



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



copenhagen
climate centre

Fomento de la capacidad de Perú para la aplicación de técnicas de empalme de datos en el NIR

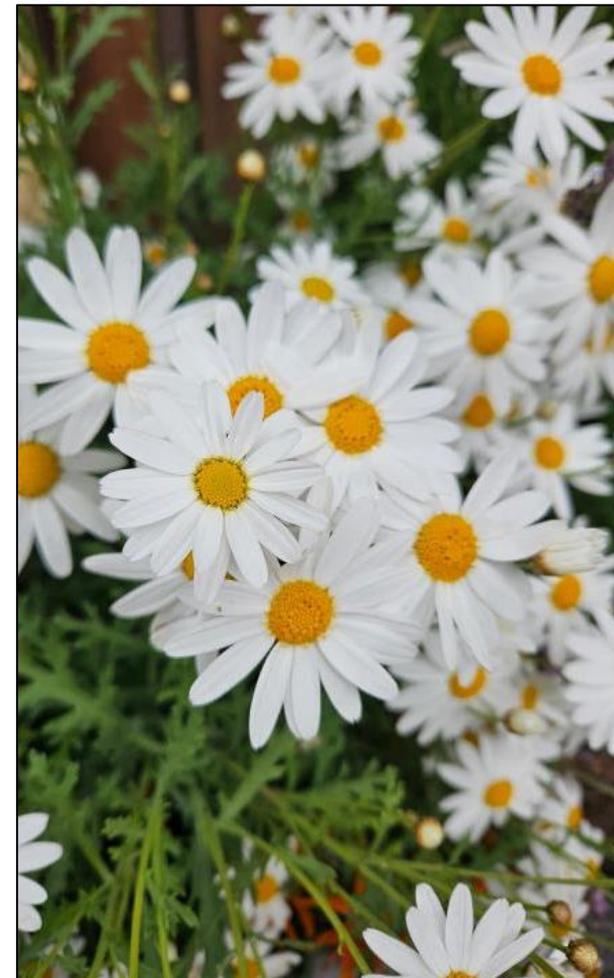
Jueves 3 de julio de 2025



Aplicación de técnicas de empalme de datos de las directrices del IPCC en el informe del inventario nacional

Antecedentes

- En el marco del cumplimiento progresivo del ETF del Acuerdo de París, el Perú presentó su 1BTR el 31 de diciembre del 2024, marcando un hito importante en la transparencia climática del país.
- No obstante, dicho proceso evidenció una serie de desafíos técnicos e institucionales, particularmente en lo relativo a la exhaustividad del NIR, la sistematización de datos de las medidas de mitigación y adaptación, y la documentación del apoyo recibido y requerido.
- El Ministerio del Ambiente considera prioritario diseñar una hoja de ruta técnica e institucional que oriente la preparación del segundo BTR, con miras a incrementar la calidad y transparencia del reporte.



Antecedentes



- Esta hoja de ruta permitirá planificar con antelación los capítulos del próximo BTR, fortalecer capacidades nacionales y optimizar el uso de herramientas y buenas prácticas internacionales, incluyendo la superación de las disposiciones de flexibilidad aplicadas en el NIR y en el seguimiento de las NDC.
- En este contexto, Perú solicita el apoyo de CBIT-GSP para contribuir directamente, mediante el apoyo experto y el fomento de la capacidad, a superar las brechas identificadas durante el primer ciclo de reporte, facilitando una mejor articulación interinstitucional, una planificación más robusta y un reporte más alineado con los requerimientos del ETF.

