

Sesión de Socialización de Resultados de Sistematización



Resumen Ejecutivo


Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

v. 18 de noviembre 2021



Documento encargado realizar a:



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE


swisscontact

CALAC+ es un programa de COSUDE ejecutado por Swisscontact

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Este documento ha sido elaborado en el marco del Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina - CALAC+ (Fase 1) financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE y ejecutado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico - Swisscontact

El presente documento es de carácter informativo y no necesariamente refleja los puntos de vista u opiniones de las organizaciones y gobiernos participantes.

Las denominaciones utilizadas y la presentación del material de esta publicación no implican en lo absoluto la expresión de ninguna opinión sobre el estatus legal de un país, territorio, ciudad o área, sobre sus autoridades.

Lo contenido en este documento debe ser estudiado con cuidado, por las entidades o gobiernos interesados, considerando las condiciones locales propias (ej. riesgos para salud, viabilidad tecnológica, aspectos económicos, factores políticos y sociales, nivel de desarrollo, la capacidad nacional o local, entre otros).

Elaborado por:

Hill Consulting: Jose Pacheco, Sebastián Larrahondo, Martín Gómez y Mónica Espinosa

Santiago Morales, Coordinador Componente Programa CALAC+

Adrián Montalvo, Director Programa CALAC+

Imagen de Portada: CALAC+

Imagen de invitación al evento

Edición: versión noviembre 2021

LOS TEXTOS PUEDEN SER MENCIONADOS TOTAL O PARCIALMENTE CITANDO LA FUENTE

Nota Introductoria

Este documento contiene el resumen ejecutivo del estudio de **Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)**. El documento completo, junto con las referencias de políticas y normas que ha sido consultadas, serán publicado en la página web del programa: <https://programacalac.com/>. Dada la extensión de más de 200 páginas del documento completo y más de 200 documentos de políticas, normativas y referencia técnicas, nos encontramos trabajando en un formato interactivo, que permita una fácil navegación por temas, países y dónde sea sencillo encontrar todas las normas que han sido referenciadas en el documento de la Sistematización. Este documento, estará en constante actualización, por lo que agradeceremos los comentarios, sugerencias o novedades que nos puedan compartir al siguiente correo: calac@swisscontact.org

Resumen Ejecutivo

Introducción

Esta sistematización y análisis de información tienen como objetivo principal el fortalecer el conocimiento en materia de prácticas existentes para la regulación de emisiones de maquinaria móvil no de carretera (MMNC). Se recopiló la experiencia de la Unión Europea y otros 14 países en el mundo, de manera que se cuenten con variados ejemplos de estrategias que puedan ser de utilidad para la construcción de instrumentos regulatorios en nuestros países y conduzcan a la reducción significativa de emisiones contaminantes y de gases efecto invernadero.

La formulación de políticas y demás instrumentos regulatorios para reducir las emisiones de MMNC es un tema relativamente nuevo en Latinoamérica. Esta sistematización, además de estándares de emisión, incluye aspectos de regulación de maquinaria a lo largo de su ciclo de vida, como lo son: la importación/ fabricación, registro, venta, operación, disposición final, etc. Esta perspectiva holística de recopilación de información permite también vislumbrar posibles sinergias interinstitucionales al interior de nuestros países para la que serían las etapas de verificación, inspección y control de emisiones de la maquinaria.

La metodología de recopilación de información se centró en la normativa existente para cada caso de estudio, cubriendo regulación ambiental, de transporte y sector comercio, entre otros. También se revisaron estudios previos de literatura indexada y de la comunidad de práctica, además de entrevistas con referentes independientes, del sector público y privado.

Estructura de la Información

La compilación y análisis de la información se dividió en 10 (diez) secciones. En la Sección 1 se explica la metodología que se utilizó para desarrollar el estudio y se listan los casos de estudio incluidos. En las secciones 2 a la 8 se presentan los resultados para cada país, agrupado dentro de la zona geográfica considerada en la Tabla 1:

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Tabla 1. Casos de estudio.

Norteamérica	Suramérica	Asia-Pacífico	Europa	África
Estados Unidos	Brasil	China	Unión Europea	Suráfrica
Canadá	Colombia	Corea del Sur	Londres	
	México	India	Reino Unido	
	Perú	Japón	Suiza	
	Chile			

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los países escogidos para análisis, se encuentran aquellos que son los principales importadores de maquinaria para Latinoamérica.

Uno de los primeros pasos realizados para la búsqueda de información, consistió en la identificación de la terminología empleada para referirse a la maquinaria. Para efectos de este documento se emplea el término Maquinaria/Máquina Móvil No de Carretera (MMNC) por tratarse del término traducido de manera oficial al español de la regulación europea y entenderse como equivalente del término más común empleado a nivel internacional de Non-Road Mobile Machinery. La Tabla 2 contiene el término preferido de uso en los países de análisis:

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Tabla 2. Terminología para referirse a la maquinaria en los diferentes casos de estudio.

País	Nombre original	Nombre en español	Traducción oficial al español*
Canadá	Off-road machinery	Maquinaria fuera de vía	Sí
Estados Unidos	Nonroad engines (en California se emplea más comúnmente el término Off-road engines/vehicles)	Motores fuera de carretera	Si
Brasil	Máquinas agrícolas e rodoviárias (construção)	Maquinaria agrícola y de carretera (construcción)	No
Colombia	Fuentes móviles de uso fuera de carretera	Fuentes móviles de uso fuera de carretera	No aplica
México	Vehículos fuera de carretera	Vehículos fuera de carretera	No aplica
Perú	Máquinas amarillas y verdes	Máquinas amarillas y verdes	No aplica
Chile	Maquinaria fuera de ruta	Maquinaria fuera de ruta	No aplica
China	Non-road mobile machinery	Máquinas móviles no de carretera	Si
Corea del sur	Construction machinery	Maquinaria de construcción	No
India	Construction equipment vehicles and agricultural tractors	Maquinaria agrícola y de construcción	No
Japón	Non-road vehicles	Vehículos no de carretera	No
Unión Europea	Non-road mobile machinery	Máquinas móviles no de carretera	Sí
Suiza	Non-road mobile machinery	Máquinas móviles no de carretera	Sí
Reino Unido	Non-road mobile machinery	Máquinas móviles no de carretera	Sí
Suráfrica	Non-road mobile machinery	Máquinas móviles no de carretera	Sí

*El campo "Traducción oficial al español" hace referencia a la existencia de la normativa en español, en esos casos el nombre es el oficial, en los casos en los que no se cuenta con el nombre oficial en español se presenta una traducción.

Fuente: elaboración propia.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Para cada uno de los países se analizó la información en los siguientes bloques temáticos.

- Definiciones de Maquinaria Móvil No de Carretera (MMNC).
- Identificación de instrumentos para reducción de contaminantes locales de maquinaria móvil no de carretera.
- Estándares de emisión de contaminantes atmosféricos
- Requisitos de importación y procesos de homologación
- Procesos de etiquetado
- Regulación sobre vida útil, prácticas de repotenciación, renovación y desintegración de la maquinaria
- Requisitos de operación y tránsito
- Procedimientos de control y seguimiento de la MMNC en la etapa de operación
- Actores en procesos de importación, fabricación, registro, comercialización, fiscalización y prácticas de fin de vida útil de la MMNC

La definición de MMNC, en especial en un contexto jurídico, adquiere gran relevancia porque define la naturaleza de las fuentes a ser reguladas. Es importante identificar si lo que se define para la regulación de emisiones es la maquinaria móvil no de carretera y/o los motores de la maquinaria. En materia de emisiones atmosféricas lo que se regula primordialmente son los motores de acuerdo con rangos de potencia. No obstante, para el control y seguimiento requiere conocer y considerar las definiciones de MMNC. Se identificaron ocho criterios predominantes, siendo los más comunes: i) portabilidad y movilidad, que hacen referencia a si el vehículo o maquinaria en cuestión es parte de un equipo autopropulsado, es portable o transportable; ii) sector de uso final, que se refiere a la inclusión o exclusión en la categoría MMNC en función del sector en donde se use el vehículo o la máquina; iii) funcionalidad, que tiene que ver con que el uso principal del vehículo y la máquina difiera del transporte de personas o mercancía; y iv) función específica, que son los casos en los cuales se provee una lista de máquinas y vehículos con sus funciones y se especifica que éstas hacen parte de la categoría de MMNC (ver Tabla 3).

