**Ruta de la Caña de Azúcar Bonsucro: creación de una ruta colectiva para la mitigación de GEI por medio de metas basadas en ciencia en el sector de la caña de azúcar**

**BORRADOR DE LA GUÍA DE ESTABLECIMIENTO DE METAS**

Contexto

Una vez que haya establecido una línea de base de la huella de carbono corporativa de su empresa con la Calculadora Bonsucro u otro esquema de cuantificación de carbono, se puede utilizar la "Herramienta de Definición de Metas" para establecer una meta de reducción de emisiones, específicamente de la producción de caña de azúcar.

La ruta de reducción y los objetivos generados por la herramienta permitirán que su organización establezca un objetivo de cambio climático confiable. Como alternativa, la herramienta está disponible con valores predeterminados para los usuarios que no hayan completado un inventario de GEI utilizando la Calculadora de Bonsucro u otro esquema de cuantificación de carbono.

¿Qué es la iniciativa de metas basadas en ciencia?

La Iniciativa de Metas Basadas en Ciencia (SBTi, por sus siglas en inglés) es una iniciativa líder que proporciona un marco técnico y una guía para que las empresas reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ayudando a prevenir los peores impactos del cambio climático y con crecimiento empresarial a prueba de futuro. Se consideran que las metas son ‘basadas en ciencia’ si están en consonancia con lo que la ciencia climática más reciente juzga necesario para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París: limitar el calentamiento global a menos de 2°C por encima de los niveles preindustriales y realizar esfuerzos para limitar el calentamiento. a 1,5°C. Una meta basada en ciencia es un cambio de paradigma para la mayoría de las empresas. El objetivo no es cuánta reducción de emisiones de GEI crees que puedes lograr, sino cuánto necesitas lograr para prevenir los peores efectos del cambio climático.

SBTi fue lanzado en 2015 por el Proyecto de Divulgación de Carbono (CDP, por sus siglas en inglés), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y se la considera un estándar sólido para establecer metas climáticas corporativas. A partir de mayo de 2023, había más de 5000 empresas en el proceso de adopción de la iniciativa, que generalmente implica cinco pasos clave:



**1. Pactar**

Presentar una carta estableciendo su **intención** de establecer una Meta basada en Ciencia *Este paso es opcional.*

**4. Comunicar**

Anunciar su meta e informar a las partes interesadas.

**5. Divulgar**

Informar las emisiones de toda la empresa y hacer un seguimiento del progreso anualmente.

**2. Desarrollar**

Desarrollar objetivos de reducción de emisiones en línea con los criterios SBTi.

**3. Enviar**

Rellenar y enviar el formato de las Metas Basadas en la Ciencia para su validación

Los estándares y criterios de SBTi para desarrollar objetivos están disponibles gratuitamente para el público, sin embargo, para que SBTi valide oficialmente una meta como "basada en la ciencia", se deben seguir de cerca los criterios y el proceso y se cobra una tarifa para una revisión oficial.

Esta guía revisa los estándares SBTi a un alto nivel y se enfoca principalmente en la herramienta única de Bonsucro para establecer metas de reducción de caña de azúcar alineados con SBTi.

Si su organización requiere una validación oficial, le recomendamos encarecidamente que revise los últimos estándares en el [sitio web de SBTi](https://sciencebasedtargets.org/).

1. Requisitos para establecer metas basadas en ciencia

Para la validación oficial, como mínimo, las empresas que compran o suministran caña de azúcar deben establecer tres metas basadas en ciencia separadas para reducir las emisiones, que incluyen:

* **Alcance 1 & 2.** Meta de reducción de emisiones de alcance 1 y 2 que enfoca las emisiones de actividades como el uso de gas natural y electricidad en instalaciones de fabricación propias.
* **Alcance 3.** Una meta de reducción de alcance 3 que enfocarlas emisiones de actividades como el transporte de productos, los desechos y las emisiones indirectas de los desplazamientos o viajes de negocios. Esta meta se puede combinar con los alcances 1 y 2 en una meta general, pero a menudo está separada.
* **FLAG\*.** Finalmente, se requiere una meta que enfoque explícitamente las emisiones que provienen de los bosques, la tierra y las actividades agrícolas (FLAG, por sus siglas en inglés).