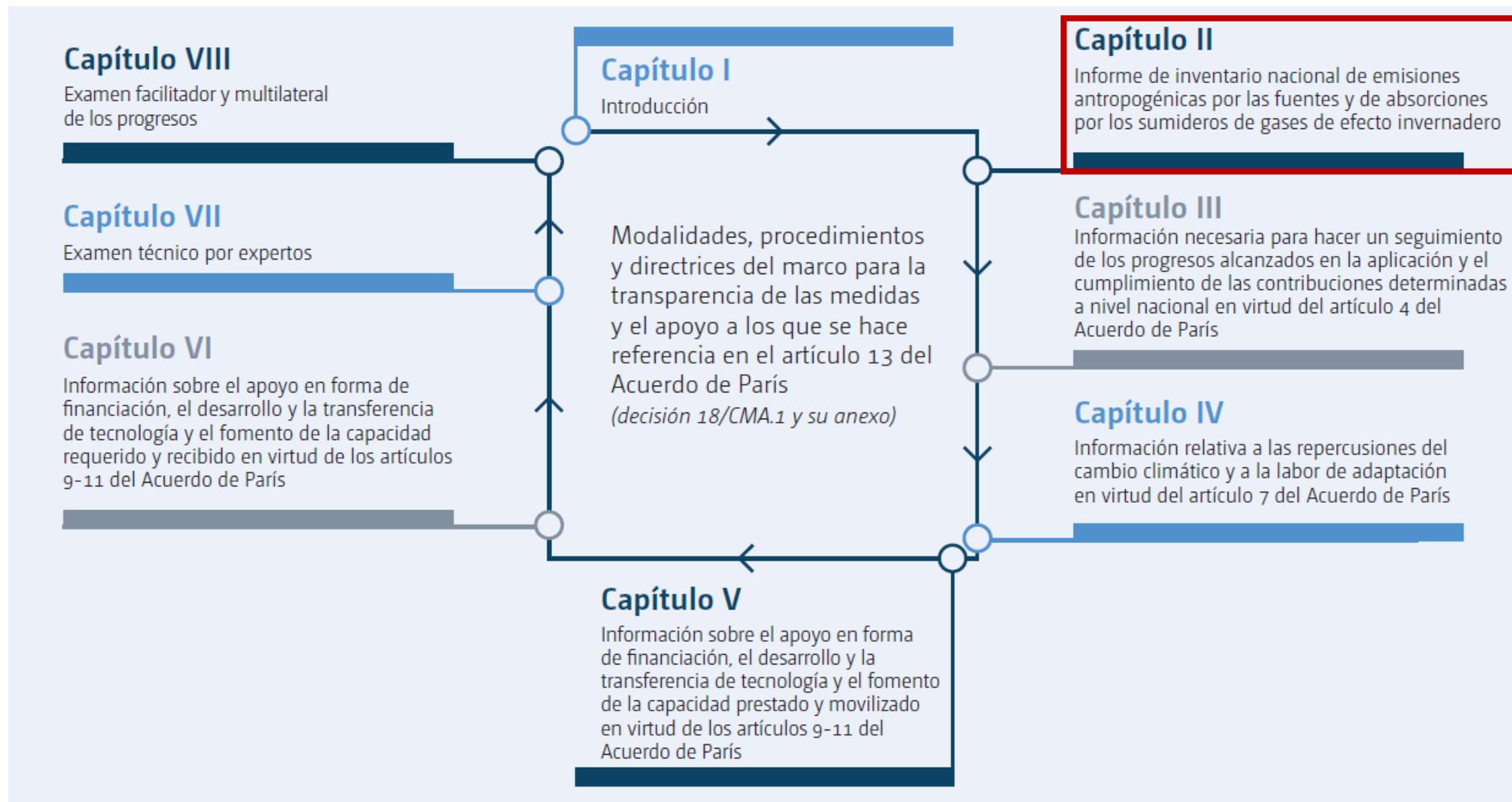
Objetivo

- Fomentar la capacidad técnica e institucional de Perú para aplicar las técnicas de empalme de datos de las directrices del IPCC con miras a estimar las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de 1990 para todos los sectores del NIR y aplicar la disposición 57 de las modalidades, procedimientos y directrices del marco de transparencia reforzado.

Presentación de información en el Acuerdo de París

- El Acuerdo de París establece un **marco de transparencia reforzado** (ETF) diseñado para generar confianza en que todos los países están contribuyendo con su parte al esfuerzo global.
- Las normas para poner en marcha el ETF se encuentran en las **modalidades, procedimientos y directrices** (MPG) (CMA1, 2018) y en **las orientaciones para la puesta en práctica** (CMA3, 2021).
- Las MPG se basan en un conjunto de principios rectores y **definen la información a presentar**, los arreglos transitorios, el examen técnico por expertos (TER) y el examen facilitador y multilateral de los progresos alcanzados (FMCP).
- El elemento central para la presentación de información en el ETF son los **informes bienales de transparencia** (BTR) que reemplazan a los **informes bienales de actuación** (BUR) y deben ser presentados cada dos años a contar del 2024.

Capítulos de las MPG



Capítulo II. Informe del inventario nacional (NIR)

- A. Circunstancias nacionales y arreglos institucionales.
- B. Informe de inventario nacional de emisiones por las fuentes y de absorciones por los sumideros de GEI.
- C. Información sobre métodos y elementos multisectoriales.
- D. Estimaciones de emisiones y absorción para todas las categorías, gases y reservorios de carbono contemplados en el inventario de GEI.
- E. Series cronológicas anuales sistemáticas.

A. Definiciones

17. Las definiciones utilizadas para los **principios de los inventarios deberán** ser las definiciones previstas en las *Directrices del IPCC de 2006*, volumen 1, capítulo 1, sección 1.4.

1.4 CALIDAD DEL INVENTARIO

Estas *directrices* proporcionan una orientación sobre el aseguramiento de la calidad en todos los pasos de la compilación del inventario; desde la recopilación de datos hasta la generación de informes. También suministran las herramientas para orientar los recursos a las áreas en las que resultarán más beneficios para el inventario total y alentarán la mejora continua. La experiencia ha demostrado que utilizar un método de *buenas prácticas* es un medio pragmático para crear inventarios coherentes, comparables, completos, exactos y transparentes, así como para mantenerlos de forma que mejore la calidad del inventario con el transcurso del tiempo. Los indicadores de la calidad del inventario son:

Transparencia: existe suficiente documentación clara para que las personas o los grupos que no sean los compiladores del inventario entiendan cómo se compiló el inventario y puedan asegurarse de que cumple los requisitos de *buenas prácticas* para los inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero. Se

Exhaustividad: se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes y sumideros, y de gases. En las presentes *Directrices*, se recomiendan las áreas geográficas comprendidas dentro del alcance del inventario nacional de gases de efecto invernadero. En los casos en los que falten elementos, se debe documentar claramente su ausencia junto con la respectiva justificación de la exclusión (véanse los Volúmenes 2 a 5).

Coherencia: se realizan las estimaciones para diferentes años, gases y categorías de inventarios, de tal forma que las diferencias de resultados entre los años y las categorías reflejan las diferencias reales en las emisiones. Las tendencias anuales de los inventarios, en la medida de lo posible, deben calcularse por el mismo método y las mismas fuentes de datos en todos los años, y deben tener por objeto reflejar las fluctuaciones anuales reales de emisiones o absorciones, sin estar sujetas a los cambios resultantes de las diferencias metodológicas. (Véanse los capítulos 2: Métodos para la recopilación de datos, 4: Opción metodológica e identificación de categorías principales y 5: Coherencia de la serie temporal, del Volumen 1.)

