



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# **ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS**

MARÍA-IGNACIA GONZÁLEZ FIGUEROA

PROFESOR GUÍA: PAUL BOSCH PÉREZ, PHD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGISTER EN GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

SANTIAGO – CHILE  
2021



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS

POR: MARÍA-IGNACIA GONZÁLEZ FIGUEROA

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

**PROFESORES GUIA:** Paul Bosch Pérez, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** Alex Godoy Faúndez, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 2:** Diego Rivera Salazar, PhD

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Gestión de la  
Sustentabilidad

Noviembre, 2023

Santiago, Chile

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría (o co-autoría) y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.

MARÍA-IGNACIA GONZÁLEZ FIGUEROA

Firma

PAUL BOSCH PÉREZ, PHD

Firma

*Mientras el sol esté en el cielo y el desierto tenga arena*  
*Mientras las olas rompan en el mar y se encuentren con la tierra*  
*Mientras haya viento y las estrellas y el arco iris*  
*Hasta que las montañas se desmoronen en la llanura*  
*Oh, sí, seguiremos intentándolo*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los agradecimientos son personales, y por ello “personalizan”, o “humanizan” un trabajo de tesis, haciéndolo único. Se sugiere considerar al inicio a profesores, compañeros de curso, colegas, directivos de escuela o universidad y otros, que por el solo hecho de mencionarlos y agradecerles por su ayuda, estaremos mostrando nuestra buena educación. Puede ser importante en este sentido, no olvidar a quienes nos hubieran dado o apoyado con financiamiento, soporte económico con el cual pudimos en parte alcanzar este y otros logros.

# ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS

María-Ignacia González Figueroa

Bajo la supervisión del Profesor Paul Bosch Pérez, PhD, en la Universidad del Desarrollo de Chile

## *Resumen*

El presente trabajo presenta un análisis de los desafíos de las instituciones financieras para gestionar los riesgos climáticos y minimizar su transmisión en los riesgos financieros tradicionales. El objetivo de este trabajo es proponer metodologías y mejores prácticas para las instituciones financieras en Chile, según los pilares definidos por el marco de divulgación climática TCFD, que permita implementar correctamente la NCG N°461. Para esto se realizará una revisión bibliográfica para conocer cómo los bancos nacionales e internacionales gestionan sus riesgos climáticos (benchmark), estudiar las recomendaciones del TCFD y plantear procedimientos en el análisis de riesgos climáticos para estar en conformidad con dicho marco, entre ellas, la elaboración de un Heatmap en base del análisis de escenarios y de transmisión de riesgos climáticos en los riesgos tradicionales, definición de factores de emisión por sector económico, cálculo de emisiones empleando la metodología PCAF y construcción de curvas de descarbonización. Se establece que existe una disparidad en cómo los bancos locales evalúan y gestionan sus riesgos climáticos, así como también se identifican diferencias significativas en sus magnitudes de emisiones financiadas. Se concluye que es fundamental que el regulador local, la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), defina guías metodológicas para estandarizar el análisis de los riesgos climáticos, definiendo factores de emisiones locales, e implementando un inventario de emisiones auditadas por persona jurídica. Lo anterior, con la finalidad de minimizar las disparidades en los reportes de las instituciones financieras y evitar potencial de Greenwashing.

Palabras clave: Gestión de Riesgos, Riesgo Climático, TCFD, PCAF, NCG N°461

## HIGHLIGHTS

# ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS

María-Ignacia González Figueroa

- Proponer métodos y procedimientos de análisis del riesgo climático en las instituciones financieras para apoyar la reportabilidad de cara a la Norma de Carácter General de la CMF N°461.
- Construcción de un Heatmap en base al análisis de escenarios NGFS, en los canales de transmisión de los riesgos climáticos a los riesgos tradicionales de la banca.
- Aplicación de la metodología PCAF y comparación de los resultados respecto a las emisiones reportadas por las instituciones financieras.
- De los resultados obtenidos se destaca que a nivel de riesgos de transición se espera un comportamiento similar a otros bancos extranjeros. A nivel de riesgos físicos se estiman para Chile plazos de materialización más cortos y un efecto de los riesgos físicos más intensos, lo cual se alinea con la vulnerabilidad que presenta Chile según los criterios del CMUNCC.
- Tanto para la implementación de las recomendaciones de TCFD en la banca local, como para la aplicación de la metodología PCAF puede dar resultados no comparables entre las diferentes instituciones. Se destaca el rol del regulador, la Comisión para el Mercado Financiero, para definir y especificar el cumplimiento de las recomendaciones y guías metodológicas que establezcan como realizar correctamente el cálculo según la metodología PCAF así como también definir factores de emisión locales.

# ÍNDICE GENERAL

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
1.1	RIESGO CLIMÁTICO EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS.....	10
1.1.1	<i>Transmisión de Riesgos Climáticos a Riesgos ¿Financieros? Tradicionales</i> .....	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA.....	13
1.2.1	<i>Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)</i> .....	13
1.2.2	<i>Escenarios Climáticos y Riesgo Financiero</i> .....	13
1.2.2	<i>Cálculo de Emisiones Financiadas</i> .....	14
1.2.3	<i>Regulación del Riesgo Climático en Chile</i> .....	15
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO.....	16
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	16
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i> .....	16
<b>2.</b>	<b>INFORMACIÓN Y RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
2.1	ANÁLISIS DEL ESTADO DE AVANCE DE LAS RECOMENDACIONES DE TCFD EN LAS INSTITUCIONES BANCARIAS EN CHILE Y EL MUNDO	17
2.1.1	<i>Bancos en Chile</i> .....	18
2.1.2	<i>Bancos en el Mundo</i> .....	20
2.2	MEJORES PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TCFD .....	21
2.2.1	<i>Gobernanza</i> .....	21
2.2.2	<i>Estrategia</i> .....	22
2.2.3	<i>Gestión de Riesgos y Oportunidades relacionadas al clima</i> .....	22
2.3	MAPA HEATMAP DE RIESGOS CLIMÁTICOS.....	23
2.3.1	<i>Inventario de Riesgos</i> .....	23
2.3.2	<i>Análisis de Escenarios</i> .....	24
2.3.3	<i>Asignación de Plazos de Materialización</i> .....	25
2.3.4	<i>Asignación del Nivel de Riesgo</i> .....	26
2.3.5	<i>Resultados</i> .....	33
2.4	CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS .....	33
2.4.1	<i>Métodos de Cálculo PCAF</i> .....	33
2.4.2	<i>Emisiones Reportadas por Bancos en Chile</i> .....	35
2.4.3	<i>Estimación de Emisiones Financiadas con criterio unificado</i> .....	36
2.5	CÁLCULO DE FACTORES DE EMISIÓN LOCALES .....	37
2.5.1	<i>Factores de Emisión Calidad 4</i> .....	37
2.5.2	<i>Factores de Emisión Calidad 5</i> .....	38
<b>3.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>41</b>
<b>5.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>44</b>
	ANEXO A. MAPA DE RIESGOS BANCOS INTERNACIONALES.....	44
	ANEXO B. ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE BANCOS LOCALES DE ESTUDIO .....	45
	ANEXO C. CÁLCULO DE FACTORES DE EMISIÓN LOCALES .....	48

## ÍNDICES DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1: TRANSMISIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS A RIESGOS FINANCIEROS .....	11
FIGURA 2: PILARES TCFD .....	11
FIGURA 3: PRINCIPALES ESCENARIOS NGFS .....	14
FIGURA 4: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS PCAF .....	14
FIGURA 5: METODOLOGÍA DE CÁLCULO PCAF .....	15
FIGURA 6: PASOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MAPA DE RIESGOS CLIMÁTICOS .....	23
FIGURA 7: FAMILIAS DE RIESGO DE ESTUDIO.....	20
TABLA 1: DEFINICIÓN DE DISCIPLINAS DE RIESGOS TRADICIONALES Y CANALES DE TRANSMISIÓN PARA LOS RIESGOS CLIMÁTICOS .....	12
TABLA 2: RECOMENDACIONES TCFD .....	13
TABLA 3: TAXONOMÍA DE BLOOM (GOBIERNO DE CANARIAS, 2023) .....	17
TABLA 4: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD ITAÚ CHILE .....	18
TABLA 5: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD BCI .....	18
TABLA 6: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD BANCO ESTADO .....	19
TABLA 7: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD BANCO SANTANDER .....	19
TABLA 8: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD BANCO DE CHILE.....	19
TABLA 9: AVANCE RECOMENDACIONES TCFD BANCO SCOTIABANK.....	20
TABLA 10: AVANCES TCFD ITAÚ UNIBANCO .....	20
TABLA 11: AVANCES TCFD CAIXA BANK .....	21
TABLA 12: FAMILIAS DE RIESGO .....	23
TABLA 13: ASIGNACIÓN DE PLAZOS DE MATERIALIZACIÓN POR FAMILIA DE RIESGO .....	25
TABLA 14: ASIGNACIÓN DE NIVEL DE RIESGO .....	32
TABLA 15: RESULTADOS HEATMAP .....	33
TABLA 16: EMISIONES FINANCIADAS REPORTADAS .....	36
TABLA 17: FACTORES DE EMISIÓN PCAF .....	36
TABLA 18: RESULTADOS ESTIMACIÓN EMISIONES FINANCIADAS BANCOS DE ESTUDIO.....	37
TABLA 19: FACTORES DE EMISIÓN ESTIMADOS CALIDAD 4 .....	38
TABLA 20: FACTORES DE EMISIÓN ESTIMADOS CALIDAD 5.....	38
TABLA 21: MAPA DE RIESGOS CAIXA BANK .....	44
TABLA 22: MAPA DE RIESGOS ITAÚ UNIBANCO.....	44
TABLA 23: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS BANCO SANTANDER .....	45
TABLA 24: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS BANCO DE CHILE.....	45
TABLA 25: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS BANCO BCI .....	46
TABLA 26: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS SCOTIABANK .....	47
TABLA 27: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS BANCO ITAÚ CHILE.....	47
TABLA 28: CÁLCULO DE EMISIONES FINANCIADAS BANCO ESTADO.....	48
TABLA 29: DATOS SECTORIALES DE PIB A PRECIOS CORRIENTES Y EMISIONES TOTALES POR SECTOR .....	48
TABLA 30: DATOS SECTORIALES DE INVERSIÓN A PRECIOS CORRIENTES Y EMISIONES TOTALES POR SECTOR .....	48

## 1. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de París en el año 2015, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su conferencia COP21, da origen al Acuerdo de París, el cual fue firmado por la gran mayoría de las naciones miembro, incluido Chile. En este acuerdo se establecen los siguientes objetivos en su artículo 2 (Naciones Unidas, 2015):

- a) Mantener el aumento de la temperatura global “muy por debajo de 2°C” respecto a los niveles preindustriales y como meta limitar este aumento a 1,5°C respecto a niveles preindustriales con la finalidad de reducir de forma considerable los riesgos y efectos del cambio climático.
- b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático, promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.
- c) Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Al año siguiente, en 2016, las Naciones Unidas realizó el lanzamiento de su Agenda 2030 por el Desarrollo Sostenible, basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's). Los ODS son un conjunto de 17 metas globales establecidas por las Naciones Unidas en 2015 para abordar desafíos clave que enfrenta el mundo, incluyendo la erradicación de la pobreza, el hambre, la igualdad de género, la educación de calidad, el acceso al agua potable, la acción climática y la paz y justicia, entre otros. Estos objetivos, contenidos en la Agenda 2030, buscan promover un desarrollo económico, social y ambiental equitativo y sostenible a nivel mundial.

Para lograr estos objetivos, tanto climáticos como de sostenibilidad, se alza como una solución clave las finanzas sostenibles, que permitan alinear la sustentabilidad y las finanzas. La descarbonización de la economía requiere aumentar las inversiones en empresas con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), nuevas tecnologías capaces de capturar CO<sub>2</sub>, así como también apoyar en la transición de los sectores económicos que sean intensivos en emisiones de GEI (Monasterolo, 2020).

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) estima que se requiere invertir una media anual en el sistema energético del orden de 2,4 billones USD de 2010 entre 2016 y 2035, lo que supone aproximadamente el 2,5% del PIB mundial (IPCC, 2018). Es por esto que la inversión pública, las instituciones financieras y el mercado de capitales juegan un rol central en la transición hacia una economía baja en carbono.

## 1.1 Riesgo Climático en las Instituciones Financieras

Los riesgos climáticos pueden ser divididos en dos grandes grupos: Físicos y de Transición. Se entiende como **Riesgo Físico** aquel que impacta el negocio al interferir mediante eventos climáticos extremos (Riesgo Físico Agudo) o intervenciones de largo plazo por cambio de patrones climáticos, aumento de la temperatura y nivel del mar (Riesgo Físico Crónico). El **Riesgo de Transición** se define como aquellos relacionados con los cambios a nivel de políticas, leyes, tecnología y mercado. Son los cambios realizados como esfuerzo a la transición hacia una economía baja en carbono, donde la capacidad para adaptarse es fundamental para no exponerse a un riesgo reputacional (Management Solutions, 2020).

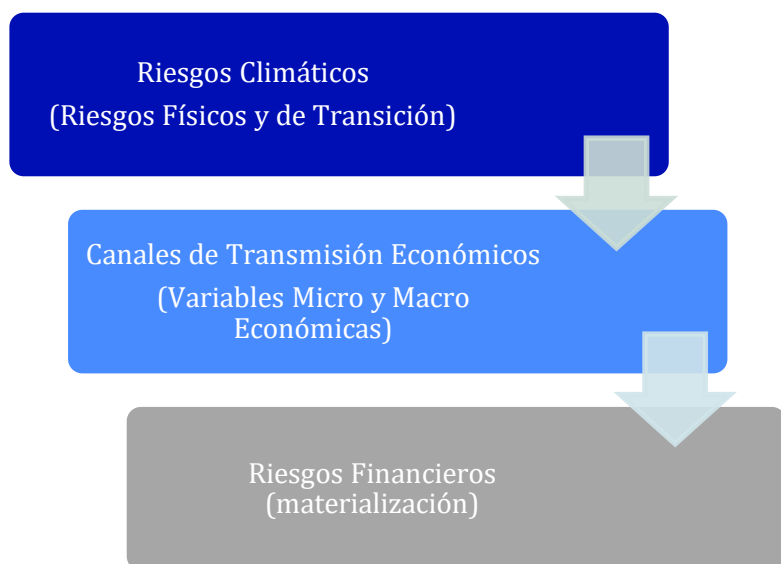
Junto con los riesgos climáticos, también existe la posibilidad de gestionar oportunidades que generen valor en la organización, por ejemplo, el ahorro de recursos por concepto de ecoeficiencia, desarrollo de nuevos productos y servicios verdes, el acceso a incentivos de mercado y el fortalecimiento de la resiliencia de la organización entre otros (Monasterolo, 2020).

