

PROTOCOLO DE **INSETTING**

Acreditación de Reducciones
Internas de Emisiones de Gases
de Efecto Invernadero (GEI)

Versión 2.0 | septiembre 2026

Disclaimer

La certificación emitida por SCX bajo el Protocolo de Insetting constituye una declaración de conformidad basada en las evaluaciones, auditorías y evidencias verificadas en la fecha de su emisión.

Por lo tanto, se establece que:

- No es una garantía de resultados: La certificación no garantiza el rendimiento comercial, la rentabilidad, la infalibilidad operativa ni la ausencia total de riesgos o defectos en los productos, servicios o procesos del titular del certificado.
- Responsabilidad del titular: El titular de la certificación sigue siendo el único y exclusivo responsable de mantener el cumplimiento continuo de los requisitos del estándar, así como de cumplir con todas las leyes, regulaciones y normativas locales e internacionales aplicables a su actividad.
- Límite de responsabilidad: SCX no asumirá responsabilidad alguna por pérdidas, daños, perjuicios directos o indirectos, o reclamaciones de terceros que resulten del mal uso, suspensión o retiro/cancelación de esta certificación, ni por fallos operativos del titular.

Copyright © 2026 **SCX Bolsa de Clima de Santiago S.A.**

Prólogo

El presente documento ha sido elaborado por SCX Bolsa de Clima de Santiago, una organización privada única del Hemisferio Sur para la creación y operación de mercados de instrumentos que favorezcan la acción climática.

El Estándar de Insetting fue desarrollado originalmente en el año 2013 y ha sido objeto de diversas actualizaciones sucesivas, incorporando los desarrollos normativos internacionales más relevantes en materia de contabilidad de gases de efecto invernadero (GHG Protocol, familia ISO 14060), carbono neutralidad (ISO 14068-1) y comunicación

de alegaciones ambientales (Directiva (UE) 2024/825). La presente versión (V3, 2026) constituye la tercera actualización del documento.

Este documento se ha sido preparado incorporando aportes de organizaciones colaboradoras, empresas adherentes y especialistas técnicos asociados a SCX. Se solicita a los usuarios del Estándar que remitan directamente a SCX (www.scx.cl) las observaciones, dudas de interpretación o propuestas de mejora que estimen pertinentes, para su consideración en futuras revisiones.

NOTA. Toda referencia normativa a organismos, marcas o marcos regulatorios de terceros en este documento tiene fines exclusivamente informativos y no implica relación contractual, endoso ni certificación por parte de dichos organismos hacia SCX, ni viceversa.

Términos y definiciones

Para los efectos de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

Cadena de valor secuencia de actividades y actores que contribuyen a la creación, producción, distribución y uso de un producto o servicio, desde la extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil, incluyendo las emisiones de GEI aguas arriba y aguas abajo del sujeto.

Declaración climática (claim) declaración o reclamación pública o privada de una organización sobre su desempeño en emisiones netas de GEI.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e) unidad utilizada para expresar el forzamiento radiativo de un GEI en relación con el forzamiento del CO₂, permitiendo comparar y sumar distintos gases en una unidad común.

Emisión de GEI liberación de un GEI a la atmósfera.

Emisión directa de GEI emisión de GEI proveniente de fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por la entidad (Alcance 1).

Emisión indirecta de GEI emisión de GEI del sujeto, dentro de su límite, proveniente de fuentes de GEI que no pertenecen ni son controladas por la entidad, generalmente originadas en la cadena de valor aguas arriba y/o aguas abajo (Alcances 2 y 3).

Emisión residual de GEI emisión de GEI del sujeto que permanece luego de que la organización ha implementado sus acciones de reducción dentro del límite del sujeto (véase 6.1).

Entidad organización que solicita la acreditación de reducciones internas de GEI (insetting) para el sujeto ante SCX.

Fuente de GEI proceso que libera un GEI a la atmósfera.

Huella de carbono cantidad de emisiones y remociones de GEI, expresada en CO₂e, asociada al sujeto para el período de presentación del informe. Incluye las emisiones directas e indirectas del sujeto dentro de su límite, y puede expresarse como valor neto (emisiones menos remociones) o como valores brutos separados.

Insetting reducción o remoción de emisiones de GEI que se produce dentro de la cadena de valor de la organización.

Inventario organizacional neto inventario de GEI que integra las emisiones y mitigaciones internas de una organización.

Límite (organización) conjunto de emisiones y remociones directas e indirectas de GEI de la organización que forman parte del perímetro contable definido en 6.1.

Límite (producto) conjunto de unidades de proceso del sistema de producto que conforman el sujeto cuya huella de carbono se determina.

Línea base emisiones y/o remociones de GEI cuantificadas de un sujeto para un período base, utilizada para cuantificar cambios en la huella de carbono en el tiempo (véase 6.2).

Organización persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones, con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos. Incluye compañía, corporación, firma, empresa, autoridad, asociación o institución, constituida o no, pública o privada.

Período base período histórico específico identificado para comparar emisiones o remociones de GEI, u otra información relacionada, respecto de un período posterior.

Potencial de calentamiento global (GWP) factor que permite convertir la masa de un GEI distinto del CO₂ a su equivalente en dióxido de carbono, en función de su capacidad relativa de retener calor en la atmósfera para un horizonte temporal determinado. El criterio de GWP adoptado por SCX se establece en 6.3.

Producto bien o servicio, incluidos eventos y edificios, respecto del cual se determina la huella de carbono o se acredita una reducción bajo este Estándar.

Reducción de emisiones de GEI disminución cuantificada de las emisiones de GEI entre dos puntos en el tiempo, o en relación con una línea base (véase 6.2).

Registro sistema mediante el cual SCX documenta cada unidad acreditada de reducción o remoción con un número de serie único, su estado (activa, cancelada, expirada) y su organización titular, con el fin de asegurar la trazabilidad (4.2) y evitar la doble contabilidad (4.3).

Remoción extracción de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂, desde la atmósfera mediante sumideros biológicos (bosques, plantaciones, suelos) o tecnológicos (DACCS, BECCS, CCUS) (véase 7.1 y 7.2).

Sujeto organización, o producto o servicio, respecto del cual se determina y acredita una reducción interna de GEI bajo este Estándar.

Sumidero de GEI proceso que remueve un GEI de la atmósfera.