Exactitud: el inventario nacional de gases de efecto invernadero no contiene estimaciones excesivas ni insuficientes, en la medida en la que pueda juzgarse. Esto significa empeñar todo el esfuerzo necesario para eliminar el sesgo de las estimaciones del inventario (véase, especialmente, el Capítulo 2, Métodos para la recopilación de datos, y el Capítulo 3, Incertidumbres, de los volúmenes 1 y 2 a 5).

quadros para
se también

deros, y de
alcance del
documentar
5).

e tal forma
emisiones.
o método y
uales reales
as. (Véanse
e categorías

permite su
países. Esta
Volumen 1,
l uso de la
Capítulo 8,

C. Métodos

3. Coherencia de la serie temporal y nuevos cálculos

26. A fin de **garantizar la coherencia de la serie temporal**, cada Parte **debería** utilizar los mismos métodos y un enfoque coherente para los datos de actividad y los factores de emisión utilizados para cada año del que se informe.

27. Con ese mismo objetivo, cada Parte **debería** utilizar datos sustitutivos, extrapolación, interpolación y otros métodos acordes con las **técnicas de empalme** que figuran en las directrices del IPCC, a fin de **estimar los valores de emisiones que falten** como consecuencia de una ausencia de datos de actividad, de factores de emisión y de otros parámetros.

28. Cada Parte **deberá** efectuar sus **nuevos cálculos** ateniéndose a las directrices del IPCC, y se asegurará de que la utilización de métodos o supuestos diferentes a lo largo de la serie temporal no conlleve cambios en las tendencias de las emisiones.

E. Orientaciones para la presentación de informes

3. Serie temporal

57. Cada Parte **deberá** proporcionar una **serie temporal anual coherente a partir de 1990**.

No obstante, aquellas Partes que son países en desarrollo [...] **podrán** proporcionar datos que abarquen, como mínimo, el período/año de referencia para su CDN en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, así como una serie temporal anual coherente al menos a partir de 2020.

Técnicas de empalme (cap. 5, vol. 1, directrices IPCC)

- Los empalmes se refieren a la combinación o a la unión de más de un método para formar una serie temporal completa.
- Si no se puede usar el mismo método o la misma fuente de datos todos los años, **hay varias técnicas de empalme** disponibles.
- Cada técnica puede ser adecuada en determinadas situaciones, su aplicación dependerá de la **disponibilidad de datos** y la **naturaleza de la modificación metodológica**.
- La selección de una técnica requiere una evaluación de las circunstancias específicas y una determinación de la mejor opción para el caso particular.
- Es una buena práctica **realizar el empalme usando más de una técnica**, antes de tomar una decisión final y documentar por qué se eligió un método determinado.

Superposición parcial

Datos sustitutos

Interpolación

Extrapolación de tendencias

Otras técnicas

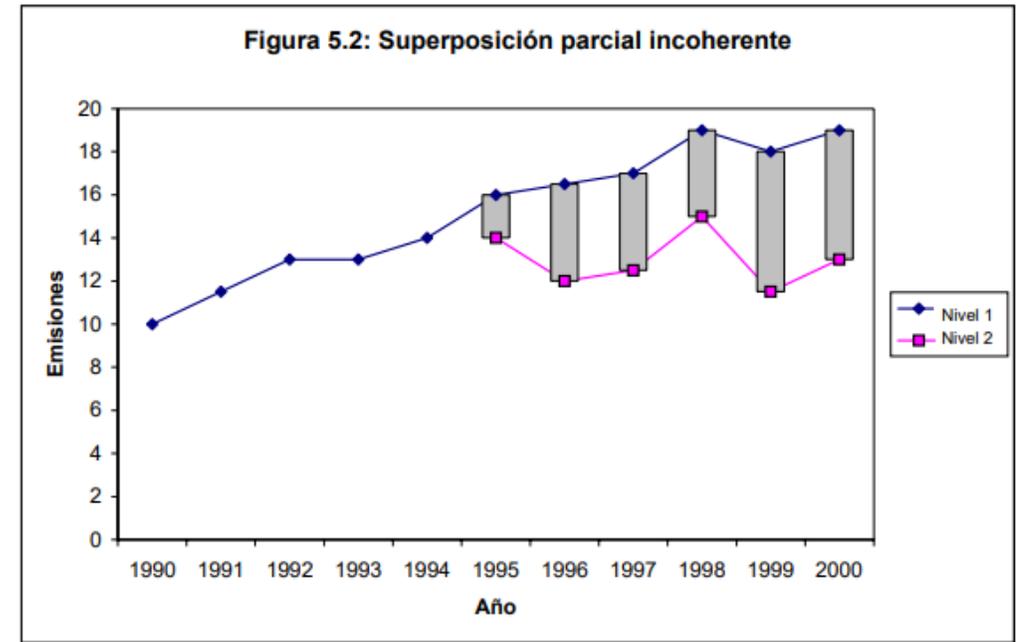
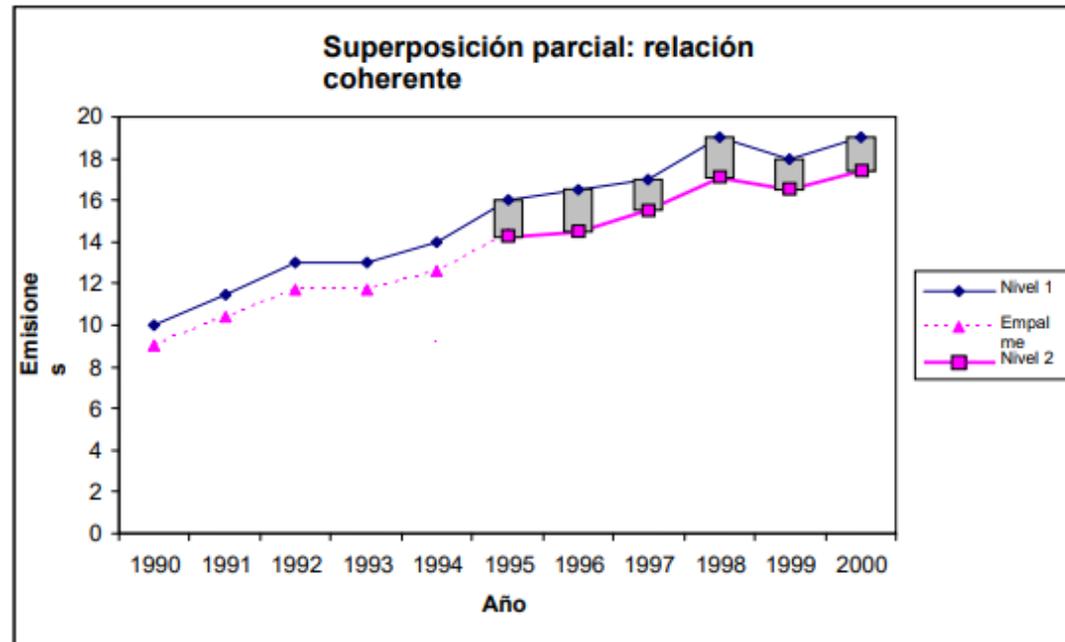
Análisis de tendencias no lineales