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Tabla 3. Criterios utilizados en la definición de la MMNC en los casos de estudio.

Caso de estudio → Criterio ↓	Estados Unidos	Canadá	Brasil	Colombia	México	Perú	Chile	China	India	Japón	Corea del Sur	Unión Europea	Reino Unido	Londres	Suiza	Suráfrica
Portabilidad y movilidad	✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Funcionalidad	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Función específica	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tiempo de permanencia	✓	✓														
Rango de potencia							✓	✓								
Sector de uso final			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Permiso de circulación										✓						
Tenencia de matrícula										✓						

Fuente: elaboración propia.

Se realizó una revisión de diferentes instrumentos que se utilizan para el control de las emisiones de la MMNC y otros procesos asociados a los ciclos de vida de la maquinaria, como ámbitos de transporte, seguridad, entre otros. Estos últimos, como posibles instrumentos de utilidad indirecta para lograr el cometido de reducción de emisiones al facilitar la vigilancia, control y seguimiento de las fuentes de emisión.

Se clasificaron los instrumentos en tres grupos, conforme a la metodología empleada por Huang et al., (2021): 1) Instrumentos Administrativos Obligatorios, 2) Instrumentos de Incentivos Económicos y 3) Instrumentos de Participación voluntaria. Los instrumentos regulatorios citados en el documento de sistematización fueron guardados con el propósito de poner a disposición de todo público interesado en su consulta. Se encontró que la mayor parte de los instrumentos pertenecen al grupo administrativos obligatorios, seguido por instrumentos de participación voluntaria y en último lugar están los incentivos económicos.

Al igual que Huang et al., (2021) y varios otros autores, se reconoce que las estrategias más efectivas para la regulación de emisiones son aquellas que combina los diferentes tipos de instrumentos (obligatorios, de incentivo económico y voluntarios). No obstante, en la práctica se evidencia que predomina la dependencia de optar primordialmente por instrumentos obligatorios para buscar las reducciones de emisiones.

En términos de la regulación de niveles de emisión, se encontró que de los países que cuentan con este tipo de normas, todos tienen límites de emisión para material particulado, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y monóxido

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

de carbono. Países como China, India y la Unión Europea cuentan además con regulación que comienza a incorporar estándares para número de partículas (PN). Los esquemas regulatorios identificados contienen en su gran mayoría estándares de emisión para las fuentes de emisión a ser importadas, fabricadas y comercializadas en los países y no se encontraron, en igual volumen de instrumentos regulatorios, instrumentos para el control de las emisiones de las fuentes de emisión en uso. Para estas últimas fuentes, se encontró que el sistema de postratamiento más implementado para la reducción de material particulado de maquinaria en uso corresponde al filtro de partículas diesel (DPF).

Para el grupo de países que tienen límites establecidos en niveles de emisión, se revisó la gradualidad en la adopción de los estándares en el periodo 1996-2021 (ver Tabla 2. 2). Estados Unidos fue el primer país en implementar límites de emisión para MMNC, y este caso sobresale además porque desde etapas tempranas implementó límites que cubren todos los rangos de potencia de la maquinaria. Los países con los estándares de emisión más avanzados, implementados en la actualidad son los países de la Unión Europea con estándares Stage V; seguido por Estados Unidos con Tier 4 Final y por Corea, Japón e India con Stage IV. De los países de América Latina analizados, Brasil cuenta con norma de estándares de emisión Stage IIIA. Es de notar que, tanto Chile como China cuentan en este momento con normativa recientemente promulgada que aplicará estándares de emisión altamente exigentes en los próximos años. En el caso de Chile se publicó el 21 de octubre de 2021 el Decreto Supremo que establece la norma de emisiones equivalente a estándares Stage IV o V para maquinaria a ser ingresada al país, aplicable 24 meses desde la entrada en vigor de la norma; los tractores agrícolas por su parte cuentan con un plazo de 36 meses para cumplir dicho requerimiento. En el caso de China, se actualizaron los estándares aplicables a la maquinaria en 2020, exigiendo que a partir de diciembre 2022 entrarían en vigor estándares de emisión Stage IIIB con algunos requerimientos del estándar Stage V europeo como límite de número de partículas (PN). En este último caso, se prevé la instalación de GPS en la maquinaria, así como uso de sistemas de monitoreo de emisiones a bordo (PEMS), entre otros, para el control del cumplimiento de los estándares permitidos. Colombia cuenta con un borrador de norma¹ para estándares de emisión de maquinaria que propondría la implementación de estándares Stage IIIB de unidades a ser importadas al país en los próximos años (ICCT, 2021).

El análisis completo de instrumentos de políticas y normativa identificó además en términos de experiencias de etiquetado de maquinaria, requisitos de operación y tránsito, procedimientos de control y seguimiento y los principales actores que intervienen en dichos procesos.

De acuerdo con la revisión de casos, los procesos de control y supervisión de emisiones están en general concentrados en las etapas de producción, importación y homologación de la MMNC. Suiza presenta un caso especial en el cual el control de la maquinaria distribuida en el país se realiza a partir del seguimiento a través de información del mercado de maquinaria, es decir, un mecanismo de control interno en el cual la Autoridad consulta dicha información con las contrapartes privadas. De otra parte, en la búsqueda de información en los países consultados se resaltó como importantes los procesos de registro de maquinaria por cuanto desempeñan un rol estratégico para el seguimiento de la MMNC.

En los requisitos de operación y circulación de la MMNC se identificaron una gran diversidad de aspectos que se abarcan en la regulación. En términos generales, éstos se pueden clasificar en requisitos ambientales, relacionados con niveles de emisión de contaminantes atmosféricos y ruido; y en requisitos de seguridad, que son los más comunes, y que incluyen aspectos como la velocidad de circulación, zonas en las que es permitida la circulación de

¹ Disponible en la página de la Organización Mundial del Comercio: https://members.wto.org/crnattachments/2020/TBT/COL/20_7516_00_s.pdf referencia: World Trade Organization (2020)

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

la MMNC, horarios de circulación, formas para hacer el traslado de la maquinaria entre sitios, necesidad de licencias y requerimientos en entrenamiento para los operarios.

En la regulación de MMNC de Estados Unidos, Canadá, Brasil, Unión Europea y China se dan lineamientos que cubren al menos uno de los aspectos del fin de la vida útil de la maquinaria (tiempo de vida útil de la MMNC, prácticas de repotenciación, renovación y desintegración). En casos como Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y China, la regulación está asociada al control de los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos y la evaluación de emisiones contempla el deterioro de los sistemas de control de emisiones de las máquinas a lo largo de su vida útil.

Adicionalmente, cabe resaltar que existen mecanismos de control de emisiones durante la operación de la MMNC; por ejemplo, en la Unión Europea, desde el Stage V, se regula la maquinaria con motor de régimen variable cuya potencia esté entre 56 kW y 560 kW mediante un mecanismo de conformidad en servicio, que considera la verificación de las emisiones contaminantes de una muestra de máquinas durante los primeros años de su vida útil (Directiva 2017/0655).