Tabla de Contenidos

1. Introducción	7
2. Objeto y campo de aplicación	8
3. Principios	9
3.1 Integridad contable.....	9
3.2 Trazabilidad.....	9
3.3 No duplicación (evitar doble contabilidad).....	9
3.4 Transparencia	9
3.5 Coherencia entre uso y declaración (claim).....	10
3.6 Uso de criterios conservadores.....	10
3.7 Enfoque basado en ciencia	10
3.8 Evitar impactos adversos	10
3.9 Rendición de cuentas	10
3.10 Enfoque de cadena de valor.....	10
4. Niveles de aplicación y reglas de asignación	11
4.1 Nivel organizacional.....	11
4.2 Nivel producto o servicio.....	11
4.3 Reglas de asignación	11
5. Requisitos generales de cuantificación.....	12
5.1 Límite organizacional y operacional	12
5.2 Línea base	12
5.3 Factores de cuantificación.....	12
5.4 Documentación de incertidumbre	12
5.5 Sistema de medición, reporte y verificación (MRV) 12	
6. Categorías de mitigación elegibles	13
6.1 Sumideros biológicos	13
6.1.1 Permanencia	13
6.1.2 Factores de descuento por incertidumbre.....	14
6.2 Sumideros tecnológicos.....	14
6.3 Reducción de emisiones en la cadena de valor	14
6.4 Casos especiales: uso final de productos de madera y recarbonatación del concreto.....	14
7. Exclusiones	16

7.1 Exclusión 1. Cambios en el factor de emisión de la matriz eléctrica	16
7.2 Exclusión 2. Externalidades negativas comprobadas 16	
7.3 Exclusión 3. Modificación de factores de protocolos sectoriales.....	16
7.4 Exclusión 4. Reducciones ya certificadas o declaradas	16
7.5 Exclusión 5. Doble contabilidad en la cadena de suministro.....	16
8. Clasificación de las reducciones	17
9. Verificación independiente	18
10. Registro de reducciones acreditadas	19
10.1 Clasificación de unidades en el registro	19
10.2 Fecha de expiración de reducciones acreditadas 19	
10.3 Retroactividad.....	19
11. Procedimiento ante reversiones	20
12. Declaraciones (claims).....	21
12.1 Compatibilidad con marcos de neutralidad	21
12.2 Comunicación en mercados sujetos a la Directiva (UE) 2024/825.....	21
Referencias normativas	22
Bibliografía	23
Anexos	24
Anexo A (Informativo). Especificación de reducciones internas para activos biológicos forestales	24
A.1 Diferencia de stock de carbono y método de pérdida / ganancia en bosques naturales y plantaciones.....	24
A.2 Emisiones derivadas de plagas, enfermedades o incendios.....	26
A.3 El caso de la combustión de la biomasa	27
A.4 Retención de carbono en productos de madera post-cosecha (HWP).....	27
A.4.1 Método de los 100 años.....	28
A.5 Riesgo de no permanencia en activos forestales.....	28
A.6 Mejoramiento continuo	29
A.7 Otras consideraciones.....	29

1. Introducción

El cambio climático constituye una de las principales amenazas sobre las condiciones de vida futuras del planeta. Las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) se sitúan en el orden de 57 GtCO₂e anuales, cifra que excede en aproximadamente un 40% el presupuesto de emisiones compatible con una trayectoria de calentamiento de 1,5°C. Bajo la tendencia actual de emisiones, el Sexto Informe de Evaluación del IPCC proyecta escenarios de aumento de temperatura media global en el rango de 3°C a 4°C hacia fines de siglo (IPCC, AR6 Synthesis Report, disponible en <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>).

Los instrumentos de mercado orientados a la compensación externa de la huella de carbono o al cumplimiento de compromisos de mitigación climática (offsetting) han jugado un rol relevante, pero su escala resulta insuficiente frente a la magnitud del desafío: el mercado voluntario de carbono se estima hoy en el orden de menos de 200 MtCO₂e anuales, y si se suman los créditos de carbono utilizados en mercados regulados (el doble la cifra anterior), en total de equivalente a cerca de un 1% del esfuerzo requerido. Esta constatación ha impulsado el desarrollo de instrumentos complementarios centrados en la reducción y remoción de emisiones dentro de la propia cadena de valor de las organizaciones.

Las normas ISO 14064 e ISO 14068-1 y la Directiva (UE) 2024/825 coinciden en establecer que la estrategia climática de una organización debiera priorizar los esfuerzos de reducción y remoción propios de su inventario de emisiones, reservando la compensación externa como un instrumento complementario. El presente Estándar de Insetting fue diseñado para reforzar precisamente tal jerarquía de gestión climática, reconociendo formalmente:

- la remoción biológica o tecnológica de GEI que ocurre dentro del perímetro de gestión de la organización;
- los proyectos de mitigación desarrollados en la cadena de valor de la organización.

Las reducciones de GEI reconocidas bajo este Estándar de Insetting no constituyen sí mismos instrumentos transables. Su finalidad es reconocer los esfuerzos propios de mitigación climática de las organizaciones que desarrollan proyectos o actividades para lograrlas, dentro de un sistema robusto, transparente y trazable.

NOTA. Este Estándar no sustituye ni compite con los marcos de acreditación de créditos de carbono transables (VCS, Gold Standard, Plan Vivo, entre otros). Su objeto es distinto: la acreditación de reducciones internas (insetting) para fines de inventarios organizacionales y su eventual asignación al nivel de productos o servicios.

2. Objeto y campo de aplicación

Este Estándar establece los requisitos para la cuantificación, clasificación, asignación y verificación de reducciones y remociones internas de gases de efecto invernadero (GEI), denominadas insetting, en alineación con el GHG Protocol y la familia de normas ISO 14064.

El alcance de este Estándar es exclusivamente de contabilidad: define cómo se miden, clasifican, asignan y verifican las reducciones internas. El uso posterior de esas reducciones para comunicar declaraciones climáticas (claims), incluida su compatibilidad con otros marcos como ISO 14068-1 (carbono neutralidad), SBTi o la Directiva (UE) 2024/825, se orienta en la sección 13.

Este Estándar es aplicable a organizaciones que buscan integrar y demostrar mitigaciones climáticas efectivas generadas dentro de su cadena de valor, para dos propósitos:

- **Validación de inventarios de emisiones organizacionales:** resultado consolidado a nivel de la organización de sus fuentes de emisión y remoción;
- **Certificación de productos o servicios:** para modalidades Low Carbon o Carbono Neutral bajo esquema de insetting.

El Estándar reconoce dos tipos de mitigación elegibles, cuyos requisitos técnicos se especifican en la sección 7:

Sumideros biológicos o tecnológicos propios En el caso biológico, corresponde al crecimiento neto del stock de carbono en ecosistemas gestionados por la organización (bosques, plantaciones, suelos, humedales y otros recursos naturales), incluida su conservación. En el caso tecnológico, corresponde al uso de sistemas que capturan emisiones y las almacenan de forma segura en un sumidero natural o artificial.

Reducción de emisiones en la cadena de valor Reducciones reales, cuantificables y verificadas, generadas por proyectos ad hoc en organizaciones que forman parte de la cadena de valor de la organización solicitante, y que le asignan formalmente el derecho de carbono mediante un sistema de registro que impide su uso más de una vez.

3. Principios

La aplicación de los siguientes principios es fundamental para asegurar que la información relativa a las reducciones internas de GEI constituya una representación fiel y razonable de mitigación climática. Estos principios constituyen la base de, y orientan la aplicación de, los requisitos establecidos en este documento.

3.1 Integridad contable

La cuantificación de emisiones, reducciones y remociones de GEI deberá ser completa, consistente, exacta y comparable en el tiempo. El inventario deberá reflejar fielmente el desempeño climático de la organización, sin sesgos sistemáticos ni omisiones materiales.

