

# Climate and Clean Air in Latin American Cities (CALAC+)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE



# General objective

Reduce harmful air pollutants, protect human health and mitigate climate change by deploying soot-free and low-carbon engines in public transport systems and off-road machinery in Latin American cities (Bogota, Santiago de Chile, Mexico City and Lima)

# Cities where the project intervenes



Mexico City



[www.ciudadmexico.com.mx/](http://www.ciudadmexico.com.mx/) [www.guiamexico.com.mx/](http://www.guiamexico.com.mx/)

Bogota



[www.transmilenio.gov.co/](http://www.transmilenio.gov.co/)

Lima



[www.metropolitano.com.pe/](http://www.metropolitano.com.pe/)

Santiago



[www.transantiago.cl/](http://www.transantiago.cl/)

[www.viarural.cl/](http://www.viarural.cl/)

# Project components



1. Soot-free and  
low-carbon buses



2. Urban policy  
incubators for off-  
road machinery



3. Global knowledge  
management  
network

Impact on climate change and clean air

# Component 1 – Soot-free and low-carbon buses

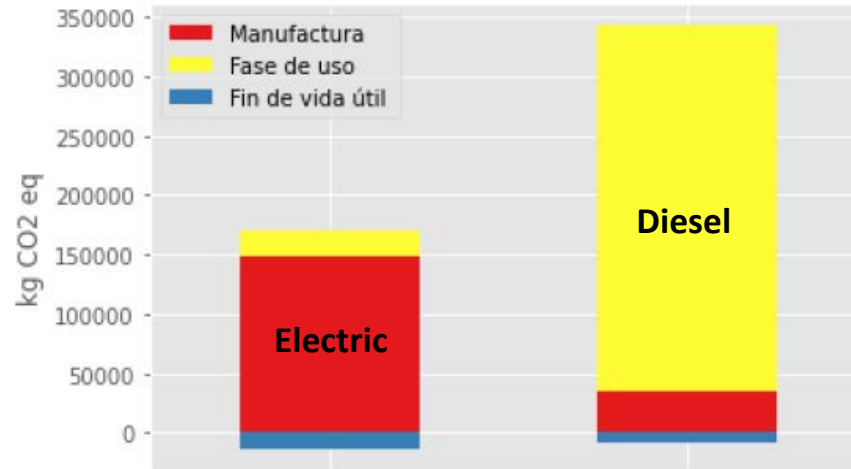
- Technical assistance for the introduction of less carbon-intensive technology (Euro VI technology, natural gas, electric, hydrogen)
- Measurement of particulate number in vehicles as a basis for a measurement standard
- Evaluation of electric versus diesel buses



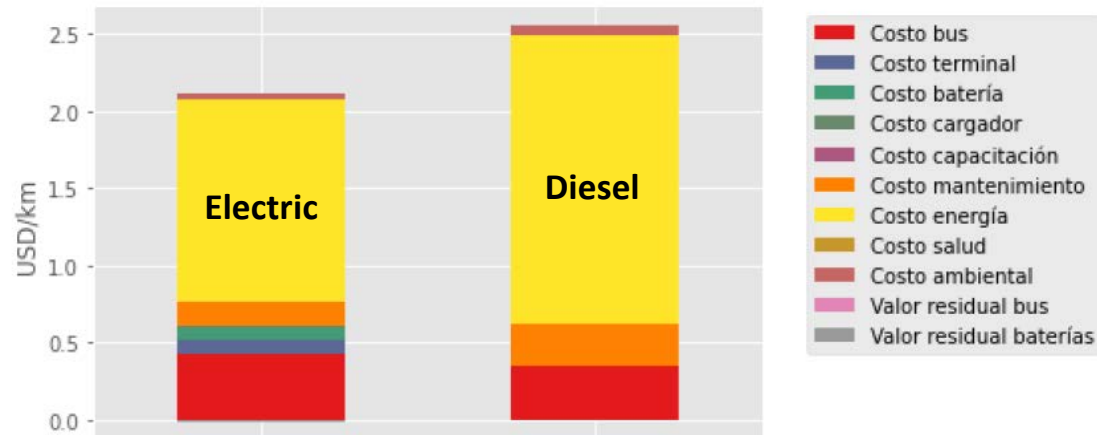
# Life cycle analysis of electric buses in Santiago's public transport system



## ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE BUSES ELÉCTRICOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE SANTIAGO RED



Comparison of CO<sub>2</sub> generation in the life-cycle of buses with 100% renewable energy contract tendering



TCO considering that the costs of the battery, electric terminal and charger are halved, and that the electricity supply contract is 100% renewable