Los mecanismos de verificación de emisiones para la maquinaria en uso se centran en mediciones de opacidad y también medición de número de partículas para los casos en los que la maquinaria cuenta con filtro de partículas diésel (DPF). Respecto a este último sistema de control, se encuentra que es la estrategia de control de emisiones preferida y más efectiva para buscar la reducción de emisiones de material particulado en maquinaria en uso, siendo Suiza uno de los primeros países en establecer regulación al respecto aplicable desde los años noventa.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Tabla 2. 2. Comparación entre estándares de emisión para maquinaria móvil no de carretera en diferentes partes del mundo.

Stage I / Tier 1	Stage II / Tier 2	Stage IIIA / Tier 3	Stage IIIB / Tier 4 Interim	Stage IV / Tier 4 Final	Stage V

Parte 1

Región	Potencia Neta (kW)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021				
Canadá	P < 8																														
	8 ≤ P < 19																														
	19 ≤ P < 37																														
	37 ≤ P < 56																														
	56 ≤ P < 75																														
	75 ≤ P < 130																														
	130 ≤ P ≤ 560																														
	P ≥ 560																														
Estados Unidos	P < 8																														
	8 ≤ P < 19																														
	19 ≤ P < 37																														
	37 ≤ P < 56																														
	56 ≤ P < 75																														
	75 ≤ P < 130																														
	130 ≤ P < 225																														
	225 ≤ P < 450																														
	450 ≤ P < 560																														
P ≥ 560																															

*Equivalencia entre kW y HP: 1.34 HP = 1 kW.

² Desde el 2008, los fabricantes tuvieron dos opciones: 1) cumplir con Tier 3 hasta el 2011 y empezar a cumplir con Tier 4 Final desde el 2012, o 2) cumplir con Tier 4 Interim hasta el 2012 y empezar a cumplir Tier 4 Final en el 2013. En el diagrama se resalta la primera opción.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Stage I / Tier 1	Stage II / Tier 2	Stage IIIA / Tier 3	Stage IIIB / Tier 4 Interim	Stage IV / Tier 4 Final	Stage V
------------------	-------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------	---------

Parte 2

Región	Potencia Neta (kW)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Brasil	19 ≤ P < 37																											
	37 ≤ P < 75																											
	75 ≤ P < 130																											
	130 ≤ P ≤ 560																											
China°	0 ≤ P < 8																											
	8 ≤ Pmax < 18																											
	18 ≤ Pmax < 37																											
	37 ≤ Pmax < 75																											
	75 ≤ Pmax < 130																											
	130 ≤ Pmax ≤ 560																											
	Pmax >560																											

*Equivalencia entre kW y HP: 1.34 HP = 1 kW.

En 2020, el gobierno actualizó la normativa China IV para emisiones de MMNC. Las nuevas normas, cuya aplicación prevista para diciembre de 2022, serán equivalentes a los límites de Stage IIIB pero mejoradas para cumplir algunos requisitos de las normas Euro Stage V (ICCT, 2021) análisis disponible en: <https://theicct.org/publications/china-iv-non-road-emission-standards-jul2021>

Nota: La potencia neta máxima usada en China se refiere a el valor máximo de la potencia neta en la curva de potencia nominal a plena carga para el tipo de motor, a diferencia de Europa, en donde se reportan los límites de emisión según una potencia de referencia que puede corresponder a la potencia neta máxima o a la potencia neta nominal declarada por el fabricante de un motor a régimen nominal, según se especifica para cada categoría de motor de maquinaria no de carretera. El régimen nominal se refiere al régimen máximo del motor a plena carga que permita el regulador, tal como lo diseñe el fabricante, o, en caso de que no haya regulador, el régimen al que se obtenga la potencia neta máxima del motor, tal como lo especifique el fabricante (REGULATION (EU) 2016/1628 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 September 2016 on Requirements Relating to Gaseous and Particulate Pollutant Emission Limits and Type-Approval for Internal Combustion Engines for Non-Road Mobile Machinery, Ame, 2016)

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Stage I / Tier 1	Stage II / Tier 2	Stage IIIA / Tier 3	Stage IIIB / Tier 4 Interim	Stage IV / Tier 4 Final	Stage V
------------------	-------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------	---------

Parte 3

Región	Potencia Neta (kW)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Corea	19 ≤ P < 37																												
	37 ≤ P < 75																												
	75 ≤ P < 130																												
	130 ≤ P < 225																												
	225 ≤ P < 560																												
	130 ≤ P < 560																												
	P < 8																												
	8 ≤ P < 19																												
	37 ≤ P < 56																												
	56 ≤ P < 130																												
India	P ≤ 560																											B (S/T) Stage IV, A, B	
Japón	19 ≤ P < 37																												
	37 ≤ P < 56																												
	56 ≤ P < 75																												
	75 ≤ P < 130																												
Unión Europea, Suiza, Reino Unido	130 ≤ P ≤ 560																												
	P < 8																												
	8 ≤ P < 19																												
	19 ≤ P < 37																												
	37 ≤ P < 56																												
	56 ≤ P < 75																												
	75 ≤ P < 130																												
Suráfrica	130 ≤ P ≤ 560																												
	P > 560																												
Suráfrica	18 ≤ P ≤ 560																												

*Equivalencia entre kW y HP: 1.34 HP = 1 kW. **Equivalencia amplia Bharat (CEV) Stage IV y Bharat (Trem) Stage IV.

Fuente: Elaborado a partir de CALAC+,2020a

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

A partir de la caracterización de la regulación para MMNC de diferentes casos de estudio, se identifican algunas prácticas que podrían servir como referencia para el control de las emisiones por MMNC en Latinoamérica. Se mencionan algunas de estas prácticas a continuación:

- La regulación de Estados Unidos, Unión Europea, Suiza y Reino Unido muestra las ventajas de establecer la regulación primordialmente con enfoque sobre los motores, lo cual favorece la formulación de instrumentos concisos y prácticos respecto a la clasificación de los tipos de MMNC. Esta perspectiva reduce el riesgo de dejar los llamados “vacíos legales” si se tratase de regulación de emisiones a partir de tipologías de maquinaria. Para Latinoamérica, se pueden tomar estas estrategias, combinadas con algunos de los criterios de definición de MMNC de manera que se logren establecer mecanismos efectivos de control y seguimiento (fiscalización) de los estándares a ser propuestos.
- Suiza cuenta con una estrategia particular del seguimiento a la maquinaria a nivel federal a partir primordialmente del control de la información de mercado interno. Los cantones emplean por su parte estrategias de regulación diversas que pueden llegar desde visitas programadas para inspección ocular en obras, visitas por posibles quejas de algún miembro de la ciudadanía hasta mediciones de emisiones.
- La regulación de emisiones para MMNC se centra mayoritariamente sobre implementación de estándares de emisión para flotas de maquinaria nuevas, no obstante, los recambios naturales de maquinaria son procesos lentos que pueden tomar varios quinquenios y por esta razón, es aconsejable implementar estrategias de control de emisiones de la maquinaria a corto plazo sobre las flotas existentes. Se resalta aquí la experiencia Suiza como pionera en el mundo desde los años noventa con políticas de implementación de filtros DPF para la reducción de material particulado en maquinaria en uso.
- Se resalta la orientación de la Unión Europea y Estados Unidos hacia el control de las emisiones con énfasis en las fases de fabricación de los motores y en la certificación de estos luego de superar las pruebas que garanticen que van a mantener los niveles de emisión deseables durante toda su vida útil. En este sentido, los fabricantes tienen alta responsabilidad frente a las emisiones y no solo el usuario de la maquinaria. Esta aproximación supone el reto de garantizar los estándares de emisiones durante el tiempo de uso sobre el cual se emitió el certificado de emisiones (vida útil). El estado de California ha implementado la plataforma DOORS dirigida a los propietarios de maquinaria para que registren los equipos adquiridos y retirados cada año, esta plataforma permite también supervisar el tiempo de operación de la maquinaria. Este es un modelo de roles y responsabilidades definidas que permite llevar una trazabilidad de la maquinaria desde su fabricación, el tiempo de uso y el momento de su disposición final o necesidad de repotenciación.
- La regulación para MMNC de Japón es un ejemplo respecto a la claridad en las sanciones derivadas del incumplimiento de las normas.
- Existe sinergia entre la reducción de la contaminación por MMNC y otros programas ambientales. Para esto se puede buscar la articulación entre la regulación de MMNC con los programas de calidad del aire nacionales o locales ya establecidos (casos de Asia Pacífico e India), así como con los programas de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Como aspecto complementario a las revisiones documentales, se realizaron entrevistas a actores de gobierno, consultores del sector privado y empresas importadoras de maquinaria en los países donde interviene el programa CALAC+. Esto con el objetivo de incorporar sus aportes y visiones a ser tenidas en cuenta en propuestas regulatorias. La extensión completa de los aportes de las entrevistas y listado de personas consultadas se encuentran en el proceso de verificación y solicitud de visto bueno para ser mencionadas en el documento final. Por lo pronto, se presentan algunas de sus ideas continuación:

- Algunos de los referentes de la región entrevistados recomiendan que la regulación efectiva de límites de emisión de la MMNC debe ir acompañada de programas sobre mejores prácticas de operación y mantenimiento.
- Se identificaron otros instrumentos que también podrían aportar en la reducción de la contaminación por MMNC, como por ejemplo los planes de descontaminación locales, implementación de estándares de construcción sostenible y planes de sostenibilidad del sector privado.

De manera similar, algunos de los entrevistados resaltaron que la operación e inspección de la maquinaria podría ser más eficiente si ésta está vinculada a la otorgación de permisos de construcción, emitidos por las autoridades locales o estatales para sus obras.

- Algunos de los entrevistados coinciden en la necesidad de priorizar los sectores para la regulación de emisiones de MMNC. Esto considerando, por un lado, que existen sectores en los que se hace prioritario por cuanto implican altos niveles de exposición personal para los operarios o para la población que esté alrededor del área de influencia de las emisiones de la MMNC; y, por otra parte, teniendo en cuenta que es posible hacer exclusiones por razones sociales y económicas, como sucede con el sector agrícola en varios de los casos analizados.
- El sector privado tiene un rol clave en la reducción de la contaminación atmosférica generada por la MMNC. Éste puede ser líder en la implementación de prácticas con responsabilidad social y ambiental, adelantándose y cooperando con el sector público. Estas prácticas a su vez pueden ser incentivadas y reconocidas desde el sector gobierno ya que se encuentran en implementación en este momento.

Finalmente, se resalta el potencial en cuanto a los esquemas de trabajo colaborativo en Latinoamérica para desarrollar instrumentos para el control de las emisiones por MMNC. Contar con esquemas de trabajo conjunto permite aprovechar a nivel regional las lecciones aprendidas en los diferentes países. Además, sumar esfuerzos de la comunidad de práctica en la región es una manera efectiva para superar algunas de las limitaciones que se tienen en los países de manera individual.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Referencias del Documento Completo

- ARAI. (1997). *Automotive Industry Standards Committee (AISC)*. <https://www.araiindia.com/services/certification-and-standardisation/standardisation>
- Construction Equipment Vehicle CMVR Type Approval - Tests, 124 138 (2012). <https://www.araiindia.com/services/certification-and-standardisation/type-approval>
- AIS-017: Procedure for Type Approval & Certification of Agricultural Tractors for Compliance to Central Motor Vehicles Rules (Revision 2) ARAI, Pub. L. No. Draft AIS-017 (Part 2) (Rev.2)/F June 2016 (2016). https://morth.nic.in/sites/default/files/ASI/712201652524PM7_Finalized_Draft_AIS017_Part_2_Rev2_0.pdf
- ARAI. (2019a). *AIS-137 (Part 6) Administrative Procedure for Type Approval and Conformity of Production for M and N Category Vehicles, Two and Three Wheelers and Agricultural Tractors / Construction Equipment Vehicles (CEVs) / Power Tillers / Combine Harvesters Engines*. https://morth.nic.in/sites/default/files/ASI/45201991631AMAIIS_137_Part_6_F.pdf
- ARAI. (2019b). *AIS-137 (Part 7) Test Method, Testing Equipment and Related Procedures for Type Approval and Conformity of Production (CoP) testing of Agricultural Tractors, Construction Equipment Vehicles (CEVs) & Combine Harvesters for Emission Norms as per CMV Rules 1*. https://hmr.araiindia.com/api/AISFiles/AIS_137_Part_7_F_Obf4fd18-6d02-49a8-a78e-bf92fc94265c.pdf
- Asociación Nacional de los Fabricantes de Vehículos Automotores. (2012). Guía MAR-1 Todo lo que usted debe saber. In *Estatísticas*. <http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>
- CEC. (2003). *Future Policy for Motor Vehicle Exhaust Emission Reduction (Sixth Report) Central Environment Council*. https://www.lema.or.jp/en/pdf/cec_3.pdf
- CEC. (2008). *Future Policy for Motor Vehicle Emission Reduction (Ninth Report) Central Environment Council*. https://www.lema.or.jp/en/pdf/cec_1.pdf
- CEC. (2012). *Future Policy for Motor Vehicle Emission Reduction (Eleventh Report) Central Environment Council*. https://www.lema.or.jp/en/pdf/cec_2.pdf
- CEPA. (1999). Canadian Environmental Protection Act, 1999. In *Organisation for Economic Co-Operation and Development*. http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-305-bioaccumulation-in-fish-aqueous-and-dietary-exposure_9789264185296-en%5Cnhttp://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-316-phototransformation-of-chemicals-in-water-direct-photolysis_9789264067585-en
- Congreso de la Republica. (2011). LEY 1450 DE 2011, "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014". *Diario Oficial de La República de Colombia, N° 48.102, 16 de junio*, 1–198. https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/docs/ddr/CompiladoNormativo_Parte3.pdf
- Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2012). *Decision 774*. <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC774.pdf>
- Consejo Nacional de Medio Ambiente. (1993). *Ley 8.723 de 28 de Octubre de 1993*. <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/105816/lei-8723-93>
- Consejo Nacional de Medio Ambiente. (2011). *Resolución 433 de 2011*. http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/Resol-CONAMA-433-11_PROCONVE.pdf
- Consejo Nacional de Medio Ambiente. (2021). *PROCONVE MAR-1*. 6–8. <https://operation.com.br/proconve-mar-i/>
- ITC (HS), 2017 : Schedule 1- Import Policy, Chapter 87, Vehicles Other Than Railway Or Tramway Rolling-