Como mínimo, la organización deberá cumplir con:

- **Cobertura completa:** inclusión de Alcance 1, 2 y 3, y de todas las fuentes materiales de forma explícita;
- **Consistencia metodológica:** uso de metodologías homogéneas en el tiempo, con justificación documentada de cualquier cambio metodológico;
- **Exactitud y control de calidad:** uso de factores de emisión reconocidos y aplicación de controles internos;
- **Balance contable:** separación explícita entre emisiones brutas, reducciones y remociones.

3.2 Trazabilidad

La organización deberá asegurar la capacidad de rastrear cada unidad de reducción o remoción desde su origen hasta su uso final, incluida su asignación a inventarios o productos, de manera que cada tonelada de CO₂e reducida o removida cuente con una identidad única y verificable.

NOTA. SCX permite el uso de registros externos que cumplan los lineamientos de este Estándar, sin perjuicio de disponer de un registro propio diseñado para este fin.

3.3 No duplicación (evitar doble contabilidad)

Una misma reducción o remoción de GEI no podrá ser contabilizada más de una vez entre organizaciones, entre unidades dentro de una misma organización, o entre inventario y producto. Como mínimo, la organización deberá cumplir con:

- **Control de unicidad:** cada reducción solo puede tener un estado activo de uso;
- **Política de asignación:** definición explícita de prioridad de uso y reglas de retiro;
- **Gestión de conflictos:** identificación de potencial duplicidad en cadenas de suministro y proyectos compartidos;
- **Declaración de exclusividad:** documentación que garantice que la reducción no está siendo usada por terceros, o que exista acuerdo explícito en caso contrario.

3.4 Transparencia

La organización deberá divulgar de forma clara, completa y accesible los supuestos metodológicos, las fuentes de datos, las limitaciones y los riesgos asociados a sus

reducciones, de manera que cualquier parte interesada pueda comprender y evaluar la integridad del sistema.

3.5 Coherencia entre uso y declaración (claim)

El uso de una reducción deberá ser consistente con la forma en que ésta se comunica, evitando los riesgos de sobre-interpretación, greenwashing o de declaraciones engañosas. La operacionalización de este principio se desarrolla en la Sección 13.

3.6 Uso de criterios conservadores

Ante situaciones de incertidumbre, la organización deberá adoptar supuestos que no sobreestimen las reducciones o remociones, especialmente en el caso de sumideros biológicos y otras soluciones basadas en la naturaleza. Como mínimo, deberá cumplir con:

- **Ajustes por riesgo:** aplicación de buffers o descuentos por riesgo de reversión e incertidumbre;
- **Tratamiento de permanencia:** diferenciación entre carbono biogénico y emisiones fósiles;
- **Escenarios prudentes:** uso de líneas base conservadoras;
- **Exclusión de beneficios inciertos:** no se contabilizarán co-beneficios no cuantificados ni reducciones no verificables.

3.7 Enfoque basado en ciencia

Las metodologías de cuantificación establecidas en este Estándar deberán basarse en el conocimiento científico climático actualizado. Los criterios son revisados periódicamente, adaptándose a medida que evolucione dicho conocimiento.

3.8 Evitar impactos adversos

Las actividades de mitigación reconocidas bajo este Estándar deberían minimizar los impactos adversos sobre el medio ambiente y la sociedad.

3.9 Rendición de cuentas

La rendición de cuentas por el cumplimiento de los requisitos de este Estándar, y por la veracidad de las declaraciones (claims) que de él se deriven, recaerá en la alta dirección de la organización que solicita la acreditación.

3.10 Enfoque de cadena de valor

La determinación de las reducciones internas de GEI reconocidas bajo este Estándar considerará las emisiones y remociones dentro de toda la cadena de valor del sujeto, incluidos los procesos aguas arriba y aguas abajo (Alcance 1, 2 y 3).

4. Niveles de aplicación y reglas de asignación

4.1 Nivel organizacional

A nivel de inventario organizacional, la organización podrá integrar emisiones y todas las fuentes de insetting en un balance único y la divulgación (disclosure) completa de los resultados, con la finalidad de verificar el cumplimiento de trayectorias de descarbonización a nivel organizacional.

4.2 Nivel producto o servicio

A nivel de producto o servicio se requerirá trazabilidad específica a nivel de proyecto. La elegibilidad de las reducciones para cada tipo de certificación (Low Carbon o Carbono Neutral) depende de su categoría de clasificación, incluida su condición de adicionalidad, cuyo desarrollo conceptual se encuentra en la Sección 9, conforme a las reglas de asignación establecidas en 5.3.

4.3 Reglas de asignación

La organización titular de los derechos sobre reducciones de emisiones acreditadas deberá elegir uno de los siguientes tres destinos de uso (asignación), sin posibilidad de utilizarlas simultáneamente en más de uno:

- **Inventario organizacional:** todas las reducciones acreditadas, con independencia de su categoría de adicionalidad (Sección 9), podrán utilizarse para el inventario neto de emisiones y remociones de la organización;
- **Low Carbon Product/Service:** las reducciones acreditadas de categoría Adicional o Incremental podrán utilizarse para determinar la huella neta de un producto o servicio comparada contra un umbral de desempeño;
- **Producto/Servicio Carbono Neutral:** únicamente podrán utilizarse reducciones de categoría Adicional, cuya suma deberá equivaler a la huella total del producto o servicio que se desea compensar.

Al asignar reducciones a una de las tres opciones disponibles, la organización deberá especificar en el registro el destino de las mismas en su cancelación (*redemption*) y solicitar el certificado de retiro correspondiente, a fin de asegurar que no exista doble uso.

5. Requisitos generales de cuantificación

Independientemente de si se trata de una cuantificación a nivel organizacional o de proyecto, la organización deberá cumplir con los requisitos de las subsecciones 6.1 a 6.6.

5.1 Límite organizacional y operacional

La organización deberá delimitar qué entidades, activos y actividades forman parte de su inventario de GEI y, por extensión, de su sistema de insetting, definiendo el perímetro contable sobre el cual se reconocen emisiones y mitigaciones.

NOTA. En el caso de proyectos de reducción que ocurren en la cadena de valor de la organización, los límites deberán quedar formalizados en la relación contractual, la cual deberá especificar el alcance de la cesión de los derechos sobre el carbono generado.

5.2 Línea base

La organización deberá establecer una línea base. A nivel de inventario, la línea base opera generalmente mediante el diferencial de emisiones respecto al año anterior, mientras que a nivel de proyecto deberá operar contra un escenario base explícito.

5.3 Factores de cuantificación

La organización deberá utilizar factores de emisión, remoción y conversión reconocidos y consistentes con GHG Protocol e ISO 14064/14067.

Para la conversión de gases de efecto invernadero distintos del dióxido de carbono a CO₂ equivalente, deberán utilizarse los valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP) del Quinto Reporte de Evaluación del IPCC (AR5) a 100 años.

NOTA. A la fecha de esta versión, GHG Protocol LSRS recomienda el uso del reporte de evaluación IPCC más reciente disponible (AR6), mientras que VCS y Gold Standard exigen AR5. SCX ha optado por AR5 por consistencia con los programas de certificación de mayor uso en su base de proponentes; este criterio se actualizará formalmente cuando corresponda.