La transparencia en los mercados financieros es clave para la toma de decisiones eficientes e informadas en la asignación de capital, es por esto que el reporte integrado debe explicar los resultados, en conjunto con la estructura de la gobernanza y la gestión de riesgo que apoyaron la obtención de dichos resultados. La crisis financiera de 2007-2008 fue un ejemplo de cómo las deficiencias en gobernanza y gestión de riesgo, puede impactar negativamente en los valores de los activos. A partir de esta crisis, se aumentó la exigencia en la reportabilidad de la gobernanza, la estrategia y la gestión de riesgos (TCFD, 2017)

Actualmente, uno de los riesgos más relevantes y a la vez menos comprendidos, es el riesgo climático y su impacto en las organizaciones. Si bien es de conocimiento general que el cambio climático desencadenará impactos económicos y sociales, es difícil estimar correctamente los plazos de materialización y la relevancia de sus impactos. Lo anterior, representa una dificultad aún mayor en las instituciones financieras al no ser su exposición directa significativamente inferior a su exposición indirecta, (TCFD, 2017).

### 1.1.1 Transmisión de Riesgos Climáticos a Riesgos ¿Financieros? Tradicionales

Los riesgos climáticos tienen impactos en los riesgos bancarios tradicionales mediante diferentes canales de transmisión. Un resumen de esto se presenta en la Figura 1 a continuación:



**Figura 1: Transmisión de riesgos climáticos a riesgos financieros**

Los riesgos climáticos afectan a los riesgos financieros tradicionales al influir en los mercados, la rentabilidad de las empresas y su capacidad de cumplir con obligaciones financieras. Eventos climáticos extremos pueden aumentar los riesgos de mercado al impactar en precios de materias primas, riesgos crediticios al afectar a empresas, riesgos operacionales al interrumpir la producción, riesgos regulatorios al impulsar regulaciones ambientales y riesgo de dañar la reputación de las empresas. Además, estos riesgos pueden desencadenar crisis sistémicas y, por lo tanto, es fundamental que empresas e inversores analicen y gestionen adecuadamente los factores climáticos en sus decisiones financieras.

Entre los principales riesgos financieros se pueden considerar (CaixaBank, 2021):

**Tabla 1: Definición de Disciplinas de Riesgos Tradicionales y canales de transmisión para los riesgos climáticos**

Disciplina de Riesgo	Definición	Efectos Riesgos Físicos	Efecto Riesgos de Transición
Riesgo Operacional	Interrupción de los servicios, daño a la infraestructura o fallos en procesos internos.	Los riesgos físicos pueden impactar directamente sobre la capacidad de la Entidad para llevar a cabo todos sus servicios con normalidad. Por ejemplo, eventos climáticos extremos.	Sin relación directa si no se considera Riesgo Legal y de Cumplimiento.
Riesgo de Mercado	Cambio y perturbación de precios y vencimientos de operaciones.	Eventos climatológicos extremos pueden resultar en un cambio de las expectativas del mercado y generar variaciones en los precios de activos, materias, cambios en las perspectivas de vencimiento en la tenencia de deuda, modificando los plazos	Los riesgos de transición pueden suponer una variación de los precios en derivados y securities como es el caso de los activos varados, es decir, activos incapaces de ganar el retorno económico esperado, por perder su valor o usabilidad de forma abrupta.
Riesgo de Crédito	Probabilidad impago y cambio en los valores de garantía.	Probabilidad de impago: El riesgo físico puede resultar en daños en los activos (fijos, productivos, materiales, etc.), bajadas de la productividad, inviabilidad de modelos de negocio, interrupción de cadenas de suministros o rutas comerciales, etc. que pueden incrementar la probabilidad de impago de clientes.- Valor de las garantías: también pueden afectar al valor de los activos recibidos en garantía afectando la capacidad de recuperación en caso de impago.	Probabilidad de impago: los sectores más intensivos en carbono y/o afectados por las políticas de transición energética serán menos rentables y/o tendrán mayores necesidades de inversión. La obsolescencia tecnológica, los precios o tasas del carbono, el cambio de las preferencias del mercado/consumidores pueden asimismo afectar. Las compañías que no se adapten al nuevo entorno verán comprometida su viabilidad a medio/largo plazo. Se generarán activos varados que no podrán ser explotados/consumidos afectando asimismo a la rentabilidad de las compañías. Valor de garantías: depreciación de activos en garantía por haber quedado varados y/o afectados directa o indirectamente por la transición, disminuyendo la capacidad de recuperación en caso de impago."
Riesgo de Estrategia y Negocio	Impacto en entorno del negocio, rentabilidad y resiliencia de la estrategia a largo plazo.	Impactos por eventos físicos extremos o crónicos pueden afectar al valor de los activos físicos propios o financiados. Impactos en la obtención de resultados por caídas de PIB en una región concreta por evento físico.	Factores como los cambios en las políticas, legislación y regulación encaminadas a descarbonizar la economía o el sentimiento de mercado impactan en el entorno de negocio, rentabilidad y resiliencia de la estrategia a largo plazo.
Riesgo de Compliance	Asociado a percepción de incumplimiento de obligaciones de adaptación, divulgación o comercialización de productos sostenibles, que podrían dar lugar a reclamaciones de clientes, procedimientos judiciales o sanciones de terceros.	Sin relación directa.	Relación directa por litigios y/o sanciones por incumplimientos de acuerdos o normativas.
Riesgo Reputacional	El impacto reputacional de una mala gestión, Posibles eventualidades de mala praxis en la consecución de los objetivos de transición climática y el incumplimiento de expectativas.	El impacto de una mala gestión en el seguimiento o la mitigación de eventos climatológicos extremos puede impactar en la reputación de la Entidad o sus clientes	Posibles eventualidades de mala praxis en la consecución de los objetivos de transición climática, por parte de la Entidad o de sus contrapartes, pueden derivar en impactos reputacionales para la Entidad. El incumplimiento de expectativas también podría resultar en riesgos reputacionales que generen un cambio en las preferencias de los consumidores y opten por otras entidades.
Riesgo de Liquidez	Necesidad por parte de los clientes de retirar dinero de sus cuentas, pérdidas de valor de los activos líquidos o problemas en la reinversión de la deuda. Desinversiones o salidas de capital y a reducción del valor de activos de alta liquidez relacionados con el carbón.	Impactos por eventos físicos extremos o crónicos pueden afectar al valor de los activos físicos propios o financiados. Impactos en la obtención de resultados por caídas de PIB en una región concreta por evento físico.	El incremento de los eventos climatológicos adversos puede derivar en una necesidad por parte de los clientes de retirar dinero de sus cuentas para hacer frente a los posibles impactos de estos eventos. Asimismo, este incremento puede ocasionar pérdidas de valor de los activos líquidos o problemas en la reinversión de la deuda.

## 1.2 Breve discusión de la literatura

### 1.2.1 Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD).

A partir de los desafíos inherentes del cambio climático, el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB) crea la Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD, 2017) TCFD es un marco de reportabilidad que consiste en 11 recomendaciones contenidos en 4 pilares (resumidas en la Tabla 2)

**Tabla 2: Recomendaciones TCFD**

Gobernanza	Estrategia	Gestión de Riesgos	Objetivos y Métricas
Transparente la gobernanza de la organización frente a riesgos y oportunidades climáticas	Transparente los riesgos y oportunidades climáticas actuales y potenciales en los negocios, estrategia y planificación financiera de la organización.	Transparente como la organización identifica, evalúa y gestiona los riesgos climáticos.	Transparente los objetivos y métricas utilizados para evaluar y gestionar los riesgos y oportunidades climáticas relevantes.
a) Descripción de la función del Directorio en materia de cambio climático	a) Describir los riesgos y oportunidades relacionados con el clima que la organización ha identificado en el corto, mediano y largo plazo.	a) Describir los procesos para identificar y evaluar los riesgos relacionados con el cambio climático	a) Divulgar las métricas utilizadas por la organización para evaluar los riesgos y las oportunidades climáticas en línea con su estrategia y proceso de gestión de riesgos.
b) Descripción del rol de la gerencia en la valoración y gestión de los riesgos (oportunidades) asociados con el cambio climático	b) Evaluar y describir el impacto de los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima en el negocio, la estrategia y la planificación financiera	b) Describir los procesos para gestionar los riesgos climáticos	b) Divulgar el Alcance 1, 2 y, si corresponde, alcance 3 de emisiones de GEI y sus riesgos asociados
	c) Describir la resiliencia de la estrategia de la organización, teniendo en cuenta diferentes escenarios relacionados con el clima, incluyendo un escenario de 2°C o inferior	c) Describir cómo los procesos para identificar, evaluar y gestionar los riesgos climáticos están integrados en la gestión de riesgos integral de la organización	c) Describir los objetivos utilizados para gestionar los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima y el desempeño frente a los objetivos

En la actualidad existen más de 4000 adherentes a TCFD en más de 100 países con una capitalización de mercado combinada de 27 trillones de dólares. Mientras que, en Chile, se encuentran 21 organizaciones adheridas, entre las cuáles se destacan entidades bancarias tanto públicas como privadas, tales como Banco BCI, Banco Estado, Banco Itaú Chile y Banco Santander.

### 1.2.2 Escenarios Climáticos y Riesgo Financiero

Para estimar el impacto y los canales de transmisión de los riesgos climáticos en los riesgos financieros tradicionales, la Network for Greening the Financial System (NGFS) ha creado diferentes escenarios para el análisis de los riesgos y mejorar la gestión de éstos, tanto a nivel del supervisor, como de entidades financieras, (NGFS, 2022).

Estos escenarios son un punto de referencia para comprender cómo el cambio climático y las tendencias en regulación, políticas y tecnología podrían evolucionar en el futuro. Cada escenario permite visualizar un rango de resultados con riesgos altos y bajos. Los principales escenarios son detallados a continuación en la Figura 2:



**Figura 2: Principales Escenarios NGFS**

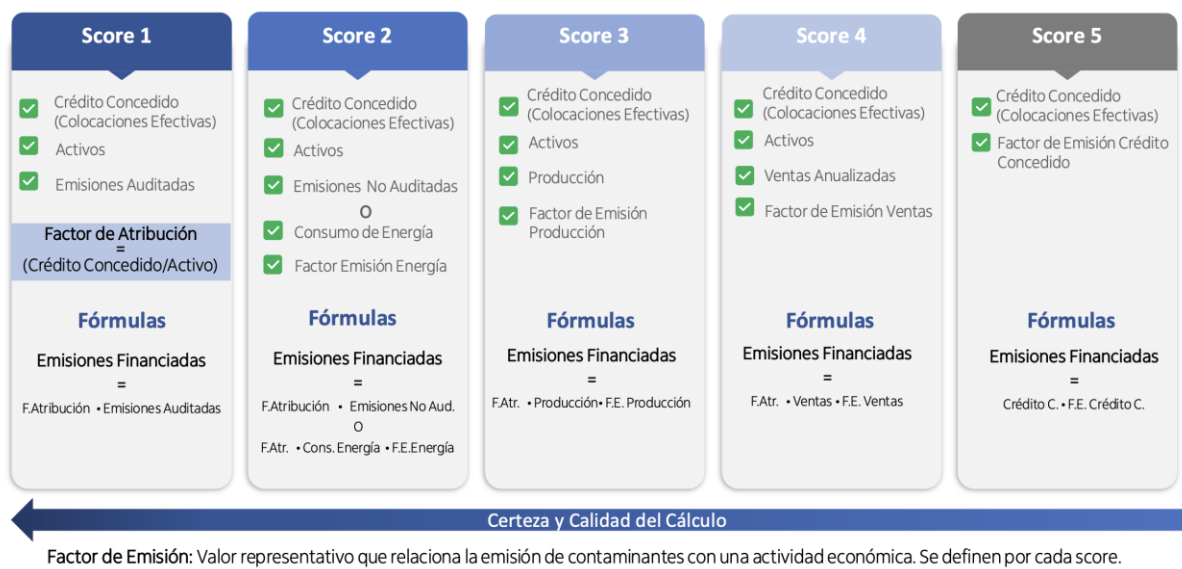
### 1.2.2 Cálculo de Emisiones Financiadas

Otro desafío importante para las instituciones financieras es el estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) indirectas de alcance 3, específicamente las emisiones financiadas de los clientes de su portafolio. Es por esto, que se crea la Partnership for Carbon Accounting Financials (PCAF), una metodología aprobada por GHG Protocol para la contabilidad de las emisiones financiadas de ciertos productos financieros (ver Figura 3).



**Figura 3: Principales características PCAF**

Las principales definiciones del método y calidad del cálculo se resumen en la Figura 4:



**Figura 4: Metodología de Cálculo PCAF**

### 1.2.3 Regulación del Riesgo Climático en Chile

La regulación del riesgo climático en Chile se ve incentivada por la formación de la mesa Público-Privada del Ministerio de Hacienda, la mesa de Finanzas Verdes integrada por los supervisores y reguladores financieros de la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), y los participantes del mercado financiero representados por sus asociaciones gremiales (ABIF). Entre los logros de esta colaboración se destaca la **Estrategia Financiera frente al Cambio Climático y la creación de la Norma de Carácter General N°461 de la CMF.**

La NCG N°461 regula los contenidos de la Memoria Anual de las entidades supervisadas como los son: entidades como bancos, compañías de seguros, emisores de valores de oferta pública, administradoras generales de fondos y bolsas de valores. Esta norma incorpora criterios de sostenibilidad y gobernanza, con un énfasis en reportabilidad frente a los riesgos climáticos y sus impactos. Respecto al reporte de gestión de riesgos, se indican como referencia los estándares o COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway), COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology), ISO (International Organization for Standardization) y TCFD. Por otro lado, para las métricas se recomiendan los indicadores de la Junta de Normas de Contabilidad de Sostenibilidad (SASB)(CMF, 2021).

Si bien existe un marco bien establecido de lo que compone una correcta reportabilidad de los riesgos climáticos, las aplicaciones de los diferentes marcos y metodologías pueden variar de manera sustancial entre las diferentes instituciones, ya que no existe una especificación de qué y cómo reportar, ni tampoco un procedimiento claro. Lo anterior, dificulta la comparabilidad y, en consecuencia, también la toma de decisiones de los inversionistas y clientes. Es posible indicar que existe una oportunidad de desarrollo en el hecho que no existe una guía procedimental para poder estar en cumplimiento en los criterios de TCFD, y en consecuencia, la NCG N°461 de la CMF, lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

La medición de la huella de carbono en todos sus alcances permite fijar metas de descarbonización frente al compromiso Net Zero, que indica que para 2050 se debe alcanzar la carbono neutralidad, objetivo que fue formalizado en la Ley N° 21.455: Ley Marco de Cambio Climático de Chile.

### **1.3 Contribución del trabajo**

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido poder armonizar y reforzar la reportabilidad de los riesgos climáticos en la industria financiera, para permitir tanto a stakeholders como a shareholders tomar decisiones informadas respecto a la gestión de riesgo climático de las instituciones.

