

Actualización del Inventario Estatad de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Jalisco, 2017



Estudio elaborado por: Centro Mario Molina
2019



Medio Ambiente y
Desarrollo Territorial



Jalisco

GOBIERNO DEL ESTADO

FICHA TÉCNICA

Nombre	Actualización del Inventario Estatal de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Jalisco, 2017
Descripción	<p>El Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero es un instrumento que estima las emisiones de gases de efecto invernadero y el carbono negro, así como las absorciones (sumideros) en el estado, con año base 2017.</p> <p>La presente actualización del Inventario, realizada con metodología IPCC 2006, brinda información rigurosa sobre la generación de emisiones y las actividades humanas, lo que contribuye en el diseño de políticas públicas para la mitigación y adaptación ante el cambio climático, así como en el cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales e internacionales del Gobierno de Jalisco.</p>
Número de Licitación	10-30-2019
Entidad consultora	Centro Mario Molina
Fecha de entrega	21 de noviembre de 2019
Área responsable	Dirección Ejecutiva de Transversalidad y Gobernanza Territorial Coordinación General de Gestión Transversal ante el Cambio Climático (CGGTCC)
Contacto	cambioclimatico@jalisco.gob.mx; arturo.palero@jalisco.gob.mx; 33-3030-8250 extensión 55744
Observaciones y consideraciones	<p>Este documento corresponde a los entregables de la CONSULTORÍA “Actualización del Inventario Estatal de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero”, cuya solicitud corresponde al número 10-30-2019 y orden de compra con folio 67487, realizada por el Centro Mario Molina y fue entregado en fecha 21 de noviembre de 2019.</p> <p>Este documento y sus productos se encuentran en revisión y pendientes de validación por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, por lo que, en caso de requerir el uso de dicha información, es necesario contar con la autorización escrita de la CGGTCC.</p>

DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Enrique Alfaro Ramírez

Gobernador constitucional del estado de Jalisco

Presidente de la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático

Martha Patricia Martínez Barba

Coordinadora General Estratégica de Gestión del Territorio

Sergio Humberto Graf Montero

Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Secretario Técnico de la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático

Sofía Hernández Morales

Directora Ejecutiva de Transversalidad y Gobernanza Territorial

Arturo Javier Palero Castro

Coordinador General de Gestión Transversal ante el Cambio Climático

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE JALISCO (CICC)

CENTRO MARIO MOLINA PARA ESTUDIOS ESTRATÉGICOS SOBRE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE A.C.

Mario Molina

Presidente

Carlos Mena

Director Ejecutivo

Adolfo Lara Vázquez

Líder de proyecto en Adaptación al Cambio Climático

Graciela Hernández Cano

Líder de proyecto en Biocombustibles y Huella de Carbono

Julieta Leo Lozano

Líder de Proyecto en Desarrollo Urbano

Marco Jano Ito

Líder de proyecto en Energía

Salvador Montero Aguilar

Líder de Proyecto en Transporte



DIRECTORIO

Colaboradores

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Ana Teresa Ortega Minakata

Jefatura de Adaptación

**CENTRO MARIO MOLINA PARA ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
SOBRE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE A.C.**

Agustín de la Rosa Segura

Especialista en Urbanismo y Sistemas de Información Geográfica

Andrea Piña Bolaños

Especialista en Biocombustibles y Huella de Carbono

Carmen Neri Villeda

Especialista en Energía

Carolina González Martínez

Especialista en Transporte

Daniel León Cervantes

Especialista en Transporte

David Uscanga Miranda

Especialista en Transporte

Irving Tzec Quiñones

Especialista en Energía

Isabela de Villafranca

Especialista en Energía

Luis Gerardo Monsalvo Sánchez

Especialista en Transporte

Martín Suastegui Nolasco

Especialista en Transporte

Nancy Hernández Valdez

Especialista en Geoinformática



Saira Vilchis Jiménez
Especialista en Desarrollo Urbano y Movilidad

**Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
Gobierno del Estado de Jalisco**

Agustín Yáñez 23434, colonia Moderna C.P.
44190 Guadalajara, Jalisco, México.