5.4 Documentación de incertidumbre

La organización deberá documentar el grado de incertidumbre de sus estimaciones de emisiones y reducciones, considerando la variabilidad de los datos, los supuestos utilizados y los modelos aplicados.

5.5 Sistema de medición, reporte y verificación (MRV)

La organización deberá implementar un sistema estructurado para:

- Medir emisiones y reducciones;
- Reportar resultados de forma consistente;
- Verificar los resultados obtenidos mediante auditoría de tercera parte.

6. Categorías de mitigación elegibles

Este Estándar reconoce dos categorías de reducción de emisiones elegibles como insetting: sumideros biológicos o tecnológicos y reducciones en la cadena de valor. Los requisitos técnicos de cada una se establecen en 7.1 a 7.4.

6.1 Sumideros biológicos

La cuantificación corresponderá a la diferencia del stock de carbono entre dos períodos evaluados, medida conforme a estándares internacionales. El Anexo A establece el método de referencia para activos biológicos forestales.

La organización deberá considerar tres aspectos en el caso de activos naturales: (a) consideraciones biogénicas, (b) evaluación de permanencia, y (c) aplicación de factores de descuento por incertidumbre.

NOTA. Las emisiones asociadas a la combustión de material biológico se consideran biogénicas, originadas en un ciclo corto de carbono, a diferencia de los combustibles fósiles y no se incluyen en los inventarios de emisiones; se reportan de forma separada. El mismo criterio aplica a incendios forestales cuya superficie afectada se regenera naturalmente en el corto plazo: la cuantificación de emisiones deberá concentrarse únicamente en las áreas que no se recuperan o donde el periodo de recuperación es extenso.

6.1.1 Permanencia

La permanencia se refiere al tiempo durante el cual el carbono capturado permanece efectivamente almacenado fuera de la atmósfera. Dado que el efecto de una emisión es cierto y conocido, una remoción que la compense adecuadamente deberá tener un efecto equivalente; una captura de corto plazo, si bien tiene impacto positivo, no es equivalente a una de largo plazo.

Este Estándar reconoce tres enfoques alternativos para gestionar la permanencia:

- **Buffer de riesgo de reversión:** determinación del riesgo de no permanencia mediante un volumen buffer, utilizando el instrumental del programa VERRA (AFOLU Non-Permanence Risk Tool v4.2, disponible en <https://verra.org/wp-content/uploads/2023/10/AFOLU-Non-Permanence-Risk-Tool-v4.2-FINAL.pdf>). Determinados los volúmenes brutos de captura anual, la organización deberá determinar el porcentaje que se lleva a una cuenta separada (buffer), en función de los riesgos (i) internos de gestión, (ii) de riesgo país, (iii) naturales inherentes a la geografía de la operación, y (iv) de amplificación derivados del propio cambio climático.
- **Valor social por permanencia:** determinación de un valor equivalente para cada remoción en función de su permanencia, en lugar de un tratamiento indistinto de las fuentes (incluye consideraciones de valorización inter-temporal, como aquellas propuestas por Groom y Venmans en <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06153-x>).
- Compensación de desbalances agregados: uso de valores brutos, compensando con offsets de remociones cualquier desbalance retroactivo generado por eventos que afecten los sumideros de la organización.

NOTA. Para la opción 2, el trabajo de Groom y Venmans (2023), publicado en Nature (DOI: 10.1038/s41586-023-06153-x), constituye una referencia técnica citada por SCX para la

determinación de valores equivalentes por permanencia. Esto es una referencia bibliográfica puntual, no una metodología obligatoria de este Estándar.

6.1.2 Factores de descuento por incertidumbre

- **Horizonte temporal de almacenamiento:** aun cuando se asume convencionalmente que la permanencia del CO₂ en la atmósfera es de 100 años, al cumplirse ese plazo cerca de un 36% del carbono permanece presente. Este caso se aborda de manera específica en el Protocolo de Carbono Neutralidad de SCX.
- **Incertidumbre de las mediciones:** en contextos de alta incertidumbre en los valores medidos, deberá aplicarse un buffer adicional de incertidumbre. Como umbral de referencia, se adopta el criterio de Gold Standard para proyectos de uso del suelo y forestería: si la incertidumbre es igual o mayor al 20% del valor medio estimado a un nivel de confianza del 90%, deberá aplicarse un descuento progresivo. El verificador deberá documentar explícitamente la evaluación de incertidumbre y los descuentos aplicados.

6.2 Sumideros tecnológicos

La organización deberá considerar dos elementos críticos:

- **Captura neta:** deberá contabilizar únicamente la captura neta, considerando todas las emisiones generadas en el proceso tecnológico de captura, transporte y almacenamiento de GEI (DACCS, BECCS, CCUS), mediante un análisis de ciclo de vida (LCA) que determine la tasa neta efectiva de remoción, descontadas las emisiones del proceso;
- **Riesgo de no permanencia:** deberá transparentar los eventuales riesgos tecnológicos o de fugas físicas existentes en el proceso completo.

6.3 Reducción de emisiones en la cadena de valor

Las reducciones de emisiones en la cadena de valor deberán ser reales, medibles y verificadas, y deberán estar formalizadas contractualmente con la organización solicitante, de manera que no puedan ser reclamadas adicionalmente por la organización donde ocurren.

Estas reducciones se gestionarán generalmente a nivel de proyecto; sus volúmenes verificados deberán registrarse y cancelarse centralizadamente a favor de la organización solicitante. Cuando se trate de remociones biológicas o tecnológicas en la cadena de valor, deberán cumplirse las mismas condiciones de permanencia e incertidumbre establecidas en 7.1 y 7.2.

NOTA. El procedimiento a seguir ante una reversión de este tipo de reducciones se establece, con carácter general para todas las categorías de remoción de este Estándar, en la Sección 12.

6.4 Casos especiales: uso final de productos de madera y recarbonatación del concreto

A nivel de inventarios nacionales, la cosecha de un bosque para producción de madera se considera equivalente a una emisión total de la extracción. Sin embargo, parte de ese carbono permanece retenido en los productos por períodos variables, lo que se corrige mediante curvas de retención de carbono en el tiempo especificadas por el IPCC. A nivel

de países productores forestales, esta retención se asigna al país productor, independientemente del lugar de consumo del producto final. La misma lógica aplica a nivel de organizaciones forestales responsables del procesamiento primario.

Un fenómeno análogo ocurre con la recarbonatación del concreto, proceso natural que se produce cuando este se encuentra expuesto a la atmósfera y actúa como sumidero de carbono (en algunos casos, la captura puede superar el 20% de la huella de producción del cemento).

En ambos casos, estas reducciones podrán utilizarse únicamente para inventarios organizacionales, salvo que exista trazabilidad estricta que asegure el uso final del producto y la ausencia de doble reclamación por parte de los usuarios finales.

NOTA. El método de cuantificación de la retención de carbono en productos de madera (curvas de decaimiento, método de los 100 años y método de cambio de stock) se desarrolla en el Anexo A.2. Para la recarbonatación del concreto, este Estándar no cuenta a la fecha con un método de cuantificación propio; se recomienda incorporarlo en una futura actualización del Anexo A.

