



**“Indicador de cumplimiento TCFD en empresas de Energía y
Forestal de Chile”**

**INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN CONTABILIDAD**

Alumno: José Miguel Ferrada M.

Profesor Guía: Harold López

Santiago, agosto 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo brindado por mi familia, especialmente a mi señora, que me permitió disponer del tiempo necesario para poder llevar a cabo el Magister de Contabilidad. Del mismo modo agradezco a los profesores del magister por su dedicación, especialmente al profesor Harold López, por dedicarme tiempo y paciencia para ir avanzando en cada uno de los pasos que involucró el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN EJECUTIVO:

Los riesgos y oportunidades del cambio climático son fenómenos que necesitan ser analizados y considerados por parte de las empresas de Chile y el mundo. Los inversionistas requieren cada vez más de mayor y mejor información relacionada con la exposición y los impactos financieros que puedan tener las empresas frente al cambio climático, necesitan conocer cómo influyen estos fenómenos en la marcha de los negocios y están cada vez menos dispuestos a invertir en negocios que no cumplan con las normativas medio ambientales y aspectos asociados al cambio climático. La presente investigación está enfocada en el desarrollo de un indicador de cumplimiento de las recomendaciones de la Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD, aplicado a cinco empresas que operan en Chile, en los rubros de energía y forestal: Enel Chile, Aes Gener, Colbún, Arauco y CMPC. Se establecen dentro del indicador, como variables binarias, las sugerencias de la guía de implementación de las recomendaciones asociada al informe final de la TCFD año 2017 y se procede a evaluar a las empresas, utilizando su información pública del año 2022. En base al cumplimiento que tengan de las sugerencias de la TCFD, se determinan los puntajes, y a su vez, estos puntajes son ponderadas por una variable relacionada con la ubicación en que las empresas revelan la información. Finalmente, la suma de cada puntaje asociado a cada una de las recomendaciones da origen a la puntuación final de cumplimiento.

Aplicando el indicador y analizando la información pública año 2022 de las cinco empresas seleccionadas, se visualiza que todas las empresas analizadas presentan dentro de su información pública la intención de seguir las recomendaciones de la TCFD, algunas están recién en su etapa inicial mientras otras ya se encuentran en una fase bastante avanzada de implementación. En general, se visualiza un avance más acelerado de implementación de las recomendaciones TCFD en empresas del rubro de energía que en el forestal, probablemente este resultado pueda estar asociado a compromisos público-privados, firmados en el 2019 por las principales empresas eléctricas y el Estado de Chile, relacionados a un plan de descarbonización de las operaciones de generación y también puede tener relación con aspectos de mercado, relacionado con la creciente demanda por contratos de abastecimiento de energía en base a energías renovables. Todas las empresas analizadas revelan su información relacionada con el clima principalmente en sus memorias, informes de sostenibilidad, informe TCFD, o cuestionario

CDP, pero es escasa la información relacionada al cambio climático dentro de los estados financieros. Esta práctica es concordante con los requerimientos de la normativa NCG 461 de la CMF, que solicita que esta información sea incorporada dentro de la memoria anual. Sin embargo, este requerimiento no está en línea con las recomendaciones de la TCFD, que incita a que este tipo de revelaciones deben estar dentro de los estados financieros. Se aconseja, a partir de esta investigación, que la normativa de carácter general n° 461 de la CMF sea revisada, en particular sobre la pertinencia de exigir las revelaciones relacionados con el clima dentro de la memoria y no los estados financieros. Pareciera ser que el regulador aún considera la información relacionada con el clima como información no financiera, lo cual no estaría en línea con las recomendaciones TCFD y con la nueva normativa IFRS S2.

El indicador propuesto en esta investigación relacionado a empresas no financieras permite establecer una base comparativa entre empresas en cuanto a la adopción de las recomendaciones TCFD y puede ser aplicado en distintos rubros no financieros que quieran ser analizados ya sea dentro de empresas nacionales como internacionales.

Por otra parte, el indicador para futuras investigaciones puede ser utilizado como base e incorporar la posibilidad de aplicarse al rubro financiero; bancos, seguros y gestores de activos, modificando las variables especificadas para el rubro financiero y que son detalladas en la guía de implementación de la TCFD. A la vez, se podría perfeccionar el indicador siendo más específico en los rubros de energía; transporte; materiales construcción; y agricultura, alimentación y productos forestales, considerando las recomendaciones adicionales para rubros no financieros como variables adicionales del indicador.

Esta investigación es relevante para la disciplina contable, dado que permitirá a los profesionales que se especialicen en esta materia poder identificar, evaluar y comprender de mejor manera la incorporación y gestión que involucra la incorporación de estas recomendaciones de la TCFD. Por otra parte, permitirá que los profesionales puedan distinguir los aspectos asociados a la calidad de la información revelada.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y LITERATURA	13
2.1 Calentamiento Global, Cambio Climático e IPCC	13
2.2 Acuerdos internacionales relacionados con el clima	13
2.3 Grupo de Trabajo sobre declaraciones financieras relacionadas con el clima	14
2.4 Recomendaciones del TCFD	14
2.5 Antecedentes y tendencias de adopción TCFD a nivel internacional	16
2.6 CMF, Clasificadoras de Riesgo y su relación con recomendaciones de la TFCO	19
2.7 Recomendaciones TCFD e IFRS S2	20
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.1 Objetivo General	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
4.1 Muestra seleccionada	22
4.2 Variables de la Investigación	23
4.3 Proceso de análisis y medición de variables	34
4.4 Diseño del Indicador:	36
5. RESULTADOS	38
5.1 Resultados de las variables	38
5.2 Resultados Finales	43
5.3 Análisis de Robustez	46
6. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN:	48
7. BIBLIOGRAFÍA	51

INDICE DE TABLAS

Tabla nº 1: Listado de estándares de divulgación relacionados con sostenibilidad	9
Tabla nº 2: Promedio % de Revelaciones TCFD por región.	17
Tabla nº 3: Nº promedio de recomendaciones reveladas por empresa 2017-2021 (TCFD 2022)	18
Tabla nº 4: Promedio de revelación de recomendaciones por Industria (TCFD 2022)	18
Tabla nº 5: Puntuación de variables xi de acuerdo a la ubicación de la revelación.	24
Tabla nº 6: Ai (Puntajes recomendación 1 TCFD): a_1, a_2, a_3	24
Tabla nº 7: Bi (Puntaje recomendación 2 TCFD): b_1, b_2, b_3, b_4	25
Tabla nº 8: Ci (Puntajes recomendación 3 TCFD): c_1, c_2, c_3	25
Tabla nº 9: Di (Puntajes recomendación 4 TCFD): $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	26
Tabla nº 10: Ei (Puntajes variables recomendación 5 TCFD): e_1, e_2, e_3, e_4, e_5	26
Tabla nº 11: Fi (Puntajes variables recomendación 6 TCFD): f_1, f_2	27
Tabla nº 12: Gi (Puntajes variables recomendación 7 TCFD): g_1, g_2	27
Tabla nº 13: Hi (Puntajes variables recomendación 8 TCFD): h_1	27
Tabla nº 14: Ii (Puntajes variables recomendación 10 TCFD): $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$	28
Tabla nº 15: Ji (Puntajes variables recomendación 10 TCFD): j_1, j_2, j_3	28
Tabla nº 16: Ki (Puntajes variables recomendación 11 TCFD): k_1, k_2, k_3	29
Tabla nº 17: Variables, definición y valores	30
Tabla nº 18: Puntajes variables ubicación de revelación de la información	38
Tabla nº 19: Puntajes empresas variables a_1, a_2, a_3 asociadas a recomendación 1 TCFD	38
Tabla nº 20: Puntajes empresas variables $b_1; b_2; b_3; b_4$ asociadas a recomendación 2 TCFD	39
Tabla nº 21: Puntajes empresas variables c_1, c_2, c_3 asociadas a recomendación 3 TCFD	39
Tabla nº 22: Puntajes empresas variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$ asociadas a recomendación 4 TCFD	40
Tabla nº 23: Puntajes empresas variables e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 asociadas a recomendación 5 TCFD	40
Tabla nº 24: Puntajes empresas variables f_1, f_2 asociadas a recomendación 6	40
Tabla nº 25: Puntajes empresas asociadas a recomendación 7 TCFD	41
Tabla nº 26: Puntajes empresas asociadas a recomendación 8 TCFD	41
Tabla nº 27: Puntajes empresas asociadas a recomendación 9 TCFD	42
Tabla nº 28: Puntajes empresas asociadas a recomendación 10 TCFD	42
Tabla nº 29: Puntajes empresas asociadas a recomendación 11 TCFD	42
Tabla nº 30: Resultados finales de Enel Chile	43
Tabla nº 31: Resultados finales de Aes Andes	44
Tabla nº 32: Resultados finales de Colbún	44
Tabla nº 33: Resultados finales de CMPC	45
Tabla nº 34: Resultados finales Arauco	45
Tabla nº 35: Análisis de robustez nº1 – ponderaciones por área	46
Tabla nº 36: Análisis de robustez nº2 – ponderación por ubicación de la información	47

INDICE DE FIGURAS

Figura nº 1: Avance de adopción recomendaciones por región año 2021. Extraído de Status Report 2022 de TCDF, página 15.	17
Figura nº 2: Nueva Estructura de la Memoria Anual. Extraído de Berstein (2022): Nuevas Exigencias de divulgación ambiental, social y de gobierno corporativo, página 11.	20

1.INTRODUCCIÓN

Existe en la actualidad preocupación mundial por el calentamiento global y el cambio climático¹, y por las repercusiones que estos fenómenos pueden tener en los diversos ámbitos del desarrollo humano, incluyendo los aspectos económicos y productivos (Pachauri 2004). Esta preocupación se basa en la abundante información y evidencia científica, que corrobora que el calentamiento global y el cambio climático son fenómenos ciertos y que se están acelerando a través del tiempo y que las repercusiones que pueden existir en caso de que no exista un esfuerzo conjunto por parte de la humanidad puede ser de gran magnitud (SEIA 2023; Pachauri 2004 & Raynal & Villasenor 2011; IPOC Change-agenda 2007).

Dentro de este contexto general, existe un consenso a nivel mundial de que se requieren esfuerzos para poder detener esta tendencia actual en la emisión de carbono, que se vio ratificado en el acuerdo internacional de Paris del 2015, jurídicamente vinculante y firmado con el compromiso de 196 países (Lucas Garín 2017) y para eso es clave realizar una transición hacia una economía baja en la emisión de carbono, lo cual involucra riesgos y oportunidades para las empresas (CMF 2020).

Chile, al igual que otros países del mundo, es altamente vulnerable a los riesgos relacionados con el cambio climático. Los estudios indican que existe una alta probabilidad de que las precipitaciones disminuyan a lo largo del territorio nacional, que la sequía se haga más persistente, que exista un aumento en las temperaturas del territorio, que aumenten de manera relevante los incendios y que aumente los niveles del mar en la zona costera, entre otras implicancias (Rojas *et al* 2019). Los cambios climatológicos descritos y la transición hacia una economía baja en carbono pueden ser una fuente de riesgos financieros, una amenaza para la estabilidad e integridad de los mercados y un adecuado desarrollo (Berstein 2022).

¹ Cambio climático y calentamiento global, si bien no son exactamente lo mismo, se utilizan como términos intercambiables en esta investigación.

Para abordar los nuevos desafíos medioambientales y relacionados con el cambio climático a nivel internacional, diversos organismos han propuestos estándares de divulgación de información para las empresas de acuerdo a la Tabla n° 1, podemos mencionar a Internacional *Integrated Reporting* (2009-2013), SASB (2011-2018), TCFD (2015-2017), *Value Reporting Foundation* (IIRS +SASB) y IFRS Foundation International Sustainability Standards Board (ISSB).