Superposición parcial

- Se usa con frecuencia cuando se introduce un nuevo método, **pero no hay datos disponibles para aplicarlo a los primeros años**, p. ej. cuando se implementa un método de nivel superior.
- Si no se puede usar el nuevo método para todos los años, es posible desarrollar una serie temporal basada en la relación observada entre los dos métodos durante los años en que ambos pueden usarse, **suponiendo que hay una relación coherente entre los resultados** de ambos.
- Las estimaciones de GEI de los años en los que no se puede usar el nuevo método se desarrollan mediante el ajuste proporcional de las estimaciones desarrolladas anteriormente, basándose en la relación observada durante el periodo de superposición parcial.
- Puede evaluarse una relación entre métodos mediante la comparación de la superposición parcial entre un único año, **pero es preferible comparar varios años**. Esto se debe a que comparar un único año puede conducir a un sesgo y no es posible evaluar tendencias.

Superposición parcial

- La Figura 1 muestra un ejemplo de una superposición parcial coherente entre dos métodos para los años en que ambos pueden aplicarse. En la Figura 2 no hay una superposición parcial coherente entre métodos y en tal caso **no se considera buena práctica** el uso de la técnica.



Superposición parcial

- Los GEI vinculados al nuevo método se estiman conforme a la Ecuación 5.1:

ECUACIÓN 5.1
ESTIMACIÓN DE EMISIÓN O ABSORCIÓN CALCULADA NUEVAMENTE CON EL MÉTODO DE SUPERPOSICIÓN PARCIAL

$$y_0 = x_0 \cdot \left(\frac{1}{(n - m + 1)} \cdot \sum_{i=m}^n \frac{y_i}{x_i} \right)$$

Donde:

y_0 = la estimación de emisión o de absorción vuelta a calcular con el método de superposición parcial

x_0 = la estimación desarrollada con el método que se usaba anteriormente

y_i y x_i son las estimaciones preparadas usando los dos métodos, el nuevo y el anterior, durante el periodo de superposición parcial, como se indica para los años de m hasta n

Superposición parcial (ejemplo)

BOX 5.1B (NEW)
CASE STUDY OF OVERLAP METHOD FOR
METHANE EMISSIONS FROM CHARCOAL PRODUCTION IN GODONIA

Consider the example below where we should evaluate the application of the overlap approach to estimate GHG emissions for the years 2001–2003.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tier 1 quantified	4,000	4,000	4,100	4,200	4,800	4,900	5,000	4,800	4,900	5,000
Tier 2 quantified				4,035	4,598	4,410	4,500	4,320	4,513	4,790

Superposición parcial (ejemplo)

Step 1. For each year, calculate the ratio between Tier 2 and Tier 1 (e.g. in 2010: $4790/5000 = 0.96$):

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tier 1 quantified	4,000	4,000	4,100	4,200	4,800	4,900	5,000	4,800	4,900	5,000
Tier 2 quantified				4,035	4,598	4,410	4,500	4,320	4,513	4,790
Ratio Tier 2: Tier 1				0.96	0.96	0.90	0.90	0.90	0.92	0.96

Superposición parcial (ejemplo)

Step 2. Calculate average and standard deviation of the differences:

$$\left(\frac{1}{(2010-2004+1)} \cdot \left(\frac{4035}{4200} + \frac{4598}{4800} + \frac{4410}{4900} + \frac{4500}{5000} + \frac{4320}{4800} + \frac{4513}{4900} + \frac{4790}{5000} \right) \right) = 0.93$$

- Average = 0.93 (correction factor to be multiplied by the estimate developed based on the previously used method as per equation 5.1). For simplicity, the average has been rounded to two decimal places.

$$\sqrt{\frac{1}{7}((0.96-0.93)^2 + (0.96-0.93)^2 + (0.90-0.93)^2 + (0.90-0.93)^2 + (0.90-0.93)^2 + (0.92-0.93)^2 + (0.96-0.93)^2)} = 0.028$$

- Standard deviation = 0.028 (low variability → overlap approach seems appropriate). Please refer to Box 3.0a in Chapter 3, Volume 1 for guidance in the interpretation of standard deviation for a normal distribution.