7. Exclusiones

En coherencia con los principios declarados, y sin pretensión de exhaustividad, no se reconocerán como reducciones elegibles para insetting los siguientes casos:

7.1 Exclusión 1. Cambios en el factor de emisión de la matriz eléctrica

La menor huella de carbono derivada de un cambio en el factor de emisión de la matriz eléctrica de abastecimiento de la organización no será elegible, por no corresponder a un factor gestionado por ella. El factor de emisión del año base será el mismo utilizado en el cálculo de la huella de carbono.

7.2 Exclusión 2. Externalidades negativas comprobadas

La menor huella de carbono generada por cambios en la gestión de la organización no será elegible cuando genere externalidades negativas comprobadas en las dimensiones social (p. ej. desplazamiento forzado de comunidades), ambiental (p. ej. Contaminación local) o económica (p. ej. monopolios no regulados), incluyendo casos de gestión extendida del productor mediante sustitución de insumos con menor huella pero externalidades negativas asociadas.

7.3 Exclusión 3. Modificación de factores de protocolos sectoriales

Si la organización basa su estimación de huella en protocolos específicos de industria (p. ej. acero, celulosa, cemento) y uno de los factores de emisión relevantes se modifica, no podrán acreditarse reducciones respecto del año base, salvo que se proceda a la homologación del factor en los años correspondientes.

7.4 Exclusión 4. Reducciones ya certificadas o declaradas

No podrán incluirse en la contabilización de reducciones internas:

- Reducciones ya certificadas y emitidas como créditos de carbono bajo cualquier programa reconocido;
- Reducciones actualmente en proceso de certificación bajo cualquier programa activo de reducción de emisiones (p. ej. VCS, Gold Standard, Plan Vivo u otros aceptados por SCX), con independencia de si se han emitido certificados;
- Reducciones ya declaradas por el mismo proveedor u organización en otro inventario de GEI, reporte público o programa climático, aunque no estén formalmente emitidas como crédito.

Si la organización cuenta con proyectos registrados y ha emitido certificados, los volúmenes correspondientes se descontarán del diferencial de menor huella. Dado que la emisión (issuance) de certificados no suele coincidir con el año calendario, para períodos inferiores a un año el descuento se estimará por proporcionalidad directa, conciliándose el diferencial en el año calendario siguiente una vez verificado el período efectivo.

7.5 Exclusión 5. Doble contabilidad en la cadena de suministro

Si la cadena de suministro de una organización entrega insumos carbono neutral producto de prácticas de insetting u offsetting, la menor huella resultante no podrá acreditarse adicionalmente, para evitar la doble contabilidad del impacto de las reducciones asociadas.

8. Clasificación de las reducciones

El objetivo central del diseño del sistema de acreditación de reducciones internas de emisiones de GEI no es su comercialización (trading), sino la promoción de la acción climática temprana (early action) y su consideración para su posible uso para esquemas de incentivos y de co-financiamiento (e.g. uso de "monedas ambientales") en programas específicos de mitigación climática.

Así, aún cuando la adicionalidad de las reducciones no sea una condición habilitante para el insetting, la creciente sofisticación del mercado de atributos ambientales en el tiempo justifica transparentar cómo se compone el portafolio de reducciones internas de una organización.

La clasificación actual se ha simplificado respecto a versiones anteriores, incorporando sugerencias de distintas partes interesadas. Este Estándar reconoce tres categorías de reducción, más una categoría de exclusión:

CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN
Adicionales	La actividad o proyecto que dio origen a la reducción es adicional respecto de un escenario tendencial (<i>business as usual</i>), como en el caso de reducciones certificadas bajo programas como PACM6.4, VERRA/VCS, Gold Standard u otros aceptados por SCX. NOTA. También se consideran adicionales, aunque no siempre estén cubiertas por las metodologías de los programas anteriores: la restauración, manejo y conservación de bosques naturales cuando dichas actividades no son económicamente rentables por sí solas; y el desarrollo, adaptación y uso de biocombustibles que no generan impactos negativos sobre cadenas alimenticias ni sobre la biodiversidad de los ecosistemas de abastecimiento.
Incrementales	La reducción de emisiones es real, verificada e incremental, pero no existe certeza respecto de si la actividad que le dio origen es o no adicional frente a un escenario tendencial (<i>business as usual</i>). NOTA. Ejemplos: captura y retención de carbono en productos (madera, cemento), recambio de luminarias, cambios de insumos hacia opciones de menor huella de carbono.
No adicionales	La reducción de emisiones es real y verificada, pero no califica como adicional frente a un tendencial (<i>business as usual</i>). NOTA. Ejemplos: crecimiento neto de los stocks de carbono de plantaciones comerciales ya establecidas; abandono de actividades emisoras no rentables.
Reducciones no imputables	Con independencia de las exclusiones establecidas en la sección 8, no se reconocerán reducciones en los siguientes casos: • Si la actividad de origen de la reducción es ilegal; • Si la actividad de origen no cuenta con sus permisos de aprobación ambiental vigentes, o si una actividad aprobada ha sido mal ejecutada y la organización proponente ha sido sancionada por ello; • Si se trata de una actividad controversial (p. ej. importación de biomasa desde una jurisdicción con alta probabilidad de prácticas ilegales) y no existen medios de prueba (p. ej. certificación de manejo forestal sustentable) para acreditar lo contrario.

9. Verificación independiente

Las reducciones deberán ser verificadas por una organización de tercera parte independiente para ser acreditadas y reconocidas. Los organismos verificadores deberán contar con al menos una de las siguientes acreditaciones:

- Acreditación ISO/IEC 17029;
- Acreditación ISO 14065;
- Acreditación de un Programa Nacional de Cuantificación de Emisiones de GEI (p. ej. HuellaChile);
- Acreditación como Validador/Verificador (VVB) bajo un Programa de Reducción de Emisiones aceptado por SCX, incluyendo cualquiera reconocido por CORSIA.

10. Registro de reducciones acreditadas

Una vez aprobada la solicitud de acreditación de reducciones internas verificadas del proponente, incluida su clasificación de adicionalidad (Sección 9), la organización solicitante deberá indicar el volumen de reducciones que desea registrar, pudiendo ser inferior al volumen total de reducciones informadas.

Para un año dado, si la organización no acredita el total de sus reducciones, no podrá solicitar posteriormente la acreditación del saldo remanente. Únicamente en casos excepcionales, y ante solicitud del proponente, el Comité Técnico de SCX podrá autorizar una acreditación adicional, la cual no podrá aplicarse retroactivamente sobre un período anterior a tres años.

Definido el volumen de reducciones internas a acreditar, SCX creará una sub-cuenta a nombre de la organización proponente en el registro de SCX, asignando a cada unidad (tCO₂e) un número de serie único y trazable, que garantiza la ausencia de doble imputación.

En caso de que la organización decida trabajar con otro registro independiente, se debe asegurar la misma condición de no doble imputación.