Tabla n° 1: Listado de estándares de divulgación relacionados con sostenibilidad

Año creación estándar	Sigla	Organismo
1997	GRI	<i>UN Global Reporting Initiative</i>
2005-2006	PRI	<i>UN Principles for Responsible Investment</i>
2009-2013	IR	<i>International Integrated Reporting Investment</i>
2011-2018	SASB	<i>Sustainability Accounting Standards Board</i>
2015-2017	TCFD	<i>Task force on climate-related financial disclosures</i>
2021		<i>Value Reporting Foundation</i>

En este contexto, los diferentes estándares de divulgación existentes y que las empresas chilenas han ido adoptando, parecen ser un avance significativo en cuanto a la revelación de la información y métricas. No obstante, muchos estándares hasta el momento categorizan este tipo de información como no financiera, aspecto que probablemente perjudique el avance más acelerado en cuanto a la comprensión y compromisos de las organizaciones con el cambio climático. El estándar que propone TDFC y recientemente ISSB, que incorpora totalmente las recomendaciones de la TCFD en la nueva normativa IFRS S2, son particularmente interesantes. En primer lugar, las recomendaciones de la TCFD, involucran a todos los niveles jerárquicos de las empresas y propone que los riesgos y oportunidades relacionados con el clima tengan que ser cuantificados e incorporados dentro de los estados financieros. En segundo lugar, las recomendaciones TCFD tienen como finalidad “poder determinar el precio real de los activos de los activos financieros, ajustando el efecto que las consecuencias del cambio climático, puedan tener potencialmente sobre el mismo, por lo que el resultado deseado es la cuantificación de los impactos financieros en su balance, cuenta de resultados y los flujos de caja derivados de la respuesta estratégica o la inacción de la empresa frente a los riesgos y oportunidades climáticas” (Forética: Moreno & Ruiz 2019).

Las recomendaciones TCFD buscan que los inversionistas puedan contar con mejor

información relacionada con los riesgos y las oportunidades que presenta el cambio climático, y que la asignación de capital pueda ser más eficiente y se evite que se generen correcciones abruptas en los mercados de capitales, esto se produce cuando “existe una fijación errónea de los precios de los activos y esto puede generar inestabilidad financiera en el mercado” (CMF, 2020).

Esta investigación aborda una temática que es sumamente vigente y prioritaria a nivel mundial, de hecho durante la elaboración de la presente investigación, se comunicó de manera formal por parte de IFRS, que ISSB sería el órgano encargado de darle seguimiento a las recomendaciones de las TCFD, lo cual refuerza la intención de la presente investigación, que es la necesidad de que las empresas de diferentes rubros adopten rápidamente las recomendaciones de la TCFD y avancen hacia una economía baja en emisiones de carbono y que la implementación que realicen sea de forma correcta. Actualmente, para conocimiento del autor, en la literatura no se encuentran disponibles metodologías específicas y que consideren el tema de la calidad de la información, para medir los avances que están mostrando las empresas en la adopción de las recomendaciones de la TCFD, lo cual provoca que no exista una línea base clara para identificar los avances de las empresas nacionales e internacionales en esta materia. Este aspecto puede causar problemas en el rápido avance en la adopción de las recomendaciones y puede generar que las empresas den señales de cumplimiento de estas recomendaciones TCFD, cuando en la realidad no estén cumpliendo con la información y calidad necesaria. (Hummel & Schlick, 2016)

Dada la urgencia y prioridad que tiene el cambio climático a nivel internacional, es necesario identificar y medir el avance que están teniendo las empresas en la adopción de las recomendaciones de la TCFD. Para esto no basta sólo con identificar y medir una intencionalidad que pudiera declarar la empresa en sus informes, en donde puedan declarar su adhesión a las recomendaciones de la TCFD, como lo hace el reporte TCFD 2022, sino es necesario medir de la forma lo más precisa posible el grado de avance en cada una de las recomendaciones, considerando el tipo de información revelada y su calidad.

Esta investigación aporta a la disciplina contable, la regulación y a los usuarios de la información financiera en varios aspectos. Un primer aporte es que se propone mediante un mecanismo replicable poder cuantificar avances de cumplimiento en la adopción de las recomendaciones de la TCFD, aplicado en empresas de los rubros de energía y forestal.

Esto se logra por medio de una propuesta de indicador que puede ser utilizado en empresas de los rubros mencionados como también en otras empresas y rubros no financieros, tanto nacionales como internacionales. Este indicador se basa en la guía de implementación de la TCFD (TCDF 2017) para sus recomendaciones, y permite establecer una base comparativa para visualizar cómo lo están realizando las empresas, en términos de revelación de información relacionada con el clima. Esto permite transparentar el avance que pueda tener una empresa en particular, como también evaluar un rubro específico en cuanto a la adopción de las recomendaciones TCFD y permite que potencialmente que un regulador o un legislador puedan analizar la necesidad de establecer exigencias particulares para rubros específicos que estén presentando resultados deficientes.

Este trabajo, a la vez, puede ayudar a evaluar avances que puedan estar teniendo una política pública o un acuerdo público privado relacionados al cambio climático en sectores o rubros específicos. A su vez, puede ser un aporte para la Comisión del Mercado Financiero de Chile (CMF), en cuanto a identificar aquellas áreas (gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos) en que las empresas o rubros presenten mayores deficiencias en la revelación de la información y sugiere una revisión de la norma de carácter general, NCG 461, y la pertinencia de requerir la información climática solamente en la memoria.

Un aspecto diferenciador de la investigación, es que incorpora dentro del análisis y puntuación de las variables, información compleja de medir por otros mecanismos y que requiere, en algunos casos, realizar inferencias de la información pública, considerando a la hora de evaluar lo que está realizando la empresa y su contexto y no solamente información netamente textual, como lo han hecho otras investigaciones al respecto.

Esta investigación también aporta para que las empresas que no han sido bien evaluadas puedan tener un incentivo a mejorar, incorporando las sugerencias que tiene la guía de implementación de las recomendaciones de la TCFD. Esto permite que las empresas puedan responder de mejor forma a las necesidades de información que están requiriendo los inversionistas y también les puede ayudar en mejorar sus accesos a financiamiento en el mercado o mejorar las condiciones que podrían colocar sus bonos.

Finalmente, se pretende que este trabajo pueda ser utilizada de base para futuras investigaciones académicos relacionados con la nueva normativa IFRS S2.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En el capítulo 2, se revisarán de manera general antecedentes y literatura asociada, en el capítulo 3, se mencionarán los objetivos, en el capítulo 4 se explicará la metodología utilizada en esta investigación, en el capítulo 5, se expondrán los resultados, en el capítulo 6, se encuentran las conclusiones y discusión y en el último capítulo 7, se expone la bibliografía utilizada en este documento.

2.REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y LITERATURA

El presente capítulo tiene por objetivo presentar de manera acotada, información base y necesaria para comprender de mejor manera antecedentes relevantes de esta investigación y literatura asociada.

2.1 Calentamiento Global, Cambio Climático e IPCC

Con respecto a la literatura y evidencia asociada al calentamiento global y el cambio climático, esta investigación toma como referencia la información que proporciona el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Este grupo de trabajo fue creado en el año 1988 por la Organización Meteorológicos Mundial y por el programa de Naciones Unidas para el medio ambiente, y su principal objetivo es brindar información objetiva, clara y neutral del estado actual de conocimientos sobre el cambio climático. Desde su creación, el IPCC ha preparado una serie de documentos técnicos, informes especiales e informes de evaluación que han puesto a disposición de la comunidad internacional, tanto responsables políticos como público en general, el conocimiento científico-técnico disponible sobre el cambio climático. (CMF 2020)

Una de las razones de la elección para aplicar el indicador propuesto en esta investigación en los rubros de energía y silvicultura, es que son considerados como relevantes para el IPCC, para alcanzar las metas internacionales relacionadas al calentamiento global.

2.2 Acuerdos internacionales relacionados con el clima

Existen en la actualidad variados tratados internacionales e hitos importantes relacionados al cambio climático, podemos mencionar el Protocolo de Montreal (1988), cuyo propósito fue resguardar la capa de ozono del planeta, la creación del grupo intergubernamental de expertos del cambio climático IPCC (1988), que hoy en día es el principal órgano internacional que entrega información científica (reportes) del cambio climático y sus efectos. En 1992 se desarrolló la Cumbre de la Tierra, en donde se desarrolló la

Convención Marco de las Naciones Unidas por el cambio climático. En 1997 se firma el Protocolo de Kioto, que compromete a los países industrializados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En 2009 se firma el acuerdo de Copenhague, sin tener un acuerdo vinculante ni objetivos claros y específicos. En 2012, se firma la enmienda de Doha, que prorroga el acuerdo de Kioto, cuyo objetivo es la reducción de emisiones, recién entró en régimen el año 2021. En 2015 se firma el Acuerdo de París, que establece un marco global para limitar el calentamiento global a 1,5° C. Dentro de los compromisos de los 196 países que firman este acuerdo está el de presentar planes de mitigación y adaptación al cambio climático.

2.3 Grupo de Trabajo sobre declaraciones financieras relacionadas con el clima

En el año 2015, los ministros de hacienda del G20, se apoyan en el consejo de estabilidad económica Financiera (FSB), órgano internacional que monitorea y realiza recomendaciones acerca del sistema financiero global, para saber cómo el sector financiero puede considerar los asuntos relacionados con el clima. En su revisión, este organismo determinó la necesidad de mejor información para respaldar las decisiones de inversión, préstamos y otorgamiento de seguros. (CMF 2020). Para ayudar a identificar la información necesaria por los inversionistas para poder evaluar y valorar los riesgos y oportunidades relacionados con el clima, se crea el grupo de trabajo sobre revelaciones relacionadas con el clima TCFD. El grupo es conformado por treinta y dos miembros de los diferentes países seleccionados por el FSB, relacionados a bancos, aseguradoras, administradores de activos, fondos de pensiones, entre otros. (TCFD 2022). En el año 2017, se promulga el trabajo elaborado por el TCFD, con un nuevo marco para la revelación de información financiera relacionada al clima. La información relacionada a este grupo de trabajo e información complementaria relacionada a las secciones 2.3, 2.4 y 2.5 se puede profundizar en el reporte final de la TCFD del año 2017.

2.4 Recomendaciones del TCFD

Dentro del reporte final de la TCFD del año 2017, es preciso recalcar los siguientes aspectos y que forman parte de los fundamentos que tuvo la elección de la presente investigación. En primer lugar, se propone que las recomendaciones sean incorporadas dentro de los estados financieros, en segundo lugar, puedan ser adoptables por todas las organizaciones, en tercer lugar, están diseñadas para la toma de decisiones y con

perspectiva de futuro sobre los impactos financieros relacionado al clima y por último prestan especial atención acerca de riesgos y oportunidades relacionadas a una transición de una economía en base a bajas emisiones. El hecho de que se recomiende incorporar las revelaciones dentro de los estados financieros, permite fomentar la participación de los accionistas, promoviendo una mejor comprensión de los riesgos y oportunidades del clima por parte de los inversionistas y otros interesados.

Las recomendaciones se pueden agrupar en cuatro grandes áreas principales que forman parte del funcionamiento principal de las empresas, gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos.

En el área de gobernanza las recomendaciones son dos y se detallan a continuación:

- a) Describir la función de la administración a la hora de evaluar y gestionar los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima.
- b) Describir el control de la junta directiva sobre los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima.

En el área de estrategia, las recomendaciones de TCFD son tres y se detallan a continuación:

- c) Describir los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima que ha identificado la organización a corto, medio y largo plazo.
- d) Describir el impacto de los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima sobre los negocios, la estrategia y la planificación financiera de la organización.
- e) Describir la resiliencia de la estrategia de la organización, teniendo en cuenta los diferentes escenarios relacionados con el clima, como un escenario con 2°C o menos.