\*La herramienta de ruta de emisiones de la caña de azúcar se centra únicamente en desarrollar un objetivo específico para las emisiones FLAG.

Para todas estas metas, es importante medir y establecer un primer un año de base de las emisiones, ya que este será el dato de entrada principal para cualquier objetivo de desarrollo.

También es importante determinar la cantidad de emisiones a incluir en las metas y establecer un año meta, en línea con los requisitos de SBTi. A un alto nivel, estos requisitos incluyen:

* **Año base.** Su año base de emisiones no puede ser anterior a 2015 y se recomienda que sea el mismo en todos los alcances, incluso FLAG. Se recomienda utilizar los datos de su inventario de emisiones más reciente como año base.
* **Año meta.** Las empresas tienen la opción de establecer solo ‘metas a corto plazo’, que deben ser de 5 a 10 años a partir del año en que se presentan los objetivos, así como ‘metas a largo plazo’ que logran reducciones para 2050.
* **Emisiones incluidas.** Existen diferentes requisitos para las metas a corto y largo plazo en términos de la cantidad de emisiones que deben abordarse en los objetivos. Estos requisitos también varían según el alcance. Para las metas FLAG a corto plazo, solo es necesario abordar el 67% de las emisiones en la meta; sin embargo, a largo plazo es necesario incluir el 90% de las emisiones. Sin embargo, estos son solo los umbrales mínimos y una empresa puede elegir cualquier porcentaje de emisiones por encima del mínimo.
1. ¿Por qué emisiones FLAG?

A nivel mundial, las emisiones que provienen de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés) comprenden el 22% de las emisiones globales de GEI, de las cuales la mitad (50%) proviene del cambio de uso del suelo y las emisiones de manejo del suelo. Además, el potencial de remoción y almacenamiento de carbono en la agricultura a partir del secuestro de carbono del suelo y la acumulación de carbono de la biomasa (p. ej., agrosilvicultura) representa una oportunidad fundamental para respaldar el objetivo de limitar el calentamiento a un umbral de 1,5°C.

Al reconocer este desafío y oportunidad, SBTi ahora requiere específicamente que las empresas de la industria de alimentos y bebidas o las empresas cuyas emisiones de los bosques, la tierra y la agricultura (FLAG) superen el 20% establezcan objetivos para reducir estas emisiones de FLAG.

Medición de las emisiones FLAG

Para evaluar las emisiones y desarrollar un objetivo, las emisiones FLAG a menudo deben eliminarse de las otras categorías de alcance 1, 2 y alcance 3 y refinarse aún más.

Para empezar, es útil comprender el límite de emisiones de FLAG. Las emisiones FLAG ocurren «de la cuna a la tranquera», lo que esencialmente significa que cualquier actividad que ocurra en la finca, así como las actividades anteriores a este, se clasifican como FLAG.

Para la caña de azúcar, aunque la molienda debe realizarse rápidamente después de la cosecha de la caña de azúcar, lo que requiere un transporte inmediato, este transporte se considera «más allá de la tranquera de la finca». Desde luego, no debe incluirse en las emisiones totales de FLAG para la caña de azúcar.

Si su entidad es propietaria del predio, construcciones y equipos, las emisiones FLAG en realidad pueden ser emisiones de alcance 1 y 2; sin embargo, para muchos negociantes o marcas donde la producción de caña de azúcar está dentro de la cadena de suministro, las emisiones FLAG están integradas dentro de las emisiones de alcance 3.