Superposición parcial (ejemplo)

Step 3. Apply average to calculate missing data:

- Year 2001: $4,000 \cdot 0.93 = 3,720$
- Year 2002: $4,000 \cdot 0.93 = 3,720$
- Year 2003: $4,100 \cdot 0.93 = 3,813$

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tier 1 quantified	4,000	4,000	4,100	4,200	4,800	4,900	5,000	4,800	4,900	5,000
Tier 2 quantified	3,720	3,720	3,813	4,035	4,598	4,410	4,500	4,320	4,513	4,790
Ratio Tier 2: Tier 1				0.96	0.96	0.90	0.90	0.90	0.92	0.96

Datos sustitutos

- El método vincula los GEI con **actividades subyacentes** u **otros datos indicativos**. Se usan los cambios en estos datos para simular la tendencia de las emisiones o absorciones.
- La estimación debe vincularse a la **fuentes de datos estadísticos que explica mejor las variaciones** de la categoría a través del tiempo.
- Es posible desarrollar la relación tomando como base un único año, sin embargo, el uso de múltiples años puede brindar una estimación mejor.
- En algunos casos pueden desarrollarse **relaciones más exactas al vincular los GEI a más de un parámetro estadístico**.
- El análisis de regresión puede ser útil para seleccionar los parámetros adecuados de los datos.
- El uso de métodos sustitutos para estimar datos no disponibles puede **mejorar la exactitud de las estimaciones** desarrolladas mediante los métodos de interpolación y extrapolación.

Datos sustitutos

- En su forma más simple, la estimación se vincula a un único tipo de datos, como se muestra en la Ecuación 5.2.

ECUACIÓN 5.2

ESTIMACIONES DE TENDENCIAS DE EMISIONES/ABSORCIONES MEDIANTE PARÁMETROS SUSTITUTOS

$$y_0 = y_t \cdot \left(s_0 / s_t \right)$$

Donde:

y = la estimación de emisiones/absorciones en los años 0 y t

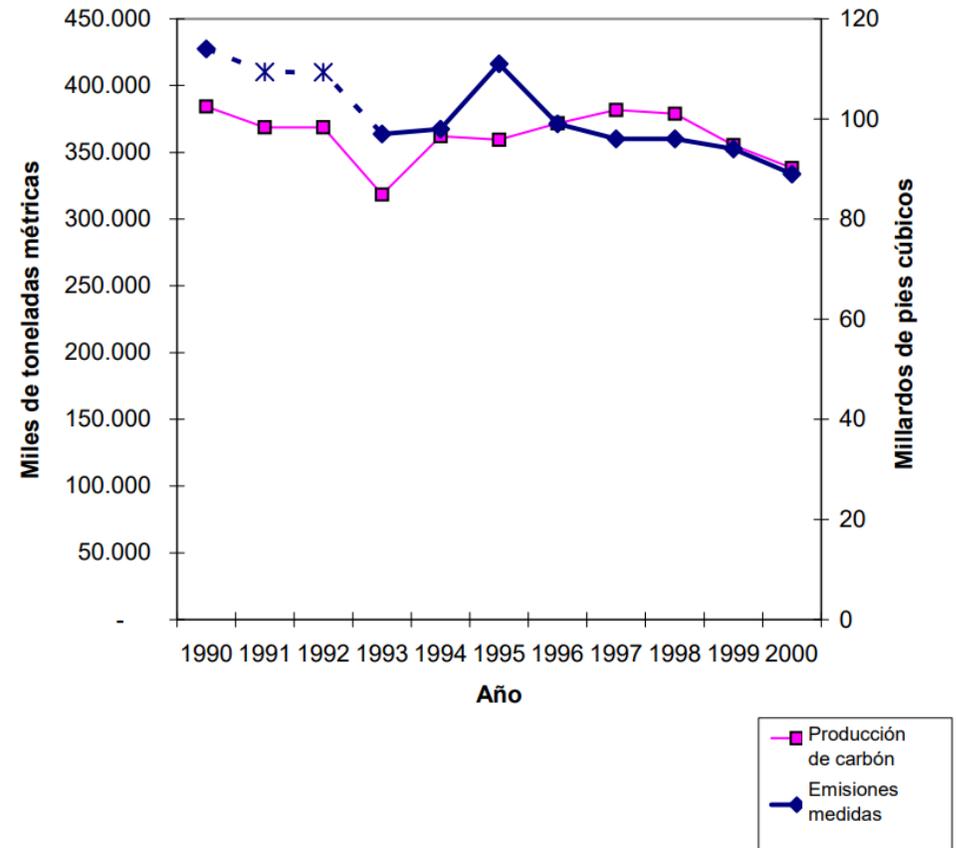
s = el parámetro estadístico sustituto en los años 0 y t