En el área de Gestión de Riesgos, las recomendaciones de TCFD son tres y se detallan a continuación:

- f) Describir los procesos de la organización para identificar y evaluar los riesgos relacionados con el clima.
- g) Describir los procesos de la organización para gestionar los riesgos relacionados con el clima.

- h) Describir cómo los procesos para identificar, evaluar y gestionar los riesgos relacionados con el clima están integrados en la gestión general de riesgos de la organización.

En el área de Métricas y Objetivos, las recomendaciones son tres y se detallan a continuación:

- i) Divulgar las métricas utilizadas por la organización para evaluar los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima acorde con su proceso de estrategia y gestión de riesgos.
- j) Divulgar el Alcance 1², Alcance 2³ y, si procede, el Alcance 3⁴ de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y sus riesgos relacionados.
- k) Describir los objetivos utilizados por la organización para gestionar los riesgos y las oportunidades relacionados con el clima y el rendimiento en comparación con los objetivos.

2.5 Antecedentes y tendencias de adopción TCFD a nivel internacional

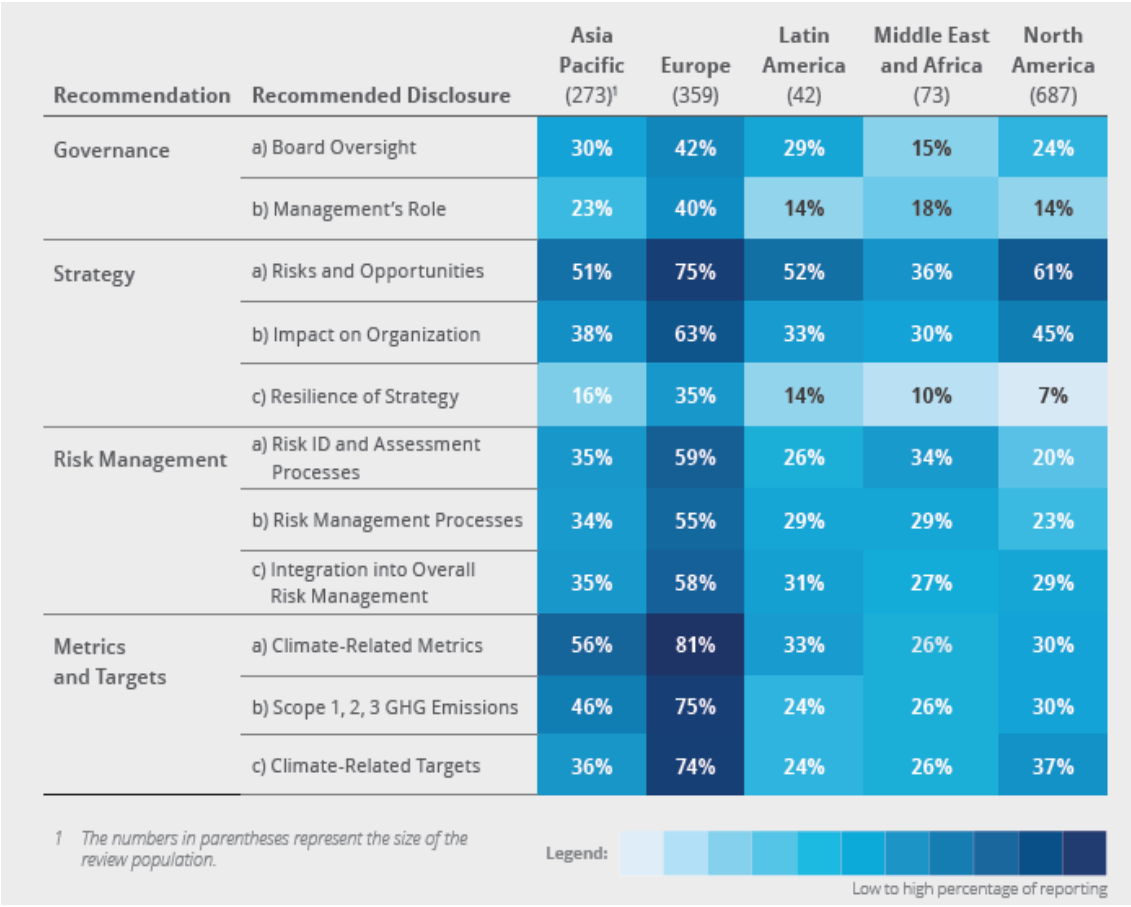
Durante el año 2022, TCFD emitió un reporte de status 2022, que refleja información agregada por región y por industria, relacionada con el avance en la adopción de sus recomendaciones TCFD a nivel mundial, considerando un análisis basado en inteligencia artificial. En dicho reporte no existe información respecto de empresas chilenas ni avances específicos por empresas o país. El análisis consideró 42 empresas Latinoamericanas, 359 empresas de Europa, 273 empresas de Asia Pacífico, 73 de África y 687 empresas, los resultados se muestran en la figura nº 1. Dentro de los resultados reflejados en tabla nº2, se destaca que Europa lidera las adopciones de las recomendaciones con un 60% y la recomendación que más revelan las empresas corresponde a la primera recomendación asociada al área de estrategia. Por su parte, el

² Emisiones Alcance 1: Son las emisiones directas que resultan de las actividades que se encuentran bajo control de la empresa.

³ Emisiones Alcance 2: Son las emisiones indirectas de electricidad, calor o vapor que compra y utiliza la empresa.

⁴ Emisiones Alcance 3: Cual otra emisión indirecta procedentes de fuente en que la empresa no tiene control directo.

área de gobernanza, es la que presenta peores resultados estando sus dos recomendaciones en el penúltimo y antepenúltimo lugar. La recomendación que muestra el nivel más bajo de adopción corresponde a la recomendación relacionada con la resiliencia de la empresa frente a diferentes escenarios, relacionada el área de estrategia



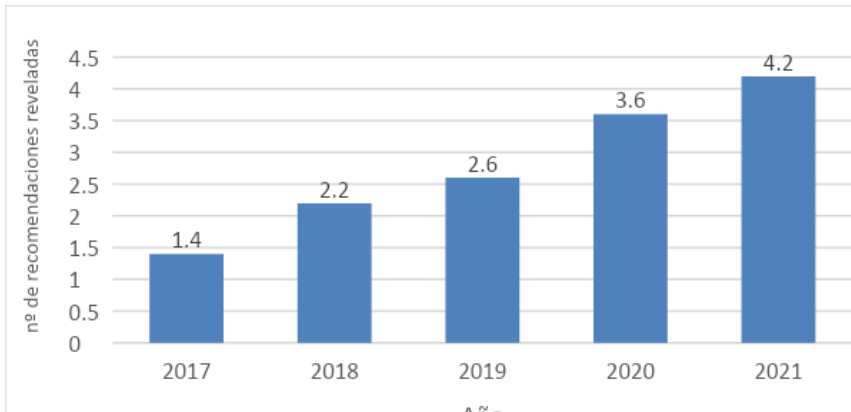
En la tabla nº2, se detalla el avance en cuanto a la implementación de las recomendaciones por región. Latinoamérica se ubica en penúltima ubicación regional con un 28% promedio de revelaciones.

Tabla nº 2: Promedio % de Revelaciones TCFD por región.

Región	%
Europa	60
Asia Pacífico	36
América del Norte	29
Latinoamérica	28
Medio Este y África	25

De acuerdo a la información del reporte 2022 TCFD, el promedio de revelaciones por empresa muestra una tendencia al alza entre 2017 y 2021, subiendo desde las 1,4 hasta las 4,2.

Tabla n° 3: N° promedio de recomendaciones reveladas por empresa 2017-2021 (TCFD 2022)



En cuanto a la adopción de las recomendaciones TCFD por rubro, se puede visualizar en la tabla n° 4, que la industria que presenta mejores resultados en términos de revelación de información, corresponde al sector de energía con un 43%, el rubro de agricultura, alimentación y productos forestales se ubica en la quinta posición con un 37%.

Tabla n° 4: Promedio de revelación de recomendaciones por Industria (TCFD 2022)

Industria	Porcentaje
Energía	43%
Materiales y construcción	42%
Bancos	41%
Aseguradoras	41%
Agricultura, alimentos y productos forestales	37%
Bienes de consumo	33%
Transporte	32%
Tecnología	15%

2.6 CMF, Clasificadoras de Riesgo y su relación con recomendaciones de la TFC

“La Comisión para el Mercado Financiero (CMF) es un servicio público de carácter técnico, que tiene entre sus principales objetivos velar por el correcto funcionamiento, desarrollo y estabilidad del mercado financiero, facilitando la participación de los agentes de mercado y promoviendo el cuidado de la fe pública”. (CMF 2023)

Dentro del rol que tiene la CMF, existen tres focos relevantes, el primero está relacionado con un foco prudencial, que se centra en la estabilidad financiera y la gestión de riesgos, un segundo foco se encuentra en el plano conductual, en donde se busca disminuir asimetrías de información y proveer bienes públicos, en donde se busca proveer de información esencial a los inversionistas para que cada persona decida informada donde invertir y el tercero es el foco de desarrollo para promover nuevos productos e instrumentos financieros. (Berstein 2022)

La estrategia de la CMF para enfrentar el cambio climático se basa en que el cambio climático es una fuente de riesgo financiero y que supone una potencial amenaza para la estabilidad, eficiencia e integridad de los mercados y su desarrollo. Además, la Comisión determinó al cambio climático como una prioridad estratégica y formó el grupo sobre cambio climático a cargo de implementar la estrategia. La estrategia cuenta con tres ejes, el primero promover la divulgación de los riesgos relacionados con el clima, en segundo lugar, promover la integración de los riesgos relacionados con el clima en la gestión de riesgos del sistema financiero y, en tercer lugar, promover el desarrollo de un mercado verde (Berstein 2022). En este contexto, la comisión decide elevar las exigencias en materia de revelación de información emitiendo en noviembre de 2021 la NCG N° 461, que modifica a la NCG N° 30. Los principales cambios que incorpora esta nueva norma se basan en incorporar los criterios de materialidad, divulgación obligatoria, gobernanza al centro y supuestos de cambios y complejidad. En la práctica se solicita una nueva estructura en la memoria anual que se resume en la figura n° 2. Dentro de la nueva estructura, se visualiza que el marco de referencia basado en TCFD, se relaciona solamente con los temas de gobierno corporativo y estrategia.

Nueva Estructura de la Memoria Anual	Marco de Referencia
1. Índice de Contenidos	
2. Perfil de la entidad (misión, visión y propósito)	
3. Gobierno Corporativo 3.1 Marco de Gobernanza 3.2 Directorio 3.3 Comités del Directorio 3.4 Ejecutivos Principales 3.5 Adherencia a códigos nacionales o internacionales 3.6 Gestión de Riesgos 3.7 Relación con los grupos de interés y el público en general	TCFD GRI VALUE REPORTING FOUNDATION
4. Estrategia	TCFD GRI VALUE REPORTING FOUNDATION
5. Personas (Políticas e Indicadores relacionados con los trabajadores: diversidad, brecha salarial, entre otros)	GRI VALUE REPORTING FOUNDATION
6. Modelo de Negocios (Sector industrial, grupos de interés, propiedades, subsidiarias y asociadas)	GRI VALUE REPORTING FOUNDATION
7. Gestión de Proveedores (Políticas e indicadores de pago y evaluación de proveedores)	GRI VALUE REPORTING FOUNDATION
8. Indicadores 8.1 Cumplimiento en materias relacionadas a clientes, trabajadores, medioambiente, libre competencia y otros 8.2 Métricas por industria según estándar SASB.	SASB
9. Hechos relevantes o esenciales	
10. Comentarios de accionistas y del comité de directores	
11. Informes Financieros	

Figura n° 2: Nueva Estructura de la Memoria Anual. Extraído de Berstein (2022): Nuevas Exigencias de divulgación ambiental, social y de gobierno corporativo, página 11.