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

- Stock, And Parts And Accessories Thereof. Notification., Exim 15 (2017). <http://dgftcom.nic.in/exim/2000/itchs2017/chap87.pdf>
- Dieselnet. (2004). *Emission Standards of Europe: Nonroad Engines*. <https://dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php#s1>
- Dieselnet. (2016). *Nonroad Engines Emission Standards: Japan*. <https://dieselnet.com/standards/jp/nonroad.php>
- Dieselnet. (2018). *Nonroad Diesels Engines Emission Standards: India*. <https://dieselnet.com/standards/in/nonroad.php>
- DieselNet. (2019). *Brazil Nonroad Diesel Engines*. <https://dieselnet.com/standards/br/nonroad.php>
- DownToEarth. (2021, March 23). *India's vehicles scrappage policy: A step forward but a missed opportunity*. <https://www.downtoearth.org.in/blog/environment/india-s-vehicles-scrappage-policy-a-step-forward-but-a-missed-opportunity-76101>
- El Imparcial. (2016). *Maquinaria pesada incumple reglamento*. <https://www.elimparcial.com/sonora/nogales/Maquinaria-pesada-incumple-reglamento-20160825-0162.html>
- Environment and Climate Change Canada. (2019). *If you import or manufacture off-road diesel engines or machines , legal requirements may apply to you* (Issue March). https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En14-60-2019-eng.pdf
- Environmental Protection Agency. (2005). *40 CFR 89 . Subpart B. Section 112* (Issue X).
- Summary of Directive 2000/53/EC on end-of-life vehicles, (2000). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legisum%3A121225>
- European Commission. (2012). *Directive 2012/19/EU: on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02012L0019-20180704>
- Directive 2012/46/EU, (2012). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0046&from=ES>
- NRMM emissions – Approval authorities in the Member States, Pub. L. No. Ref. Ares(2021)2410631-08/04/2021, 4 (2021).
- European Commission. (2021). *List of national market surveillance authorities by sector*. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46820>
- REGULATION (EU) 2016/1628 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 September 2016 on requirements relating to gaseous and particulate pollutant emission limits and type-approval for internal combustion engines for non-road mobile machinery, ame, (2016). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1628&from=LV>
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2015). *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México*. <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Transito/Actualizaciones/reglamento-de-transito-cdmx.pdf>
- Gauteng Provincial Government. (2021). *Register as Manufacturer, Importer and Builder MIB Application Form*. <https://www.gauteng.gov.za/Services/GetServices?serviceId=CPM-001666>
- Gobierno de Jalisco. (2021). *Permiso para circulación de maquinaria*. 1–4. <https://tramites.jalisco.gob.mx/tramite/18898>
- Government of Alberta. (2020). *OFF-HIGHWAY VEHICLE REGULATION*. <https://www.canlii.org/en/ab/laws/regu/alta-reg-319-2002/latest/alta-reg-319-2002.html>
- Government of Canada. (2000). *Memorandum of Understanding (MOU) on Vehicle Compatibility*. <https://tc.canada.ca/en/road-transportation/motor-vehicle-safety/memorandum-understanding->

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

mou-vehicle-compatibility

Government of Canada. (2012). Off-Road Compression-Ignition Engine Emission Regulation. In *System* (Issue September). <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/canadian-environmental-protection-act-registry/publications/guidance-document-engine-emission-regulations.html>

Government of Canada and United States of America. (1991). *Agreement between the government of Canada and government of the United States of America on air quality*. [https://www.ijc.org/sites/default/files/2018-07/Agreement Between the Government of the United States of America and the Government of Canada on Air Quality.pdf](https://www.ijc.org/sites/default/files/2018-07/Agreement%20Between%20the%20Government%20of%20the%20United%20States%20of%20America%20and%20the%20Government%20of%20Canada%20on%20Air%20Quality.pdf)

The Air (Prevention and Control of Pollution) Act 1981, amended 1987, (1981). <https://cpcb.nic.in/displaypdf.php?id=aG9tZS9haXl0cG9sbHV0aW9uL05vLTE0LTE5ODEucGRm>

The Motor Vehicles Act, 1988, (1988). <https://legislative.gov.in/sites/default/files/A1988-59.pdf>

Central Motor Vehicles Rules, 1989 | Ministry of Road Transport & Highways, (1989). <https://morth.nic.in/central-motor-vehicles-rules-1989-1>

NOTIFICATIONS UNDER THE MOTOR VEHICLES ACT (Issued by the Central Government) Under Section 41(4) Specification of Types of Motor Vehicles, (2004). <http://morth-roadsafety.nic.in/pdf/MV-ACT/NOTIFICATIONS.pdf>

Government of India. (2017). *Construction Equipment Vehicles or Earth-moving Vehicles / Machinery - Product Identification Numbering System. 1*.

Government of Ontario. (2019). *Off-Road Vehicles Act Ontario*. <https://www.ontario.ca/laws/statute/90o04>

Government of Ontario. (2021). *Off-road Vehicles and Snowmobiles*. <https://www.ontario.ca/document/official-mto-drivers-handbook/off-road-vehicles-snowmobiles>

Government of New Brunswick. (2021). *Off-Road Vehicle Requirements. 1–2*. https://www2.gnb.ca/content/gnb/en/services/services_renderer.200660.Off-Road_Vehicle_Requirements.html#:~:text=Age Requirements,must be registered and insured.&text=Be supervised in clear view,at least 19 years old.

Huang, Z., Chen, Y., Shen, L., Huang, Y., & Li, S. (2021). An improved stochastic life-cycle cost analysis model for examining the impact of environmental policy instruments on construction equipment replacement. *Environmental Impact Assessment Review, 90*(June), 106627. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106627>

Huang, Z., Fan, H., Shen, L., & Du, X. (2021). Policy instruments for addressing construction equipment emission—A research review from a global perspective. *Environmental Impact Assessment Review, 86*(September 2020), 106486. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106486>

IBAMA. (2021a). *Licencia para utilizar la configuración del vehículo o del motor (LCVM)*. <http://www.ibama.gov.br/licencas-servicos/veiculos-automotores/lcvm>

IBAMA. (2021b, July). *Licencia para vehículos, motores o máquinas (LCVM) Proconve*. <http://www.ibama.gov.br/emissoes/veiculos-automotores/licenca-para-veiculos-motores-ou-maquinas-lcvm-proconve>

IBAMA. (2021c, July 5). *Licencia para vehículos, motores o máquinas (LCVM) Proconve*. <http://www.ibama.gov.br/emissoes/veiculos-automotores/licenca-para-veiculos-motores-ou-maquinas-lcvm-proconve>

IBEF. (2021, April 6). *Vehicle Scrappage Policy 2021: Expectations And Challenges*. <https://www.ibef.org/blogs/vehicle-scrappage-policy-2021-expectations-and-challenges>

ICCT. (2016). *Policy update: European Stage V non-road emission standards*. [https://theicct.org/sites/default/files/publications/EU-Stage-V_policy update_ICCT_nov2016.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/EU-Stage-V_policy%20update_ICCT_nov2016.pdf)