Citación sugerida: Actualización del Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Jalisco, 2017. Jalisco: 2019. Disponible en: <http://semadet.gob.mx>

Este estudio fue homologado de acuerdo con los criterios de estilo institucional definidos para las publicaciones digitales de la Semadet. El texto y los contenidos se mantienen como fueron entregados por su(s) autor(es).

Actualización del Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Jalisco, 2017

Estudio elaborado por: Centro Mario Molina, 2019

Versión pública

RESUMEN

Durante 2017, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el Estado de Jalisco se contabilizaron en 30.9 millones de toneladas (MMt) de CO₂e. Las emisiones netas, que descuentan las absorciones de CO₂ realizada por los sumideros de carbono (-2.2 MMtCO₂e), se estimaron en 28.7 MMtCO₂e. El transporte aportó 42.9% de las emisiones de GEI y constituye la principal fuente de emisión. Adicionalmente, se contabilizaron 7,285 toneladas de carbono negro, donde la quema de bagazo de caña como combustible en los ingenios azucareros realiza la principal contribución con 44.1% de las emisiones estatales.

1. Introducción

En cumplimiento de la Ley General de Cambio Climático y la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, que establece los criterios para el desarrollo de políticas públicas en materia de prevención, adaptación y mitigación del cambio climático; y ratificando el compromiso del gobierno del Estado de Jalisco para contribuir a los objetivos mundiales de limitar el calentamiento global a un máximo de 2°C, se presenta la Actualización del Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2017 de Jalisco (IEEGYCEIJ).

2. Objetivo general

El IEEGYCEIJ estima las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para toda la entidad, empleando 2017 como año base.

Además, se identificaron 28 proveedores de información actual y potencial con la finalidad de sentar las bases para la generación de flujos de información que permitan una actualización futura del IEEGYCEIJ con mayor precisión y fluidez.

3. Metodología y fuentes clave

La elaboración del IEEGYCEIJ se realizó en apego a las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero publicadas en 2006 (IPCC, 2006), asimismo se revisó la actualización realizada a las mismas en 2019 (IPCC, 2019). A la par de las Directrices, se consultó la “Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero” (IPCC, 2001).

La estimación de las emisiones y absorciones se realizó para el año 2017, para las cuatro categorías que se establecen en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero:

1. Energía,
2. Procesos industriales y uso de productos (IPPU, por siglas en inglés),
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por siglas en inglés) y,
4. Residuos.

La recolección de información es fundamental para realizar el Inventario de Emisiones y representa un proceso iterativo que incluye la captura de la información existente, la generación de datos nuevos y la adaptación de la información para su utilización. Por ello, durante el proceso de elaboración se revisó que los datos recopilados provinieran de fuentes confiables y correspondieran a los límites geográficos y temporales previamente establecidos, además de ser específicos para las actividades consideradas.

Para los sectores energía e IPPU, se utilizaron las Cédulas de Operación Anual (COA) tanto estatales como federales, información sobre el consumo de combustibles reportado por PEMEX y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), e información disponible en el Sistema de Información Energética (SIE) de la Secretaría de Energía (SENER). Además, se solicitó información sobre el consumo de combustibles a Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), y se consultaron las estadísticas históricas operativas de transporte terrestre presentadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

En las estimaciones para el sector AFOLU se utilizó información sobre cabezas de ganado y cultivos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), así como las COA pecuarias compiladas por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET); del INEGI se trabajaron las capas de uso de suelo y vegetación, y de la

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) se consultó el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2014.

El sector de Residuos utilizó información disponible en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sobre el ingreso de residuos en sitios de disposición final, así como de viviendas que queman sus residuos; de la SEMADET; igualmente se empleó información de la Secretaría de Gestión Integral del Agua del Estado de Jalisco (SGIA) sobre plantas de tratamiento de aguas residuales y las COA estatales y federales de industrias para recabar información sobre tratamiento biológico de residuos y la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, compiladas por la SEMADET.