Se propone un análisis benchmark del avance local en la implementación de las recomendaciones de TCFD y, en consecuencia, la NCG N°461 de la CMF. En este sentido, contribuye a entregar recomendaciones y herramientas para que las empresas reguladas por la CMF puedan reportar el impacto de los riesgos climáticos de su organización.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

### **1.4 Objetivo general**

Proponer métodos y procedimientos de análisis del riesgo climático en las instituciones financieras para apoyar la reportabilidad de cara a la Norma de Carácter General de la CMF N°461.

#### **1.4.1 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis benchmarking que permita comparar cómo se gestionan los riesgos climáticos en instituciones financieras en Chile y el mundo.
- Crear un Heatmap en base al análisis de escenarios (NGFS/RCP), en los canales de transmisión de los riesgos climáticos a los riesgos tradicionales de la banca (Análisis Cualitativo).
- Aplicar de la metodología PCAF y validar los resultados en función de las emisiones reportadas por las instituciones financieras. Definir factores de emisión locales para sectores económicos según las actividades y compararlos con otros factores de emisión de referencia.

## 2. INFORMACIÓN Y RESULTADOS

### 2.1 Análisis del estado de avance de las recomendaciones de TCFD en las instituciones bancarias en Chile y el mundo

Este análisis comparativo se centra en la implementación de las recomendaciones del TCFD en las instituciones bancarias de Chile, evaluando cómo se comparan y contrastan con las prácticas implementadas a nivel global. Como fuente de este análisis se emplearán las Memorias Integradas o reportes especializados referentes al clima.

Entre las instituciones bancarias locales comparables de análisis se encuentra Banco Itaú Chile, Banco BCI, Banco Estado, Banco Santander, Banco de Chile y Scotiabank. Como referencias globales, que adhirieron a TCFD desde el año de su lanzamiento en 2017, se analizará el Caso de Itaú Unibanco (Latinoamérica) y CaixaBank (Europa).

Para determinar el nivel de avance de las recomendaciones de TCFD, se utilizará la taxonomía de Bloom. Este es un sistema de clasificación de objetivos educativos, se organiza en seis niveles jerárquicos, que van desde habilidades cognitivas más simples hasta las más complejas: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear, lo cual se resume en la Tabla 3 (Jair E. Peñaloza-Carreón et al., 2022). Si bien, es una metodología ideada en el contexto educacional, algunos autores proponen que es posible adaptarla en un contexto profesional en disciplinas relacionadas a la ingeniería, sustentabilidad y cambio climático (Azuma et al., 2004; CEDM, 2013; Pappas et al., 2013; Taimur & Sattar, 2019)

**Tabla 3: Taxonomía de Bloom** (García Aretio, 2020; Ponce et al., 2022)

Nivel	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Definición	Recordar y reconocer por medio de la memoria información importante	Se basa en construir significado o información a partir de diferentes tipos de gráficos de actividades o interpretación de mensajes, clasificar, resumir, comparar y explicar.	Es la capacidad de utilizar el material que se aprende y aplicarlo en situaciones concisas y nuevas.	Se basa en distinguir la información y su estructura para organizarla y entenderla mejor.	Se encarga de realizar juicios o criterios, recomendaciones e informes sobre la información, siendo una parte necesaria de la conducta previa antes de la creación de una nueva normativa	Consiste en reunir los elementos para construirlos en un solo elemento de cultura, estructura o generación
Verbos Claves	Definir, nombrar, reconocer, listar, describir, repetir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar.	Interpretar, asociar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, contrastar, explicar, ilustrar, ejemplificar, integrar, argumentar.	Implementar, ejecutar, desempeñar, usar, ejecuta, modificar, cambiar, descubrir, resolver, construir.	Comparar, diferenciar, organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar, separar, ordenar.	Revisar, comprobar, formular hipótesis, criticar, revisar, medir, juzgar, probar, detectar, monitorear, valorar, justificar, discriminar, seleccionar.	Crear - Diseñar, generar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar, sustituir, inventar, componer, .

En base a esto, se propone analizar los reportes de sustentabilidad, en específico en las secciones que hacen referencia a los riesgos climáticos en torno a las recomendaciones de TCFD y determinar el nivel jerárquico cognitivo correspondiente comparando los verbos claves con lo declarado en los reportes.

## 2.1.1 Bancos en Chile

### 2.1.1.1 Banco Itaú Chile

Según lo publicado en su Memoria 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD. Cabe destacar que Itaú Chile se encuentra adscrito a TCFD desde julio de 2022 (Itaú Chile, 2023).

**Tabla 4: Avance Recomendaciones TCFD Itaú Chile**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Política de Riesgo Socioambiental y Climático donde se indican los Roles y Responsabilidades. Comité especializado ESG que reporta a directorio.	<b>Aplicar</b>
<b>Estrategia</b>	Implementación de TCFD, con el objetivo de identificar, gestionar y divulgar el riesgo financiero relativo al cambio climático.	<b>Aplicar</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	En elaboración de un plan de gestión de riesgos climáticos.	<b>Comprender</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Medición de emisiones financiadas e indica adhesión a NZBA por medio de Grupo Itaú.	<b>Aplicar</b>

### 2.1.1.2 Banco Crédito e Inversiones (BCI)

Según lo publicado por BCI en su Memoria 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD al cual adscribe desde agosto de 2021 (BCI, 2023a)

**Tabla 5: Avance Recomendaciones TCFD BCI**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Define roles y periodicidad del monitoreo de los riesgos climáticos. Cuenta con Instancias especializadas para la evaluación y gestión de los riesgos climáticos	<b>Evaluar</b>
<b>Estrategia</b>	Realiza análisis cualitativo de escenarios, identifica riesgos y oportunidades relacionadas al clima.	<b>Analizar</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	Indica como gestiona los riesgos climáticos y cómo estos regulan el apetito.	<b>Analizar</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Mide emisiones financiadas y se encuentra definiendo metas intermedias para la descarbonización. Adhiere a NZBA	<b>Analizar</b>

### 2.1.1.3 Banco Estado

Según lo publicado en su Memoria 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD. Adscribe a TCFD a través del Estado de Chile desde septiembre 2019 (Banco Estado, 2023a)

**Tabla 6: Avance Recomendaciones TCFD Banco Estado**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Política de Riesgo Social, Ambiental. Política de Gestión de Cambio Climático y Medioambiental	<b>Aplicar</b>
<b>Estrategia</b>	Enfrentar y gestionar el cambio climático, con medidas de mitigación y adaptación, y plan de descarbonización de la cartera, con un enfoque socioecológico justo.	<b>Comprender</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	Evalúa las variables ESG, entre ellas la mitigación y adaptación al cambio climático. Análisis del riesgo climático sector agrícola y generación de productos verdes para este rubro.	<b>Evaluar</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Mide emisiones financiadas e indica adhesión a NZBA.	<b>Analizar</b>

#### 2.1.1.4 Banco Santander

Según lo publicado en su Memoria 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD. Cabe destacar que Itaú Chile se encuentra adscrito a TCFD desde 2022 (Banco Santander, 2023b)

**Tabla 7: Avance Recomendaciones TCFD Banco Santander**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Define como rol del Directorio Supervisar los impactos ESG y un área especializada presenta las materias ambientales, sociales y de cambio climático.	<b>Aplicar</b>
<b>Estrategia</b>	Indica estar en desarrollo de análisis de escenarios y stress tests con el apoyo de la matriz.	<b>Aplicar</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	Aplicación de políticas para Análisis de riesgo socioambiental y futura incorporación de criterios climáticos con el apoyo de la matriz.	<b>Comprender</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Carbono neutralidad para 2050 (Grupo Santander Adhiere a NZBA) y mide emisiones financiadas, aunque no las publica.	<b>Analizar</b>

#### 2.1.1.5 Banco de Chile

Según lo publicado en su Memoria Anual 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD (Banco de Chile, 2023a).

**Tabla 8: Avance Recomendaciones TCFD Banco de Chile**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Política de Sostenibilidad Ambiental Comité de Sostenibilidad	<b>Comprender</b>
<b>Estrategia</b>	Compromiso Azul, lanzamiento de productos verdes y nueva gobernanza.	<b>Aplicar</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	Capacitación a colaboradores en ESG, TCFD, NCG461. Marco de Financiamiento Sostenible	<b>Comprender</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Sin información.	<b>Recordar</b>

### 2.1.1.6 Scotiabank

Según lo publicado en su Memoria Integrada Anual 2022, se identifican las siguientes acciones relacionadas a TCFD(Scotiabank, 2023a).

**Tabla 9: Avance Recomendaciones TCFD Banco Scotiabank**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Compromete una sólida gobernanza en relación con el clima y la transparencia. Cuenta con un Consejo Asesor ASG que reporta a comités y directorio.	Comprender
<b>Estrategia</b>	Plan de Acción para gestionar los riesgos medioambientales	Aplicar
<b>Gestión de Riesgos</b>	Compromete Optimizar la integración de las evaluaciones de riesgo climático en sus operaciones financiera.	Comprender
<b>Objetivos y Métricas</b>	Llegar al año 2030 como un banco de cero emisiones netas.	Comprender

## 2.1.2 Bancos en el Mundo

### 2.1.2.1 Itaú Unibanco

Según lo publicado en su Climate Report 2022, se evalúa el avance de Itaú Unibanco en acciones relacionadas a TCFD al cual adscribe desde 2017(Itaú Unibanco, 2023).

**Tabla 10: Avances TCFD Itaú Unibanco**

Pilar TCFD	Evidencia Memoria	Nivel de Complejidad
<b>Gobernanza</b>	Directorio supervisa la implementación de la agenda Climática y lo integra a la toma de decisiones estratégicas. La plana ejecutiva es responsable del cumplimiento de la agenda climática y el cumplimiento de políticas.	Aplicar
<b>Estrategia</b>	Mapeo de Riesgos, análisis de escenarios y oportunidades climáticas. Alineación con NZBA.	Aplicar
<b>Gestión de Riesgos</b>	Metodología para la evaluación de riesgos climáticos, gestión de riesgos climáticos del portafolio de préstamos. Mapa de riesgos que incluye el análisis de la transmisión de riesgos climáticos en las disciplinas tradicionales de riesgo. Productos ESG.	Evaluar
<b>Objetivos y Métricas</b>	Métricas específicas relacionadas al clima, medición de emisiones de GEI incluyendo emisiones financiadas. Llegar al año 2030 como un banco de cero emisiones operacionales netas y cero emisiones para 2050 (NZBA).	Evaluar

### 2.1.2.2 Caixa Bank

Según lo publicado por Caixa Bank en su Climate Report se presentan las acciones realizadas en la implementación de TCFD al que adscribe desde diciembre de 2017.

**Tabla 11: Avances TCFD Caixa Bank**

<b>Pilar TCFD</b>	<b>Evidencia Memoria</b>	<b>Nivel de Complejidad</b>
<b>Gobernanza</b>	Directorio supervisa la implementación de la agenda Climática y lo integra a la toma de decisiones estratégicas. La plana ejecutiva es responsable del cumplimiento de la agenda climática y el cumplimiento de políticas.	<b>Aplicar</b>
<b>Estrategia</b>	Mapeo de Riesgos, análisis de escenarios y oportunidades climáticas. Alineación con NZBA.	<b>Aplicar</b>
<b>Gestión de Riesgos</b>	Metodología para la evaluación de riesgos climáticos, gestión de riesgos climáticos del portafolio de préstamos. Mapa de riesgos que incluye el análisis de la transmisión de riesgos climáticos en las disciplinas tradicionales de riesgo. Productos ESG.	<b>Evaluar</b>
<b>Objetivos y Métricas</b>	Métricas específicas relacionadas al clima, medición de emisiones de GEI incluyendo emisiones financiadas. Llegar al año 2030 como un banco de cero emisiones operacionales netas y cero emisiones para 2050 (NZBA).	<b>Evaluar</b>

## 2.2 Mejores Prácticas y Recomendaciones para la Implementación de TCFD

La UNEP-FI y IIF publicó en 2020 el TCFD Report Playbook donde se entrega una guía de cómo dar cumplimiento a las recomendaciones de TCFD de forma incremental, también se destaca el rol de la FEBRABAN en Brasil, la asociación gremial bancaria que desarrolló una herramienta de sensibilidad climática mediante la colaboración entre bancos y la consultoría de Sitawi (FEBRABAN, 2019). Si bien TCFD es un marco de reportabilidad de la gestión relacionada al clima y sus impactos financieros, cada uno de sus pilares son fundamentales para la correcta gestión del riesgo climático:

### 2.2.1 Gobernanza

Una Gobernanza sólida que permita al directorio y la alta gerencia monitorear y evaluar los riesgos climáticos. Para lo cual se requiere:

- Definición de una estructura organizacional con enfoque Top-Down, definición de los roles del directorio y la alta gerencia, así como también la periodicidad de los reportes relativos a temas relacionados al clima.

### **2.2.2 Estrategia**

Integrar los riesgos climáticos en la Estrategia, de forma tal que permita robustecer la continuidad operacional de la entidad frente al cambio climático. Para dar cumplimiento a las recomendaciones se puede implementar:

- Análisis de escenarios climáticos, como los proporcionados por NGFS, con evaluación de horizontes de tiempo a corto, mediano y largo plazo.
- Análisis de riesgos climáticos que puedan afectar en la resiliencia de la estrategia de la entidad (Inventario de Riesgos Climáticos)

### **2.2.3 Gestión de Riesgos y Oportunidades relacionadas al clima**

Una Gestión del Riesgo Climático que permita evaluar correctamente el portafolio, definir apetito de riesgo y prospectar Oportunidades. Entre las recomendaciones se encuentran:

- Identificar los riesgos y oportunidades relacionados al cambio climático, para esto se sugiere integrar el riesgo climático en el análisis de los clientes del portafolio para analizar su sensibilidad a éste afectando su calificación de riesgo y acceso a crédito (FEBRABAN, 2019).
- Desarrollar productos para financiamientos sostenibles de forma tal de apoyar la transición de los sectores intensivos en emisiones de GEI.
- Integración de los riesgos climáticos en la gestión de riesgos tradicionales mediante el análisis de los canales de transmisión de riesgos climáticos.
- Análisis Portafolio Screening que permita identificar a los clientes con mayor exposición a riesgos climáticos.
- Análisis de Stress Test para riesgo climático que permita evaluar la exposición de la entidad de portafolio.

Además, se deben definir Metas y Métricas que permitan realizar seguimiento de la gestión de riesgos climáticos y los compromisos adquiridos por la entidad. Entre las principales recomendaciones se encuentran:

- Definir metas de descarbonización, como referencias se encuentran NetZero Banking Alliance (NZBA) y Science Based Targets Initiative (SBTi's).
- Asignar indicadores específicos relacionados a la gestión climática, de referencia indicadores SASB y SBTi's. También se puede considerar metas en colocaciones en productos sostenibles.
- Medición de las emisiones de la entidad, tanto de las emisiones operacionales (Alcance 1 y 2) y emisiones financiadas (Alcance 3) para la cual de referencia se aplica la metodología PCAF.
- Construcción de curvas de descarbonización para establecer trayectorias de descarbonización, que permitan tomar decisiones informadas en la gestión del portafolio y el apetito de riesgo.