10.1 Clasificación de unidades en el registro

Cada unidad acreditada se clasificará en el registro según su naturaleza:

- **Remoción (Removal):** unidades provenientes de activos biológicos (bosques, plantaciones, suelos regenerados) o tecnológicos (DACCS, BECCS, CCUS) que extraen CO₂ de la atmósfera;
- **Reducción (Avoidance):** unidades provenientes de reducciones de emisiones en la cadena de valor que evitan o disminuyen emisiones de la atmósfera.

Esta distinción permite a las organizaciones identificar qué unidades son aplicables a distintos tipos de declaraciones climáticas, según el estándar de referencia utilizado (p. ej. SBTi, ISO 14068, ISO 14060).

10.2 Fecha de expiración de reducciones acreditadas

Las reducciones acreditadas no utilizadas dentro de un período determinado caducarán en el registro de SCX y no podrán ser utilizadas. El período de vigencia dependerá de la naturaleza de las reducciones: las reducciones "tradicionales" tendrán una duración máxima de cinco años; aquellas provenientes de la gestión de activos biológicos, diez años.

Si las reducciones son canceladas con anterioridad a dicho plazo, se eliminarán definitivamente del registro, el cual emitirá un certificado de uso como respaldo para el solicitante.

10.3 Retroactividad

Un proyecto de reducción de emisiones podrá solicitar su acreditación respecto de un período de hasta cinco años previos a la fecha de presentación de la solicitud.

11. Procedimiento ante reversiones

Esta sección establece el procedimiento general aplicable a cualquier reversión verificable de una unidad de tipo Remoción acreditada bajo este Estándar (véase 11.1), con independencia de si dicha remoción se originó en sumideros biológicos o tecnológicos propios (7.1, 7.2) o en remociones desarrolladas en la cadena de valor (7.4).

Ante una reversión verificable (pérdida de carbono almacenado por incendios, plagas, cambio de uso de suelo u otras causas), la organización deberá:

- Notificar a SCX dentro de los 90 días siguientes a la detección del evento;
- Encargar una verificación independiente del volumen revertido en el siguiente ciclo de verificación;
- El volumen revertido verificado será descontado del saldo activo de unidades acreditadas de la organización en el registro (Sección 11). Si el buffer de no permanencia disponible cubre la reversión, no existirá impacto adicional sobre la certificación activa; si la reversión supera el buffer disponible, la certificación organizacional o de producto afectada será suspendida hasta la resolución de la diferencia.

SCX comunicará a la organización el procedimiento específico y los plazos aplicables en cada caso.

12. Declaraciones (claims)

Esta sección orienta la comunicación de las reducciones acreditadas bajo este Estándar hacia declaraciones climáticas (ss), incluida su compatibilidad con otros marcos de referencia.

Este Estándar ocupa un lugar específico que en conjunto con otros instrumentos, permiten a una organización pasar de medir su huella a declarar su desempeño climático.

12.1 Compatibilidad con marcos de neutralidad

a) **Certificación Carbono Neutral de SCX**

Cuando el objeto de la certificación sea el nivel organizacional, la declaración consiste en que el inventario neto de emisiones, remociones y reducciones se encuentra neteado, sin requerimiento de adicionalidad;

A nivel de producto o servicio, deberá detallarse que el 100% de estas proviene de reducciones adicionales.

b) **ISO 14068-1.** Para esta certificación, la cuantificación de insetting se considera como evidencia de reducción de emisiones y aumento de remociones de GEI dentro de los límites de la organización. ISO14068 permite el uso de compensación (offsets) de emisiones para aquellas remanentes, donde se exigen ciertos requisitos como adicionalidad y que las reducciones correspondan a remociones y no a avoidance.

c) **ISO 14060.** Las declaraciones respecto del inventario organizacional neto de SCX son coherentes con la lógica de inventario de ISO 14064, pero es importante mencionar que para el contrabalanceo de emisiones residuales en la trayectoria hacia cero neto, únicamente serán válidas unidades de tipo Remoción; las unidades de tipo Avoidance no son aplicables a este fin.

12.2 Comunicación en mercados sujetos a la Directiva (UE) 2024/825

Las organizaciones que comercialicen productos en la Unión Europea, o en mercados donde aplique la Directiva (UE) 2024/825 u otra regulación sobre alegaciones medioambientales, deberán considerar lo siguiente al comunicar sus declaraciones climáticas:

- **Declaraciones compatibles:** declarar que la organización ha reducido X tCO₂e mediante proyectos de insetting verificados en su cadena de valor, con metodología y verificación documentadas. Esta comunicación es coherente con la distinción que la regulación europea establece entre compensación externa (prohibida para declaraciones de neutralidad) y reducción real en la cadena de valor propia (permitida);
- **Declaraciones de riesgo:** afirmaciones genéricas de que un producto es "climáticamente neutro" o de "cero emisiones" sin especificar que la base es insetting en la cadena de valor propia y no compensación externa, comunicación que podría quedar expuesta a las restricciones de la Directiva 2024/825;
- La organización será responsable de verificar la conformidad legal de sus comunicaciones comerciales en cada mercado donde opere. SCX no otorga asesoría legal sobre cumplimiento regulatorio en jurisdicciones específicas.

Referencias normativas

Los siguientes documentos se citan de tal manera en el texto que, en su totalidad o en parte, constituyen requisitos de este documento. Para las referencias fechadas, solo se aplica la edición citada. Para las referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referido (incluida cualquier modificación).

- **ISO 14064-1.** Especificación con orientación a nivel organizacional para la cuantificación y reporte de emisiones y remociones de GEI
- **ISO 14067.** Huella de carbono de productos
- **ISO 14068-1.** Gestión del cambio climático - Transición a cero neto - Parte 1: Carbono neutralidad
- **GHG Protocol.** A Corporate Accounting and Reporting Standard (huella de carbono organizacional)
- **GHG Protocol.** Scope 2 Guidance

El GHG Protocol Land Sector and Removals Guidance (LSRS) no alcanzó consenso normativo en lo relativo a bosques y plantaciones al momento de esta versión del Estándar. En consecuencia, el Anexo A de este documento establece un método de cuantificación compatible con ISO 14064 para activos biológicos forestales.

NOTA. Cuando los métodos de cuantificación de inventarios nacionales resultan aplicables a nivel organizacional, se recomienda consultar las guías LULUCF 2006 del IPCC. De igual manera, para el carbono retenido en productos forestales, es posible recurrir a métodos derivados de la contabilidad de proyectos de secuestro (CDM, VCS, Gold Standard, entre otros), aun cuando la contabilidad de inventarios corporativos difiere conceptualmente de la contabilidad basada en proyectos.