La comisión tiene la labor de realizar la supervisión de la norma de carácter general n° 461, y con ello tiene un desafío relevante en cuanto a asegurar que se cumpla con las exigencias de dicha norma.

Adicionalmente se encuentra vigente la circular n° 1901 (ex SVS) actualmente CMF, emitida el 30 octubre del 2008, que imparte normas sobre información adicional que deberá contener la información financiera de acuerdo a IFRS, relativo a inversiones y gastos que se vinculen con aspectos del medio ambiente.

Con respecto a las clasificadoras de riesgo que operan en Chile, éstas podrían tener un rol relevante en la promoción del cumplimiento de las recomendaciones TCFD, sin embargo, no existe información pública relacionada que se encuentre disponible.

2.7 Recomendaciones TCFD e IFRS S2

En el mes de junio 2023, durante la elaboración de la presente investigación, IFRS anuncia que la *Sustainability Standards Board* (ISSB) será la entidad encargada de realizar el seguimiento y monitoreo de las recomendaciones TCFD. Las normativas emitidas en junio 2023 por ISSB; IFRS S1 y IFRS S2, recogen a cabalidad todas las recomendaciones realizadas por TCFD. Para efectos de la presente investigación, IFRS S2, es la norma que se relaciona directamente con la divulgación asociada a los riesgos y oportunidades climáticas y su estructura está basada en las cuatro grandes áreas que

propone TCFD: gobernanza; estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos. Con la promulgación de esta nueva normativa de IFRS, se cumple con el objetivo inicial del grupo de trabajo de TCFD y de esta forma las recomendaciones emitidas en 2017, empiezan a formar parte de una norma con estándar internacional y con esto la entidad TCFD deja de funcionar y todo el trabajo realizado se perpetúa a través de la ISSB

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

Determinar el grado de avance en Chile de la adopción de las recomendaciones de TCFD en empresas de los rubros de energía y forestal, y que pueda ser replicable a otras empresas y rubros del país.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar y seleccionar empresas para la medición de este indicador.
- b) Crear variables que permitan establecer cumplimiento de cada una de las once recomendaciones de TCFD.
- c) Identificar la información relacionada con las variables creadas en el punto b.
- d) Evaluar cada una de las variables creadas de acuerdo al punto b, en base a la información pública de cada empresa del año 2022, considerando los estados financieros, la memoria, los informes de sustentabilidad, reportes integrados, cuestionarios CDP y reportes TCFD.
- e) Establecer una relación entre las diferentes variables creadas, que permitan crear el indicador de cumplimiento TCFD.
- f) Establecer mejoras que pudiese tener el indicador para futuras investigaciones.

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para efectos de lograr construir un indicador que mida el avance en la adopción de las recomendaciones TCFD en empresas nacionales e internaciones, es necesario definir a qué empresas y rubros se aplicará este indicador. En segundo lugar, es necesario crear variables, que permitan identificar el grado de cumplimiento en cada una de las recomendaciones. En tercer lugar, se debe identificar dentro de la información pública que ha emitido la empresa todos los aspectos que puedan estar relacionados con las once recomendaciones para posteriormente proceder a evaluar las variables que se han creado. Luego es necesario relacionar las variables para efectos de construir la fórmula del indicador. Por último, se requiere explicar cómo podrían ser abordadas ciertas limitaciones del indicador y posibles aspectos que pueden darle mayor especificidad al indicador de acuerdo a los requerimientos que pueda tener el usuario final.

4.1 Muestra seleccionada

Esta investigación prioriza un análisis cualitativo profundo y completo respecto de las revelaciones vinculadas a los riesgos y oportunidades del cambio climático dentro de la información pública emitida por las empresas seleccionadas el año 2022. Por esta razón, el análisis se centra sólo en dos rubros que presentan características diversas, que son el de energía y forestal. La industria de la energía se encuentra en Chile altamente regulada y está sujeta a una serie de leyes, reglamentos y protocolos, por su parte la industria forestal posee regulaciones y leyes asociadas a la explotación principalmente, sin embargo, en términos de comercialización y mercado, opera de acuerdo a las condiciones de libre mercado. Es importante señalar que “el sector de energía es el principal responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país, alcanzando el 77% de las emisiones el 2018” (Ministerio del Medio Ambiente 2021) por esta razón se prioriza en esta investigación. En contraposición al sector energía, el sector forestal, tiene la capacidad de capturar grandes cantidades de CO₂ en el suelo, por lo que se constituye como un sector fundamental para alcanzar la carbono-neutralidad al 2050 (Ministerio del Medio Ambiente 2021).

Las empresas seleccionadas para la presente investigación de los rubros de energía y forestal son Enel Chile, Aes Andes, Colbún, CMPC y Arauco.

Los criterios utilizados para la selección de las empresas a analizar, son los siguientes:

- a) Empresas que presenten operación dentro del territorio nacional de Chile.
- b) Empresas de los rubros asociados a energía y forestal.
- c) Las dos o tres empresas más relevantes dentro de los rubros elegidos.
- d) Empresas que superen una facturación de MM US 1.000.

Estos criterios se basan en las sugerencias de la TCFD, en donde señala que “es interesante que todas las empresas con independencia de su sector, tengan ingresos superiores o iguales a MM US 1.000, cotizadas en los mercados de capitales”, (Forética: Moreno & Ruiz, 2018. Pág 9). El criterio asociado al número de empresas analizadas se relaciona con poder darle una mayor profundidad al análisis, y el criterio asociado con la elección de empresas que operen dentro de Chile se debe a que actualmente no hay información respecto de la adopción de las TCFD en el país, es por ello que resulta interesante poder entregar una primera medición de la adopción de las recomendaciones en rubros que son opuestos en cuanto a las emisiones, por un lado energía como el rubro que más incidencia tiene en cuanto a emisiones GEI y por otro lado el rubro forestal que tiene una menor injerencia a nivel de emisiones GEI.

4.2 Variables de la Investigación

Las variables se categorizan de acuerdo a tres factores; la ubicación, el nivel de cumplimiento de cada recomendación TCFD y el cumplimiento de las sugerencias de la guía de implementación TCFD.

Con respecto a las variables de ubicación, se refiere donde la empresa revela su información, pudiendo ser dentro de la memoria, informe de sostenibilidad, reporte integrado, cuestionario CDP, reporte específico TCFD y estados financieros. Las variables de ubicación se identifican como x_i y los valores que pueden tomar son 0, 0.5, 0.6 y 1, de acuerdo a la tabla nº 5. En el caso de que la empresa no presente la información, la variable de ubicación toma el valor de 0, si la información está revelada en la memoria, informes de sostenibilidad, reporte integrado o cuestionario CDP toma el valor de 0,5. Si la

empresa revela la información dentro de un reporte específico de TCFD toma el valor de 0,6 y si la información se encuentra dentro de los estados financieros toma el valor de 1.

Tabla nº 5: Puntuación de variables x_i de acuerdo a la ubicación de la revelación.

Nº	Ubicación	Puntaje
1	Informes Financieros y notas	1
2	Reporte Específico TCFD	0,6
3	Memoria, informes de sustentabilidad, CDP	0,5
4	Ninguna ubicación	0

Las variables también están categorizadas para reflejar el nivel de cumplimiento de cada recomendación, estas variables se identifican con $A_i \dots K_i$, en donde $A \dots K$ representan los valores de cada una de las recomendaciones e i representa a la empresa evaluada, que en esta investigación serán Enel Chile, Aes Andes, Colbún, CMPC y Arauco. El valor de estas variables $A_i \dots K_i$, está en función del cumplimiento de las variables $a_1, a_2 \dots k_1, k_2$, las cuales representan las sugerencias que tiene la guía de implementación de TCFD para cada una de las recomendaciones. Estas últimas variables, $a \dots k$ son del tipo binario, esto quiere decir, que pueden tomar solamente valores 0 o 1, y que representa el cumplimiento como el no cumplimiento de las sugerencias que tiene la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

A continuación, se detalla los valores que toman las variables $A_i \dots K_i$ en función del cumplimiento de $a_1 \dots k_2$.

La Tabla nº6, muestra el esquema de puntaje que toma la variable A_i en base al cumplimiento de las variables a_1, a_2, a_3

Tabla nº 6: A_i (Puntajes recomendación 1 TCFD): a_1, a_2, a_3

Cumplimiento a_1, a_2, a_3	Puntajes Recomendación 1 (A_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple con 1 sugerencia	50
Cumple con 2 variables	75
Cumple con 3 variables	100

Para obtener el puntaje completo de A_i (recomendación 1 TCFD, área de gobernanza), se requiere que la empresa cumpla con las tres sugerencias que plantea la guía de

implementación de las recomendaciones TCFD. La empresa tiene puntajes por cumplir con una o dos sugerencias.

En la tabla nº7, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable B_i en base al cumplimiento de las variables b_1, b_2, b_3, b_4

Tabla nº 7: B_i (Puntaje recomendación 2 TCFD): b_1, b_2, b_3, b_4

Cumplimiento b_1, b_2, b_3, b_4	Puntaje Recomendación 2 (B_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple con 1 sugerencia	25
Cumple con 2 sugerencias	50
Cumple con 3 sugerencias	75
Cumple con 4 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de B_i (recomendación 2 TCFD, área de gobernanza), se requiere que la empresa cumpla con las cuatro sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD. Existe puntaje asociado por cumplimiento de una, dos y tres sugerencias.

La Tabla nº8, muestra el esquema de puntaje que toma la variable C_i , en base al cumplimiento de las variables c_1, c_2, c_3

Tabla nº 8: C_i (Puntajes recomendación 3 TCFD: c_1, c_2, c_3)

Cumplimiento c_1, c_2, c_3	Puntaje Recomendación 3 (C_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple con 1 sugerencia	33
Cumple con 2 sugerencias	67
Cumple con 3 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de C_i (recomendación 3 TCFD, área de estrategia), se requiere que la empresa cumpla con las tres sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD. Existe puntaje por cumplimiento de una o dos sugerencias.

La Tabla nº9, muestra el esquema de puntaje que toma la variable D_i , en base al cumplimiento de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$

Tabla n° 9: D_i (Puntajes recomendación 4 TCFD): $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$

Cumplimiento $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	Puntaje Recomendación 4 (D_i)
No cumple ninguna variable	0
Cumple con 1 sugerencia	20
Cumple con 2 sugerencias	40
Cumple con 3 sugerencias	60
Cumple con 4 sugerencias	80
Cumple con 5 o más sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de D_i (recomendación 4 TCFD, área de estrategia), se requiere que la empresa cumpla con al menos 5 sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

Exista la posibilidad de que la empresa no cumpla con todas las recomendaciones para lograr todos los puntos y esta situación se visualiza en las recomendaciones con cuatro o más sugerencias, y esto se debe a que, al aumentar el número de sugerencias por recomendación, el peso relativo de cada sugerencia es menor, por lo que la incidencia en los resultados también es menor y se permite con esta opción, otorgar un grado de flexibilidad a la empresa en cuanto al cumplimiento de la recomendación considerando que lo que plantea la guía de implementación son sugerencias.

La Tabla n°10, muestra el esquema de puntaje que toma la variable E_i , en base al cumplimiento de las variables e_1, e_2, e_3

Tabla n° 10: E_i (Puntajes variables recomendación 5 TCFD): e_1, e_2, e_3, e_4, e_5

Cumplimiento e_1, e_2, e_3, e_4, e_5	Puntaje Recomendación 5 (E_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	25
Cumple 2 sugerencias	50
Cumple 3 sugerencias	75
Cumple 4-5 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de E_i (recomendación 5 TCFD, área de estrategia), se requiere que la empresa cumpla con al menos 4 sugerencias que plantea la guía de

implementación de las recomendaciones TCFD.