De las recomendaciones identificadas, el presente estudio se enfocará en el desarrollo de una guía para la construcción de un Mapa de Riesgos y el cálculo de emisiones financiadas.

## 2.3 Mapa Heatmap de Riesgos Climáticos

El mapa de riesgos climáticos permite integrar las recomendaciones relacionadas al pilar de estrategia y gestión de riesgos, tal como se definió en la sección anterior. La metodología para la construcción del mapa de riesgos climáticos se resume en la Figura 5:



**Figura 5: Pasos en la construcción del Mapa de Riesgos Climáticos**

### 2.3.1 Inventario de Riesgos

Se realiza un inventario de Riesgos de 3 naturalezas principales: Físicos, de Transición y Combinados resumidos en la tabla a continuación:

**Tabla 12: Familias de Riesgo**

Familia	Tipo	Descripción
Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles	Combinado	Desvalorización de activos expuestos a riesgos climáticos.
Barreras de mercado y exigencia de stakeholders	Combinado	Aparición de barreras de mercado para empresas o países que no estén promoviendo la transición hacia una economía baja en carbono.
Deterioro en la calidad de crédito de la cartera	Combinado	Materialización de los riesgos climáticos afectando el flujo de caja de las empresas.
Exposición climática del portfollio y taxonomía climática	Combinado	Definición de sectores económicos Brown, economía verde y sectores intensivos en carbono (taxonomía climática) con impacto en capital.
Impacto de riesgos físicos	Físico	Alteración en patrones climáticos y ocurrencia de eventos climáticos extremos.
Litigios climáticos	Transición	Litigios climáticos que pueden afectar directamente a la entidad o sus clientes.
Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos	Combinado	Crisis financiera sistémica, desempleo, migraciones climáticas, pandemias y otros riesgos secundarios originados por riesgos climáticos.
Precificación de Carbono	Transición	Establecimiento de un impuesto de carbono o mercado de carbono que afecte las operaciones de la institución.
Obligación de Divulgar Regulación Climática y Supervisión del Regulador	Transición	Obligación de divulgar por ejemplo lo normado en la NCG N°461
Reducción, neutralización y remoción de carbono	Transición	Escenarios de IPCC y presión por reducir emisiones para 2050, carbono neutralidad para 2050 y presión tecnológica para la remoción de carbono.
Activos Varados	Transición	Riesgo asociado a activos sujetos a inactividad anticipada como resultado de la transición económica o riesgos físicos del cambio climático.

### 2.3.2 Revisión Bibliográfica y Análisis de Escenarios

A grandes rasgos, vale la pena destacar que, en el caso de los riesgos de transición, Chile se encuentra alineado con las metas globales de descarbonización y acciones frente al cambio climático, como se observa con la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático y la Norma de Carácter General N°461 de la CMF. Por otro lado, Chile, al ser un país que tiene una economía dependiente del comercio exterior, alrededor del 60% del PIB nacional tiene origen en las exportaciones (Banco Santander S.A, 2023), esto incentiva a que los productores chilenos se deban alinear con los estándares internacionales y mejores prácticas en materias de sostenibilidad y cambio climático. En consecuencia, los riesgos de transición y la exposición de Chile a éstos, no divergen de forma considerable a otros países, radicando principalmente las diferencias con éstos en la exposición a riesgos físicos.

Respecto a los riesgos físicos, Chile cumple con siete de los nueve criterios de vulnerabilidad definidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, siendo entonces un país especialmente vulnerable a los riesgos físicos del cambio climático.

De los criterios de vulnerabilidad que nuestro país presenta, dos son relacionadas a los ecosistemas al poseer zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal, además de poseer ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos (MMA, 2019). La alteración de los ecosistemas y la declinación de la biodiversidad pueden llevar a la extinción de numerosas especies en Chile, lo que afectaría la contribución de la naturaleza a los servicios ecosistémicos (Altamirano et al., 2019). Finalmente, está establecido que la mayoría de los países experimentarán algún riesgo de cambio en los biomas para el año 2050, lo que afectará los servicios ecosistémicos, los medios de vida locales y el hábitat de las especies (McKinsey, 2020).

Además, Chile ha experimentado una década de sequía histórica, que algunos trabajos científicos atribuyen en parte al cambio climático. La sequía extrema es una de las consecuencias más graves del cambio climático en Chile, afectando la disponibilidad de agua, provocando desplazamientos involuntarios de personas a otros asentamientos y perjuicios económicos. Las proyecciones climáticas indican una disminución adicional de las precipitaciones, especialmente en la zona centro-sur. El estrés hídrico es un problema importante debido a la sequía recurrente que afecta al país, dificultando el acceso al agua potable, la agricultura y la seguridad alimentaria.

Desde la perspectiva del mar en Chile, ya se han materializado impactos provocados por cambio climático, como el aumento de la temperatura del mar, la acidificación y cambios en la abundancia de recursos pesqueros. (Vargas et al., 2022) Esto tiene un impacto significativo en la economía y la biodiversidad marina (Rojas M. et al., 2019). Mientras que, el aumento del nivel del mar por el efecto del aumento de las temperaturas puede provocar erosión costera, dañar la infraestructura y crear zonas de inundación (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). Lo anterior se intensifica por el derretimiento de los casquetes polares que genera un aumento significativo en el nivel del mar y amenazas para la biodiversidad, especialmente en zonas costeras de Chile, esperándose en un escenario pesimista hasta 110 cm de aumento en el nivel del mar (IPCC, 2018).

Los fenómenos climáticos extremos pueden generar desplazamientos de población, conocidos como migraciones climáticas, a áreas con condiciones climáticas más favorables. Las precipitaciones extremas, incluidas las inundaciones y las tormentas, pueden aumentar en intensidad debido al cambio climático, lo que conlleva un mayor riesgo de deslizamientos de tierra y daños al patrimonio (McKinsey, 2020). Así es el caso de las olas de calor que en Chile se han vuelto más frecuentes, afectando la salud, la agricultura y el medio ambiente, así como también el aumento de la temperatura puede contribuir a una mayor frecuencia y magnitud de los incendios forestales en Chile (Dirección Meteorológica de Chile, 2023). La creciente ocurrencia de eventos climáticos extremos representa un riesgo para las aseguradoras y la economía en general, los eventos climáticos extremos pueden afectar directamente las operaciones de organizaciones y representar un riesgo operacional para los clientes y, por lo tanto, representar un riesgo de crédito para las instituciones financieras.

Finalmente, se destaca que la exposición a los efectos indeseados del cambio climático afectará la salud y bienestar de la población. Estos cambios ejercerán efectos negativos en el sistema cardiovascular y respiratorio, estado nutricional, carga de enfermedades infecciosas, especialmente infecciones transmitidas por vectores, y daño a la salud mental humana (Palmeiro-Silva et al., 2020).

Se realizó un análisis del inventario de riesgos definidos conforme a los escenarios publicados por NGFS. Se analiza la relevancia de cada uno de los riesgos en los diferentes escenarios y acorde a la intensidad de los riesgos físicos y de transición. Se consideraron los escenarios de Transición Desordenada, Transición Ordenada, Too Little Too Late y Hot House World (ver Figura 3). A partir de esto se selecciona para continuar los siguientes casos el escenario más conservador: *Too Little, Too Late*.

### 2.3.3 Asignación de Plazos de Materialización

Consiste en asignar un plazo de materialización aproximado para cada uno de los riesgos, y a partir de esto, se analiza la cantidad de repeticiones de cada plazo por familia de riesgos, de forma tal que el plazo más frecuente representa el plazo de la familia. En caso de existir un empate en las repeticiones, se elige el plazo más corto (utilizando un criterio conservador). A continuación se muestra un ejemplo de una asignación de plazos de materialización para una familia de riesgo en particular, Tabla 13:

**Tabla 13: Asignación de Plazos de Materialización por familia de riesgo.**

Cuenta de Descripción	Etiquetas de columna				4 Total general	Max	Plazo
	Menos de 2 años	2 a 5 años	5 a 10 años	Sobre 10 años			
Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles		1	1		2		1 2 a 5 años
Barreras de mercado y exigencia de stakeholders	4		4		8		4 Menos de 2 años
Deterioro en la calidad de crédito de la cartera			3		3		3 5 a 10 años
Exposición climática del portfolio y taxonomía climática	1		1		2		1 Menos de 2 años
Impacto de riesgos físicos	5	4	5	4	18		5 Menos de 2 años
Litigios climáticos		1			1		1 2 a 5 años
Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos	1	1	1		3		1 Menos de 2 años
Precificación de Carbono		1			1		1 2 a 5 años
Obligación de Divulgar	1				1		1 Menos de 2 años
Regulación Climática y Supervisión del Regulador	2				2		2 Menos de 2 años
Reducción, neutralización y remoción de carbono			1		2		2 Sobre 10 años
Activos Varados					1		1 Sobre 10 años
Cambios en la Legislación Ambiental			1		1		1 5 a 10 años

## 2.3.4 Transmisión de Riesgos

A continuación, se detalla los riesgos levantados y sus canales de transmisión a las disciplinas tradicionales se estudiarán de forma individual en las secciones siguientes, siguiendo las definiciones de las diferentes disciplinas de riesgos en la Tabla 1.

### 2.3.4.1 Riesgo Operacional

- **Activos Varados:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** El agravamiento de los riesgos físicos y la falta de adaptación por parte de determinados países pueden derivar en riesgos geopolíticos, esta inestabilidad puede tener impactos en la continuidad operacional de la entidad. Por otro lado, a nivel operacional existen nuevas exigencias como el uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y la gestión integral de residuos y en consecuencia se prevé una interdependencia con la continuidad de estos servicios.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** En línea con lo mencionado en el punto anterior, un cambio en la legislación ambiental puede derivar en mayores exigencias a nivel operacional, existiendo la necesidad de mantener la continuidad operacional en un marco de eco-eficiencia.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Exposición climática del portafolio y taxonomía climática:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** Eventos climáticos extremos como lluvias intensas y olas de calor pueden dificultar la continuidad operacional de la entidad, poniendo en riesgo la continuidad de los servicios básicos, accesibilidad y afectación a la salud de los colaboradores.
- **Litigios Climáticos:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Obligación de Divulgar:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Precificación del carbono:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** Mayores exigencias en operaciones bajas en gases de efecto invernadero, en un marco de ecoeficiencia, requiriendo cambios en las instalaciones y fuentes de energía.
- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Operacional.

### 2.3.4.2 Riesgo de Mercado

- **Activos Varados:** Por definición los activos varados tienen un impacto directo en el riesgo de mercado, en caso que los activos tengan obsolescencia acelerada o pierdan su valor debido a los esfuerzos para reducir las emisiones de carbono y promover tecnologías limpias.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** Este riesgo está relacionado con la posibilidad de que la demanda de productos y servicios intensivos en carbono disminuya a medida que los consumidores y las empresas busquen alternativas más sostenibles. Esto puede afectar los ingresos y la rentabilidad de las empresas. (Riesgo de Demanda)
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** Los cambios en los patrones de demanda, cambios tecnológicos abruptos y crisis geopolíticas pueden impactar en riesgo de mercado.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Un cambio en la legislación ambiental puede afectar en el desplazamiento de ciertas tecnologías afectando su participación en mercado.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** Puede tener un impacto significativo en la estabilidad financiera. Aumentar la morosidad o extender los plazos de las operaciones son consecuencias directas del riesgo de mercado. Además, la salida de actores clave de un sector específico puede resultar en la concentración de la participación de mercado, lo que, a su vez, puede desencadenar perturbaciones en los precios y generar una mayor volatilidad en la economía. Además, en casos más extremos, como una crisis financiera, se puede ocasionar una disrupción generalizada en el mercado que afecte a múltiples sectores.
- **Exposición climática del portfolio y taxonomía climática:** Riesgo de mercado asociado a los cambios de tendencia en consumo de las empresas con mayor exposición a riesgo climático. La inestabilidad social generada por la exposición climática puede derivar en riesgo de mercado.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** Eventos climáticos o cambios en los patrones climáticos que afecten la productividad de las empresas, pueden provocar una perturbación de la oferta y demanda.
- **Litigios Climáticos:** Litigios climáticos que eventualmente puedan derivar en la revocación de licencias ambientales puede provocar riesgo de mercado por perturbaciones de la oferta y la demanda.
- **Obligación de Divulgar:** Mejores prácticas y estándares acordes a las exigencias de los mercados puede derivar en cambio en los patrones de consumo.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** Sectores que sean considerado de alto riesgo climático podrán ver afectada el valor de sus acciones y eventualmente derivar en desinversión.
- **Precificación del carbono:** La precificación del carbono puede afectar la rentabilidad de las empresas y su posicionamiento en el mercado.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** Cambios tecnológicos abruptos que resulten en la salida de actores de un sector en específico podría derivar la concentración de la participación de mercado y en consecuencia una perturbación en los precios de bienes y servicios.

- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Mercado.

#### 2.3.4.3 Riesgo de Crédito

- **Activos Varados:** Cambios regulatorios que deriven en la depreciación abrupta de los activos, puede afectar de la rentabilidad de las empresas y su capacidad de pago.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** Una gestión incorrecta de la cartera puede conllevar un aumento del riesgo de crédito, mientras que el cliente a su vez podría ver afectada su rentabilidad y capacidad de pago.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** Los cambios tecnológicos abruptos y los riesgos geopolíticos pueden impactar negativamente en la capacidad de pago de los clientes y aumentar el riesgo de crédito si afectan la rentabilidad de las empresas. Aquellas empresas que no se adapten a estos cambios tecnológicos y del mercado pueden ver afectada su rentabilidad y, en consecuencia, su capacidad de pago. Además, el riesgo de crédito se incrementa para sectores intensivos en emisiones de CO<sub>2</sub>, como empresas de transporte y energía que dependen de combustibles fósiles.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Incumplimientos en la regulación ambiental o políticas de descarbonización pueden derivar en la pérdida de licencias y paralización de operaciones
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** Si los clientes ven afectada su capacidad de pago, o bien un contexto de crisis financiera, tiene un impacto directo en Riesgo de Crédito.
- **Exposición climática del portfolio y taxonomía climática:** Si los clientes ven afectada su rentabilidad o ante la existencia de inestabilidad social, tiene un impacto directo en Riesgo de Crédito
- **Impacto de Riesgos Físicos:** La gestión deficiente del portafolio puede aumentar el riesgo de crédito, ya que diversos factores pueden afectar la operación de los clientes y la productividad de las empresas, como los efectos socioeconómicos, la dependencia de recursos hídricos y ecosistemas marinos, impactos físicos, eventos extremos, inestabilidad social y pérdida de infraestructura. Estos factores pueden generar pérdidas económicas, daños en la productividad de las empresas y tener un impacto negativo en la capacidad de pago de los clientes.
- **Litigios Climáticos:** Los litigios por responsabilidad climático pueden derivar en la pérdida de licencias y paralización de operaciones
- **Obligación de Divulgar:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Crédito.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** Pérdida de la capacidad de pago de los clientes por efectos de riesgos físicos y de transición y en consecuencia un aumento de riesgo de crédito a sectores vulnerables a riesgo climático
- **Precificación del carbono:** Aumento de riesgo de crédito a sectores intensivos en emisiones de CO<sub>2</sub>
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** Aumento de riesgo de crédito para empresas intensivas en emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, otorgar créditos a tecnologías nuevas puede ser más riesgoso desde la perspectiva de crédito.

- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** No estar en cumplimiento con la regulación climática y del ente regulador puede afectar la rentabilidad de las empresas fiscalizadas.

#### 2.3.4.4 Riesgo de Negocio y Estrategia

- **Activos Varados:** Puede afectar al entorno del negocio, es decir, los factores externos que afectan a la entidad y su actividad, así como también puede afectar en los resultados de las instituciones financieras.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** Considera la afectación en el entorno del negocio por alteraciones en el mercado y en caso de no definir correctamente una taxonomía de riesgos climáticos la resiliencia de la estrategia se podría ver afectada.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** Conforme a las nuevas exigencias y cambios tecnológicos en torno al Cambio Climático se espera que el entorno del negocio se vea afectado, asimismo la resiliencia de la estrategia se puede ver afectada y repercutir en los resultados de las instituciones financieras.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Un cambio en la legislación ambiental puede afectar en el entorno del negocio.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** Puede afectar en el entorno del negocio y los resultados de las instituciones financieras.
- **Exposición climática del portfolio y taxonomía climática:** El tener una concentración del portfolio en sectores expuestos al cambio climático puede afectar en la resiliencia de la estrategia y la taxonomía climática puede afectar el entorno del negocio.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** Eventos climáticos extremos o falta de previsión de los riesgos climáticos puede afectar el entorno del negocio, el valor de los activos propios y es relevante para la resiliencia de la estrategia.
- **Litigios Climáticos:** La existencia de litigios climáticos puede afectar en el entorno del negocio.
- **Obligación de Divulgar:** No se relaciona de forma directa.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** Puede derivar en una afectación al entorno del negocio y en los resultados de las instituciones financieras
- **Precificación del carbono:** La precificación del carbono puede afectar el entorno del negocio y es relevante para la resiliencia de la estrategia.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** Puede afectar el entorno del negocio y es relevante para la resiliencia de la estrategia, considerando que las instituciones financieras cumplen un rol central en la transición hacia tecnologías bajas en emisiones de carbono.
- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** La entrada en vigencia de la Norma de Carácter General N°461 y otras nuevas exigencias puede afectar el entorno del negocio y los resultados del Banco.

### 2.3.4.5 Riesgo de Compliance

- **Activos Varados:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance, no obstante, puede existir exigencias relativas al uso de energías renovables no convencionales.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Un cambio en la legislación ambiental, la cual, de no implementarse correctamente, puede derivar en un incumplimiento normativo.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance.
- **Exposición climática del portfolio y taxonomía climática:** Si la institución financiera no se alinea con las definiciones de la taxonomía climática puede ser cuestionada.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance.
- **Litigios Climáticos:** Se puede responsabilizar a las Instituciones Financieras por algún tipo de incumplimiento en la normativa y/o divulgación.
- **Obligación de Divulgar:** Una divulgación climática deficiente puede derivar en un incumplimiento normativo.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** Puede derivar en mayores exigencias por parte de multilaterales respecto a la gestión climática de las instituciones financieras, en caso de no cumplir con dichas exigencias puede derivar en una dificultad en acceder a financiamiento.
- **Precificación del carbono:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Compliance.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** En torno a las exigencias de reducción de emisiones, una gestión deficiente de la descarbonización de la entidad financiera puede derivar en un incumplimiento de tratados como el NetZero Banking Alliance o a nivel normativo como es el caso de la Ley Marco de Cambio Climático.
- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** La entrada en vigencia de la Norma de Carácter General N°461 y otras nuevas exigencias, las cuales, de no implementarse correctamente, pueden derivar en un incumplimiento normativo.

### 2.3.4.6 Riesgo Reputacional

- **Activos Varados:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Reputacional.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** Una mala gestión de la cartera y/o estrategia frente a riesgos climáticos puede impactar en la reputación de la entidad.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** Las entidades financieras se pueden ver expuestas a riesgo reputacional al no cumplir las expectativas de los grupos de interés.

- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Incumplimientos normativos pueden derivar en riesgo reputacional para las instituciones financieras.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** Una mala gestión del portafolio frente a riesgos climáticos puede impactar en la reputación de la entidad.
- **Exposición climática del portafolio y taxonomía climática:** Si la institución financiera no se alinea con las definiciones de la taxonomía climática puede ver afectada su reputación de cara a los grupos de interés.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** Una mala gestión a nivel operacional de eventos climáticos extremos puede exponer a las instituciones financieras a riesgo reputacional.
- **Litigios Climáticos:** Se puede responsabilizar a las Instituciones Financieras por algún tipo de incumplimiento en la normativa y/o divulgación y que esto derive en riesgo reputacional.
- **Obligación de Divulgar:** Una divulgación climática deficiente puede derivar en un incumplimiento normativo y posterior riesgo reputacional.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Reputacional.
- **Precificación del carbono:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Reputacional.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** En torno a las exigencias de reducción de emisiones, una gestión deficiente de la descarbonización de la entidad financiera puede derivar en un incumplimiento de tratados como el NetZero Banking Alliance o a nivel normativo como es el caso de la Ley Marco de Cambio Climático y derivar en impactos en la reputación de la entidad financiera.
- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** La entrada en vigencia de la Norma de Carácter General N°461 y otras nuevas exigencias, las cuales, de no implementarse correctamente, pueden derivar en un incumplimiento normativo y posterior riesgo reputacional.

#### 2.3.4.7 Riesgo de Liquidez

- **Activos Varados:** De existir una afectación en el valor de los activos donde hay inversiones, o bien hayan sido entregados en garantías, puede provocar un riesgo de liquidez.
- **Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles:** Eventual afectación de la rentabilidad de las empresas que eventualmente deriven en un riesgo de liquidez para las instituciones financieras.
- **Barreras de mercado y exigencia de stakeholders:** Eventual afectación de la rentabilidad de las empresas que no se adapten en la gestión al riesgo climático y derive en riesgo de liquidez.
- **Cambios en la Legislación Ambiental:** Algún incumplimiento que termine en una sanción monetaria podría afectar la liquidez de la entidad financiera.
- **Deterioro en la calidad de crédito de la cartera:** Si los clientes ven afectada su capacidad de pago y/o valor de sus activos líquidos puede provocar un riesgo de liquidez.

- **Exposición climática del portfolio y taxonomía climática:** Colchones de liquidez podrían verse afectados por reducción abrupta del valor de activos relacionados al carbón.
- **Impacto de Riesgos Físicos:** Puede generar problemas de liquidez si se requiere retirar dinero de forma masiva por efecto de impactos de riesgos físicos agudos.
- **Litigios Climáticos:** Algún incumplimiento que termine en una sanción monetaria podría afectar la liquidez de la entidad
- **Obligación de Divulgar:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Liquidez.
- **Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos:** El no contar con una correcta gestión frente a los riesgos climáticos puede dificultar el acceso a fondeo con mejores condiciones (Líneas Verdes).
- **Precificación del carbono:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo Reputacional.
- **Reducción, neutralización y remoción de carbono:** No se aprecia una relación directa que pueda afectar en Riesgo de Liquidez.
- **Regulación Climática y Supervisión del Regulador:** Algún incumplimiento que termine en una sanción monetaria podría afectar la liquidez de la entidad o bien la incorporación de riesgo climático en los tres pilares del marco Basilea tiene un efecto directo en el riesgo de liquidez.

### 2.3.5 Asignación del Nivel de Riesgo

Es una metodología que permite establecer la relevancia a una familia de riesgos, considerar que cada familia de riesgos cuenta con múltiples riesgos climáticos y se contabiliza la frecuencia de la categoría de relevancia por cada familia. Para esto, se define si el impacto de un determinado riesgo climático es Relevante o No Relevante para el Riesgo Tradicional a evaluar. Luego, se analiza la cantidad de repeticiones de Relevante y No relevante por familia de Riesgos y, dependiendo de la razón entre estos, se asigna la relevancia a la familia (Ver ejemplo de una familia de riesgo en la Tabla 14)

- Relevante: cuando hay mayoría de riesgos relevantes.
- Medianamente Relevante: cuando los riesgos categorizados como relevantes y no relevantes están en cantidades similares.
- No Relevante: cuando los riesgos son categorizados en su mayoría como No Relevante.

**Tabla 14: Asignación de Nivel de Riesgo**

Cuenta de Liquidez Etiquetas de fila	Etiquetas de columna		Total general	
	No Relevante	Relevante		
Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles	1	1	2	Medianamente Relevante
Barreras de mercado y exigencia de stakeholders	6	2	8	Medianamente Relevante
Deterioro en la calidad de crédito de la cartera		3	3	Relevante
Exposición climática del portfolio y taxonomía climática	2		2	No relevante
Impacto de riesgos físicos	16	2	18	No relevante
Litigios climáticos		1	1	Relevante
Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos	2	1	3	Medianamente Relevante
Precificación de Carbono	1		1	No relevante
Obligación de Divulgar	1		1	No relevante
Regulación Climática y Supervisión del Regulador		2	2	Relevante
Reducción, neutralización y remoción de carbono	3		3	No relevante
Activos Varados		1	1	Relevante
Cambios en la Legislación Ambiental	1		1	No relevante
<b>Total general</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>46</b>	

## 2.3.6 Resultados

En base a la integración de las etapas anteriores del análisis, se obtiene finalmente el Heatmap de Riesgo Climático que indica la relevancia de los riesgos climáticos en las disciplinas tradicionales de riesgo con una estimación del plazo de materialización. Comparando con lo reportado por Caixa Bank (España) e Itaú Unibanco Brasil en sus reportes climáticos (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se destaca que se estiman para Chile plazos de materialización más cortos y un efecto de los riesgos físicos más intensos, lo cual se alinea con la vulnerabilidad que presenta Chile según los criterios del CMUNCC.

**Tabla 15: Resultados Heatmap**

Factor de Riesgo y Tendencia de Materialización (En años)		Operacional	Mercado	Crédito	Negocio y Estrategia	Compliance	Reputacional	Liquidez
Alteración en la precificación de activos y bienes inmuebles	2 a 5 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament	Medianament
Barreras de mercado y exigencia de stakeholders	Menos de 2 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament	Medianament
Deterioro en la calidad de crédito de la cartera	5 a 10 años	Medianament	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament	Relevante
Exposición climática del portafolio y taxonomía climática	Menos de 2 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Relevante	Relevante
Impacto de riesgos físicos	Menos de 2 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament	Medianament
Litigios climáticos	2 a 5 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante
Otras consecuencias secundarias de riesgos climáticos	Menos de 2 años	Medianament	Medianament	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament
Precificación de Carbono	2 a 5 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament
Obligación de Divulgar	Menos de 2 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament
Regulación Climática y Supervisión del Regulador	Menos de 2 años	Relevante	Medianament	Medianament	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante
Reducción, neutralización y remoción de carbono	Sobre 10 años	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament	Medianament
Activos Varados	Sobre 10 años	Medianament	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante	Relevante
Cambios en la Legislación Ambiental	5 a 10 años	Relevante	Medianament	Relevante	Relevante	Relevante	Medianament	Medianament

■ Relevante  
■ Medianament  
■ No Relevante

A partir de los resultados, se destaca la exposición a riesgo climático de Negocio y Estrategia donde se destaca la importancia de fortalecer la estrategia de las entidades para enfrentar los riesgos climáticos y evitar su transmisión a las otras disciplinas de riesgos tradicionales de la banca. Además, cabe destacar la importancia de realizar un análisis exhaustivo de cómo los riesgos climáticos pueden afectar a las disciplinas de riesgo para poder mitigar los efectos indeseados del cambio climático y prospectar oportunidades de negocios.

## 2.4 Cálculo de Emisiones Financiadas

En la actualidad la metodología más aceptada para el cálculo de emisiones es la del Partnership Carbon Accounting Financial (PCAF), una iniciativa que se ha convertido en un estándar para las organizaciones que buscan medir, gestionar y divulgar sus emisiones de carbono y su impacto financiero (UNEP FI, 2020). PCAF permite medir las emisiones de GEI de su portafolio y trazar trayectorias de descarbonización. Por otro lado, permite a los stakeholders tomar decisiones informadas respecto a la gestión de la entidad y sus esfuerzos por transitar hacia una economía baja en carbono.

### 2.4.1 Métodos de Cálculo PCAF

PCAF ha implementado un sistema de evaluación que categoriza la calidad de la información utilizada en el cálculo de emisiones en cinco niveles de calidad distintos. Esta estructura de cinco niveles, que va desde el Score 1 hasta el Score 5, desglosa la precisión de los datos

utilizados en el proceso de medición de emisiones de carbono. Cada nivel representa un grado creciente de confiabilidad en la información, con el Score 1 siendo el más preciso y el Score 5 siendo el menos preciso (PCAF, 2022).

Otras definiciones relevantes son:

- **Factor de Atribución (FA):** Se define como las emisiones de GEI que le corresponde a la institución financiera, que es el proporcional entre la deuda contingente (D) y el valor de la empresa. PCAF propone 2 formas diferentes en el cálculo de este factor dependiendo si la empresa está listada, es decir, si cotiza en bolsa o no (privada).

El factor de atribución puede calcularse para empresas listadas con la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de Atribución (FA)} = \frac{\text{Deuda Contingente (D)}}{\text{Valor de la compañía incluyendo efectivo (EVIC)}}$$

Mientras que para empresas privadas se puede calcular como:

$$\text{Factor de Atribución} = \frac{\text{Deuda Contingente}}{\text{Patrimonio} + \text{Deuda}}$$

Ambas expresiones se pueden simplificar como:

$$\text{Factor de Atribución} = \frac{\text{Deuda Contingente}}{\text{Activos}}$$

- **Factor de Emisión (FE):** Medida que se utiliza para cuantificar la cantidad de emisiones de GEI o contaminante específico que se libera a la atmósfera como resultado de una actividad humana o de un proceso industrial determinado. Este factor se expresa típicamente en unidades de masa del GEI o contaminante emitido por unidad de actividad o producción. PCAF cuenta con una base de factores de emisiones a la que pueden acceder sus socios.