Bibliografía

- [1]** Directiva (UE) 2024/825 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de febrero de 2024, relativa al empoderamiento de los consumidores para la transición ecológica.
- [2]** GHG Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. WRI & WBCSD, 2004.
- [3]** GHG Protocol. Scope 2 Guidance. WRI & WBCSD, 2015.
- [4]** GHG Protocol. Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. WRI & WBCSD, 2013.
- [5]** GHG Protocol. Land Sector and Removals Guidance (LSRS). Draft para consulta (mencionado en Sección 2).
- [6]** GROOM, B. & VENMANS, F. (2023). "The social value of offsets". Nature. DOI: 10.1038/s41586-023-06153-x.
- [7]** IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (LULUCF).
- [8]** IPCC (2014). Quinto Informe de Evaluación (AR5). Valores de GWP a 100 años (requerido por la Sección 6.3).
- [9]** IPCC (2023). Sexto Informe de Evaluación (AR6). Synthesis Report.
- [10]** ISO 14064-1:2018, Gases de efecto invernadero Parte 1.
- [11]** ISO 14067:2018, Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos.
- [12]** ISO 14068-1:2023, Gestión del cambio climático. Carbono neutralidad.
- [13]** VERRA (2023). AFOLU Non-Permanence Risk Tool, v4.2

Anexos

Anexo A (Informativo). Especificación de reducciones internas para activos biológicos forestales

El presente anexo entrega orientación técnica de cuantificación para activos biológicos forestales, en coherencia con el principio de criterios conservadores (4.6) y con los requisitos de sumideros biológicos (7.1).

En el caso de activos biológicos forestales, identificamos al menos seis fuentes de captura (secuestro o retención) de carbono, a saber:

- Secuestro en bosques nativos/naturales
- Secuestro en plantaciones comerciales
- Secuestro en el suelo
- Secuestro en biomasa residual post-cosecha
- Retención en productos en uso
- Retención de largo plazo en disposición final

Asimismo, es necesario incluir en el balance de emisiones, dos temas claves:

- Incendios forestales
- Combustión para uso en bioenergía

Para el caso del secuestro de carbono en bosques naturales y plantaciones, hay dos métodos de uso posible: diferencia de stock y método de pérdida/ganancia. Analizaremos cada componente por separado.

A.1 Diferencia de stock de carbono y método de pérdida / ganancia en bosques naturales y plantaciones

Esta sección está basada en las guías IPCC para actividades LULUCF:

land use, land use change and forestry, UTCUTS,

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/Chp3/Chp3_2_Forest_Land.pdf.

El método default o pérdida y ganancia: corresponde a la diferencia entre los incrementos del stock de carbono derivados del crecimiento de la biomasa y las sustracciones del mismo por pérdidas de biomasa.

El método de cambio de stock: corresponde a la diferencia de stock de carbono en la biomasa viva entre dos periodos de inventario.

El método default, o de pérdida y ganancia corresponde a la diferencia entre los incrementos del stock de carbono derivados del crecimiento de la biomasa y las sustracciones del mismo por pérdidas de biomasa. La ecuación básica corresponde a:

$$\Delta C_{ffLB} = (\Delta C_{ffG} - \Delta C_{ffL})$$

Donde (todo se mide en toneladas de carbono por año):

ΔC_{fLB} : variación anual del stock de carbono en la biomasa viva de bosques y plantaciones
 ΔC_{fG} : incremento anual del stock de carbono por crecimiento de la biomasa viva de bosques y plantaciones
 ΔC_{fL} : disminución anual del stock de carbono por pérdidas de biomasa viva de bosques y plantaciones

El método de cambio de stock, consiste en la diferencia del stock total de carbono de la biomasa viva entre dos periodos. La ecuación básica es:

$$\Delta C_{fLB} = (CT_2 - CT_1) / (T_2 - T_1)$$

Donde:

CT_i : corresponde al stock de carbono de la biomasa viva en el año T_i

En ambos casos, para determinar el contenido de carbono a partir de la biomasa, se tiene que:

$$C = [V \times D \times BEF_2] \times (1 + R) \times CF$$

Donde:

V : corresponde al volumen comercial de madera, medido en m^3
D : densidad básica de la madera, medido toneladas de masa anhidra por m^3
BEF2 : factor de expansión de la biomasa comercial a biomasa aérea
R : root-to-shoot ratio, sirve para incluir la fracción de biomasa subterránea
CF : fracción de carbono en la biomasa seca (valor por default es 0.5)

Ante la ausencia de información específica de algunos de estos factores, se pueden utilizar los factores de default del IPCC, tal como el valor de R y de BEF2.

En general, el método de cambio de stock proporcionará buenos resultados para aumentos o disminuciones relativamente grandes de biomasa, o cuando se realicen inventarios forestales muy precisos. Sin embargo, para áreas forestales de menor tamaño, de rodales mixtos y / o donde el cambio de biomasa es muy bajo en comparación con la cantidad total de biomasa, existe un riesgo de que el error de inventario sea mayor que el cambio esperado de stock. En tales condiciones, el método de pérdida y ganancia arroja mejores resultados. La elección del método a utilizar será una cuestión de juicio experto, basado en la información disponible.

Para las plantaciones comerciales, la norma IFRS exige una valorización actualizada de las existencias de madera, y esa información se puede utilizar en estas estimaciones. Para los bosques nativos, los inventarios son mucho más escasos y la recomendación es utilizar el método de pérdida y ganancia, utilizando factores locales cuando es posible, y si no, los valores default del IPCC (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/GPG_LULUCF_FULLEN.pdf).

En ausencia de información suplementaria, el caso más sencillo de contabilización de las remociones por cosecha corresponde al supuesto que el *volumen íntegro de carbono de un árbol se emite cuando éste es cosechado o se quema* (e.g. por incendios). Si la organización proponente o el país donde ésta opera dispone de información más precisa respecto a retención de carbono en hojarasca o suelo, ellas deben considerarse.

Sin embargo, en las cosechas, parte de la biomasa contenida en los árboles, queda en los predios después de las faenas de extracción sustentable, en la forma de hojarasca, tocones y raíces. En muchos casos, éstos se descomponen y la biomasa muerta se transfiere a los suelos, aumentando el *pool* (stock) de carbono de éste.

Para incorporar estos elementos, la organización proponente puede ocupar factores de conversión validados externamente, o bien los valores de default que propone el IPCC en las secciones correspondientes del documento:

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpoglulucf/gpoglulucf_files/Chp3/Chp3_2_Forest_Land.pdf

A.2 Emisiones derivadas de plagas, enfermedades o incendios

En el caso de plagas o enfermedades, lo que ocurre no es estrictamente una emisión, sino una menor captura de carbono por parte del recurso forestal.

Para el caso de las plantaciones o bosques de uso comercial, el criterio IFRS demanda la mejor estimación del valor comercial del recurso en pie, por lo que el efecto de las enfermedades o plagas se traducirá en un menor stock en pie, una menor tasa de crecimiento, o una desclasificación de calidad de los productos madereros. En los dos primeros casos, ello determinará una menor captura de carbono (por la expansión desde biomasa comercial a carbono que se revisó en la sección anterior). En la última, cambia el valor de los productos, pero no el stock de carbono asociado necesariamente.

En el caso de los incendios, ha sido un caso frecuente el reportar sus emisiones como equivalentes a la pérdida total de la biomasa de las áreas afectadas. La realidad demuestra que los daños (y las emisiones asociadas) son muy diferentes en distintas áreas afectadas. Dado lo anterior, en base a información confiable por parte de la organización proponente, las emisiones a considerar se modelan según la siguiente fórmula:

$$L_{\text{fire}} = A \times B \times C \times D \times 10^6$$

Donde:

L_{fire}	: emisión de GEI debido al efecto de incendios (tCO ₂ e)
A	: área afectada por incendios (hectáreas)
B	: biomasa disponible para combustión (kilos de materia seca/ha)
C	: eficiencia de combustión (i.e. fracción de la biomasa combustionada)
D	: factor de emisión gC/kilos de materia seca

En caso de ausencia de información específica de los incendios de la organización proponente, se puede utilizar los factores de default del IPCC (2006, Tabla 3A.1.12).