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

- ICCT. (2017a). *China IV non-road standards : A golden opportunity to advance stringent limits and mandate filters*. 1–4. <https://theicct.org/blogs/staff/china-IV-non-road-standards-a-golden-opportunity>
- ICCT. (2017b). *Comments and suggestions on draft notification of Bharat Stage (CEM/TREM) IV and V emission standards for agricultural tractors, construction equipment vehicles, and combine harvesters*. https://theicct.org/sites/default/files/ICCT_comments_on_non-road_BS_IV_V_draft_notification_Oct2017_v2.pdf
- ICCT. (2018). *India Bharat Stage IV and V non-road emission standards*.
- ICCT. (2021). *The updated China IV non-road emission standards*.
- Indian Ministry of Railways. (2018). *Evolution of Indian Railways*. https://indianrailways.gov.in/railwayboard/view_section.jsp?lang=0&id=0,1,261
- INECC. (2014). *Caracterización de las emisiones de fuentes móviles fuera de carretera con motor diésel en México con y sin filtro de partículas*. 52(5000), 11–14. <https://www.gob.mx/inecc/documentos/caracterizacion-de-las-emisiones-de-fuentes-moviles-fuera-de-carretera-con-motor-diesel-en-mexico-con-y-sin-filtro-de-particulas>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2018). *Resolución 24690*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/432ff746-700d-4b99-be1c-e7e51e8272da/2018R24690.aspx>
- Air Pollution Control Act (Act No. 97 of June 10, 1968), (1968). http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail_main?re=&vm=2&id=2146
- Act on Regulations for Emissions from Non-Road Vehicles (Act No. 51 of May 25, 2005), 3 1 (2005). <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=3128&vm=&re=>
- Clean Air Conservation Act, Laws and Regulations, 2009 (2008). <https://policy.thinkbluedata.com/sites/default/files/Clean Air Conservation Act.pdf>
- Kubsh, J. (2017). *Managing emissions from non-road vehicles*. https://theicct.org/sites/default/files/publications/Non-road-vehicle-management_ICCT_consultant-repor_24042017_vF.pdf
- Legislative Assembly of Manitoba. (2021). *THE OFF-ROAD VEHICLES ACT*. <https://web2.gov.mb.ca/laws/statutes/ccsm/o031e.php>
- Legislative Assembly of New Brunswick. (2003). *Off-Road Vehicle Act*. 1–59. <https://www.canlii.org/en/nb/laws/stat/snb-1985-c-o-1.5/latest/snb-1985-c-o-1.5.html>
- LEMA. (2019). *Laws and Regulations of Emission Controls for Land-use Non-road Engines*. <https://www.lemma.or.jp/en/laws.html>
- LEMA. (2020, January 1). *Voluntary emission regulations for non-road engines by LEMA*. <https://www.lemma.or.jp/en/voluntary.html>
- MECA. (2021). *U.S. EPA 2007/2010 Heavy-Duty Engine and Vehicle Standards and Highway Diesel Fuel Sulfur Control Requirements*. <http://www.meca.org/regulation/us-epa-20072010-heavyduty-engine-and-vehicle-standards-and-highway-diesel-fuel-sulfur-control-requirements>
- MINAM. (2017). *Decreto Supremo 010-2017-MINAM: Límites Máximos Permisibles de emisiones atmosféricas para vehículos automotores*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/establecen-limites-maximos-permisibles-lmp-emisiones-atmosfericas>
- Decreto Supremo No. 002-2017-MINAM, Pub. L. No. 002-2017- MINAM (2017). <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/D.S-N°-002-2017-MINAM1.pdf>
- Minister of Justice of Canada. (2009). *Off-Road Small Spark-Ignition Engine Emission Regulations*. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2003-355.pdf>

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

- Minister of Justice of Canada. (2011). *Marine Spark-Ignition Engine , Vessel and Off-road Recreational Vehicle Emission Regulations*. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2011-10.pdf>
- Minister of Justice of Canada. (2012). *SOR/2005-32 Off-Road Compression-Ignition Engine Emission Regulations*. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2005-32.pdf>
- Minister of Justice of Canada. (2021). *Off-road Compression-Ignition (Mobile and Stationary) and Large Spark-Ignition Engine Emission Regulations*. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2020-258.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2020). *Proyecto de resolución por el cual se reglamentan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 2.2.5.1.8.2 del Decreto 1076 de 2015 y se adoptan otras disposiciones*. https://members.wto.org/crnattachments/2020/TBT/COL/20_7516_00_s.pdf
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2014). *Decreto Número 723*. https://www.redjurista.com/Documents/decreto_723_de_2014_ministerio_de_comercio,_industria_y_turismo.aspx#/
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia. (2007). *Resolución 1652 Por el cual se prohíbe la fabricación e importación de equipos y productos que contengan o requieran para su producción u operación las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Anexos A y B del Protocolo de Montreal, y se .*
- Ministerio de Defensa Nacional. (2012). Decreto 2235 de 2012. *Ministerio de Defensa Nacional, 0–4*. http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/OCTUBRE/30/DECRETO_2235_DEL_30_DE_OCTUBRE_DE_2012.pdf
- Ministerio de Transporte. (2015a). *Resolución 1068 de 2015*. <https://www.leyex.info/leyes/Resolucionmt1068de2015.htm>
- Ministerio de Transporte. (2015b). *Resolución número 1068. 57*. https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_1068_de_2015_ministerio_de_transporte.aspx#/
- Ministerio de transporte de Colombia. (2002). *Ley 769 de 2002 Por el cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*. http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_769_2002.pdf
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2006). *Ley 1005 de 2006*. <http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2006/46157/l1005006.html>
- Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China. (2002). *GB 1832-2002 Limits and measurement methods for smoke at free acceleration from agricultural vehicles*.
- Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China. (2005). *GB 19756-2005 Limits and measurement methods for exhaust emissions from tri-wheel vehicles*. <https://www.aqrzj.com/doc/11368.html>
- Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China. (2007). *GB 20891-2007 Limits and measurement methods for exhaust pollutants from diesel engines of non-road mobile machinery (I, II)*. <http://sthjt.hubei.gov.cn/hjsj/hbbz/dqhbhbz/qwrbz/qwrgb/201009/P020100916593476237059.pdf>
- Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China. (2010). *GB 26133-2010 Limits and measurement methods for exhaust pollutants from small spark ignition engines of non-road mobile machinery*. <http://evparter.com/static/upload/file/20210611/1623373339483256.pdf>
- Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China. (2014a). *GB 20891-2014. Limits and measurement methods for exhaust pollutants from diesel engines of non-road mobile machinery (CHINA III, IV)*.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

<http://sthjt.hubei.gov.cn/hjsj/hbbz/dqjhbbz/qwrbz/qwrgb/201009/P020100916593476237059.pdf>

Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. (2014b). *GB 20891-2014 Limits and measurement methods for exhaust pollutants from diesel engines of non-road mobile machinery (CHINA III, IV)*. <https://www.aem.org/AEM/media/Secure/Regulatory/Final-China-NR-III-GB-20819-2014.pdf>

Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. (2018). *GB 36886-2018 Limits and measurement methods for exhaust smoke from non-road mobile machinery equipped with diesel engine*. <https://www.aem.org/AEM/media/Secure/Regulatory/GB36886-2018-Smoke-Limits-for-NRMM-with-diesel-engine.pdf>

Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. (2020). *HJ 1014-2020 Pollutant emissions control technical requirements of non-road diesel mobile machinery*. <https://www.aem.org/AEM/media/Secure/Regulatory/Final-China-NR-IV-HJ-1014-2020.pdf>

Safety Standard of Machinery and Equipment, 1 (2014).