Específicamente para PCAF se utilizan los siguientes tipos de factores de emisión (FE):

- **FE Score 2:** Por consumo de energía eléctrica (ton CO<sub>2</sub> eq /kWh)
- **FE Score 3:** Por producción (ton CO<sub>2</sub> eq/unidad producción)
- **FE Score 4:** Por ventas (ton CO<sub>2</sub> eq /MMCLP Ventas)
- **FE Score 5:** Por crédito concedido (ton CO<sub>2</sub> eq /MMCLP Crédito)

El cálculo Calidad 1 de PCAF, corresponde al cálculo más preciso, utilizando como fuentes de información las emisiones auditadas de GEI de la empresa, sus activos y deuda contingente. En caso de que las emisiones de GEI reportadas no sean auditadas por un consultor externo se considera que el cálculo es de Calidad 2.

De esta forma, se puede calcular las emisiones financiadas mediante el producto entre el factor de atribución y las emisiones reportadas, es decir:

$$\textit{Emisiones Financiadas S1} = FA \cdot \textit{Emisiones Reportadas}$$

El cálculo de Calidad 2 de PCAF, cuando no se cuenta con las emisiones de GEI de la empresa, se puede calcular a partir de su consumo de energía y el factor de emisión de la energía utilizada, según:

$$\textit{Emisiones Financiadas S2} = FA \cdot E_{\textit{Consumida}} \cdot FE_{\textit{Energía}}$$

El cálculo de Calidad 3 de PCAF, las emisiones se estiman a partir de la información productiva del deudor y el factor de emisión del tipo de producto.

$$\textit{Emisiones Financiadas S3} = FA \cdot \textit{Producción} \cdot FE_{\textit{Producción}}$$

En el cálculo de Calidad 4 de PCAF, la estimación de las emisiones se asocian a las ventas del deudor (facturación) y el factor de emisión asociado a ventas

$$\textit{Emisiones Financiadas S4} = FA \cdot \textit{Ventas} \cdot FE_{\textit{Ventas}}$$

Finalmente, el cálculo de Calidad 5 de PCAF es el menos preciso de los métodos de cálculo y se utiliza cuando no existe información detallada respecto al deudor. Para estimar las emisiones financiadas, de forma simplificada, se requiere la deuda contingente y el factor de emisión relacionado a los activos.

$$\textit{Emisiones Financiadas S5} = D \cdot FE_{\textit{Activos}}$$

#### **2.4.2 Emisiones Reportadas por Bancos en Chile**

Algunos bancos chilenos han reportado sus emisiones mediante el uso de la metodología PCAF, entre estas instituciones se encuentran BCI, Banco Estado y Itaú Chile (Consolidado con las otras filiales de Itaú Unibanco).

Itaú Unibanco en su reporte climático indica que estima que, para Itaú y todas sus filiales, las emisiones financiadas son del orden de 18,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq de las cuales 2,9 provienen de sus filiales de Latinoamérica (Itaú Unibanco, 2023). Realizando un análisis proporcional por colocaciones de portafolio Itaú Chile representa el 82% de las filiales de Itaú Unibanco, por lo cual se pueden estimar sus emisiones en 2,4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq (Itaú Chile, 2023),

En la Tabla 16 se resumen las emisiones financiadas reportadas por los bancos de estudio:

**Tabla 16: Emisiones Financiadas Reportadas**

Banco	Itaú	BCI	B. Estado	Santander	B. Chile	Scotiabank
mill ton CO <sub>2eq</sub>	2,4	8,0	24,3	S/I	S/I	S/I

De los datos disponibles, vale la pena destacar que las emisiones reportadas por Banco Estado, superan las emisiones de Itaú Unibanco y sus filiales. Por otro lado, hay diferencias en órdenes de magnitud de Banco Estado respecto a Itaú Chile y BCI, es decir, aun cuando el Banco Estado reporta tres veces más emisiones financiadas que el BCI, en realidad esto podría ser falso dado que los órdenes de magnitud son diferentes y por ende, las cifras no son comparables. Lo anterior, puede tener origen en cómo se empleó la metodología PCAF, las suposiciones realizadas y los factores de emisión utilizados.

Es por esto que se propone realizar un cálculo comparable según lo reportado por las instituciones bancarias.

### 2.4.3 Estimación de Emisiones Financiadas con criterio unificado

Para obtener resultados comparables, se realiza un cálculo estimativo de las emisiones financiadas utilizando las colocaciones contingentes sectoriales reportadas en la Nota 13A (Banco de Chile, 2023b; Banco Estado, 2023b; Banco Santander, 2023a; BCI, 2023b; Itaú Chile, 2023; Scotiabank, 2023b) de los estados financieros de los bancos de estudio y los factores de emisión de Calidad 5 (Score 5) de la base de datos de factores de emisión de PCAF (PCAF, 2023).

Para el cálculo de los Factores de Emisión, se establecen los sectores productivos acorde a los sectores reportados en la Nota 13A de los EE.FF. de los bancos de estudio, y se asigna un factor de emisión de la base de datos de PCAF (ver Tabla 17). Los valores de estos factores de emisión corresponden a valores promedio de Latinoamérica y el Caribe y promedios de cada sector productivo. Según lo recomendado por la metodología PCAF, se consideran los Alcances 1 y 2 de emisiones para evitar duplicidad en los cálculos (PCAF, 2022).

**Tabla 17: Factores de Emisión PCAF**

Sector	Factor emisión [tCO <sub>2</sub> /MMCLP]
Agricultura y ganadería	1,192
Fruticultura	0,223
Silvicultura	0,646
Pesca	0,530
Minería	1,726
Petróleo y gas natural	5,272
Alimenticios, bebidas y tabaco	0,158
Textil, cuero y calzado	0,170
Madera y muebles	0,241
Celulosa, papel e imprentas	0,080
Químicos y derivados del petróleo	0,347
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	3,684

Electricidad, gas y agua	0,729
Construcción de viviendas	0,121
Construcción no habitacional oficina, obra civil	0,121
Comercio por mayor	0,077
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	0,088
Transportes y almacenamiento	0,076
Telecomunicaciones	0,029
Servicios financieros	0,023
Servicios empresariales	0,037
Servicios de bienes inmuebles	0,017
Préstamos estudiantiles	0,001
Administración pública, defensa y carabineros	0,046
Servicios sociales y otros servicios comunales	0,012
Servicios personales	0,019

En la Tabla 18 se presentan los resultados obtenidos de las estimaciones de emisiones financiadas por los bancos de estudio. Se destaca que, a diferencia de los datos reportados y mostrados previamente en la Tabla 16, todos los bancos cuentan con un mismo orden de magnitud de sus emisiones financiadas. Además, para tener comparabilidad entre los bancos de estudios se calcula la intensidad de emisiones de éstos, que corresponde al cociente de sus emisiones financiadas totales dividido en sus colocaciones contingentes. Más detalles de los datos y los cálculos pueden encontrarse en Anexo B. Estimación de Emisiones de Bancos Locales de Estudio.

**Tabla 18: Resultados estimación emisiones financiadas bancos de estudio**

Banco	Emisiones [ton CO <sub>2</sub> eq]	Intensidad Emisiones [ton CO <sub>2</sub> eq/MMCLP]
Banco Itaú Chile	5.590.167	0,3395
BCI	7.252.269	0,2438
Banco Estado	6.180.432	0,4004
Banco Santander	5.896.264	0,3330
Banco De Chile	5.303.880	0,2618
Scotiabank	6.392.498	0,4065

## 2.5 Cálculo de Factores de Emisión Locales

Considerando que en la base de datos de factores de emisiones PCAF no existen factores de emisión específicos para Chile, y que éstos no se encuentran publicados en sitios web locales, se propone realizar una estimación de factores de emisión para Calidad 4 y 5. Para obtenerlos, se utilizan como fuentes de información los datos provenientes del Banco Central (Banco Central, 2023a) de Chile, y el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)(Ministerio del Medio Ambiente., 2023). Los datos obtenidos y cálculos relacionados pueden ser encontrado en Anexo C. Cálculo de Factores de Emisión Locales

### 2.5.1 Factores de Emisión Calidad 4

El factor de emisión de Calidad 4 es un factor que relaciona las emisiones de GEI con las ventas. Considerando que el Producto Interno Bruto (PIB) a se define como “el valor total de la producción de bienes y servicios de una economía, en un período determinado, realizada

por agentes económicos que residen dentro del territorio nacional(empresas, hogares, y gobierno)” (Banco Central, 2023c),y que por otro lado, los datos sectoriales de emisiones de GEI pueden ser obtenidos del INGEI.

Luego se estima el Factor de Emisión de Calidad 4 como:

$$FE_{sector} S4 = \frac{Emisiones\ Totales_{Sector}}{PIB_{Sector}}$$

A partir de los datos publicados, existían discrepancias en la distribución de los sectores entre lo reportado por el Banco Central (Banco Central, 2023a), (Banco Central, 2023a), (Banco Central, 2023a) y el INGEI. En consecuencia, sólo se pudo agrupar la información en macrosectores. Los factores de emisión estimados se comparan respecto a los factores de emisión de referencias reportados por PCAF.

**Tabla 19: Factores de Emisión estimados Calidad 4**

Sector	PCAF	Calculado	%E
Agropecuario	2,31151612	2,05661699	-11%
Minería	1,66743654	0,15657991	-91%
Industria Manufacturera	0,39592098	0,87814084	122%
Electricidad, Gas y Agua	1,7322098	6,81454332	293%
Construcción	0,03916886	0,28445661	626%
Comercio	0,0592194	0,06348768	7%
Transporte	0,47833929	2,21851739	364%

## 2.5.2 Factores de Emisión Calidad 5

El factor de Emisión Calidad 5 relaciona las emisiones de GEI con el crédito concedido, en base a esto según lo reportado por el Banco Central es posible obtener la inversión por sector productivo (Banco Central, 2023b) y relacionarlo con las emisiones totales por sector reportadas en INGEI. Luego el factor de emisión se calcula como:

$$EF_{sector} S5 = \frac{Emisiones\ Totales_{sector}}{Inversión_{sector}}$$

Los factores de emisión obtenidos por macrosector se presentan a continuación:

**Tabla 20: Factores de emisión estimados Calidad 5**

Sector	FE PCAF [ton CO <sub>2eq</sub> /MMCLP]	FE Calculado [ton CO <sub>2eq</sub> /MMCLP]	E%
Agropecuario	0,649	13,7805619	2025%
Minería	1,728	0,57166024	-67%
Industria	4,687	4,00954796	-14%
Electricidad, Gas y Agua	6,009	5,26876439	-12%
Construcción	0,121	2,25617695	1759%
Comercio	0,083	0,56059961	578%

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente las entidades financieras se ven enfrentadas a exigencias de mercado más estrictas, tanto frente a sus grupos de interés como por el regulador. La entrada en vigencia de la NCG N°461 representa nuevos desafíos para las empresas reguladas por la CMF al exigir una reportabilidad que considere la gestión de los riesgos asociados al clima. Si bien la norma se basa en marcos de reportabilidad como TCFD y otros estándares complementario, esto con la finalidad de armonizar los reportes integrados para que sean comparables y que tanto los shareholders como los stakeholders sean capaces de tomar decisiones de manera informada, el regulador no ha sido lo suficientemente específico en cómo dar cumplimiento de manera satisfactoria a dichas recomendaciones.

Del benchmark de la industria bancaria se concluye que, a nivel local, existe disparidad en los avances de TCFD y de la forma en que se reportan y/o abordan las recomendaciones. Lo anterior, dificulta la comparabilidad y en consecuencia también la toma de decisiones de los inversionistas y los grupos de interés. Lo anterior puede ser mejorado mediante la colaboración gremial a nivel ABIF que permita desarrollar en conjunto análisis de interés común que permitan a las entidades bancarias evaluar sus riesgos climáticos como lo ha hecho la FEBRABAN en Brasil. Lo anterior, puede ser complementado junto con la colaboración de los organismos sectoriales competentes en temas climáticos, la CMF, el Ministerio de Hacienda a través de su Mesa de Finanzas Verdes y la comunidad científica y académica.

La elaboración de un Heatmap de Riesgo Climático permite entregar información relevante tanto para la elaboración de una estrategia resiliente frente al cambio climático, como también para la gestión de riesgos de la entidad al poder caracterizar los riesgos climáticos en las disciplinas de riesgos tradicionales. Por otro lado, la visión sistémica entregada por el mapa permite prever los comportamientos del mercado y prospectar oportunidades de negocio. De los resultados obtenidos, se destaca que a nivel de riesgos de transición se espera un comportamiento similar a los bancos extranjeros de estudio, lo cual se justifica dado que Chile posee una economía abierta muy dependiente de las exportaciones, por lo cual debe alinearse con las exigencias de los mercados internacionales. Es por esto que las diferencias obtenidas radican en la exposición de los riesgos físicos, lo cual es consistente con el nivel de vulnerabilidad de Chile según los criterios del CMNUCC.

Análogamente a la implementación de las recomendaciones de TCFD en la banca local, se identifica que la aplicación de la metodología PCAF puede dar resultados no comparables entre las diferentes instituciones, las diferencias entre estos resultados pueden tener origen en las suposiciones empleadas en el cálculo, la calidad de la información disponible y los factores de emisión utilizados. Una solución para esto es mejorar la reportabilidad de la huella de carbono de las empresas, de manera tal que las entidades puedan referirse a una misma fuente de información, y que sus diferencias radiquen en las colocaciones contingentes y emisiones atribuibles. También se puede considerar la publicación de factores de emisión locales y/o aprobados por la CMF, así como también una guía metodológica de cálculo común para sus entidades reguladas.

Respecto a la definición de los factores de emisión locales, no fue posible validar los resultados obtenidos al existir diferencias en varios órdenes de magnitud respecto a los factores de emisión publicados por PCAF. Estas diferencias pueden tener origen en los datos utilizados, ya que las fuentes de información disponibles, la Base de Datos del Banco Central y el INGEI, agrupaban las actividades económicas de forma diferente, de forma tal que el cálculo se realizó para macro sectores, por lo cual es posible que los datos que se relacionaron no fueran homologables, así como también que la definición de actividades económicas de PCAF también difiriera de las definiciones del INGEI y del Banco Central. Es por esto que se recomienda realizar un análisis más detallado y aplicar la sectorización estandarizada utilizada por el Servicio de Impuestos Internos, que es el caso de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), que permita precisar el cálculo de factores de emisión y de las emisiones financiadas ya que éstos tendrían más representatividad que factores de emisión por macrosectores.

Para futuros estudios se recomienda complementar los análisis realizados en este estudio con las siguientes recomendaciones:

- Definición de metodologías para la construcción de curvas de descarbonización, que permitan establecer una trayectoria descarbonización y optimizar el portafolio de préstamos bancarios, para reducir las emisiones financiadas.
- Un análisis más detallado que permita identificar que escenario del NGFS se ajusta más a la realidad nacional.
- Desarrollo de modelos de stress test con variables climáticas.
- Análisis de sensibilidad de cambio climático perfilado por sectores y cliente
- Portfolio screening de clientes que permita analizar su riesgo climático y afectar las decisiones de créditos.
- Definición de indicadores de gestión climática para realizar seguimiento de los avances en esta materias y performance de las áreas involucradas.