Datos sustitutos

ESTUDIO DE CASOS DE DATOS SUSTITUTOS – EMISIONES DE METANO DE MINERÍA CARBONÍFERA SUBTERRÁNEA EN LOS ESTADOS UNIDOS

- La Administración de Seguridad y Sanidad en las Minas de los Estados Unidos mide cada trimestre los niveles de emisiones de metano en minas subterráneas con niveles detectables de metano en su aire de ventilación. La EPA usa estas mediciones como base para calcular las emisiones a nivel nacional de minas carboníferas subterráneas. No obstante, estos datos no estuvieron disponibles en 1991-1992, debido a una reestructuración dentro del Departamento de Trabajo. Para estimar las emisiones de esos años, la EPA utilizó la producción total de carbón subterráneo como conjunto de datos sustitutos.
- El gráfico que se presenta a continuación muestra la relación que existe entre la producción de carbón subterráneo y las emisiones medidas, que están correlacionadas en forma estrecha, pero no perfecta. Las diferencias reflejan el hecho de que las minas individuales varían en gran medida en sus índices de emisión y dado que los niveles de producción en las minas varían a través del tiempo, también cambia el índice de emisión promedio ponderado. La EPA aplicó la Ecuación 5.2 para estimar las emisiones de 1991 y 1992 usando los datos de emisiones de Nivel 3 y de producción de carbón de 1990. En el gráfico, la línea punteada atraviesa estos puntos de datos.
- [Nótese que este procedimiento es muy similar a una superposición parcial con el método de Nivel 1](#), pues la producción de carbón es el conjunto de datos de la actividad recomendada para el Nivel 1.
- La comparación de los factores de emisión implícitos de estimaciones mediante datos sustitutos con factores por defecto de Nivel 1 sería una verificación útil de AC/CC.

Datos sustitutos para la minería de carbón en los Estados Unidos



Datos sustitutos

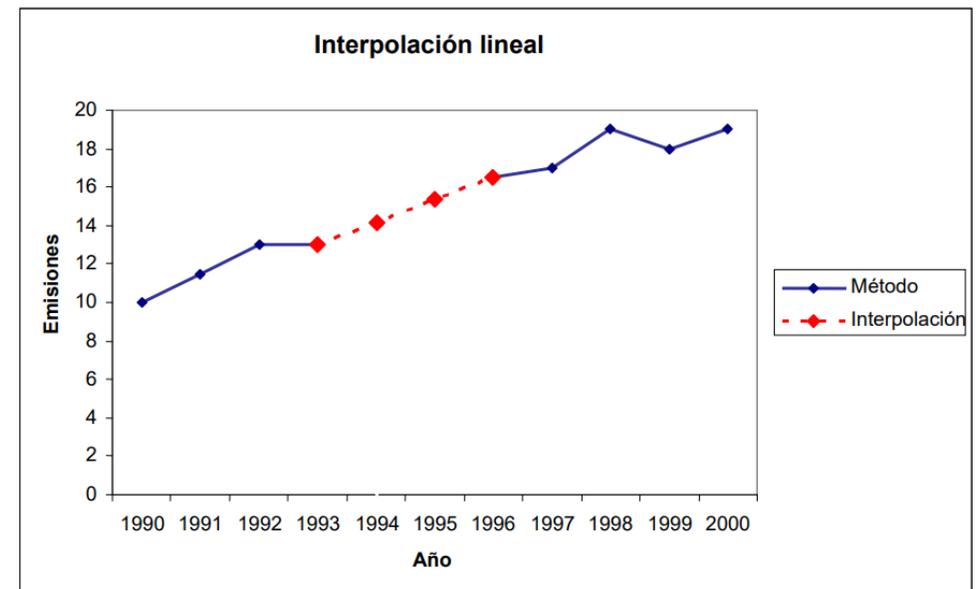
Ejemplos de datos sustitutos por sector

Energía	IPPU	AFOLU	Residuos
<ul style="list-style-type: none">• Producto Interno Bruto (PIB)• Estadísticas de población• Flota vehicular• Datos de ventas de combustible (teniendo en cuenta importación y exportación)• Ingreso anual	<ul style="list-style-type: none">• Estadísticas de producción de productos básicos• PIB de cada categoría específica donde esté disponible• Parámetros específicos de planta	<ul style="list-style-type: none">• Datos de ventas de cultivos (teniendo en cuenta importación y exportación)• Productividad de cultivos y área cosechada• Datos de producción de leche• Animales sacrificados• PIB de cada categoría específica• Datos de consumo de leña (teniendo en cuenta importación y exportación)	<ul style="list-style-type: none">• PIB• Estadísticas de población• Ingreso anual• Datos de ingesta de proteínas• Relación de aguas residuales domésticas y industriales

Interpolación

- En algunos casos puede ser posible aplicar intermitentemente un método a través de la serie temporal. En este caso, las estimaciones de los años intermedios de la serie temporal pueden desarrollarse por interpolación de estimaciones.
- Si hay información disponible sobre las tendencias generales o los **parámetros subyacentes**, es preferible el método de datos sustitutos.
- Es una buena práctica comparar las estimaciones interpoladas con datos sustitutos como verificación de AC/CC.

- La Figura 3 muestra un ejemplo de interpolación lineal. En este ejemplo, no están disponibles los datos de 1994 y 1995. Las emisiones fueron estimadas suponiendo un crecimiento anual constante de las emisiones desde 1993 a 1996. Esta técnica es adecuada porque la tendencia general aparece estable y es improbable que las emisiones reales de 1994 y 1995 fueran sustancialmente diferentes de los valores calculados por interpolación.



Interpolación

Caso de estudio de interpolación

- **Paso 1.** Determinar si existen factores que puedan haber afectado las actividades que generan emisiones para la categoría de emisión de interés.
- **Paso 2.** Analizar los datos y evaluar la aplicabilidad y el tipo de técnica de interpolación deseada.

Step 3. Calculate difference in GHG emissions between last year before the gap and first year after the gap:

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GHG emission source x	3,800	3,920	4,030	4,135	4,235				4,655	4,770	4,880	4,975

$$4,655 (2007) - 4,235 (2003) = 420$$

Step 4. Calculate the length of the gap: $2007 - 2003 = 4$ years.

Step 5. Calculate average change in emissions per gap year = $420/4 = 105$ Gg CO₂.

Step 6. Calculate total emissions for gap year by adding the average change per year.