De acuerdo con los marcos contables establecidos por SBTi, las emisiones FLAG asociadas con la producción de caña de azúcar a nivel de finca deben dividirse en dos categorías principales. Emisiones originadas del la conversión de la tierra se deben contabilizar como emisiones por **cambio de uso del suelo (LUC, por sus siglas en inglés)**, mientras que todas las otras emisiones, como las de energía usada para implementos agrícolas o aplicación de fertilizantes se contabilizan como emisiones de **manejo del suelo (o no-LUC)** Dado que los productos básicos agrícolas, incluida la caña de azúcar, también tienen el potencial de secuestrar carbono en el suelo o mediante el uso de nuevas tecnologías como el biocarbón, el SBTi incluyó la capacidad de contabilizar este **secuestro de carbono** en el ejercicio original de establecimiento de metas FLAG.

La siguiente tabla destaca los datos requeridos para el año de evaluación de línea de base y las fuentes típicas de emisiones para la caña de azúcar que pueden clasificarse como LUC o No-LUC, así como los secuestros.

Tabla 1: Ejemplo de emisiones FLAG de caña de azúcar & remociones

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sección** | **Puntos de datos** | **Requisitos de documentación/ datos** |
| Manejo del suelo (no-LUC) | Valor del factor de emisión EF (t CO2eq) por t de peso fresco de caña de azúcarO Emisiones totales (t CO2eq) y Volumen Total Comprado (t peso fresco) | Inventario completo fuentes de emisiones de la cuna a la tranquera, incluidas las: * emisiones de la producción & transporte de insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, combustibles, electricidad),
* emisiones de combustible & uso de energía en la finca para la aplicación de insumos (fertilizantes, pesticidas, riego) y prácticas agrícolas (labranza, cosecha, etc.),
* emisiones directamente del suelo (descomposición de N por bacterias o C de la cal),
* emisiones de la quema de caña de azúcar
 |
| Cambio de uso del suelo (LUC) | Emisiones de LUC (t CO2 eq) por t de peso fresco de caña de azúcarO Emisiones LUC totales (t CO2eq) y Volumen total comprado (t peso fresco) | Emisiones directas de la conversión de un tipo de cobertura terrestre a otro (calculado como cambio en las reservas de carbono) |
| Remoción  | Remociones (t CO2eq) por t de peso fresco de caña de azúcarORemociones totales (t CO2eq) y Volumen total comprado (t peso fresco) | El secuestro de carbono puede venir en forma de mayores remociones en secuestro de carbono (SOC, por sus siglas en inglés) o mediante la aplicación de biocarbón |

La contabilización de las emisiones de FLAG generalmente sigue el mismo enfoque de la calculadora de Bonsucro, tal como se describe en el Protocolo de GEI; sin embargo, existen requisitos específicos dentro de la próxima [Guía de Remoción y Sector Terrestre del Protocolo de GEI (GHG LSRG, por sus siglas en inglés)](https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-guidance#supporting-documents) que se aplican específicamente a las emisiones de FLAG y las remociones potenciales.

Sin embargo, en este momento, debido a los requisitos de contabilidad y validación del [GHGP LSRG](https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-guidance#supporting-documents), la calculadora de Bonsucro aún no tiene la capacidad de informar de manera fiable las remociones.

Para las empresas que no cuentan con un inventario de carbono ni datos primarios, los valores de emisiones de GEI predeterminados se proporcionan en la Herramienta de establecimiento de metas para su uso en geografías seleccionadas.

# Métodos y ciencia de la ruta

# Contexto de la ruta

La herramienta de ruta de emisiones de la caña de azúcar permite a los usuarios ingresar sus emisiones FLAG del año base y proporciona una ruta claramente definida para las reducciones de emisiones requeridas en las 27 regiones IMAGE proporcionadas por la herramienta.

En términos generales, SBTi utiliza dos métodos para calcular las reducciones requeridas en contextos agrícolas:

1. **Ruta sectorial.**  Esta ruta requiere una reducción absoluta de las emisiones independientemente del crecimiento y sigue una ruta de reducción anual lineal del 3,03%. Esta ruta se recomienda para los «actores del lado de la demanda», como las empresas de bienes de consumo de embalaje o las empresas cuyas emisiones FLAG están dentro del alcance 3. Una herramienta de establecimiento de metas sectoriales está disponible en el [sitio web de SBTi](https://sciencebasedtargets.org/sectors/forest-land-and-agriculture).
2. **Ruta específica de productos básicos.** Los modelos de trayectoria de productos básicos son específicos para ciertos productos básicos agrícolas. En estas rutas, la tasa de reducción anual se aplica relativa a la cantidad de emisiones y considerando el crecimiento previsto en volumen, lo que se conoce como enfoque de intensidad. Estas rutas se recomiendan para los «actores del lado de la oferta» cuya actividad principal es la producción agrícola o forestal, o las emisiones FLAG están dentro del alcance 1. Existen rutas específicas para la carne de res, de cerdo, de pollo, productos lácteos, cuero, trigo, maíz, arroz, aceite de palma, soja y madera & fibra de madera en 26 regiones.

Actualmente, SBTi no requiere las rutas de los productos básicos, excepto para la industria maderera; sin embargo, la perspectiva de los productos básicos y la geografía son útiles para fines adicionales de comunicación y seguimiento del progreso interno.

La herramienta de ruta de emisiones de la caña de azúcar se diseñó de manera similar a otras rutas de productos FLAG SBTi (trigo, soja, productos lácteos, etc.) en el sentido de que es una herramienta basada en la intensidad centrada solo en la caña de azúcar e incluye una representación geográfica específica, como se explica en las sesiones a continuación. Si bien es importante establecer objetivos a lo largo de la cadena de valor y los alcances de las emisiones, tenga en cuenta que la herramienta no cubre las emisiones del transporte y procesamiento posterior de la caña de azúcar más allá de la finca.

La integración de la trayectoria de los productos básicos de la caña de azúcar en consonancia con la herramienta FLAG se basa en la creación o adaptación de cinco conjuntos de datos:

1. Previsiones de producción de caña de azúcar de 2015 a 2050,
2. Rendimientos regionalizados de la producción de caña de azúcar,
3. Emisiones del manejo del suelo por la producción de caña de azúcar,
4. Emisiones por cambios en el uso del suelo asignadas a la caña de azúcar y
5. Un valor objetivo para las remociones asignadas a la producción de caña de azúcar en las fincas.

**Previsiones de producción**

Para completar el cálculo basado en la intensidad, los aumentos de producción esperados para una empresa deben compararse con los promedios globales de producción. Los datos de la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) se utilizaron para agregar la producción anual en cada región del Modelo Integrado para Evaluación del Medio Ambiente Global (IMAGE por sus siglas en inglés) desde los años 2005 hasta 2021 (FAOstat 2022). Los volúmenes de producción de caña de azúcar se pronosticaron utilizando las Perspectivas Agrícolas de la OCDE para los años 2022-2031 y se proyectaron hasta 2050 utilizando el escenario IMAGE SSP2-26 (mitad de las rutas socioeconómicas compartidas hasta 2026) para la producción de cultivos energéticos (OCDE 2022, Riahi et al. 2017). Estos datos representaron valores globales (OCDE e IMAGE) y se desglosaron por región calculando la fracción de producción de la FAO de cada región de IMAGE promediada entre los años 2019 y 2021.

**Emisiones del manejo del suelo**

Las rutas de los productos básicos de la caña de azúcar incluyen emisiones predeterminadas de manejo del suelo derivadas de la «World Food Life Cycle Database» (Base de Datos Mundial del Ciclo de Vida de los Alimentos, WFLDB, por sus siglas en inglés), donde los datos primarios no están disponibles. La Tabla 2 resume los principales impulsores de impacto capturados en el cálculo FLAG para las emisiones de manejo del suelo para caña de azúcar.

Tabla 2: Ejemplo de emisiones FLAG de la caña de azúcar

|  |
| --- |
|  Emisiones de fertilizantes (NPK), así como transporte y producción de fertilizantes |
|  Emisiones de la cal, así como transporte y producción de fertilizantes  |
|  Uso de herbicidas y pesticidas, así como transporte y producción.  |
|  Uso de energía de edificios y maquinaria (v.g. gasolina, diésel, gas natural, electricidad)  |
|  Combustible de avión  |
|  Emisiones de la quema de caña de azúcar |
|  Emisiones de residuos de cultivos dejados en los campos |
|  Emisiones de la torta de filtración |
|  Emisiones de vinaza |
|  Emisiones por energía utilizada en riego |
|  Emisiones de productos maduradores & otros productos químicos para cultivos, así como su transporte y producción.  |

La trayectoria de la intensidad de las emisiones se proyectó asumiendo que la intensidad de la caña de azúcar evolucionará a un ritmo similar al de los cultivos en hileras (trigo, soja, maíz, arroz), según lo calculado en el modelo IMAGE original.