La Tabla n°11, muestra el esquema de puntaje que toma la variable F_i , en base al cumplimiento de las variables f_1, f_2

Tabla n° 11: F_i (Puntajes variables recomendación 6 TCFD): f_1, f_2

Cumplimiento f_1, f_2	Puntaje Recomendaciones (F_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	50
Cumple 2 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de F_i (recomendación 6 TCFD, área de gestión de riesgos), se requiere que la empresa cumpla con las dos sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la Tabla n°12, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable G , en base al cumplimiento de las variables g_1, g_2

Tabla n° 12: G_i (Puntajes variables recomendación 7 TCFD): g_1, g_2

Cumplimiento g_1, g_2	Puntaje Recomendaciones (G_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	50
Cumple 2 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de G_i (recomendación 7 TCFD, área de gestión de riesgos), se requiere que la empresa cumpla con las dos sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la Tabla n°13, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable H_i , en base al cumplimiento de las variables h_1

Tabla n° 13: H_i (Puntajes variables recomendación 8 TCFD): h_1

Cumplimiento de h_1	Puntaje Recomendaciones (H_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	100

Para obtener el puntaje completo de H_i (recomendación 8 TCFD, área de gestión de riesgos), se requiere que la empresa cumpla con la sugerencia que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la Tabla n°14, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable I_i , en base al cumplimiento de las variables $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$

Tabla n° 14: I_i (Puntajes variables recomendación 10 TCFD): $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$

Cumplimiento $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$	Puntaje Recomendación (I_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	20
Cumple 2 sugerencia	40
Cumple 3 sugerencia	60
Cumple 4 sugerencia	80
Cumple 5 o más sugerencia	100

Para obtener el puntaje completo de I_i (recomendación 9 TCFD, área de métricas y objetivos), se requiere que la empresa cumpla con cinco o más sugerencia que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la Tabla n°15, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable J_i , en base al cumplimiento de las variables j_1, j_2, j_3

Tabla n° 15: J_i (Puntajes variables recomendación 10 TCFD): j_1, j_2, j_3

Cumplimiento de Sugerencias TCFD	Puntaje Recomendaciones
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencias	33
Cumple 2 sugerencias	67
Cumple 3 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de J_i (recomendación 10 TCFD, área de métricas y objetivos), se requiere que la empresa cumpla con las tres sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la Tabla n°16, se muestra el esquema de puntaje que toma la variable K , en base al cumplimiento de las variables k_1, k_2

Tabla nº 16: K_i (Puntajes variables recomendación 11 TCFD): k_1, k_2, k_3

Cumplimiento k_1, k_2, k_3	Puntaje Recomendaciones (K_i)
No cumple ninguna sugerencia	0
Cumple 1 sugerencia	33
Cumple 2 sugerencias	67
Cumple 3 sugerencias	100

Para obtener el puntaje completo de K_i (recomendación 11 TCFD, área de métricas y objetivos), se requiere que la empresa cumpla con las tres sugerencias que plantea la guía de implementación de las recomendaciones TCFD.

En la tabla nº 17, se presenta la definición de cada una de las variables y en la columna “Criterio utilizado”, se especifica las opciones que puede tomar las variables y en la columna “Valores”, se especifica los valores que toma la variable en cada una de las opciones que puede tomar.

Por ejemplo, las variables x_i que aparecen en la segunda fila de la tabla, en la segunda columna “Definición”, se detalla que corresponde a la ubicación en la cual es revelada cada recomendación y en la columna “Criterio utilizado”, se especifica que las opciones que puede tomar las variables pueden ser tres. La primera opción es que la ubicación de la recomendación sea en la memoria, informes de sustentabilidad o cuestionario CDP, la segunda opción es que ubicación sea en un informe adicional TCFD (debe estar disponible públicamente) y la tercera opción es que esté ubicada en los estados financieros. En la columna “Valores” se especifica los valores que toma cada una de las opciones.

Esta variable es importante incluirla dado que la finalidad de las recomendaciones de la TCFD, es que las empresas incorporen esta información dentro de los estados financieros

Tabla nº 17: Variables, definición y valores

Variable	Definición (TCFD 2017)	Criterio utilizado	Valor
X_1 $X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}$	Ubicación de recomendación TCFD 1-11	Memoria, informes sustentabilidad, CDP	0,5
		Informe especial TCFD	0,6
		Informes Financieros	1
A	Puntaje obtenido de la recomendación 1 en función de cumplimiento de a1,a2,a3	Si no se cumple a_1, a_2, a_3 Si se cumple 1 de las variables a_1, a_2, a_3 Si se cumple 2 de las variables a_1, a_2, a_3 Si se cumple 3 de las variables a_1, a_2, a_3	0 33 67 100
a_1	Se declaran los procesos y frecuencia con los que el directorio y/o los comités de del directorio (auditoría, riesgos y otros comités) son informados de los temas relacionados con el clima.	NO	0
		SI	1
a_2	Se declara si el directorio o los Comités del directorio consideran los temas relacionados con el clima cuando revisan o guían la estrategia, principales planes de acción, políticas de gestión de riesgos, presupuestos anuales y planes de negocio, así como cuando establecen los objetivos de desempeño de la organización	NO	0
		SI	1
a_3	Se declara cómo el directorio monitoriza y supervisa el progreso frente a objetivos y metas para afrontar temas relacionados con el clima.	NO	0
		SI	1
B	Puntaje obtenido de la recomendación 2 en función de cumplimiento de b_1, b_2, b_3, b_4	Si no se cumplen b_1, b_2, b_3, b_4	0
		Si se cumple 1 de las variables b_1, b_2, b_3, b_4	25
		Si se cumplen 2 de las variables b_1, b_2, b_3, b_4	50
		Si se cumplen 3 de las variables b_1, b_2, b_3, b_4	75
		Si se cumplen 4 de las variables b_1, b_2, b_3, b_4	100
b_1	Se declara si la empresa ha asignado responsabilidades relacionadas con el clima a puestos responsables de la gestión estratégica de la empresa o a comités específicos y, si lo ha hecho, si estos reportan al directorio o a un Comité del directorio y si esas responsabilidades incluyen evaluar y/o gestionar asuntos relacionados con el clima.	NO	0
		SI	1
b_2	Se presenta una descripción de la/s estructura/s organizacional/es asociada/s	NO	0
		SI	1
b_3	Se presentan los procesos en que gestores son informados de los asuntos del clima.	NO	0
		SI	1
b_4	Se presenta cómo los gestores (a través de posiciones específicas o comités) monitorizan los asuntos relacionados con el clima	NO	0
		SI	1

Continuación de Tabla 17: Variables, definición y valores)

C	Puntaje obtenido de la recomendación 3 en función de cumplimiento de c_1, c_2, c_3	Si no se cumplen c_1, c_2, c_3	0
		Si se cumple 1 de las variables c_1, c_2, c_3	33
		Si se cumplen 2 de las variables c_1, c_2, c_3	67
		Si se cumplen 3 de las variables c_1, c_2, c_3	100
c_1	Se presenta una descripción de cuáles son los horizontes temporales a corto, medio y largo plazo, teniendo en cuenta la vida útil de los activos o la infraestructura de la organización y el hecho de que los temas relacionados con el clima suelen manifestarse a medio y largo plazo.	NO	0
		SI	1
c_2	Una descripción de los asuntos específicos relacionados con el cambio climático que surgirían potencialmente en cada horizonte temporal identificado y que pudiera tener un impacto financiero en la organización	NO	0
		SI	1
c_3	Una descripción de los procesos empleados para determinar qué riesgos y oportunidades podrían tener un impacto material en la organización.	NO	0
		SI	1
D	Puntaje obtenido de la recomendación 4 en función de cumplimiento de $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	Si no se cumplen $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	0
		Si se cumple 1 de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	20
		Si se cumple 2 de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	40
		Si se cumple 3 de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	60
		Si se cumple 4 de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	80
		Si se cumple 5 o 6 de las variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$	100
d_1	impacto en sus negocios y estrategia, Productos y servicios. Cadena de suministro y/o cadena de valor. Actividades de mitigación y adaptación. Inversión en investigación y desarrollo. Operaciones (incluyendo tipos de operaciones y la ubicación de las instalaciones).	NO	0
		SI	1
d_2	Impacto sobre planificación financiera en áreas de costes operacionales e ingresos, Gastos de capital y distribución de capital, Adquisiciones y desinversiones. Acceso a capital.	NO	0
		SI	1
d_3	Existe descripción de I+D y adopción de nueva tecnología relacionado al cambio climático	NO	0
		SI	1
d_4	Actividades futuras y existentes como las inversiones, reestructuración, amortizaciones o deterioro de activos	NO	0
		SI	1
d_5	Supuestos de planificación críticos en torno a los activos históricos. Por ejemplo, estrategias para unas operaciones bajas en carbono y energía o menos intensivas en agua.	NO	0
		SI	1

(Continuación de Tabla 17: Variables, definición y valores)

d ₆	Cómo se consideran los asuntos relacionados con las emisiones de GEI, energía o el agua, si es aplicable, en la planificación y distribución de capital	NO	0
		SI	1
E	Puntaje obtenido de la recomendación 5 en función de cumplimiento de e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	Si no se cumplen e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	0
		Si se cumple 1 de variables e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	25
		Si se cumplen 2 de variables e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	50
		Si se cumple 3 de variables e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	75
		Si se cumple 4 o 5 variables e ₁ , e ₂ , e ₃ ; e ₄ , e ₅	100
e ₁	Se expone dónde creen que sus estrategias se pueden ver afectadas por los riesgos y las oportunidades climáticas.	NO	0
		SI	1
e ₂	Se explica cómo sus estrategias podrían cambiar para afrontar esos riesgos y oportunidades climáticas potenciales.	NO	0
		SI	1
e ₃	Los escenarios relacionados con el clima y asociados a los horizontes temporales considerados	NO	0
		SI	1
e ₄	Parámetros críticos de entrada, supuestos y elecciones analíticas para los escenarios utilizados, particularmente si se refieren a áreas clave como las suposiciones relacionadas con políticas, vías de despliegue de energía, vías tecnológicas y asunciones relacionados con el tiempo.	NO	0
		SI	1
e ₅	Posibles implicaciones financieras cualitativas o cuantitativas de los escenarios climáticos, si existen.	NO	0
		SI	1
F	Puntaje obtenido de la recomendación 6 en función de cumplimiento de f ₁ , f ₂	Si no se cumplen f ₁ , f ₂	0
		Si se cumple 1 de las variables f ₁ , f ₂	50
		Si se cumplen 2 de las variables f ₁ , f ₂	100
f ₁	Procesos para evaluar el tamaño y alcance potencial de los riesgos relacionados con el cambio climático identificados	NO	0
		SI	1
f ₂	Definiciones de terminología de riesgos utilizada o referencias a marcos existentes de clasificación de riesgos empleados.	NO	0
		SI	1
G	Puntaje obtenido de la recomendación 7 en función de cumplimiento de g ₁ , g ₂	Si no se cumplen g ₁ , g ₂	0
		Si se cumple 1 de las variables g ₁ , g ₂	50
		Si se cumplen 2 de las variables g ₁ , g ₂	100
g ₁	descripción de sus procesos para gestionar los riesgos climáticos, incluyendo cómo toman decisiones para mitigar, transferir, aceptar o controlar dichos riesgos.	NO	0
		SI	1
g ₂	deberían describir sus procesos para priorizar los riesgos climáticos, incluyendo cómo se llevan a cabo los análisis de materialidad	NO	0
		SI	1

(Continuación de Tabla 17: Variables, definición y valores)