Step 7. Use results obtained in step 6 to calculate the missing emissions data in the time series:

- year 2004: $4,235 + 105 = 4,340$ Gg CO₂
- year 2005: $4,340 + 105 = 4,445$ Gg CO₂
- year 2006: $4,445 + 105 = 4,550$ Gg CO₂

Step 8. Transparently report results:

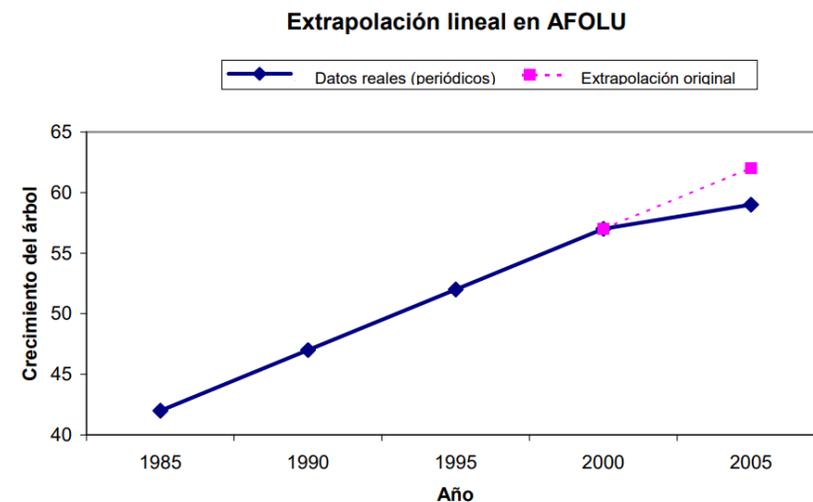
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GHG emission source x	3,800	3,920	4,030	4,135	4,235	4,340	4,445	4,550	4,655	4,770	4,880	4,975

Extrapolación de tendencias

- Cuando no se cuenta con estimaciones para el año de base o para el año más reciente, puede ser necesario **extrapolar a partir de las estimaciones más cercanas**. La extrapolación de tendencias puede ser prospectiva (hacia adelante) o retrospectiva (hacia atrás).
- Conceptualmente similar a la interpolación, pero se conoce menos sobre la tendencia real.
- La extrapolación supone que la tendencia observada durante el periodo en el que hay estimaciones disponibles **permanece constante durante todo el periodo** de extrapolación.
- Dada esta hipótesis, es claro que la extrapolación **no debe usarse si el cambio en la tendencia no es constante a través del tiempo**. En esta situación, será más adecuado considerar el uso de extrapolaciones basándose en datos sustitutos. Tampoco debe utilizarse la extrapolación a través de largos periodos sin revisiones detalladas a intervalos, para confirmar la validez continua de la tendencia. Sin embargo, en el caso de los datos periódicos, las extrapolaciones son **preliminares y el punto de los datos volverá a calcularse** en una etapa posterior.

Extrapolación de tendencias

- La figura de ejemplo muestra que solo hay datos disponibles de actividades forestales a intervalos periódicos y los datos de los años más recientes aún no están disponibles.
- Los datos de años recientes pueden ser extrapolados basándose en una tendencia coherente, o en datos adecuados. Sin embargo, debe observarse que la incertidumbre de las estimaciones extrapoladas crece en proporción al periodo de tiempo sobre el que se hace la extrapolación.
- Una vez que se encuentra disponible los datos más reciente, será necesario volver a calcular la parte de la serie temporal que se estimó usando la extrapolación de la tendencia.
- El ejemplo supone una extrapolación lineal, que es probable sea adecuada para la categoría de TF. Es posible realizar extrapolaciones no lineales, que pueden resultar más adecuadas.
- Los países que usen una extrapolación no lineal deberán suministrar documentación clara de su elección y explicar por qué es más adecuada que la extrapolación lineal.



Extrapolación de tendencias

- A diferencia de los datos disponibles en forma periódica, cuando los datos no están disponibles para los primeros años de la serie no hay posibilidad de llenar los vacíos con datos futuros.
- Por lo tanto, es **posible la extrapolación retrospectiva de las tendencias**, pero debe combinarse con otras técnicas de empalme tales como los datos sustitutos y la superposición parcial.
- Algunos países que han atravesado transiciones significativas en lo administrativo y lo económico desde 1990, no tienen conjuntos de datos coherentes de la actividad para toda la serie temporal. Para extrapolar retrospectivamente en estos casos, es necesario analizar la relación que existe entre diferentes conjuntos de datos de la actividad para periodos diferentes, posiblemente usando numerosos conjuntos de datos sustitutos.