Uno de los temas más complejos respecto a los incendios forestales, es que su ocurrencia e intensidad varía considerablemente cada año, y por ende las emisiones asociadas tienen un patrón impredecible, lo que dificulta los balances de carbono neutralidad anuales.

Una opción recomendada es que se trabaje en base a promedios móviles, por ejemplo, trienales. En tal caso, en el año t, las emisiones por incendios serían equivalentes a:

$$(L_{\text{fireT}} + L_{\text{fireT-1}} + L_{\text{fireT-2}}) / 3$$

y en el año siguiente, serían iguales a

$$(L_{\text{fireT+1}} + L_{\text{fireT}} + L_{\text{fireT-1}}) / 3$$

y así sucesivamente.

Tanto el GHG Protocol como la norma ISO 14064 establecen que las emisiones biogénicas de CO₂ deben ser reportadas separadamente, mientras que emisiones biogénicas de otros gases de efecto invernadero deben ser reportadas en el alcance (scope) correspondiente.

Si los incendios ocurren en bosques y plantaciones que son propiedad de la organización proponente, las emisiones de metano y óxido nitroso producto de los siniestros son atribuibles al alcance 1.

A.3 El caso de la combustión de la biomasa

Una de las reglas básicas de los inventarios de emisiones y retenciones de carbono es la de evitar situaciones de doble contabilidad.

La combustión de biomasa proveniente de una fuente renovable en calderas y hornos se contabiliza como una emisión biogénica -la cual puede ser muy significativa en el caso de grandes complejos foresto-industriales-. Sin embargo, el criterio que se utiliza de reflejar en la cosecha las emisiones de la biomasa que se extrae, hace que ella no deba ser nuevamente considerada cuando es quemada en los procesos energéticos, ya sea en la forma de rollizos, astillas o como subproductos (aserrín y corteza) de otros productos madereros.

¿Qué pasa con la biomasa combustible que se adquiere a terceros? Siguiendo el mismo criterio, la cosecha de ese recurso por parte del tercero generó una emisión que se contabilizó en su huella de carbono. Cuando esa biomasa es vendida a la organización para la cual estamos evaluando su balance de emisiones, no podemos volver a contabilizar emisiones en su combustión (y ella es la razón básica de por qué los proyectos de reemplazo de combustibles fósiles por biomasa renovable generan certificados de reducción de emisiones).

A.4 Retención de carbono en productos de madera post-cosecha (HWP)

NOTA. Este método desarrolla la cuantificación referida en 7.5 (Casos especiales: uso final de productos de madera y recarbonatación del concreto). Las reglas de elegibilidad y uso de estas reducciones se establecen en dicha sección, no en este anexo.

Cuando la organización que cosecha el bosque es también la que transforma la madera en productos de duración mayor a un año, el atributo de retención de carbono corresponderá a dicha organización. Las emisiones del carbono retenido en productos se producen en dos procesos: (a) pérdida por decaimiento natural de los productos en uso, asumiendo una función de decaimiento de primer orden; y (b) pérdida en sitios de disposición de residuos sólidos (SWDS).

A.4.1 Método de los 100 años

Método conceptual y matemáticamente simple, aplicable de forma consistente entre evaluaciones sucesivas, que comprende los siguientes pasos:

- Identificar los tipos y cantidades de productos a base de madera producidos en el año de interés;
- Definir si los cálculos de almacenamiento se basan en el tiempo de uso de los productos primarios o de los productos finales. En este último caso, la organización deberá dividir su producción en categorías que reflejen dichos productos finales;
- Expresar la producción anual en términos de carbono de la biomasa;
- Estimar, mediante relaciones matemáticas u otra información de tiempo de uso, la fracción de carbono que se espera permanezca en uso durante 100 años;
- Multiplicar la cantidad de carbono en los productos por la fracción remanente a los 100 años, obteniendo el carbono en almacenamiento de largo plazo atribuible a la producción del año.

La curva de decaimiento se modela según:

$$FR = 1 - Y / (1 + (0,69315 / HL))$$

Donde: FR = fracción de carbono remanente de un producto en uso en el año Y; HL = vida media del producto (años), es decir, la edad a la cual el 50% del carbono contenido ha sido emitido; Y = tiempo transcurrido (años).

A.5 Riesgo de no permanencia en activos forestales

Una organización con un recurso forestal en crecimiento, o en equilibrio (capturas similares a las cosechas) pero con una fracción significativa de su producción en productos de alta retención de carbono (HWP), tiene alta probabilidad de alcanzar sistemáticamente la condición de carbono neutralidad. El principal factor de riesgo corresponde a episodios de incendios.

Como enfoque complementario al uso de promedios móviles (A.1), se recomienda definir un volumen buffer, no utilizable en el cálculo periódico de emisiones y capturas, sino exclusivamente frente a eventos catastróficos, que permita mitigar el riesgo de no permanencia de los activos forestales sin afectar los logros de períodos precedentes.

El volumen buffer podrá determinarse mediante el instrumental AFOLU Non-Permanence Risk Tool de VERRA/VCS. En países con sectores forestales desarrollados que tienen sistemas de prevención y combate de incendios, seguros e infraestructura logística, dicho volumen no debería exceder el orden del 10%-20% de las remociones provenientes del recurso forestal.

NOTA. A diferencia del banking, las reducciones acreditadas como buffer no tienen fecha de expiración.

La herramienta AFOLU evalúa tres tipos de riesgo:

- **Riesgos internos:** capacidad de gestión del equipo del proyecto; viabilidad financiera; costo de oportunidad; longevidad del proyecto;

- **Riesgos externos:** tenencia de la tierra y de los recursos forestales; involucramiento de comunidades; riesgo político;
- **Riesgos naturales:** incendios; plagas o enfermedades; riesgos geológicos; clima extremo; otras catástrofes naturales.

A.6 Mejoramiento continuo

Este Estándar promueve un enfoque de mejoramiento continuo para la gestión de activos forestales, verificable mediante al menos una de las siguientes formas:

- La intensidad de emisiones de la empresa decrece en el tiempo;
- La tasa de captura de GEI de los bosques no decrece en el tiempo (evaluación del patrimonio forestal antes de incendios);
- Existe mejora de la calidad de la información de base utilizada (p. ej. captura de bosques nativos, retención de carbono en productos en fase de disposición final).

A.7 Otras consideraciones

Existen fuentes de emisión consideradas en general poco significativas, no incluidas en la matriz de cálculo estándar, cuya baja influencia deberá justificarse para cada año de cálculo:

- Pérdidas de biomasa por hurto, de destino desconocido (el tratamiento contable bajo IFRS debiera ser suficiente para incluir su efecto);
- Cambios de uso de suelo (una base actualizada de información de recursos disponibles sería condición suficiente).