**Emisiones por cambio uso del suelo, rendimiento y remoción**

Los impactos predeterminados del cambio de uso del suelo se calculan para cada región siguiendo la metodología descrita en la [Orientación FLAG SBTi](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGGuidance.pdf) y el [Anexo de métodos FLAG SBTi](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGMethodsAddendum.pdf). Estadísticas de cambio de uso del suelo se calculan utilizando el método de expansión histórica para los valores predeterminados en la herramienta de ruta. El impacto de LUC se calcula para una unidad de tierra promedio en cada geografía y se asigna a una unidad de peso fresco de caña de azúcar en función del rendimiento relativo de cada región. Los valores de rendimiento se determinan a partir de la FAO y se agregan para cada región de IMAGE cuando sea necesario. Las emisiones por cambios en el uso del suelo también se pueden ingresar usando datos primarios o valores derivados de la calculadora de Bonsucro.

La ruta LUC se calcula siguiendo la [Guía FLAG SBTi](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGGuidance.pdf), con emisiones siguiendo la ruta de deforestación. La ruta de deforestación comienza en el año base de 2015 y logra una disminución lineal del 25 % en 2020 y luego una disminución adicional del 100 % en la deforestación hasta 2030. El cálculo de emisiones incluye una asignación igual de 20 años del impacto de las emisiones de deforestación hasta 2050.

Las intensidades de remoción para cada región se calculan de manera similar siguiendo los métodos descritos en la [Guía FLAG](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGGuidance.pdf) y se asignan a las unidades de producción en función de los valores de rendimiento geográficamente específicos. Los valores meta de remoción se derivan de Roe et al. 2019 y siguen un patrón lineal anual desde 2020 hasta 2050, encapsulando un total de remoción de 32Gt de CO2eq en toda la producción agrícola mundial.

Dado que estos métodos siguen de cerca la metodología original descrita en la [Guía FLAG SBTi,](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGGuidance.pdf) se pretende que sean compatibles con los resultados generados por la [herramienta FLAG SBTi](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGTool.xlsx). Para obtener más información sobre premisas y limitaciones clave, consulte el [Anexo de métodos FLAG de SBTI](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTiFLAGMethodsAddendum.pdf).

# 4. Orientación para usar la herramienta de establecimiento de metas de la ruta

El usuario típico de la herramienta de ruta de emisiones de caña de azúcar de Bonsucro interactuará principalmente con las dos primeras pestañas de la hoja de cálculo de Excel, tituladas "Intro" y "Cálculos". La pestaña "Intro" es una pestaña de resumen con información sobre los desarrolladores de la herramienta, el número de versión y un breve resumen de las otras pestañas de la hoja. La pestaña "Cálculos" es donde el usuario ingresará la información requerida por la herramienta para calcular una ruta de emisiones. La pestaña "Cálculos" está organizada en dos secciones, tituladas "Entradas" y "Resultados", y las instrucciones para ingresar datos e interpretar los resultados se resumen a continuación.

**Entradas necesarias**

La herramienta de ruta requiere datos relacionados con las tres vías principales (manejo del suelo, LUC y remociones), así como algunos datos demográficos sobre geografía, volúmenes de producción y años de evaluación. La herramienta también presenta la opción para que los usuarios con información sobre múltiples regiones generen múltiples rutas en filas separadas. Los siguientes pasos para la entrada de datos se enumeran en función de los encabezados de columna en la pestaña de cálculo:



**Paso 1- Producto & Región:** El producto listado aquí es la caña de azúcar y no necesitará ningún ajuste. Se puede elegir la región en función de la que mejor se adapte a la geografía de donde se obtiene la caña de azúcar. Puede encontrar más información sobre las 26 regiones + promedio mundial siguiendo este [enlace](https://models.pbl.nl/image/index.php/Region_classification_map).