G.S.R 201(E) regarding Emission standards for CEV and Agricultural tractors, (2018). https://morth.nic.in/sites/default/files/notifications_document/Notification_no_G_S_R_201E_date_d_05_03_2018_regarding_Emission_standards_for_CEV_and_Agricultural_tractors_0.pdf

Road Transport Vehicle Act (Act No. 185 of 1952), (1952). <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=326AC0000000185>

MMA y CONAMA. (2009). *Resolución 418 de 25 de Noviembre de 2009*. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=111051>

Motor Vehicle Management Act, (2017). https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=42015&lang=ENG

Decreto Supremo 002-2005-MTC, Pub. L. No. DS 002-2005-MTC (2005). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/377558/1_0_5172.pdf

Decreto Supremo No. 019-2018-MTC: decreto que modifica el Reglamento Nacional de Vehículos, el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito y dicta otras disposiciones, El Peruano (2018). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/376966/DS_019-2018-MTC.pdf

MTC. (2020). *MTC publica proyecto del Reglamento Nacional para el Fomento de Chatarreo*. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/187371-mtc-publica-proyecto-del-reglamento-nacional-para-el-fomento-de-chatarreo>

Decreto Supremo No. 005-2021-MTC: Decreto que aprueba el Reglamento Nacional para el Fomento del Chatarreo, (2021). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-nacional-para-el-f-decreto-supremo-n-005-2021-mtc-1925769-4/>

Texto integrado del reglamento de organización y funciones del ministerio de transportes y comunicaciones, (2021). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1992538/Anexo.pdf>

Decreto Supremo No. 025-2008-MTC: Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, (2008). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1679150/Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares.pdf.pdf>

Law on the Prevention and Control of Air Pollution, (2000). http://www.gov.cn/flfg/2005-06/21/content_8289.htm

NRCS. (2020). *INFORMATION DOCUMENT FOR THE REGISTRATION OF MANUFACTURERS, BUILDERS AND IMPORTERS OF MOTOR VEHICLES AND RELATED PROCESSES*. https://www.nrcc.org.za/Documents/Automotive/General/MIB REGISTRATION ENQUIRY INFORMATION DOCUMENT 2020_05_11 edition 02.pdf

Policía Nacional Dirección General. (2014). *Resolución 02086*.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

<https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos> PDF/policianacional-sistema-posicionamiento-global-resolucion-2086-2014.pdf

Decreto legislativo No. 1099: Decreto Legislativo que aprueba acciones de interdicción de la minería ilegal en el departamento de Puno y remediación ambiental en las Cuencas de los Ríos Ramis y Suches, (2012).

Decreto legislativo No. 1100: Decreto Legislativo que regula la interdicción de la minería ilegal en toda la República y establece medidas complementarias, (2012).

Decreto legislativo No. 1102: Decreto Legislativo que incorpora al Código Penal los delitos de minería ilegal, (2012).

Decreto legislativo No. 1107: Decreto Legislativo que establece medidas de control y fiscalización en la distribución, transporte y comercialización de maquinarias y equipos que puedan ser utilizados en la minería ilegal así como del producto minero, (2012).

Decreto legislativo No. 1126: Decreto Legislativo que establece medidas de control en los insumos químicos y productos fiscalizados, maquinarias y equipos utilizados para la elaboración de drogas ilícitas, (2012).

Putzmeister. (2018). *Non-road engine emissions standards: an introduction* – Putzmeister. <http://bestsupportunderground.com/non-road-engine-emissions-standards/?lang=en>

Regulations.gov. (2021). *Engine and Vehicles - Compliance Information System*. <https://www.regulations.gov/docket/EPA-HQ-OMS-2019-0149>

Ricardo EMLEG. (2016, March 15). *South Africa - Heavy Duty Vehicles | Ricardo EMLEG | Comprehensive summary of worldwide exhaust emissions regulations*. <http://www.emleg.com/legislation/view/south-africa-heavy-duty-vehicles>

Information document for the registration of manufacturers, builders and importers of motor vehicles and related processes, (2008). https://cdn.lightstoneauto.co.za/SAAMA/MIB_Reg_Info.pdf

Information document for the registration of manufacturers, builders and importers of motor vehicles and related processes, (2008).

Santos, G., Behrendt, H., Maconi, L., Shirvani, T., & Teytelboym, A. (2010). Part I: Externalities and economic policies in road transport. *Research in Transportation Economics*, 28(1), 2–45. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2009.11.002>

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1981). *NMX-O-153-1981 Maquinaria Agrícola Definiciones*. <http://cide.uach.mx/pdf/NORMAS MEXICANAS NMX/EQUIPO DE USO GENERAL EN LA INDUSTRIA Y AGRICULTURA/MAQUINARIA AGRICOLA. DEFINICIONES.pdf>

Secretaría de Economía. (2003). *NMX-O-183-SCFI-2003 Tractores Implementos y Maquinaria Agrícola-Rastras de Discos de Levante-Especificaciones y Método de Prueba*. https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C28_NMX-O-183-SCFI-2003_RO_21ABR2003.pdf

Secretaría de Economía. (2004a). *NMX-O-216-SCFI-2004. Tractores, Implementos y Maquinaria Agrícola-Desgranadoras de Maíz-Especificaciones y Método de Prueba*. https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C28_NMX-O-216-SCFI-2004_RO_13OCT2004.pdf

Secretaría de Economía. (2004b). *NMX-O-221-SCFI-2004 Tractores Implementos y Maquinaria Agrícola-Trilladoras de Frijol y Estacionarias-Especificaciones y Métodos de Prueba*. <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2004/nmx-o-221-scfi-2004.pdf>

Secretaría de Economía. (2004c). *NMX-O-222-SCFI-2004. Tractores, Implementos Agrícolas-Sembradoras Neumáticas de Precisión-Especificaciones y Método de prueba*. https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C28_NMX-O-222-SCFI-2004_RO_13OCT2004.pdf

Secretaría de Economía. (2009). *Norma Mexicana Nmx-O-168-Scfi-2009 Tractores , Implementos Y Maquinaria Agrícola – Sembradoras – Sembradoras Mecanicas Y / O Fertilizadoras En Hileras Con*

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

Dosificador Mecánico – Especificaciones Y Método De Prueba (Cancela a La Nmx-O-168-Scfi-2002).
Agr. https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C28_NMX-O-168-SCFI-2009_R0_20MAY2009.pdf

Secretaría de Economía. (2019). *DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-O-203-SCFI-2018.* 5550821. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5550821&fecha=21/02/2019&print=true

SEMARNAT-SENER-SCFI. (2005). *NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los Combustibles Fósiles para la Protección Ambiental.* http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2107972&fecha=30/01/2006

Shao, Z. (2021). *The updated China IV non-road emission standards. July 2021.* <https://theicct.org/sites/default/files/publications/china-iv-non-road-emission-standards-jul2021.pdf>

The Customs and Excise Act 91 of 1964, Pub. L. No. 92, South African Government Gazette (1964). https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201505/act-91-1964s.pdf

The Customs and Excise Act 91 of 1964, Pub. L. No. 92, South African Government Gazette (1964).

Atmospheric Pollution Prevention Act No. 45 of 1965, (1965). https://www.up.ac.za/media/shared/600/LAS_Legislation/air-pollution-prevention-act_17-april-1965.zp53523.pdf

South African Government. (1996). *Act 93 of 1996: The National Road Traffic Act (NRTA).* https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/act93of1996.pdf

Republic of South Africa: Recently Gazetted and imminent vehicle emission legislation: GRPE June 2005, (2005).

National Regulator for Compulsory Specifications Act, 2008 (Act No. 5 of 2008), (2008). https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/312167280.pdf

Act No. 5 of 2008: National Regulator for Compulsory Specifications Act, (2008). https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/312167280.pdf

South African Government. (2021a). *Deregister a motor vehicle.* <https://www.gov.za/services/register-motor-vehicle/deregister-motor-vehicle>

South African Government. (2021b). *Import permit for general goods.* <https://www.gov.za/services/import/import-permit-general-goods#Forms>

Standing Committee of the National People's Congress. (2016). *Environmental Protection Law of the People's Republic of China.* 1–5. https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/92655/108043/F315004188/CHN92655_Eng.pdf

Decreto Legislativo No. 1053: Ley General de Aduanas, (2008). <https://www.sunat.gob.pe/legislacion/procedim/normasadua/gja-03.htm>

SUNAT. (2021). *Orientación Aduanera de Importación de Vehículos.* https://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/importacionvehiculos/otras_consideraciones.html

Decreto Supremo No. 016-2009-MTC: Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito, (2009). https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D_-NRO_016-2009-MTC_AL_05.05.14.pdf

Swisscontact, & COSUDE. (2020). *Primer inventario de emisiones de maquinaria móvil no de carretera en Perú.*

Ordinance of 16 December 1985 on Air Pollution Control (OAPC), 89 (2020). https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1986/208_208_208/en#fn-d101664e710

Transport Policy. (2021). *Canada: Nonroad Emissions.* 1–9.