4. Resultados por sector

En 2017, las emisiones de GEI en Jalisco, se contabilizaron en 30'988,175 toneladas (t) de CO₂e. Las emisiones netas, que incluyen las absorciones de CO₂ realizada por los sumideros de carbono y cuantificadas en la categoría [3B] Tierra (-2'218,898 tCO₂e), sumaron 28,769,276 tCO₂e. El sector [1] Energía aportó 54%, [$\pm 3.9\%$]¹ de las emisiones; el sector [2] Procesos industriales y uso de productos, 6%, [$\pm 16.9\%$]; [3] AFOLU contribuye con 29%, [$\pm 28.4\%$]; y el sector [4] Residuos generó el 11%, [$\pm 17.5\%$]. La Tabla 1 presenta la contribución de cada sector a la emisión de GEI en la entidad.

De manera similar al panorama nacional, la subcategoría con mayor participación en la emisión de GEI es [1A3] Transporte, con el 42.9% de las emisiones de GEI (13'210,579 tCO₂e).

Las emisiones por tipo de gas observan la siguiente distribución: dióxido de carbono, 18'354,467 tCO₂e (59.23%); metano, 9'493,050 tCO₂e (30.63%); óxido nitroso, 3'102,402 tCO₂e (10.01%); e hidroflurocarbonos, 38,256 tCO₂e (0.12%). Además, se estiman -6'967,130 tCO₂e por concepto de absorciones (Figura 1).

Para el periodo 2010-2017, las emisiones de GEI en el estado de Jalisco se incrementaron en 1.6% promedio anual, al pasar de 27'745,174 tCO₂e en 2010 a 30'988,175 tCO₂e en 2017. La subcategoría con mayor crecimiento fue la [1B2] Petróleo y gas natural con un incremento de 13.8% promedio anual. Por el contrario, la categoría con mayores reducciones en su contribución a la

¹ Las cifras en corchetes indican el cálculo de la incertidumbre en la cuantificación de las emisiones. La incertidumbre es el intervalo en donde se encuentra el valor real de las emisiones calculadas.

emisión de GEI es [4C] Incineración e incineración abierta de residuos, con una caída del -10.2% al año.

En relación a las categorías principales², un total de 19 categorías, subcategorías y fuentes de emisión/absorción del inventario representan más del 95% de las emisiones y absorciones (40'970,705 tCO₂e). La fuente [1A3b] Transporte terrestre representa 28% de las emisiones o absorciones totales (11'877,670 tCO₂e), seguido de la subcategoría [3A1] Fermentación entérica con 13% de las emisiones (5'431,166 tCO₂e), y el tercer lugar con el 12%, lo ocupó la fuente [3B1a] tierras forestales que permanecen como tal, con una absorción de 5'142,519 tCO₂e.

En materia de compuestos de efecto invernadero, para 2017 se estiman 7,285 t de carbono negro (CN), principalmente por el consumo de [1] Energía, con 5,923 tCN, que representan el 81.3% de las emisiones estatales de este compuesto. El sector [3] AFOLU reportó 1,350 tCN, equivalentes al 18.5% de las emisiones, y el sector [4] Residuos, contribuyó con 12 tCN o 0.20% de las emisiones. A nivel de subcategoría del sector Energía, la relativa a [1A4] Otros sectores (comercial, residencial y agricultura), aporta la mayor proporción de emisiones de carbono negro en 2017, con un total de 3,223 tCN, es decir, 44.2% de las emisiones totales para este contaminante; seguida de la subcategoría transporte, ya que el transporte terrestre tiene una emisión de carbono negro de 2,469 tCN, que representan 33.9% del total de estas emisiones.

Durante el periodo de 2010 a 2017, las emisiones de CN registraron un incremento de 2.2% promedio anual, al pasar de 6,266 tCN en 2010 a 7,285 tCN en 2017. Como se observa en la Tabla 2, la subcategoría con mayor incremento en emisiones a lo largo del periodo se [3C1] Quema de biomasa y quema agrícola, con incrementos de 13.4% promedio anual.