#### 4. Referencias

- Altamirano, A., K Arroyo, M. T., Fernández, M., Gelcich, S., Górski, K., Habit, E., Lara, A., Maass, A., Pauchard, A., Pliscoff, P., & Samaniego, H. C. (2019). *Biodiversidad y cambio climático en Chile: Evidencia científica para la toma de decisiones*. [www.negro.cl](http://www.negro.cl)
- Azuma, M., Coallier, F., & Garbajosa, J. (2004). How to apply the Bloom taxonomy to software engineering. *Proceedings - 11th Annual International Workshop on Software Technology and Engineering Practice, STEP 2003*, 117–122. <https://doi.org/10.1109/STEP.2003.13>
- Banco Central. (2023a). *Base de Datos Estadísticos (BDE)*. [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2018\\_P1/637801087677220267?cbFechaInicio=2013&cbFechaTermino=2023&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2018_P1/637801087677220267?cbFechaInicio=2013&cbFechaTermino=2023&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=)
- Banco Central. (2023b). *Base de Datos Estadísticos (BDE) | Inversión por clase de actividad económica*. [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2018\\_S4\\_P2\\_DUPLICADO/637847570846998325](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2018_S4_P2_DUPLICADO/637847570846998325)
- Banco Central. (2023c). *Contenido General: Ver mas - FAQs 5-1 - Banco Central de Chile*. <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/ver-mas-preguntas-frecuentes-5-1>
- Banco de Chile. (2023a). *Memoria Anual*. [https://portales.bancochile.cl/uploads/000/045/680/42b47795-da00-472d-93c7-323ce640b28f/original/Memoria\\_BCH\\_2022\\_interactiva-Optimizada.pdf](https://portales.bancochile.cl/uploads/000/045/680/42b47795-da00-472d-93c7-323ce640b28f/original/Memoria_BCH_2022_interactiva-Optimizada.pdf)
- Banco de Chile. (2023b). *Nuestro Banco | Banco de Chile | Reportes financieros*. <https://portales.bancochile.cl/nuestrobanco/es/investor-relations/informacion-financiera/reportes-financieros>
- Banco Estado. (2023a). *Memoria Integrada 2022*.
- Banco Estado. (2023b). *Estados Financieros Consolidados Intermedios | BancoEstado Corporativo*. <https://www.bancoestado.cl/content/bancoestado-public/cl/es/home/inicio---bancoestado-corporativo/antecedentes-financieros---bancoestado-corporativo/estados-financieros---bancoestado-corporativo/estados-financieros-consolidados-intermedios---bancoestado-corpo.html#tabs-caf0a67dd9-item-d67a2e1d28-tab>
- Banco Santander. (2023a). *Estados Financieros | Banco Santander Chile*. <https://santandercl.gcs-web.com/es/financieros/estados-financieros>
- Banco Santander. (2023b). *Memoria Anual Integrada 2022*. <https://banco.santander.cl/nuestro-banco/memorias/archivos/memoria-anual-integrada-2022>
- Banco Santander S.A. (2023). *Cifras del comercio exterior en Chile - Santandertrade.com*. <https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/chile/cifras-comercio-exterior>
- BCI. (2023a). *MEMORIA INTEGRADA 2022*. [https://cdn3.bci.cl/uploads/a8428e6b-5dd5-4190-87d5-8cac73de4662/original/Memoria\\_2022-2.pdf](https://cdn3.bci.cl/uploads/a8428e6b-5dd5-4190-87d5-8cac73de4662/original/Memoria_2022-2.pdf)
- BCI. (2023b). *Estados Financieros - Investor Relations*. <https://www.bci.cl/investor-relations/estados-financieros/>
- CaixaBank. (2021). *Climate report*.
- CEDM. (2013). *CLIMATE Learning Objectives*.
- CMF. (2021). *NORMA DE CARÁCTER GENERAL N°461*.

- Dirección Meteorológica de Chile. (2023). *REPORTE ANUAL DE LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN CHILE*.
- FEBRABAN. (2019). *RÉGUA DE SENSIBILIDADE AO RISCO CLIMÁTICO*. [www.febraban.org.br](http://www.febraban.org.br)
- García Aretio, L. (2020). *Unas taxonomías de Bloom más actualizadas*. [https://www.researchgate.net/publication/348383665\\_Unas\\_taxonomias\\_de\\_Bloom\\_mas\\_actualizadas](https://www.researchgate.net/publication/348383665_Unas_taxonomias_de_Bloom_mas_actualizadas)
- IPCC. (2018). Summary for Policymakers. En *Global Warming of 1.5°C* (pp. 1–24). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>
- Itaú Chile. (2023). *Memoria Integrada 2022*. [https://s2.q4cdn.com/476556808/files/doc\\_financials/2022/ar/Memoria-Integrada-Itaú%CC%81-2022-SPA-v2.pdf](https://s2.q4cdn.com/476556808/files/doc_financials/2022/ar/Memoria-Integrada-Itaú%CC%81-2022-SPA-v2.pdf)
- Itaú Unibanco. (2023). *Climate report 2022*.
- Jair E. Peñaloza-Carreón, Rocío B. Mayorga-Ponce, & Adamary Rold. (2022). *Correcto uso de la Taxonomía de Bloom para desarrollar objetivos*. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/9779/9691>
- Management Solutions. (2020). *La gestión de riesgos asociados al cambio climático*. [www.managementsolutions.com](http://www.managementsolutions.com)
- McKinsey. (2020). *Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts*. [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi).
- Ministerio del Medio Ambiente. (2019). *Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2023). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2020*.
- MMA. (2019). *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile*.
- Monasterolo, I. (2020). Climate change and the financial system. *Annual Review of Resource Economics*, 12, 299–320. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-RESOURCE-110119-031134>
- NGFS. (2022). *Network for Greening the Financial System NGFS Scenarios for central banks and supervisors*.
- Palmeiro-Silva, Y. K., Cifuentes, L. A., Cortés, S., Olivares, M., Silva, I., Palmeiro-Silva, Y. K., Cifuentes, L. A., Cortés, S., Olivares, M., & Silva, I. (2020). La amenaza del cambio climático a la salud de la población y la necesidad urgente de actuar. *Revista médica de Chile*, 148(11), 1652–1658. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020001101652>
- Pappas, E., Pierrakos, O., & Nagel, R. (2013). Using Bloom's Taxonomy to teach sustainability in multiple contexts. *Journal of Cleaner Production*, 48, 54–64. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2012.09.039>
- PCAF. (2022). The Global GHG Accounting and Reporting Standard Part A: Financed Emissions. En *Financed Emissions-Second Edition*.
- PCAF. (2023). *PCAF database*. <https://db.carbonaccountingfinancials.com/>
- Ponce, S. R. T., Pinillo, L. Y. G., Heredia, R. N. G., & Ortiz, E. C. Q. (2022). Application of Bloom's taxonomy to improve teaching-learning. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(6), 176–189. <https://doi.org/10.51798/SIJIS.V3I6.507>
- Rojas M., P. Aldunce, L. Farías, H. González, P.A. Marquet, J. C. Muñoz, R. Palma-Behnke, A. Stehr, & S. Vicuña (editores). (2019). *Evidencia científica y cambio climático en Chile: Resumen para tomadores de decisiones*.
- Scotiabank. (2023a). *Memoria Anual Integrada 2022*. [www.scotia.cl](http://www.scotia.cl)

- Scotiabank. (2023b). *Estados Financieros*. <https://www.scotiabankchile.cl/investor-relations/Estados-financieros>
- Taimur, S., & Sattar, H. (2019). *Education for Sustainable Development and Critical Thinking Competency*. 1-11. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69902-8\\_64-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69902-8_64-1)
- TCFD. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*.
- UNEP FI. (2020). *TCFD report playbook 2 | TCFD Report playbook*.
- Vargas, C. A., Cuevas, L. A., Broitman, B. R., San Martin, V. A., Lagos, N. A., Gaitán-Espitia, J. D., & Dupont, S. (2022). Upper environmental pCO<sub>2</sub> drives sensitivity to ocean acidification in marine invertebrates. *Nature Climate Change* 2022 12:2, 12(2), 200–207. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01269-2>

## 5. Anexos

### Anexo A. Mapa de Riesgos Bancos Internacionales

Tabla 21: Mapa de Riesgos Caixa Bank

		"HOT HOUSE WORLD" TRANSITION SCENARIO					
		TRANSITION RISK			PHYSICAL RISKS		
		ST	MT	LT	ST	MT	LT
CREDIT RISK	CIB	●	●	●	●	●	●
	Companies	●	●	●	●	●	●
	Mortgages	●	●	●	●	●	●
	Consumer	●	●	●	●	●	●
	Market	●	●	●	●	●	●
OTHER RISKS	Operational	●	●	●	●	●	●
	Reputational	●	●	●	●	●	●
	Liquidity	●	●	●	●	●	●
	Business/strategic	●	●	●	●	●	●

● Low risk   
 ● Medium-low risk   
 ● Medium risk   
 ● Medium-high risk   
 ● High risk

ST: short term (up to 4 years)   
 MT: medium term (4 to 10 years)   
 LT: long term (over 10 years)

Tabla 22: Mapa de Riesgos Itaú Unibanco

#### Risks identified

We have mapped the potential impacts of climate risks and their transmission channels into traditional risk categories, namely credit risk, operational risk, market risk and liquidity risk. Risks were assessed in relation to their possible materialization period, considering **short-term (up to 5 years)**, **medium term (from 5 to 10 years)** and **long term (above 10 years)**, periods, classified according to the type of the risk (physical, transition or both) and possible qualitative materialization scenarios. Mapping was the first step to start prioritizing our climate risks.

#### Potential materialization in other risk disciplines

■	Not relevant
■	Medium relevance
■	Relevant

Climate risk factor and materialization trend (in years)		Credit	Operational	Market	Liquidity
Transition risk	Climate regulations and regulator's oversight	Up to 2 years	●	●	●
	Mandatory disclosure	Up to 2 years	●	●	●
	Worsening of portfolio credit quality	5 to 10 years	●	●	●
	Portfolio climate exposure and climate taxonomy	Up to 2 years	●	●	●
	Change in pricing of assets and properties	5 to 10 years	●	●	●
	Climate litigation	2 to 5 years	●	●	●
	Stranded assets	> 10 years	●	●	●
	Carbon pricing	2 to 5 years	●	●	●
	Carbon reduction, neutralization and removal	5 to 10 years	●	●	●
	Change in environmental legislation	5 to 10 years	●	●	●
	Market barriers and stakeholder requirement	Up to 2 years	●	●	●
	Physical risk	Physical risk impact	●	●	●
Other secondary consequences of climate risks		●	●	●	●

## Anexo B. Estimación de Emisiones de Bancos Locales de Estudio

**Tabla 23: Cálculo de emisiones financiadas Banco Santander**

BANCO SANTANDER					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	655.149	1,239809008	tCO2/MMCLP	812259,6318	tCO2
Fruticultura	630.566	0,231978443	tCO2/MMCLP	146277,719	tCO2
Silvicultura	170.756	0,671366085	tCO2/MMCLP	114639,7872	tCO2
Pesca	284.398	0,551341343	tCO2/MMCLP	156800,3753	tCO2
Minería	260.454	1,794942145	tCO2/MMCLP	467499,8613	tCO2
Petróleo y gas natural	88.734	5,483035844	tCO2/MMCLP	486531,7026	tCO2
Alimenticios, bebidas y tabaco	377.443	0,164383753	tCO2/MMCLP	62045,49694	tCO2
Textil, cuero y calzado	83.400	0,176665212	tCO2/MMCLP	14733,87871	tCO2
Madera y muebles	85.965	0,250676889	tCO2/MMCLP	21549,43873	tCO2
Celulosa, papel e imprentas	65.825	0,083367115	tCO2/MMCLP	5487,640332	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	153.930	0,360901206	tCO2/MMCLP	55553,52256	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	599.405	3,831330794	tCO2/MMCLP	2296518,835	tCO2
Electricidad, gas y agua	901.777	0,757909414	tCO2/MMCLP	683465,278	tCO2
Construcción de viviendas	239.530	0,126045698	tCO2/MMCLP	30191,72605	tCO2
Construcción no habitacional oficina, obra civil	629.271	0,126045698	tCO2/MMCLP	79316,90246	tCO2
Comercio por mayor	1.676.944	0,08057429	tCO2/MMCLP	135118,573	tCO2
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	1.542.652	0,091171525	tCO2/MMCLP	140645,9349	tCO2
Transportes y almacenamiento	775.559	0,078581665	tCO2/MMCLP	60944,71725	tCO2
Telecomunicaciones	358.032	0,030661372	tCO2/MMCLP	10977,75233	tCO2
Servicios financieros	348.807	0,023516301	tCO2/MMCLP	8202,650334	tCO2
Servicios empresariales		0,038390498	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Servicios de bienes inmuebles	2.629.783	0,017181712	tCO2/MMCLP	45184,17367	tCO2
Préstamos estudiantiles		0,001348695	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Administración pública, defensa y carabineros		0,047528852	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Servicios sociales y otros servicios comunales	5.126.209	0,012156762	tCO2/MMCLP	62318,10453	tCO2
Servicios personales		0,019948255	tCO2/MMCLP	0	tCO2
<b>Colocaciones Totales</b>	<b>17.684.589</b>			<b>5.896.264</b>	<b>tCO2</b>
				<b>0,333</b>	<b>tCO2/MMCLP</b>