**Paso 2- Año base (BY) & Año meta (TY):** Los años base y meta se pueden seleccionar según los criterios descritos en la sección titulada Requisitos para establecer metas basadas en la ciencia. Se debe seleccionar un año base para que sea coherente con otros objetivos FLAG establecidos previamente por una empresa. El año meta puede estar determinado por la decisión de establecer un objetivo a corto plazo (5-10 años) o a largo plazo (TY = 2050).

**Paso 3- Producción BY & Producción TY:** Estos valores son la cantidad total de de peso fresco caña de azúcar en toneladas procedente de una región determinada en el año base o el año meta seleccionado. Los datos de linea de base se pueden encontrar en una huella corporativa o se pueden derivar de la pestaña de resumen de resultados de la calculadora de Bonsucro.  Los datos del año meta pueden estar determinados por el abastecimiento a largo plazo o los objetivos de crecimiento pronosticados por la empresa.

Si se obtienen volúmenes de coproductos derivados de la caña de azúcar (v.g. azúcar de caña en bruto o refinada, melaza o etanol) en lugar de caña de azúcar, es importante convertir estos volúmenes para que coincidan con el volumen de caña en bruto necesario para la herramienta. Dado que los procesos de molienda y refinería para cada producto individual pueden variar según la geografía, los usuarios de la herramienta pueden consultar a los proveedores para que proporcionen equivalencias de caña bruta para productos individuales. Con estos valores, un usuario puede convertir sus volúmenes usando la siguiente ecuación.

$$Volumen de caña de azúcar bruta \left(kg\right)=Volumen del derivado de la caña comprado (kg or l) \* \frac{x kg Caña de azúcar}{1 \left(kg o l\right)derivado de caña de azúcar}$$

Según el Departamento de Agricultura de EE.UU., una tonelada de caña de azúcar puede producir entre un 10 y un 15% en peso de azúcar sin refinar y aproximadamente 80 litros de etanol (Shapouri & Salassi, 2006).

**Paso 4- Emisiones de manejo del suelo, emisiones LUC & intensidad de remociones:** Los puntos de datos y el alcance de estas tres filas se capturan en la Figura 1. Si se conocen las emisiones totales, estas pueden ingresarse directamente en las celdas correspondientes a la geografía correcta. Si solo se conocen las intensidades de las emisiones por tonelada de caña de azúcar para una región determinada, estos valores pueden multiplicarse por la caña total obtenida para determinar las emisiones totales para cada categoría. Los datos para emisiones de manejo del suelo y las LUC por tonelada de caña se proporcionan en las celdas C211 y C217, respectivamente, en la pestaña P3 Agric de la calculadora Bonsucro (V5.1.4). Si no utiliza los datos de emisiones de la calculadora de Bonsucro, es importante verificar si los datos de emisiones utilizados incluyen LUC según lo exige SBTi. Además, un paso clave es desagregar los datos de emisiones en función de las cantidades de LUC y Manejo del suelo. Sin embargo, si se desconoce parte de esta información, las celdas pueden dejarse en blanco y se utilizarán los valores predeterminados.

**Paso 5- Emisiones totales:** Esta es la suma de las emisiones de referencia de Emisiones de manejo del suelo, Emisiones LUC & Intensidad de remoción.

**Interpretación de resultados**

Con esta información ingresada en las columnas correctas, la herramienta generará resultados para las intensidades de emisiones en el año meta dado para cada región bajo estudio. Los resultados del cálculo se dan en forma de Intensidades de Emisiones desglosadas en manejo del suelo, LUC y Extracciones, así como Emisiones Netas con y Sin Extracciones incluidas.

Figura 1 – Puntos de entrada y alcance



Estos resultados representan las intensidades de emisiones del año meta necesarias para establecer una meta FLAG.