Otras técnicas

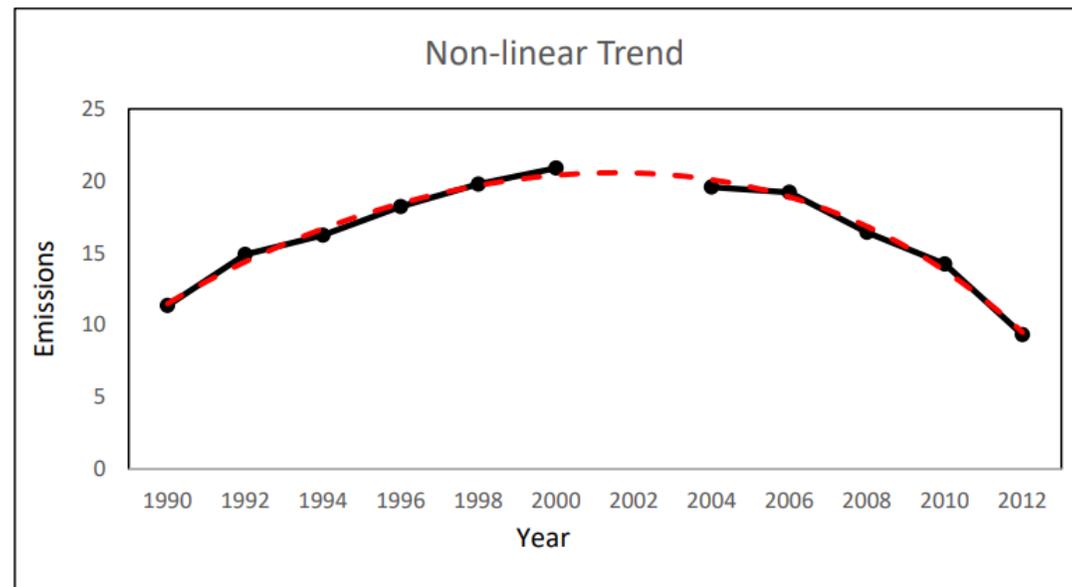
- En algunos casos, puede ser necesario desarrollar un método personalizado para estimar mejor los GEI a través del tiempo. Por ejemplo, las alternativas estándar pueden no ser válidas cuando las condiciones técnicas cambian a través de la serie temporal (p. ej., debido a la introducción de tecnologías de mitigación).
- En este caso, será necesario considerar cuidadosamente, en todo el periodo, las tendencias en todos los factores de los que es sabido que influyen en los GEI.
- Donde se usan métodos personalizados, es una buena práctica documentarlos minuciosamente y en particular dedicar una consideración especial a cómo se comparan las estimaciones de emisiones resultantes con aquellas que se desarrollarían usando las alternativas convencionales.

Análisis de tendencias no lineales

- En algunos casos, la coherencia de las series temporales se representa mejor mediante relaciones multiplicativas (exponenciales) en lugar de aditivas (lineales).
- En estos casos, **es preferible construir un polinomio** que pase por todos los puntos de datos disponibles. El polinomio resultante puede utilizarse para llenar los vacíos de datos en la serie.
- Existen varios métodos no lineales para interpolar dentro de un conjunto de datos conocidos. Pero, se debe actuar con cautela al aplicar métodos de extrapolación, ya que el polinomio puede desviarse rápidamente de un comportamiento suave fuera del rango de los datos.
- Cuando los países utilizan modelos o mediciones para estimar los GEI, el método estadístico X^2 sería útil para comprobar si una diferencia es o no estadísticamente significativa.
- Este tipo de pruebas ayudaría a mejorar la exactitud y la coherencia temporal en la imputación de datos faltantes.

Análisis de tendencias no lineales

- Un ejemplo de cómo llenar vacíos de datos con una tendencia no lineal se presenta en la figura. En este ejemplo, falta un año de datos sobre las emisiones directas de N_2O del suelo provenientes del estiércol en pastizales. Sin embargo, un gráfico de los datos indica que un ajuste lineal es claramente inapropiado. Por lo tanto, se ajustará un polinomio a los datos y se utilizará para imputar el año faltante.



Resumen de la selección de la técnica adecuada

<i>Técnica de Empalme</i>	<i>Aplicabilidad</i>	<i>Comentarios</i>
Superposición parcial	Los datos necesarios para aplicar tanto el método anterior como el nuevo deben estar disponibles durante al menos un año, preferiblemente más.	<ul style="list-style-type: none"> • Más confiable cuando se puede evaluar la superposición entre dos o más conjuntos de estimaciones anuales. • Si las tendencias observadas con los métodos anteriores y nuevos son inconsistentes, este enfoque no es recomendable.
Datos sustitutos	Los factores de emisión, datos de actividad u otros parámetros de estimación utilizados en el nuevo método están fuertemente correlacionados con otros datos indicativos más conocidos y fácilmente disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben probar múltiples conjuntos de datos indicativos (individualmente o en combinación) para determinar cuál tiene la correlación más fuerte. • No debe aplicarse por períodos prolongados.
Interpolación	Los datos necesarios para recalcular usando el nuevo método están disponibles para años intermitentes durante la serie temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Las estimaciones pueden interpolarse linealmente para los períodos en los que no se puede aplicar el nuevo método. • Este método no es aplicable en caso de grandes fluctuaciones anuales.
Extrapolación de tendencias	Los datos para el nuevo método no se recopilan anualmente y no están disponibles al principio o al final de la serie temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Más confiable si la tendencia a lo largo del tiempo es constante. • No debe usarse si la tendencia está cambiando (en este caso, el método de datos sustitutos puede ser más apropiado). • No debe aplicarse por períodos prolongados.
Análisis de tendencias no lineales	En casos donde la consistencia de la serie temporal se representa mejor mediante relaciones multiplicativas (exponenciales) en lugar de aditivas (lineales).	<ul style="list-style-type: none"> • Más confiable para el análisis de tendencias de salidas de modelos. • Aplicable en caso de grandes fluctuaciones anuales con desviaciones estándar altas observadas (ver Cuadro 3.0a, cap. 3, vol. 1 del Refinamiento 2019 para orientación sobre valores de desviación estándar).
Otras técnicas	Las alternativas estándar no son válidas cuando las condiciones técnicas cambian a lo largo de la serie temporal (por ejemplo, debido a la introducción de tecnología de mitigación).	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar minuciosamente los enfoques personalizados. • Comparar los resultados con técnicas estándar.

Muchas gracias por su atención

Para más información y solicitud de apoyo de CBIT-GSP, por favor contactar a:

Paulo CORNEJO

Coordinador Regional CBIT-GSP
UNEP Copenhagen Climate Centre
paulo.cornejoguajardo@un.org