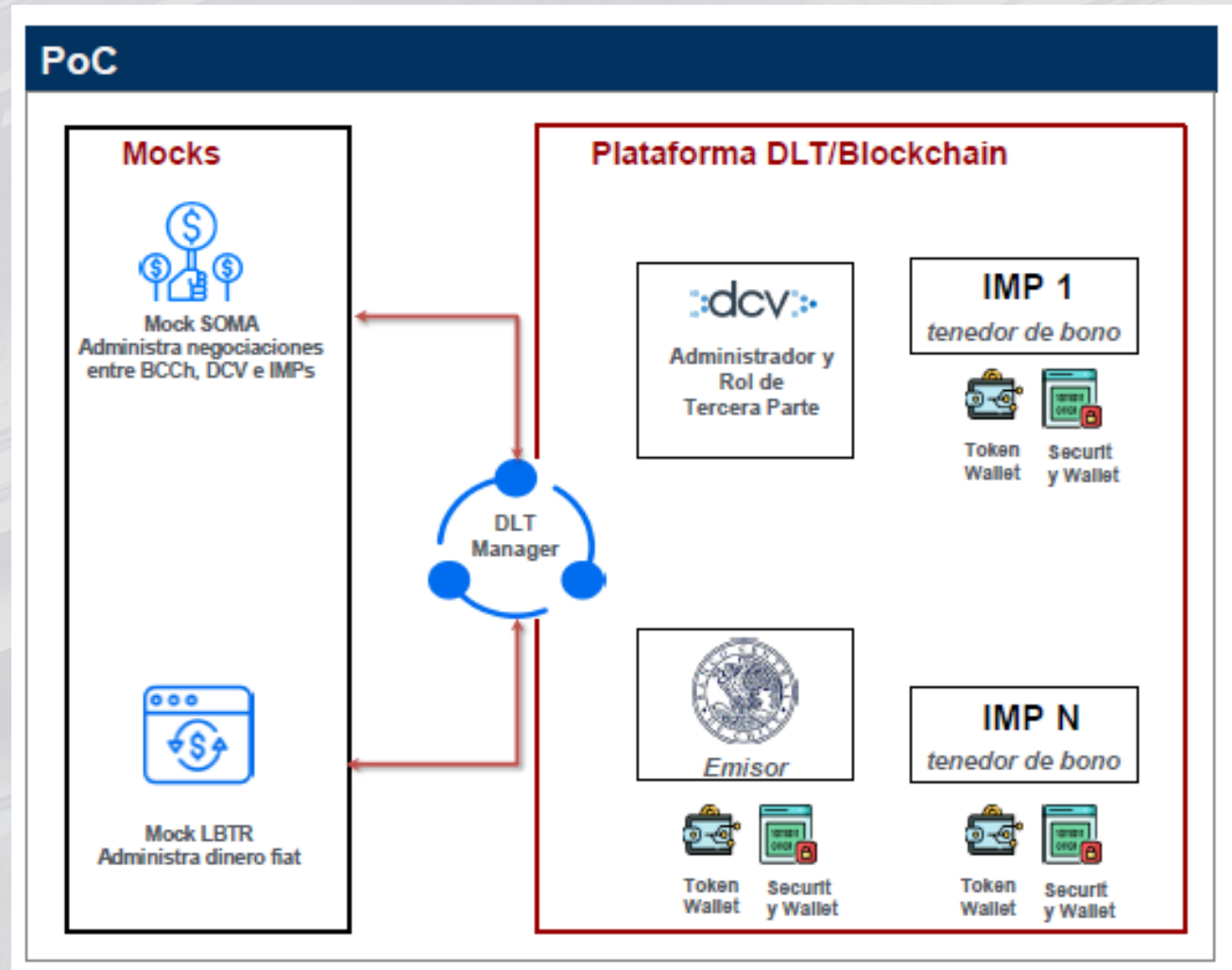
Prueba de Concepto (PoC)

- La plataforma fue construida sobre una red privada de Ethereum con el tamaño mínimo de funcionamiento (3 nodos).
- Incluye diseño e implementación del “DLT Manager” que conecta los sistemas legados fuera de la plataforma (*off-chain*) con la plataforma DLT (*on-chain*).
- Desarrollo de *Smart Contract* (ERC-1724) estándar de Ethereum que permite la creación del criptobono con la capacidad de mantener las reglas de negocio asociadas al bono originalmente licitado a lo largo de su ciclo de vida.
- Los tokens representan el efectivo en la plataforma mediante otro *Smart Contract* estándar de Ethereum (ERC-20).
- Algoritmo de consenso Proof-of-Authority (prueba de autoridad).

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Prueba de Concepto (PoC)

- Los servicios “Mock” están fuera de la plataforma (off-chain).
- DLT Manager recibe mensajería SWIFT y la convierte en una Txn en Ethereum. También notifica a legados sobre cambios en los estados de una Txn.
- PoC empleó mensajes SWIFT de Producción pre-almacenados.
- No se contempló ninguna funcionalidad del mercado secundario.



Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Principales Conclusiones

- Privacidad (Confidencialidad y Anonimato). Relacionado a la privacidad de la información contenida en las transacciones así como en los saldos e identidad de los usuarios dentro de la plataforma.
 - La Privacidad se define de modo que todos los aspectos de una transacción permanecen ocultos tanto de los usuarios de la red como para terceros.
 - Un aspecto es la Confidencialidad, que se entiende el modo que los inputs y outputs de una transacción permanecen ocultos, pero las identidades de los participantes de la red es pública.
 - El otro aspecto es el Anonimato, lo que implica que el registro de transacciones se oculta, lo que impide rastrear la identidad de los participantes de la red.
 - Los protocolos ZK (*Zero Knowledge*) utilizados en la PoC entregaron una adecuada combinación para cubrir las necesidades de privacidad (confidencialidad y anonimato).

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Principales Conclusiones

- Escalabilidad. Asociado a la velocidad con la que pueda ser procesado un volumen determinado de entrada de transacciones Las TPS se definen como Transacciones por Segundo sobre un volumen de entrada (*throughput*). El desempeño se mide en transacciones por segundo (TPS).
 - La red privada con algoritmo PoA provee al menos 240-400 TPS sobre una carga constante de transacciones.
 - Si el volumen de transacciones sobrepasa esta cantidad, se generan colas no deseadas que afectan la operación de la red.
 - Es posible acelerar la velocidad de transacción de tokens mediante ZKP, pero se genera un "cuello de botella" en el DLT Manager.
 - Para los efectos de este PoC, la cantidad de transacciones no es crítica dado que solo se trata del mercado primario de bonos del BCCh, cumpliendo bien. Sin embargo, para una eventual fase productiva es recomendable probar algoritmos de consenso que pudiesen soportar una mayor carga.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Principales Conclusiones

- Interoperabilidad. Referida a la posibilidad de integración con sistemas legados a través de medios de comunicación tradicional, como fue en este caso la mensajería SWIFT.
 - Los formatos de mensajería SWIFT no representaron una alta complejidad a nivel de estructura de datos.
 - Lo anterior permitió que sus variables pudiesen ser encriptadas y almacenadas de forma segura utilizando protocolos *Zero Knowledge* (ZK).
 - Como resultado del PoC se concluyó que es posible implementar técnicas tradicionales de integración sobre mensajería SWIFT para luego transformarlas en contratos inteligentes (tokens, DAPPs) que sigan lógicas de negocios complejas.
 - Esto es posible aplicar sobre mensajería estándar para el Registro, Emisión, Transferencia, Pago de Cupones, Recompras, Vencimientos, entre otros.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Principales Conclusiones

- Costo de Infraestructura. Referido a los costos asociados a una eventual infraestructura productiva para el mercado primario.
 - Se observó que las soluciones Enterprise (Corda, Hyperledger y Quorum) requieren de un nodo por participante para asegurar la privacidad en una red permissionada.
 - Para el caso de Ethereum, no se requiere un nodo por cada participante, dado que la privacidad se establece a nivel del Aplicativo Descentralizado (DAPP).
 - Esta solución permitiría escalar la plataforma de una mejor manera que implementando una solución Enterprise a nivel de nodos.
 - Se estima que una red Ethereum para un eventual uso productivo en 4 capas (desarrollo, pruebas, quality assurance y productivo) requeriría de 20 nodos. En contraste, otras plataformas superarían los 40 nodos.
 - Por lo tanto, Ethereum sería la plataforma con menores costos a nivel de infraestructura de nodos.

Caso de Uso en BCCh en colaboración con DCV: Ciclo de vida de un bono emitido por el BCCh

Consideraciones para una Implementación Productiva

- Integración con el mercado secundario. En esta área es necesario analizar como integrar los criptobonos con el mercado secundario y como el criptobono se movería a otra plataforma o Exchange. La respuesta hace necesario definir un estándar para interconexión y operación con el resto de los actores involucrados en el mercado secundario (no solo las entidades del mercado primario).
- Aspectos Normativos y Regulatorios. Se requiere profundizar el análisis de nuestro marco jurídico para asegurar su viabilidad. El análisis legal de la PoC fue solo de alto nivel. Incluir el modo en que las entidades reguladoras interactuarían con esta plataforma.
- Transacciones por Segundo (TPS). Tras la PoC no es posible asegurar que se cumpla con las TPS necesarias para incluir los intercambios del mercado secundario. Probable necesidad de validar otros algoritmos de consenso.

Innovaciones en Pagos: La Experiencia del Banco Central de Chile



Gerencia de Operaciones y Sistemas de Pagos

Banco Central de Chile, Noviembre 2019