La incertidumbre total del IEEGYCEIJ se estimó en ±8.9% sin la categoría [3B] Tierra, y de ±20.3% para las emisiones netas.

² De acuerdo con la metodología de IPCC, las categorías principales se evalúan por tipo de gas, por lo que para una sola categoría existen varias evaluaciones dependiendo de cuáles sean los gases que emiten, aunque todos los reportes se realicen en CO₂e. En este caso, transporte terrestre reporta CO₂, fermentación entérica CH₄ y la permanencia en tierras forestales CO₂.

Tabla 1. Emisiones y absorciones de GEI por sector en el Estado de Jalisco, 2017

Código del IPCC	Categoría	Emisiones (t CO ₂ e)	Participación porcentual
TOTAL DE EMISIONES		30'988,175	100.00
1	ENERGÍA	16'660,033	54.01
1A	Actividades de quema del combustible	16'620,919	53.91
1B	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	39,114	0.10
2	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	1'844,982	6.00
2A	Industria de los minerales	1'744,819	5.70
2C	Industria de los metales	61,907	0.20
2F	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	38,256	0.10
3	AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA	9'137,555	29.00
3A	Ganadería	6'114,019	19.50
3B	Tierras	-2'218,898	
3C	Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la tierra	3'023,536	9.50
4	RESIDUOS	3'345,605	11.00
4A	Eliminación de residuos sólidos	2'685,763	8.70
4B	Tratamiento biológico de los residuos sólidos	63,386	0.20
4C	Incineración e incineración abierta de residuos	20,013	0.10
AD	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	576,443	2.00

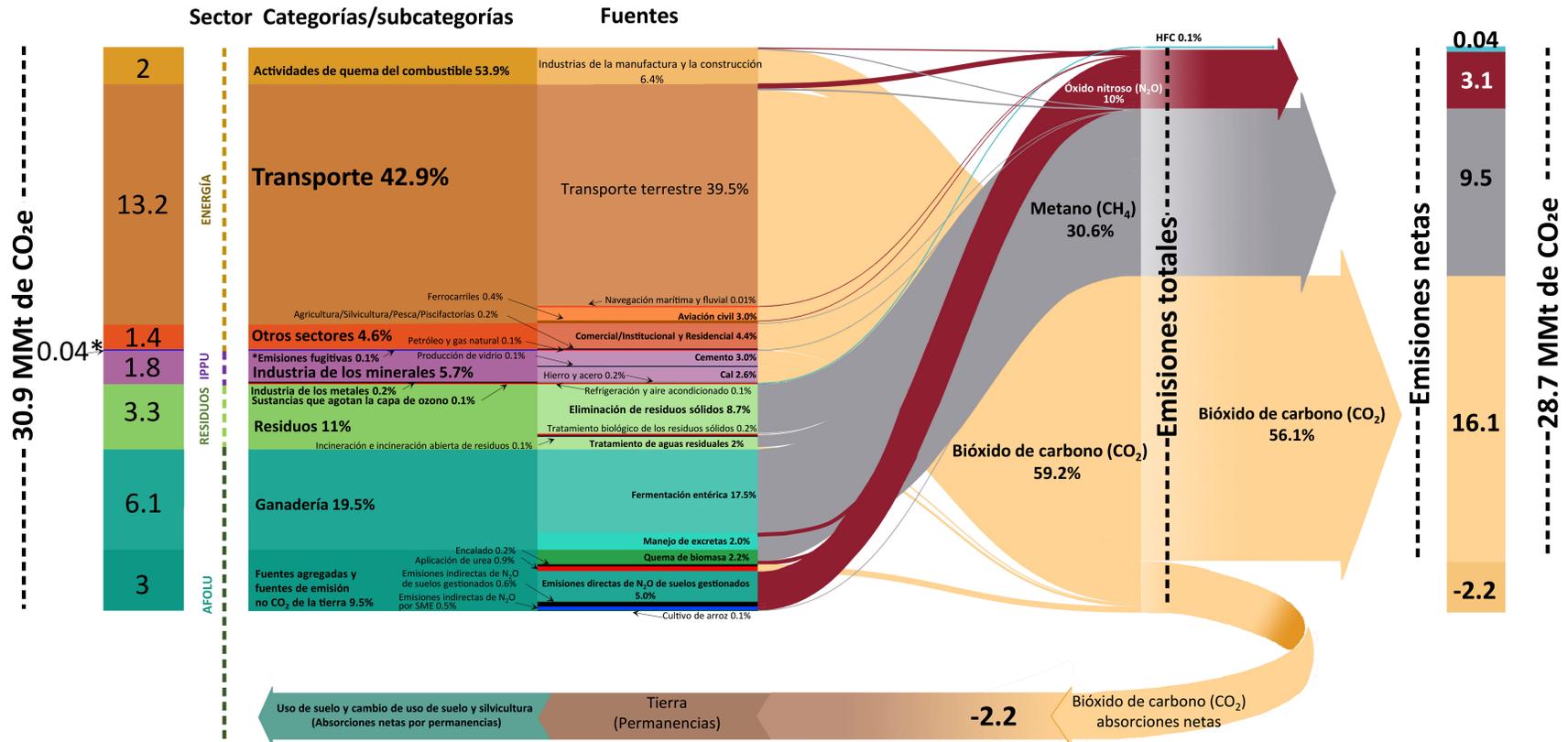
Nota: La sumatoria de las emisiones no considera la cuantificación de emisiones/absorciones de la categoría [3B] Tierras. La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras. Fuente: Elaboración propia.