**Tabla 24: Cálculo de emisiones financiadas Banco de Chile**

BANCO DE CHILE					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	797.020	1,239809008	tCO2/MMCLP	988152,5756	tCO2
Fruticultura	663.000	0,231978443	tCO2/MMCLP	153801,7078	tCO2
Silvicultura	102.427	0,671366085	tCO2/MMCLP	68766,01398	tCO2
Pesca	30.492	0,551341343	tCO2/MMCLP	16811,50024	tCO2
Minería	314.851	1,794942145	tCO2/MMCLP	565139,3292	tCO2
Petróleo y gas natural	1.011	5,483035844	tCO2/MMCLP	5543,349238	tCO2
Alimenticios, bebidas y tabaco	594.583	0,164383753	tCO2/MMCLP	97739,7851	tCO2
Textil, cuero y calzado	33.130	0,176665212	tCO2/MMCLP	5852,918487	tCO2
Madera y muebles	105.502	0,250676889	tCO2/MMCLP	26446,9131	tCO2
Celulosa, papel e imprentas	20.849	0,083367115	tCO2/MMCLP	1738,120977	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	365.185	0,360901206	tCO2/MMCLP	131795,7067	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	574.024	3,831330794	tCO2/MMCLP	2199275,828	tCO2
Electricidad, gas y agua	463.529	0,757909414	tCO2/MMCLP	351312,993	tCO2
Construcción de viviendas	270.049	0,126045698	tCO2/MMCLP	34038,51471	tCO2
Construcción no habitacional oficina, obra civil	355.453	0,126045698	tCO2/MMCLP	44803,32151	tCO2
Comercio por mayor	2.034.520	0,08057429	tCO2/MMCLP	163930,0054	tCO2
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	1.039.471	0,091171525	tCO2/MMCLP	94770,15594	tCO2
Transportes y almacenamiento	1.208.622	0,078581665	tCO2/MMCLP	94975,52868	tCO2
Telecomunicaciones	232.694	0,030661372	tCO2/MMCLP	7134,717293	tCO2
Servicios financieros	2.990.382	0,023516301	tCO2/MMCLP	70322,72263	tCO2
Servicios empresariales	1.998.911	0,038390498	tCO2/MMCLP	76739,1893	tCO2
Servicios de bienes inmuebles	3.338.119	0,017181712	tCO2/MMCLP	57354,5987	tCO2
Préstamos estudiantiles	59.594	0,001348695	tCO2/MMCLP	80,37414728	tCO2
Administración pública, defensa y carabineros	26.136	0,047528852	tCO2/MMCLP	1242,214073	tCO2
Servicios sociales y otros servicios comunales	832.236	0,012156762	tCO2/MMCLP	10117,29526	tCO2
Servicios personales	1.804.376	0,019948255	tCO2/MMCLP	35994,15235	tCO2
<b>Colocaciones Totales</b>	<b>20.256.166</b>			<b>5.303.880</b>	<b>tCO2</b>
				<b>0,2618</b>	<b>tCO2/MMCLP</b>

**Tabla 25: Cálculo de emisiones financiadas Banco BCI**

BANCO CRÉDITO E INVERSIONES					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	523.412	1,239809008	tCO2/MMCLP	648930,9125	tCO2
Fruticultura	380.013	0,231978443	tCO2/MMCLP	88154,82412	tCO2
Silvicultura y extracción de madera	151.886	0,671366085	tCO2/MMCLP	101971,1092	tCO2
Pesca	152.515	0,551341343	tCO2/MMCLP	84087,82497	tCO2
Explotación de minas y canteras	340.926	1,794942145	tCO2/MMCLP	611942,4456	tCO2
Producción de petróleo crudo y gas natural	188.862	5,483035844	tCO2/MMCLP	1035537,116	tCO2
Industria de productos alimenticios bebidas y tabaco	514.738	0,164383753	tCO2/MMCLP	84614,56433	tCO2
Industria textil y del cuero	79.153	0,176665212	tCO2/MMCLP	13983,58156	tCO2
Industria de la madera y muebles	48.411	0,250676889	tCO2/MMCLP	12135,51886	tCO2
Industria del papel imprentas y editoriales	65.000	0,083367115	tCO2/MMCLP	5418,862463	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	404.288	0,360901206	tCO2/MMCLP	145908,0266	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	663.618	3,831330794	tCO2/MMCLP	2542540,079	tCO2
Otras Industrias Manufactureras	336.753	0,143032755	tCO2/MMCLP	48166,7095	tCO2
Electricidad, gas y agua	819.471	0,757909414	tCO2/MMCLP	621084,7858	tCO2
Construcción de viviendas	154.945	0,126045698	tCO2/MMCLP	19530,15068	tCO2
Otras obras y construcciones	1.858.245	0,126045698	tCO2/MMCLP	234223,7882	tCO2
Comercio por mayor	2.122.536	0,08057429	tCO2/MMCLP	171021,8322	tCO2
Comercio por menor restaurantes y hoteles	2.289.011	0,091171525	tCO2/MMCLP	208692,6229	tCO2
Transporte y almacenamiento	1.581.400	0,078581665	tCO2/MMCLP	124269,0445	tCO2
Telecomunicaciones	497.234	0,030661372	tCO2/MMCLP	15245,87664	tCO2
Establecimientos financieros y de seguros	2.828.646	0,023516301	tCO2/MMCLP	66519,2902	tCO2
Bienes inmuebles y servicios prestados a empresas	7.668.811	0,038390498	tCO2/MMCLP	294409,4755	tCO2
Servicios comunales sociales y personales	6.077.311	0,012156762	tCO2/MMCLP	73880,42551	tCO2
<b>Colocaciones totales</b>	<b>29.747.185</b>			<b>Emisiones Totales</b>	<b>7.252.269 tCO2</b>
				<b>Intensidad Emisiones</b>	<b>0,24380 tCO2/MMCLP</b>

**Tabla 26: Cálculo de emisiones financiadas Scotiabank**

SCOTIABANK					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	463.597	1,239809008	tCO2/MMCLP	574771,7367	tCO2
Fruticultura		0,231978443	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Silvicultura	56.669	0,671366085	tCO2/MMCLP	38045,64467	tCO2
Pesca	121.439	0,551341343	tCO2/MMCLP	66954,34139	tCO2
Minería	221.049	1,794942145	tCO2/MMCLP	396770,1661	tCO2
Petróleo y gas natural	141.324	5,483035844	tCO2/MMCLP	774884,5576	tCO2
Alimenticios, bebidas y tabaco	668.495	0,164383753	tCO2/MMCLP	109889,7171	tCO2
Textil, cuero y calzado	32.185	0,176665212	tCO2/MMCLP	5685,969861	tCO2
Madera y muebles	56.213	0,250676889	tCO2/MMCLP	14091,29994	tCO2
Celulosa, papel e imprentas	84.147	0,083367115	tCO2/MMCLP	7015,09261	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	294.489	0,360901206	tCO2/MMCLP	106281,4351	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	731.368	3,831330794	tCO2/MMCLP	2802112,741	tCO2
Electricidad, gas y agua	1.389.843	0,757909414	tCO2/MMCLP	1053375,094	tCO2
Construcción de viviendas	326.522	0,126045698	tCO2/MMCLP	41156,69342	tCO2
Construcción no habitacional oficina, obra civil	214.688	0,126045698	tCO2/MMCLP	27060,49882	tCO2
Comercio por mayor	1.463.237	0,08057429	tCO2/MMCLP	117899,2831	tCO2
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	488.957	0,091171525	tCO2/MMCLP	44578,9552	tCO2
Transportes y almacenamiento	733.428	0,078581665	tCO2/MMCLP	57633,99313	tCO2
Telecomunicaciones	711.893	0,030661372	tCO2/MMCLP	21827,61609	tCO2
Servicios financieros	2.290.324	0,023516301	tCO2/MMCLP	53859,94812	tCO2
Servicios empresariales		0,038390498	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Servicios de bienes inmuebles	2.831.688	0,017181712	tCO2/MMCLP	48653,2472	tCO2
Préstamos estudiantiles	700.395	0,001348695	tCO2/MMCLP	944,6194396	tCO2
Administración pública, defensa y carabineros	23.460	0,047528852	tCO2/MMCLP	1115,026865	tCO2
Servicios sociales y otros servicios comunales	723.029	0,012156762	tCO2/MMCLP	8789,691719	tCO2
Servicios personales	957.508	0,019948255	tCO2/MMCLP	19100,61363	tCO2
<b>Colocaciones Totales</b>	<b>15.725.947</b>			<b>Emisiones Totales 6.392.498</b>	<b>tCO2</b>
				<b>Intensidad Emisiones 0,40649</b>	<b>tCO2</b>

**Tabla 27: Cálculo de emisiones financiadas Banco Itaú Chile**

BANCO ITAÚ CHILE					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	473.367	1,239809008	tCO2/MMCLP	586884,6707	tCO2
Fruticultura	83.565	0,231978443	tCO2/MMCLP	19385,2786	tCO2
Silvicultura	38.178	0,671366085	tCO2/MMCLP	25631,41439	tCO2
Pesca	57.713	0,551341343	tCO2/MMCLP	31819,56294	tCO2
Minería	353.997	1,794942145	tCO2/MMCLP	635404,1344	tCO2
Petróleo y gas natural	105.066	5,483035844	tCO2/MMCLP	576080,644	tCO2
Alimenticios, bebidas y tabaco	577.034	0,164383753	tCO2/MMCLP	94855,01462	tCO2
Textil, cuero y calzado	85.467	0,176665212	tCO2/MMCLP	15099,04571	tCO2
Madera y muebles	105.660	0,250676889	tCO2/MMCLP	26486,52005	tCO2
Celulosa, papel e imprentas	87.765	0,083367115	tCO2/MMCLP	7316,714831	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	496.404	0,360901206	tCO2/MMCLP	179152,802	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	560.233	3,831330794	tCO2/MMCLP	2146437,945	tCO2
Electricidad, gas y agua	717.706	0,757909414	tCO2/MMCLP	543956,1342	tCO2
Construcción de viviendas	1.060.622	0,126045698	tCO2/MMCLP	133686,8404	tCO2
Construcción no habitacional oficina, obra civil	1.190.587	0,126045698	tCO2/MMCLP	150068,3695	tCO2
Comercio por mayor	1.554.863	0,08057429	tCO2/MMCLP	125281,983	tCO2
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	1.008.663	0,091171525	tCO2/MMCLP	91961,3436	tCO2
Transportes y almacenamiento	1.069.962	0,078581665	tCO2/MMCLP	84079,39506	tCO2
Telecomunicaciones	115.748	0,030661372	tCO2/MMCLP	3548,992485	tCO2
Servicios financieros	1.531.384	0,023516301	tCO2/MMCLP	36012,48679	tCO2
Servicios empresariales	134.183	0,038390498	tCO2/MMCLP	5151,35223	tCO2
Servicios de bienes inmuebles	2.661.018	0,017181712	tCO2/MMCLP	45720,84444	tCO2
Préstamos estudiantiles	561.323	0,001348695	tCO2/MMCLP	757,0536878	tCO2
Administración pública, defensa y carabineros	82.047	0,047528852	tCO2/MMCLP	3899,599711	tCO2
Servicios sociales y otros servicios comunales	1.731.222	0,012156762	tCO2/MMCLP	21046,05442	tCO2
Servicios personales	22.183	0,019948255	tCO2/MMCLP	442,512138	tCO2
<b>Colocaciones totales</b>	<b>16.465.960</b>			<b>Emisiones Totales 5.590.167</b>	<b>tCO2</b>
				<b>Intensidad Emisiones 0,339498378</b>	<b>tCO2/MMCLP</b>

**Tabla 28: Cálculo de emisiones financiadas Banco Estado**

BANCO ESTADO					
Sector	Colocaciones	Factor emisión MMCLP	Unidad	Emisiones Financiadas	Unidad
Agricultura y ganadería	633.151	1,239809008	tCO2/MMCLP	784986,3132	tCO2
Fruticultura	202.970	0,231978443	tCO2/MMCLP	47084,66461	tCO2
Silvicultura	54.630	0,671366085	tCO2/MMCLP	36676,72922	tCO2
Pesca	195.277	0,551341343	tCO2/MMCLP	107664,2835	tCO2
Minería	89.449	1,794942145	tCO2/MMCLP	160555,7799	tCO2
Petróleo y gas natural	0	5,483035844	tCO2/MMCLP	0	tCO2
Alimenticios, bebidas y tabaco	53.920	0,164383753	tCO2/MMCLP	8863,57197	tCO2
Textil, cuero y calzado	46.440	0,176665212	tCO2/MMCLP	8204,332464	tCO2
Madera y muebles	26.230	0,250676889	tCO2/MMCLP	6575,254789	tCO2
Celulosa, papel e imprentas	200.826	0,083367115	tCO2/MMCLP	16742,2842	tCO2
Químicos y derivados del petróleo	328.267	0,360901206	tCO2/MMCLP	118471,956	tCO2
Metálicos, no metálicos, maquinaria, u otros	731.347	3,831330794	tCO2/MMCLP	2802032,283	tCO2
Electricidad, gas y agua	1.782.016	0,757909414	tCO2/MMCLP	1350606,703	tCO2
Construcción de viviendas	276.088	0,126045698	tCO2/MMCLP	34799,70468	tCO2
Construcción no habitacional oficina, obra civil	1.373.483	0,126045698	tCO2/MMCLP	173121,6235	tCO2
Comercio por mayor	2.378.084	0,08057429	tCO2/MMCLP	191612,431	tCO2
Comercio por menor, restaurantes y hoteles	1.944.726	0,091171525	tCO2/MMCLP	177303,6345	tCO2
Transportes y almacenamiento	137.322	0,078581665	tCO2/MMCLP	10790,99135	tCO2
Telecomunicaciones	1.510.274	0,030661372	tCO2/MMCLP	46307,07292	tCO2
Servicios financieros	588.495	0,023516301	tCO2/MMCLP	13839,22544	tCO2
Servicios empresariales	622.551	0,038390498	tCO2/MMCLP	23900,04309	tCO2
Servicios de bienes inmuebles	1.090.039	0,017181712	tCO2/MMCLP	18728,73598	tCO2
Préstamos estudiantiles	262.964	0,001348695	tCO2/MMCLP	354,658309	tCO2
Administración pública, defensa y carabineros	853.852	0,047528852	tCO2/MMCLP	40582,60525	tCO2
Servicios sociales y otros servicios comunales	51.574	0,012156762	tCO2/MMCLP	626,972861	tCO2
Servicios personales	0	0,019948255	tCO2/MMCLP	0	tCO2
<b>Colocaciones totales</b>	<b>15.433.975</b>		<b>Emisiones Totales</b>	<b>6.180.432</b>	<b>tCO2</b>
			<b>Intensidad Emisiones</b>	<b>0,4004</b>	<b>tCO2/MMCLP</b>

**Anexo C. Cálculo de Factores de Emisión Locales**

**Tabla 29: Datos sectoriales de PIB a precios corrientes y emisiones totales por sector**

**Fuente: Banco Central e INGEI**

Sector	MM CLP	Emisiones ton CO <sub>2eq</sub>	FE tCO2/MM\$
Agropecuario	9.307.321	19.141.595	2,057
Minería	37.387.904	5.854.195	0,157
Industria Manufacturera	25.574.949	22.458.407	0,878
Electricidad, Gas y Agua	5.554.436	37.850.947	6,815
Construcción	15.432.557	4.389.893	0,284
Comercio	27.942.772	1.774.022	0,063
Transporte	11.771.018	26.114.209	2,219

**Tabla 30: Datos sectoriales de inversión a precios corrientes y emisiones totales por sector**

**Fuente: Banco Central e INGEI**

Sector	MM CLP	Emisiones ton CO <sub>2eq</sub>	FE tCO2/MM\$
Agropecuario	1.389.029	19.141.595	13,781
Minería	10.240.688,86	5.854.195	0,572
Industria Manufacturera	5.601.232	22.458.407	4,010
Electricidad, Gas y Agua	7.184.027	37.850.947	5,269
Construcción	1.945.722	4.389.893	2,256
Comercio	3.164.508	1.774.022	0,561