H	Puntaje obtenido de la recomendación 8 en función de cumplimiento de h_1	Si no se cumplen h_1 Si se cumple la variable h_1	0 100
h_1	Las organizaciones deberían describir cómo sus procesos para la identificación, evaluación y gestión de los riesgos climáticos están integrados en la gestión de riesgos global de la organización	NO SI	0 1
I	Puntaje obtenido de la recomendación 9 en función de cumplimiento de $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$	Si no se cumple $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ Si se cumple sólo 1 de $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ Si se cumplen 2 de las variables $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ Si se cumplen 3 de las variables $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ Si se cumplen 4 de las variables $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ Si se cumplen 5 o 6 de las variables $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$	0 20 40 60 80 100
i_1	Las organizaciones proporcionarían métricas clave empleadas para medir y gestionar los riesgos y las oportunidades climáticas. Deberían considerar incluir métricas sobre los riesgos climáticos asociados a agua, energía, uso de la tierra y gestión de residuos cuando sea relevante y aplicable	NO SI	0 1
i_2	Si los asuntos climáticos son materiales, las organizaciones deberían considerar describir cómo las métricas relacionadas con el desempeño se incorporan en las políticas de remuneración.	NO SI	0 1
i_3	Si se considera relevante, habrían de indicar sus precios de carbono internos, así como métricas relacionadas con las oportunidades climáticas tales como ingresos por productos y servicios diseñados para una economía baja en carbono	NO SI	0 1
i_4	Las métricas deberían proporcionarse para periodos históricos, de manera que permitan un análisis de tendencias. Además, aunque no sea evidente, deberían proporcionar una descripción de las metodologías utilizadas para calcular o estimar las métricas relacionadas con el cambio climático.	NO SI	0 1
i_5	Para todas las métricas relevantes, sería recomendable que las organizaciones proporcionen tendencias históricas y proyecciones a futuro (por país y/o jurisdicción relevante, línea de negocio o tipo de activo).	NO SI	0 1
i_6	Sería interesante que se proporcionaran métricas clave relacionadas con emisiones de GEI, energía, agua, uso de la tierra y, si se considera relevante, inversiones en adaptación y mitigación del cambio climático que enfrenten los potenciales aspectos financieros de cambios en la demanda, gastos, valoración de activos y coste de financiación.	NO SI	0 1

(Continuación de Tabla 17: Variables, definición y valores)

J	Puntaje obtenido de la recomendación 10 en función de cumplimiento de j_1, j_2	Si no se cumplen j_1, j_2 Si se cumple 1 de las variables j_1, j_2 Si se cumplen 2 de las variables j_1, j_2	0 50 100
J_1	Las métricas deberían proporcionar su Alcance 1 y 2 de emisiones de GEI y si es adecuado, el alcance 3 y los riesgos asociados.	No Si	0 1
J_2	Las emisiones de GEI deberían ser calculadas en línea con la metodología del GHG Protocol para permitir la agregación y comparabilidad entre organizaciones y jurisdicciones. Según sea apropiado, las organizaciones deberían considerar proporcionar ratios de eficiencia de GEI relacionadas con la industria, generalmente aceptadas y relacionadas.	NO SI	0 1
J_3	Sería recomendable proporcionar las emisiones de GEI y sus métricas asociadas debería ser indicadas para periodos históricos, de manera que permitan un análisis de tendencias. Además, aunque no sea evidente, deberían incluir una descripción de las metodologías utilizadas para calcular o estimar dichas métricas.	NO SI	0 1
K	Puntaje obtenido de la recomendación 11 en función de cumplimiento de K_1, K_2	Si no se cumplen k_1, k_2 Si se cumple 1 de las variables K_1, K_2 Si se cumple 3 de las variables k_1, k_2	0 50 100
k_1	Las organizaciones habrían de reportar sus objetivos clave relacionados con el clima tales como los relacionados con las emisiones de GEI, uso de agua, uso de energía, etc. en línea con potenciales requisitos regulatorios o restricciones del mercado u otros objetivos.	NO SI	0 1
k_2	Otras metas pueden incluir objetivos relacionados con la eficiencia o las finanzas, tolerancias de pérdidas financieras, emisiones evitadas de GEI a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o metas de ingresos netos para productos y servicios diseñados para una economía baja en carbono.	NO SI	0 1

4.3 Proceso de análisis y medición de variables

El proceso utilizado para esta investigación es del tipo cualitativo, donde se privilegia la profundización en el análisis de las recomendaciones de la TCFD que revelan las empresas seleccionadas de acuerdo a la sección 4.1, mediante el análisis de texto principalmente. El método de recolección de datos cualitativos es a través de la

investigación documental, en donde se utilizan fuentes de información pública disponible el año 2022, tales como memorias, estados financieros y sus notas explicativas, informes de sustentabilidad, cuestionario CDP y reportes TCFD. En el análisis textual de la documentación, se procede en primer lugar a realizar una revisión detallada a cada uno de los documentos emitidos por las empresas seleccionadas. El objetivo de esta primera revisión, es contar con una perspectiva general de la empresa con respecto a la información climática disponible y conocer el grado de importancia que le están asignando cada una de las empresas seleccionadas al tema del cambio climático.

En esta primera revisión también es importante identificar la ubicación dentro del cada documento de la información que pueda estar relacionada con las recomendaciones de la TCFD. La razón de este proceso es que permite proceder de manera más eficiente con una segunda revisión de manera más específica y profunda.

En la segunda etapa de revisión, el proceso se enfoca en las áreas identificadas como potenciales de revelación de acuerdo a la primera revisión y en las cuatro áreas que abarcan las recomendaciones, gobernanza, estrategia, gestión de riesgos y métricas y objetivos, de cada uno de los documentos analizados. Existe una etapa posterior de revisión de los documentos, la cual se relaciona con buscar dentro de anexos e información complementaria de la documentación analizada, si existe evidencia que podría respaldar una revelación de la empresa relacionada a las once recomendaciones en caso de no ser favorable el primer análisis. Para la mayoría de las empresas seleccionadas se realizaron hasta una tercera y cuarta revisión de la documentación para corroborar los diferentes cumplimientos asociados a las recomendaciones. Para cumplir con el objetivo de construir un indicador de cumplimiento robusto, y que permita establecer distintos niveles de cumplimiento en cada una de las recomendaciones, se toma como referencia la guía de implementación que propone la TCFD. En esta guía se propone una serie de sugerencias a cumplir por parte de las empresas por cada una de las recomendaciones de la TCFD. En el análisis sólo se consideraron las recomendaciones relacionadas a las industrias no financieras. La razón se debe a que existe dentro de la guía de implementación de las recomendaciones de la TCFD, una diferenciación entre las empresas financieras y no financieras, existiendo distintas sugerencias a implementar, por esta razón en esta investigación se enfocó en las empresas no financieras. Para efectos de esta investigación, el dejar a las empresas financieras fuera del indicador tiene efectos en que la cobertura de aplicación se restringe, sin embargo, se podría confeccionar bajo la misma metodología de manera simple en una

segunda etapa de investigación un indicador específico para las empresas financieras. En general, la guía de implementación de las recomendaciones TCFD presenta una diferenciación clara entre las sugerencias de cada recomendación. Para efectos de esta investigación, cada una de estas sugerencias que presenta la guía de implementación se identifican como variables binarias, o sea, que pueden tomar sólo dos valores, 0 o 1. Como se explicó en la sección 4.2, los puntajes de cada recomendación están asociados al cumplimiento de las dichas variables binarias.

Dentro del mecanismo para determinar el cumplimiento de cada una de las variables, es relevante que exista un respaldo en la documentación revisada que permita determinarlo, en algunos casos, en donde no existe información explícita, se puede evaluar de manera positiva con información complementaria como anexos y otros respaldos de la variable que analizada, incluso en caso de no existir evidencia se podría inferir algún resultado en base a la información presentada, por esta razón este análisis es más profundo que otros estudios, ejemplo utilizando inteligencia artificial.

Con respecto a la relación entre las variables relacionadas con los puntajes de cada recomendación, se estimaron diferentes opciones, finalmente se escogió una relación de igualdad entre el cumplimiento de las distintas recomendaciones. La razón se debe a no incorporar juicios del autor que puedan distorsionar el indicador final, de todas formas, es factible de modificar este aspecto realizando ponderaciones específicas para cada una de las variables asociadas con los puntajes de las recomendaciones. Para efectos de la construcción del indicador se pondera con el mismo valor el cumplimiento de cada una de las recomendaciones, y a su vez, estas variables están ponderadas por la variable de ubicación. De esta manera, el indicador considera un mismo nivel de importancia el cumplimiento de cada una de las once recomendaciones. Para efectos de validar el indicador, se realizan dos análisis de robustez, que permitirán comprobar que el indicador propuesto frente a modificaciones es consistente.

4.4 Diseño del Indicador:

En base a las variables explicadas en la sección 4.2, y considerando que para esta investigación se considera una ponderación por igual para el cumplimiento de cada una de las recomendaciones, el indicador propuesto tiene la siguiente estructura de acuerdo a la ecuación (1):

$$Y_i = (A_i * x_1 + B_i * x_2 + C_i * x_3 + D_i * x_4 + E_i * x_5 + F_i * x_6 + G_i * x_7 + H_i * x_8 + I_i * x_9 + J_i * x_{10} + K_i * x_{11})$$

Los ponderadores x_i de la ecuación (1), como se mencionó en el capítulo 4.2, representa la ubicación en donde las empresas revelan la información respectiva, pudiendo ser la memoria anual, reportes de sustentabilidad, reportes TCFD, cuestionario CDP o informes financieros. El subíndice i está relacionado con cada recomendación, pudiendo tomar los valores desde 1 al 11.

Las variables A_i, \dots, K_i , como se mencionó en el capítulo 4.2, representa el puntaje de cumplimiento de cada una de las recomendaciones en cada empresa. El subíndice i representa a las empresas seleccionadas en la presente investigación, de acuerdo a lo expuesto en el capítulo 4.1, tomarán los siguientes valores,

$i=1$ (Enel Chile), $i=2$ (Aes Gener), $i=3$ (Colbún), $i=4$ (CMPC), $i=5$ (Arauco)

Lo positivo de escoger empresas de mayor relevancia en las industrias de energía y forestal, es que probablemente marcan una tendencia para las empresas de menor tamaño, en cuanto a sus prácticas y estrategias. Lo negativo es que se abordan solamente dos rubros, siendo muy interesante poder realizar una aplicación a todos los sectores. Este indicador puede ser implementado en empresas de menor tamaño, sin embargo, debe ser necesario que se encuentre disponible la información financiera y no financiera para poder realizar la evaluación.

5.RESULTADOS

5.1 Resultados de las variables

Los resultados serán presentados de acuerdo al análisis explicado en el capítulo 4.3 y se aplicará la ecuación (1) del capítulo 4.4

Tabla n° 18: Puntajes variables ubicación de revelación de la información

Ubicación Recomendaciones	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁
Enel	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Aes Gener	0,6	0,6	0,6	0,76	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Colbún	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CMPC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ARAUCO	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

En tabla n°18, se puede visualizar que las empresas en la mayoría de los casos, revelan la información relacionada con las recomendaciones dentro las memorias, informes de sostenibilidad o reportes integrados. En el caso de las empresas eléctricas, se puede reflejar en la cuarta recomendación TCFD, se informa dentro de los estados financieros, deterioro de sus activos asociados al cambio climático. En el caso de Colbún, se consideró el cuestionario CDP, pero no se consideró un informe TCFD mencionado en su página web, dado que no estaba disponible para descarga.

Tabla n° 19: Puntajes empresas variables a₁, a₂, a₃ asociadas a recomendación 1 TCFD

Empresas	a ₁	a ₂	a ₃	Puntuación	A _i
ENEL	1	1	1	100	A ₁
AES GENER	1	1	1	100	A ₂
COLBUN	1	1	1	100	A ₃
CMPC	1	1	1	100	A ₄
ARAUCO	1	0	0	33	A ₅

En la tabla 19, se visualiza que en general existe un buen cumplimiento por parte de las empresas en la primera recomendación relacionada con la supervisión del directorio de los temas asociados al cambio climático, esto difiere de los resultados que obtiene TCFD en su reporte 2022.