5. Comparativos nacionales e internacionales

Las emisiones de GEI calculadas para el Estado de Jalisco en 2015 (28.7 MMtCO₂e), corresponden al 4% de las emisiones nacionales contabilizadas en 699.6 MMtCO₂e para 2015 en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI).

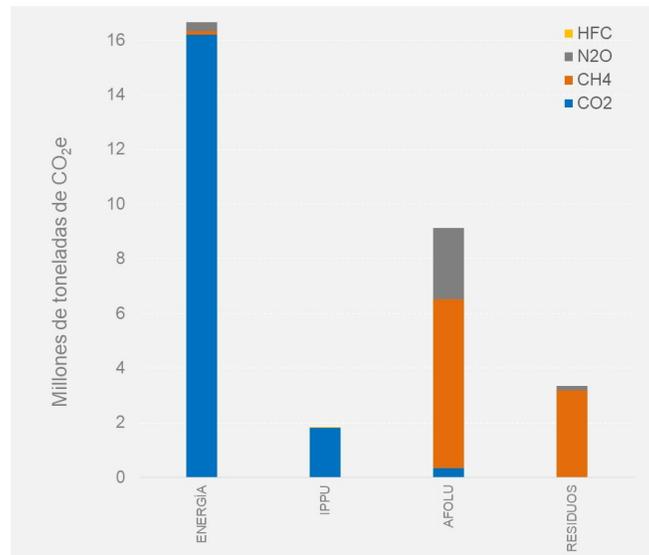
Las emisiones per cápita de Jalisco se calculan en 3.3 tCO₂e para 2015, comparado con el promedio nacional de 4.6 tCO₂e (estimación con datos del INEGYCEI para 2015). Ambas cifras se encuentran por debajo del promedio mundial de 6.7 tCO₂e por habitante para 2015 (EC, 2019).