TransportPolicy.net. (2021). *US: Nonroad Emissions.* <https://www.transportpolicy.net/standard/us->

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

nonroad-emissions/

U.S. Environmental Protection Agency. (1998a). *40 CFR § 89. Subpart E - Exhaust Emission Test Procedures.*

U.S. Environmental Protection Agency. (1998b). *40 CFR § 89.113 - Smoke emission standard.*

U.S. Environmental Protection Agency. (1998c). *40 CFR § 90.104 - Useful life, recall, and warranty periods.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2000a). *40 CFR § 90.105 - Useful life periods for Phase 2 engines.*
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/90.105>

U.S. Environmental Protection Agency. (2000b). *40 CFR § 90.1203 - Voluntary Manufacturer In-Use Testing Program.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2002). *40 CFR § 90.103 - Exhaust emission standards.*
<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2007-title40-vol20/pdf/CFR-2007-title40-vol20-sec90-103.pdf>

U.S. Environmental Protection Agency. (2005a). *40 CFR § 89. Subpart D - Emission Test Equipment Provisions.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2005b). *40 CFR § 90. Subpart D - Emission Test Equipment Provisions.*
<https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2002-title40-vol17/CFR-2002-title40-vol17-part91-subpartD>

U.S. Environmental Protection Agency. (2005c). *40 CFR § 90. Subpart E - Gaseous Exhaust Test Procedures.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2006). *40 CFR § 89. Subpart C - Averaging, Banking, and Trading Provisions.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2008a). *40 CFR § 1048. Subpart D - Testing Production-line Engines.*
<https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-U/part-1048/subpart-D>

U.S. Environmental Protection Agency. (2008b). *40 CFR § 1048. Subpart E - Testing In-use Engines.*
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-1048/subpart-E>

U.S. Environmental Protection Agency. (2008c). *40 CFR § 1048.101 - What exhaust emission standards must my engines meet?*

U.S. Environmental Protection Agency. (2008d). *40 CFR § 1048 - Control of emissions from new, large, nonroad spark-ignition engines.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2008e). *40 CFR § 1051 - Control of emissions from recreational engines and vehicles.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2008f). *40 CFR § 90. Subpart C - Certification Averaging, Banking, and Trading Provisions.*
<https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2015-title40-vol20/CFR-2015-title40-vol20-sec90-206>

U.S. Environmental Protection Agency. (2008g). *40 CFR § 90 - Control of emissions from nonroad spark-ignition engines at or below 19 kilowatts.*
<https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2012-title40-vol21/CFR-2012-title40-vol21-part90>

U.S. Environmental Protection Agency. (2009). *40 CFR § 89 - Control of emissions from new and in-use nonroad compression-ignition engines.*

U.S. Environmental Protection Agency. (2010a). *40 CFR § 1054.103 - What exhaust emission standards must my handheld engines meet?*
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/1054.103>

U.S. Environmental Protection Agency. (2010b). *40 CFR § 1054.105 - What exhaust emission standards must my nonhandheld engines meet?*
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/1054.105>

U.S. Environmental Protection Agency. (2010c). *40 CFR § 1054.107 - What is the useful life period for meeting exhaust emission standards?*

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

- U.S. Environmental Protection Agency. (2010d). *40 CFR § 1054 - Control of emissions from new, small nonroad spark - ignition engines and equipment*. <https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2010-title40-vol32/CFR-2010-title40-vol32-part1054>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2010e). *40 CFR § 94 - Control of emissions form marine compression-ignition engines*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2011). Overview of EPA Import Requirements for Vehicles and Engines (EPA-420-B-11-015). *U.S. Environmental Protection Agency, March*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2014). *40 CFR § 1065 - Engine Test Procedures*. <https://www.epa.gov/vehicle-and-fuel-emissions-testing/engine-testing-regulations>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2015a). *40 CFR § 1054. Subpart F - Test Procedures*. <https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2012-title40-vol34/CFR-2012-title40-vol34-sec1054-501>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2015b). *40 CFR § 1054. Subpart F - Test Procedures*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016a). *40 CFR § 1039. Subpart F - Test Procedures*. <https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2010-title40-vol32/CFR-2010-title40-vol32-sec1039-515>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016b). *40 CFR § 1039. Subpart H - Averaging, Banking, and Trading for Certification*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016c). *40 CFR § 1039.101 - What exhaust emission standards must my engines meet after the 2014 model year?*
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016d). *40 CFR § 1039.102 - What exhaust emission standards and phase-in allowances apply for my engines in model year 2014 and earlier?*
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016e). *40 CFR § 1039.105 - What smoke standards must my engines meet?*
- U.S. Environmental Protection Agency. (2016f). *40 CFR § 1039 - Control of emissions from new and in-use nonroad compression-ignition engines*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2020). *40 CFR § 1060 - Control of evaporative emissions from new and in-use nonroad and stationary equipment*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2021a). *Guía para Regulaciones de Vehículos y Equipo Fuera de Carreteras*.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2021b). *How to Obtain a Copy of a Certificate of Conformity for a Heavy-duty or Nonroad Engine*. <https://www.epa.gov/importing-vehicles-and-engines/how-obtain-copy-certificate-conformity-heavy-duty-or-nonroad-engine>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2021c). *Overview of Certification and Compliance for Vehicles and Engines | US EPA*. <https://www.epa.gov/ve-certification/overview-certification-and-compliance-vehicles-and-engines>
- Economic Commission for Europe Inland Transport Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) Revision 6, (2017). <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29resolutions/ECE-TRANS-WP.29-78r6e.pdf>
- Addendum 95: Regulation No. 96 Revision 2 - Uniform provisions concerning the approval of compression ignition (C.I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors and in non-road mobile machinery with regard to the emissions of pollutants, (2014). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A42014X0322%2801%29%0Ahttps://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/R096r2e.pdf%0Ahttps://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:42014X0322\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A42014X0322%2801%29%0Ahttps://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/R096r2e.pdf%0Ahttps://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:42014X0322(01)&from=EN)
- United States Department of Agriculture. (2002). *EPA and CARB Emission Standards To Control Nonroad Exhaust Emissions of Fire Pumps and Chain Saws*.

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)

US International Trade Administration. (2020). *South Africa - Agribusiness*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/south-africa-agribusiness>

World Trade Organization (2020). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Borrador de norma de emisiones para maquinaria: “Por la cual se reglamentan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 2.2.5.1.8.2 del Decreto 1076 de 2015 y se adoptan otras disposiciones”

Yang, L. (2021). Motor vehicle diesel fuel quality compliance and enforcement in China : A look at the status quo and international best practices. *International Council on Clean Transportation, March 2020*, 1–21. <https://theicct.org/sites/default/files/publications/Motor-diesel-fuel-quality-China.3.4.2020.pdf>

Resumen Ejecutivo: Sistematización de políticas y normativa de experiencias internacionales para la reducción de emisiones de la maquinaria móvil no de carretera (MMNC)



Es un Programa de:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

Ejecutado por:



calac@swisscontact.org.pe
www.programacalac.com
Facebook: @CALACplus
Twitter: @Calacplus

Calle José Gálvez N° 692, Miraflores
Lima 15073 – Perú
Teléfono: +511 5005075
www.swisscontact.org