Tabla n° 20: Puntajes empresas variables b₁;b₂;b₃;b₄ asociadas a recomendación 2 TCFD

Empresas	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	Puntuación	B _i
ENEL	1	1	1	1	100	B ₁
AES GENER	1	1	1	1	100	B ₂
COLBUN	1	0	1	1	75	B ₃
CMPC	1	1	0	0	50	B ₄
ARAUCO	1	1	0	0	50	B ₅

En la tabla 20, se reflejan los resultados de la recomendación n°2 de TCFD, en general se observa una mejor revelación de las empresas eléctricas que forestales. Las sugerencias b₃ y b₄, relacionadas con explicar procesos con que la administración se informa de los procesos del clima y cómo la administración monitoriza los asuntos relacionados al clima presentan el peor desempeño en esta evaluación. Se observan que estos resultados difieren de los resultados del reporte TCFD 2022.

En general en el área de gobernanza, correspondiente a las dos primeras recomendaciones TCFD, las empresas eléctricas presentan muy buenos resultados en cuanto a avances de adopción de las recomendaciones. Las empresas forestales, reflejan avances en la adopción, sin embargo, aún faltan aspectos que incluir en sus revelaciones. En esta área se presentan diferencias con los resultados que arroja TCFD año 2022, dado que esta área fue la peor evaluada de acuerdo a dicho reporte.

Tabla n° 21: Puntajes empresas variables c₁,c₂,c₃ asociadas a recomendación 3 TCFD

Empresas	c ₁	c ₂	c ₃	Puntuación	C _i
ENEL	1	1	1	100	C ₁
AES GENER	1	1	1	100	C ₂
COLBUN	1	0	1	67	C ₃
CMPC	0	0	1	33	C ₄
ARAUCO	0	0	0	0	C ₅

En la tabla n° 21, se visualiza que en los puntajes de la recomendación 3 (área de estrategia), existen diferencias importantes entre empresas y entre rubros. Las empresas de energía presentan un cumplimiento alto, versus las empresas forestales que tienen bajos niveles de cumplimiento. Las sugerencias c₂ y c₃, que presentan bajo desempeño se relacionan con la consideración de los impactos de riesgos y oportunidades del cambio climático dentro de la estrategia y la resiliencia de la estrategia frente al cambio climático.

Tabla n° 22: Puntajes empresas variables $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$ asociadas a recomendación 4 TCFD

Empresas	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	PUNTUACIÓN	D_i
ENEL	1	0	1	1	1	1	100	D_1
AES GENER	1	0	1	1	1	1	100	D_2
COLBUN	1	1	1	1	1	0	100	D_3
CMPC	1	0	1	1	1	1	100	D_4
ARAUCO	0	0	1	1	0	1	60	D_5

En la tabla n° 22, se puede observar que las empresas de ambos sectores presentan buenos resultados. Existe una sugerencia, d_2 , que en general las empresas no lo están abordando y tiene relación con el impacto en la planificación financiera y acceso a capital.

Tabla n° 23: Puntajes empresas variables e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 asociadas a recomendación 5 TCFD

Empresas	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	Puntuación	E_i
ENEL	1	1	1	1	1	100	E_1
AES GENER	1	1	1	1	1	100	E_2
COLBUN	1	1	1	0	0	75	E_3
CMPC	1	1	0	0	0	50	E_4
ARAUCO	0	0	0	0	0	0	E_5

En la tabla n°23, se visualiza diferencias importantes entre empresas y entre los dos rubros analizados. Las empresas eléctricas presentan mejores resultados y Arauco no presenta ningún grado de cumplimiento.

En el área de estrategia, se visualiza una marcada diferenciación de cumplimiento entre empresas y rubros, el sector energía presenta un avance bastante relevante en comparación al rubro forestal.

Tabla n° 24: Puntajes empresas variables f_1, f_2 asociadas a recomendación 6

Empresas	f_1	f_2	PUNTUACIÓN	F_i
ENEL	1	1	100	F_1
AES GENER	1	0	50	F_2
COLBUN	1	0	50	F_3
CMPC	0	0	0	F_4
ARAUCO	0	1	50	F_5

En la tabla n°24, se visualiza para la recomendación 6, asociada a gestión de riesgos, un grado de cumplimiento medio-bajo por parte de todas las empresas a excepción de Enel Chile.

Tabla n° 25: Puntajes empresas asociadas a recomendación 7 TCFD

Empresas	g₁	g₂	PUNTUACIÓN	G_i
ENEL	1	0	50	G ₁
AES GENER	1	1	100	G ₂
COLBUN	1	1	100	G ₃
CMPC	0	0	0	G ₄
ARAUCO	0	0	0	G ₅

En la tabla n° 25, se visualiza diferencias relevantes entre empresas y rubros en relación a la recomendación 7, asociada al área de gestión de riesgos. En esta recomendación las empresas forestales no muestran avances considerando el cumplimiento de las variables g₁ y g₂. Las empresas de energía muestran en general un buen resultado en esta recomendación.

Tabla n° 26: Puntajes empresas asociadas a recomendación 8 TCFD

Empresas	h₁	PUNTUACIÓN N	H_i
ENEL	1	100	H ₁
AES GENER	1	100	H ₂
COLBUN	1	100	H ₃
CMPC	1	100	H ₄
ARAUCO	0	0	H ₅

En la tabla n°26, se puede visualizar que todas las empresas cumplen con la recomendación 8 TCFD, a excepción de Arauco que no presenta cumplimiento.

En el área de gestión de riesgos de las recomendaciones TCFD, relacionada con las recomendaciones 6,7 y 8, existen diferencias importantes en revelación entre empresas y rubros. Las empresas de energía presentan en general mejores puntajes que las empresas forestales.

Tabla n° 27: Puntajes empresas asociadas a recomendación 9 TCFD

Empresas	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	PUNTUACIÓ N	I _i
ENEL	1	0	0	1	1	1	80	I ₁
AES GENER	1	1	0	1	0	1	80	I ₂
COLBUN	1	1	0	1	1	1	100	I ₃
CMPC	1	1	0	1	0	1	80	I ₄
ARAUCO	1	0	0	1	0	1	60	I ₅

En la tabla n°27, se visualiza que las empresas presentan niveles medios-altos de revelación en la recomendación 9.

Tabla n° 28: Puntajes empresas asociadas a recomendación 10 TCFD

Empresas	J ₁	J ₂	J ₃	PUNTUACIÓN	J _i
ENEL	1	1	0	67	J ₁
AES GENER	1	1	1	100	J ₂
COLBÚN	1	1	1	100	J ₃
CMPC	1	1	1	100	J ₄
ARAUCO	1	0	1	67	J ₅

En la tabla n°28, se visualiza que las empresas de ambos rubros presentan buenos cumplimientos en la recomendación 10, asociada al área de métricas y objetivos. Esta recomendación hace referencia a las emisiones GEI.

Tabla n° 29: Puntajes empresas asociadas a recomendación 11 TCFD

Empresas	k ₁	k ₂	Puntajes	K _i
ENEL	1	1	100	K ₁
AES GENER	1	1	100	K ₂
COLBUN	1	1	100	K ₃
CMPC	1	1	100	K ₄
ARAUCO	1	1	100	K ₅

En la tabla n°29, se visualiza que las empresas de ambos rubros presentan muy buenos cumplimientos en la recomendación 11, asociada al área de métricas y objetivos.

5.2 Resultados Finales

Aplicación de fórmula determinada en la ecuación (1) para cada una de las empresas $i=1$ (Enel Chile), $i=2$ (Aes Gener), $i=3$ (Colbún), $i=4$ (CMPC) y $i=5$ (Arauco) se obtienen los siguientes resultados:

$$Y_i = (A_i * x_1 + B_i * x_2 + C_i * x_3 + D_i * x_4 + E_i * x_5 + F_i * x_6 + G_i * x_7 + H_i * x_8 + I_i * x_9 + J_i * x_{10} + K_i * x_{11})$$

Para Enel Chile, los resultados son los siguientes y se reflejan en la tabla n°30.

$$Y_1 = 47,1$$

Tabla n° 30: Resultados finales de Enel Chile

ENEL Chile	Puntaje Ubicación	Puntaje sin ubicación	Puntaje del indicador
A ₁	0,5	100	50
B ₁	0,5	100	50
C ₁	0,5	100	50
D ₁	0,7	100	70
E ₁	0,5	100	50
F ₁	0,5	100	50
G ₁	0,5	50	25
H ₁	0,5	100	50
I ₁	0,5	80	40
J ₁	0,5	67	33,5
K ₁	0,5	100	50
Puntaje		90,6	47,1

Para la empresa Aes Andes, los resultados son los siguientes y se reflejan en la tabla n°31

$$Y_2 = 57,6$$

Tabla n° 31: Resultados finales de Aes Andes

AES GENER	Puntaje Ubicación	Puntaje recomendaciones	Puntaje del indicador
A ₂	0,6	100	60
B ₂	0,6	100	60
C ₂	0,6	100	60
D ₂	0,76	100	76
E ₂	0,6	100	60
F ₂	0,6	50	30
G ₂	0,6	100	60
H ₂	0,6	100	60
I ₂	0,6	80	48
J ₂	0,6	100	60
K ₂	0,6	100	60
Puntaje		93,6	57,6

Para la empresa Colbún, los resultados son los siguientes y se reflejan en la tabla n°32

$$Y_3 = 44,9$$

Tabla n° 32: Resultados finales de Colbún

Valores Colbún	Puntaje Ubicación	Puntaje recomendaciones	Puntaje Recomendación y ubicación
A ₃	0,5	100	50
B ₃	0,5	75	37,5
C ₃	0,5	67	33,5
D ₃	0,6	100	60
E ₃	0,5	75	37,5
F ₃	0,5	50	25
G ₃	0,5	100	50
H ₃	0,5	100	50
I ₃	0,5	100	50
J ₃	0,5	100	50
K ₃	0,5	100	50
Puntaje		87,9	44,9

Para la empresa CMPC, los resultados son los siguientes y se reflejan en la tabla n°33

$$Y_4 = 32,4$$

Tabla n° 33: Resultados finales de CMPC

Valores CMPC	Puntaje Ubicación	Puntaje recomendaciones	Puntaje Recomendación y ubicación
A ₄	0,5	100	50
B ₄	0,5	50	25
C ₄	0,5	33	16,5
D ₄	0,5	100	50
E ₄	0,5	50	25
F ₄	0,5	0	0
G ₄	0,5	0	0
H ₄	0,5	100	50
I ₄	0,5	80	40
J ₄	0,5	100	50
K ₄	0,5	100	50
Puntaje		64,8	32,4

Para la empresa Arauco, los resultados son los siguientes y se reflejan en la tabla n°34

$$Y_5 = 19,1$$

Tabla n° 34: Resultados finales Arauco

Valores Arauco	Puntaje Ubicación	Puntaje recomendaciones	Puntaje Recomendación y ubicación
A ₅	0,5	33	16,5
B ₅	0,5	50	25
C ₅	0,5	0	0
D ₅	0,5	60	30
E ₅	0,5	0	0
F ₅	0,5	50	25
G ₅	0,5	0	0
H ₅	0,5	0	0
I ₅	0,5	60	30
J ₅	0,5	67	33,5
K ₅	0,5	100	50
Puntaje		38,2	19,1

Los resultados sugieren que las empresas de energía están más avanzadas en cuanto a revelaciones y las empresas forestales en especial Arauco, que se encuentra en una etapa inicial en cuanto a incorporar las revelaciones. El lugar en que se revela la información preferentemente es en las memorias o reportes integrados. Las recomendaciones asociadas a gestión de riesgos, muestran los peores resultados con un puntaje promedio entre las empresas de 31,58, le siguen el área de estrategia con un promedio de 41.24, luego gobernanza con una puntuación de 46,15 y la mejor área es métricas y objetivos, con una puntuación promedio entre las empresas de 46,54. Estos resultados observándolos cualitativamente difieren de los resultados obtenidos por parte de TCFD.