Figura 1. Inventario de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero del Estado de Jalisco, 2017



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 2. Emisiones y contribución de GEI por tipo de gas en el Estado de Jalisco, 2017



Nota: No incluye la cuantificación de emisiones/absorciones de la categoría [3B] Tierras. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Emisiones de carbono negro por sector, 2010-2017

Sector	Categoría	Emisiones de CN (t)								TCPA 2010-2017
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
[1] ENERGÍA	[1A2] Industrias de la manufactura y la construcción	22	17	28	34	23	29	26	231	39.7%
	[1A3] Transporte	2,421	2,462	2,625	2,448	2,512	2,523	2,446	2,469	0.3%
	[1A4] Otros sectores (comercial, residencial y agricultura)	3,237	2,752	3,324	3,989	3,967	4,106	3,554	3,223	-0.1%
[3] AFOLU	[3C1] Quema de biomasa y quema agrícola	560	550	590	730	680	670	930	1,350	13.4%
[4] RESIDUOS	[4C] Incineración e incineración abierta de Residuos	27	23	19	16	13	11	11	12	-10.9%
Total		6,266	5,804	6,586	7,217	7,194	7,338	6,966	7,285	

Nota: TCPA= Tasa de crecimiento promedio anual. La quema de biomasa en el sector industrial se registra únicamente para el año 2017. Fuente: Elaboración propia.

8. Referencias

EC (2019) Crippa, M., Oreggioni, G., Guizzardi, D., Muntean, M., Schaaf, E., Lo Vullo, E., Solazzo, E., Monforti-Ferrario, F., Olivier, J.G.J., Vignati, E., (2019) Fossil CO₂ and GHG emissions of all world countries - 2019 Report, EUR 29849 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-11100-9, doi:10.2760/687800, JRC117610, disponible en: <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019>

INECC (2015). Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015. Versión revisada, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

IPCC (2006) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

IPCC (2019) 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

IPCC (2001) Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

*Este documento corresponde a los entregables de la CONSULTORÍA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (solicitud número 10-30-2019 y orden de compra con folio 67487), realizada por el Centro Mario Molina, cuyo producto fue entregado en fecha 21 de noviembre de 2019. Este documento y sus subproductos se encuentran en revisión y pendientes de validación por parte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), por lo que, en caso de requerir el uso de dicha información, es necesario contar con la autorización escrita de la Coordinación General de Gestión Transversal ante el Cambio Climático, de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco.

9. Consideraciones importantes realizadas por la SEMADET:

De acuerdo con la metodología del IPCC, se deben cuantificar las emisiones por la producción de electricidad que operan dentro del territorio inventariado. En 2017, el Estado de Jalisco no producía energía eléctrica mediante quema de combustibles fósiles; sin embargo, al estimar las emisiones por el consumo de energía eléctrica dentro de Jalisco encontramos que estas ascienden a 7,178,290 tCO_{2e} anuales, las cuales se consideran como emisiones indirectas, ya que se generan en otro territorio. Si se suman estas emisiones con las estimadas en el IEEGYCEI, el total es de 38'166,467 tCO_{2e} en 2017.

En el año 2020, entrará en funcionamiento la Termoeléctrica "Tierra Mojada", localizada en Zapotlanejo, Jalisco, con una capacidad de 5,282 GWh anuales. Se estima que esta central emitirá aproximadamente 1'024,000 tCO_{2e} anualmente. En una proyección de emisiones de GYCEI al 2020³, considerando también las aportaciones generadas por el consumo de energía dentro del Estado de Jalisco y la generación de energía por la termoeléctrica mencionada, el estimado total de emisiones asciende a 35'548,987 tCO_{2e} en 2020⁴.

³ Para la prospectiva de emisiones a 2020 se consideró el crecimiento del PIB en una serie histórica de 2003 a 2018.

⁴ Otros supuestos considerados: el consumo de energía se mantiene de 2017 a 2020; sin embargo, dado que la termoeléctrica producirá aproximadamente 39% de la energía que consume el estado en 2017, se consideran solo el 61% de las emisiones indirectas por consumo, con lo que se realizó un descuento al porcentaje de emisiones indirectas correspondientes a la producción de la termoeléctrica y se suman las emisiones de la termoeléctrica.



(Actualización del Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2019 para la Coordinación General de Gestión Transversal ante el Cambio Climático de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial)