5.3 Análisis de Robustez

Se realiza un análisis de robustez del indicador, para lo cual se procede a realizar una medición de acuerdo a las cuatro áreas de las recomendaciones: gobernanza, estrategia, gestión de riesgos y métricas y objetivos.

Se determina un valor por cada una de las áreas mencionadas, para realizar esta medición se promedian los puntajes de las recomendaciones asociadas a dicha área y luego se divide por cuatro. Por ejemplo, el área de gobernanza tiene dos recomendaciones asociadas, para lograr el valor del área de gobernanza, se realiza un promedio de los puntajes asociados a dichas dos recomendaciones.

Los resultados aplicando esta fórmula son los que se muestran en la tabla n°35.

Tabla n° 35: Análisis de robustez n°1 – ponderaciones por área

Áreas TCFD	Enel Chile	Aes Andes	Colbún	CMPC	Arauco
Gobernanza	50	60	50	43,75	27
Estrategia	56,7	65,3	43,7	30,5	10
Riesgos	41,2	50	41,7	16,7	8,3
Métricas	42,2	56	50	46,7	37,8
Puntaje	47,5	57,8	46,4	34,4	20,8

Los resultados conservan la misma relación que los resultados obtenidos por el indicador, lo que muestra que la ponderación por categorías no impacta cualitativamente el análisis de los resultados. Sin embargo, se puede notar una aproximación mayor de Colbún hacia

Enel Chile, lo que podría indicar que distintas ponderaciones de categorías específicas, para distintos usuarios de la información, podría llegar a ser relevante.

Realizando un análisis de robustez, eliminando el factor de ubicación, los resultados son los siguientes:

Tabla n° 36: Análisis de robustez n°2 – ponderación por ubicación de la información

Empresas	Resultados sin factor de ubicación
Enel	90,6
Aes Andes	93,6
Colbún	87,9
CMPC	64,8
Arauco	38,2

Se puede observar en la tabla n° 36 que, al eliminar el factor de ubicación, los resultados de las empresas eléctricas se acercan bastante en sus resultados y son más homogéneos, eso sí, no se altera el orden que se obtuvo con el indicador propuesto originalmente.

Eso implica que la diferencia que se observa en el rubro de energía, pero no así el orden, se explica en parte por la ubicación de la información en los reportes de las empresas.

Se desprende del análisis de robustez, que el comparativo entre las empresas se mantiene y no se altera con los dos análisis realizados. Por lo tanto, el análisis sugiere que el indicador es robusto.

6.CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN:

Los resultados obtenidos al aplicar el indicador que se propone en este trabajo de investigación, refleja que las empresas seleccionadas, en los rubros energía y forestal están avanzando en distinto grado en la adopción las recomendaciones de la TCFD. Las cinco empresas analizadas declaran que se encuentran, ya sea, en una fase inicial de incorporación o en etapas más avanzadas. Se puede observar que existen brechas importantes a nivel de empresas y entre rubros. En general, las empresas están revelando la información en la memoria o reporte integrado, de acuerdo a lo exigido por norma de carácter general 461 de la CMF y no en los estados financieros, que es la sugerencia de la TCFD, lo cual es un punto que debería revisar el regulador nacional, sobre todo considerando la publicación de la normativa IFRS S2.

En cuanto a los resultados, es importante mencionar que el mejor resultado en relación a la adopción de las recomendaciones lo arrojan las empresas del rubro de energía, en contraposición con las empresas forestales, que obtienen puntuaciones más bajas en prácticamente todas las recomendaciones analizadas. Estos resultados están en línea con el liderazgo que tiene nuestro país en la región, en el área de energía, relacionados con la incorporación de energías renovables. Los resultados de las empresas eléctricas también pueden estar influenciados por el acuerdo público-privados firmado en 2019, relacionado con descarbonización de la matriz energética de las empresas más importantes, entre

ellas Enel Chile, Aes Andes y Colbún. Otro aspecto que podría estar asociado a los buenos resultados en la revelación de información de las empresas de energía, está relacionado con la demanda que se está experimentando el mercado por energía renovable y la necesidad por avanzar en este tipo de energías. Por último, mencionar que dada la magnitud e impacto del rubro de energía en las emisiones GEI del país, la rápida transición hacia energías renovables, las cuales son abundantes en nuestro país, puede haber sido el único camino viable para la sostenibilidad e imagen de esta industria, por lo que sus actores se debieron adaptar de manera más acelerada. Por su parte la industria forestal, relacionada también con la producción de celulosa, se está adaptando al cambio climático, pero de forma bastante más gradual. Esto se puede deber a que sus actividades productivas por si mismas ayudan a mitigar el cambio climático, y por lo tanto, puede existir una menor presión por parte de los inversionistas o el mercado en la revelación de información asociada al cambio climático. Cabe mencionar, sin embargo, que en este trabajo se analizaron empresas de solo dos industrias, por ser consideradas relevantes. De los resultados obtenidos no se puede extrapolar que las empresas forestales en Chile estén siguiendo las recomendaciones con un mayor o menor grado de avance que otras industrias.

Un aspecto importante de recalcar, es que las tres empresas que muestran mejor revelación de información, se encuentran abiertas en bolsa, en contraposición con la empresa Arauco, que no se encuentra abierta a bolsa, por lo que una explicación de sus resultados más bajos, puede estar asociados a menores presiones por parte de los inversionistas. Podría ser interesante para futuras investigaciones, estudiar si existe relación en cuanto a revelación de información entre empresas abiertas a bolsa y aquellas que son cerradas.

En cuanto a la calidad de la información, es relevante mencionar que la empresa que presentó resultados más bajos, presenta un cuadro dentro del reporte integrado indicando la ubicación en que se encuentran toda la información relacionada con cada una de las recomendaciones TCFD, sin embargo, los resultados de dicha información son deficientes en cuanto a la calidad y profundidad que sugiere la TCFD. Este aspecto es muy relevante en esta investigación dado que un inversionista o una persona que esté analizando la empresa, podría considerar que la empresa cumple en términos de revelación de la información visualizando este tipo de cuadros, pero en la práctica la información no es de suficiente calidad y la empresa en la mayoría de los aspectos no fue bien evaluada.

En cuanto a los resultados, también es importante señalar, que se observaron ciertas concordancias como diferencias de lo que expone el reporte de estatus TCFD 2022. La principal concordancia es que el rubro de energía está más avanzado que el forestal en cuanto a revelación y calidad de la información. La principal diferencia se refiere al avance que se muestra en cada una de las áreas (gobernanza, estrategia, gestión de riesgos y métricas y objetivos). Por ejemplo, visualizamos que, en el aspecto de gobernanza, en las empresas seleccionadas presentan en general buenos resultados, versus lo que se visualiza en el informe que es el área más débil. La razón puede deberse a la metodología como también al número de empresas analizadas y los países que fueron utilizados por TCFD, en el cual se evaluó declaraciones sobre las recomendaciones a través de mecanismos de inteligencia artificial.

Los resultados obtenidos son específicos para empresas de solamente dos rubros, energía y forestal. Lo que limita su generalización a otros rubros o países. Para el análisis de otros rubros no financieros, se propone realizar futuras investigaciones con el mismo indicador propuesto o en caso de interés de la futura investigación se puede incorporar cambios en la ponderación de las distintas recomendaciones o áreas (gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos).

Para aplicar el indicador al rubro financiero, se sugiere realizar una nueva investigación, asociada a modificar el indicador, incorporando como variables las sugerencias que son específicas para dicho rubro, considerando las variables que considera la guía de implementación TCFD 2017. El análisis posterior se mantiene con respecto a la descrita en la actual investigación.

Esta investigación logra aportar, a través de una metodología de medición y utilizando información cualitativa, el establecimiento de una línea base para evaluar la revelación de la información respecto a las recomendaciones de TCFD, relacionado a los riesgos y oportunidades del cambio climático, que están presentando las empresas de los rubros de energía y forestal y que puede ser ampliada a otros rubros no financieros. Esta línea base permite que pueda ser aplicado para efectos de políticas públicas e incluso para la CMF u otro organismo regulador.

Finalmente, la presente investigación, tiene relevancia para futuras investigaciones que se

quieran realizar en la nueva normativa IFRS S2.

7. BIBLIOGRAFÍA

Berstein, S. (2022). Presentación “Nuevas exigencias de divulgación ambiental, social y de gobierno corporativo”, obtenido de https://centrogobiernocorporativo.uc.cl/images/programas/Jornada/XII_Jornada_de_Gobier nos_Corporativo_de_la_Universidad_Cat%C3%B3lica_compressed.pdf, con fecha de 15/08/2023

Cambio Global UC (s.f.). Impactos y Adaptación al cambio climático en Chile. Obtenido de <https://cambioglobal.uc.cl/comunicacion-y-recursos/impactos-y-adaptacion-al-cambio-clim atico-en-chile>. Fecha de acceso 10/07/2023

Change, I. P. O. C. (2007). Climate change 2007: The physical science basis. Agenda, 6(07), 333.

CMF. (2020). Estrategia de la comisión para el mercado financiero para enfrentar el cambio climático. Obtenido de https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/articles-29872_informe_doc.pdf. Fecha de acceso 10/08/2023.

CMF.(2021). Norma de Carácter General N° 461. Obtenida de https://www.cmfchile.cl/normativa/ncg_461_2021.pdf, con fecha 10/08/2023

CMF (2023). Qué es la CMF. Obtenido de <https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-propertyvalue-25539.html>, con fecha 15/08/2023

Foretica, Moreno, Ruiz (2018), Los Riesgos, las Oportunidades y el Impacto Financiero

del Cambio Climático. Obtenido de https://foretica.org/wp-content/uploads/guia_cluster_cambio_climatico_riesgos_opportunidades.pdf. (2017).

Hummel, Katrin and Schlick, Christian, The Relationship between Sustainability Performance and Sustainability Disclosure – Reconciling Voluntary Disclosure Theory and Legitimacy Theory (June 24, 2016). *Journal of Accounting and Public Policy*, Vol. 35, pp. 455-476, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2595045> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2595045>

Lucas Garín, Andrea. (2017). News of the Climate Change Protection System: the Paris Agreement. *Estudios internacionales* (Santiago), 49(186), 137-167. <https://dx.doi.org/10.5354/0719-3769.2017.45222>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA), (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo 2050. Obtenido en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento..> el 10/08/2023

Pachauri, R. K. (2004). Climate change and its implications for development: the role of IPCC assessments.

Raynal-Villasenor, J.A. (2011). Cambio climático global: una realidad inequívoca. *Ing. invest. y tecnol.* [online]. 2011, vol.12, n.4, pp.421-427. ISSN 2594-0732.

Rojas M., P. Aldunce, L. Farías, H. González, P.A. Marquet, J.C. Muñoz, R. Palma-Behnke, A. Stehr y S. Vicuña (editores) (2019). Evidencia científica y cambio climático en Chile: Resumen para tomadores de decisiones. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Servicio de Evaluación Ambiental, (2023). Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA. Primera edición, Santiago, Chile.

TCFD (2017). Implementación de las recomendaciones del grupo de trabajo sobre divulgación financiera relacionada con el Clima. Obtenido de https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2023/07/2021_tcf_d_implemeting_guidance_spanish.pdf, con fecha de 10/07/2023

TCFD (2017). Recomendaciones del grupo de trabajo sobre declaraciones financieras. Obtenido de <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/TCFD-2017-Final-Report-Spanish-Translation.pdf>, con fecha 10/07/2023

TCFD (2022). Status Report. Obtenido de <https://www.fsb-tcf.d.org/publications/>, con fecha 12/07/2023.