<https://programacalac.com/publicaciones/analisis-de-ciclo-de-vida-de-buses-electricos-del-sistema-de-transporte-publico-de-santiago-red/>

## Ruta Sustentable: Análisis de viabilidad de flotas vehiculares eléctricas



### Taxi fleet

- At short trip distances, regeneration allows doubling of performance
- Highest yields are concentrated at average speeds below 50 km/h
- Performance is favourable at initial % SOC between 50% and 90%, and ambient temperature between 10°C and 25°C

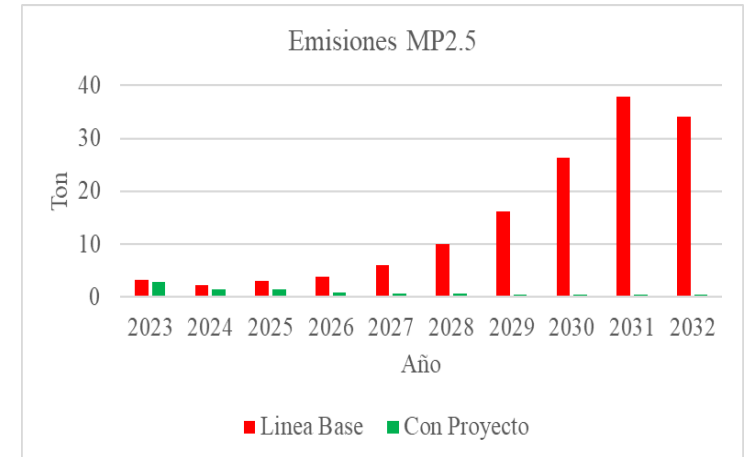
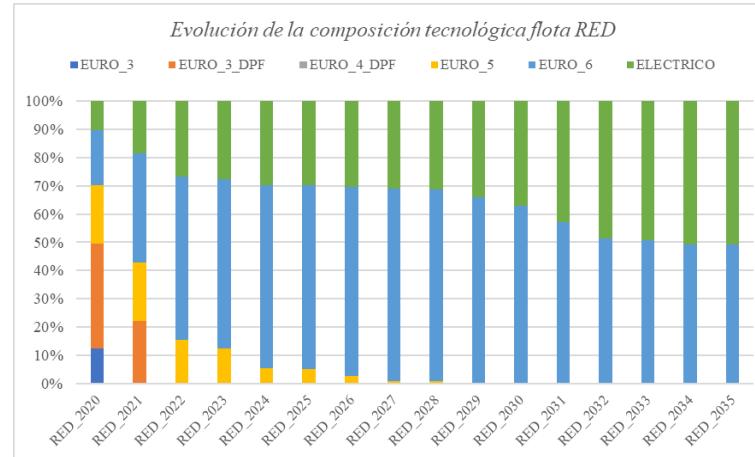


### Bus fleet

- At distances in the range of 40-80 km, the best performances are obtained
- At average speeds around 30 km/h, average efficiencies of 1.5km/kWh are obtained
- Yields perform favourably at initial % SOC between 50% and 90%
- More favourable yields are reported in April compared to January 2020



# Analysis of Economic and Social Impacts for particle number measurement standard for busses



**INFORME FINAL:**  
**“ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES PARA NORMA DE MEDICIÓN DE NÚMERO DE PARTÍCULAS”**

Evento	Casos evitados 2023-2032	Intervalo de confianza 90%
Mortalidad	76	[37-116]
H. Hospitalarias	50	[23-77]
Visitas salas urgencia	1.156	[399-1.913]
Restricción activ. (días)	59.099	[52.784-65.415]

Indicador	Valor MM USD \$
Costos	\$10,4
Beneficios	\$25,0
B/C	2,4
VAN	\$14,6



# Working Group: Technical Guidance for the Periodic Technical Inspection of vehicles with diesel particulate filters, based on particle counting

Documento recomendado por el Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina (CALAC+)

---

## *Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas*

---

Versión 2020-12-11

Optimización de las condiciones de la prueba (calentamiento del motor y/o cierre de válvula EGR)

Iniciar la prueba del número de partículas (PN) del la ITV con el motor en marcha en ralentí

15 segundos de estabilización del contador de PN en marcha con la línea de muestra instalada en el tubo de escape

Medición del PN:  
Promedio de emisión del número de partículas (PN) durante un tiempo de medición de 15 s

Si  $PN_{promedio} \leq 100\%$  del valor límite

Pasa

Si  $PN_{promedio} > 100\%$  del valor límite  
No pasa

# Project components



1. Soot-free and low-carbon buses



2. Urban policy incubators for off-road machinery



3. Global knowledge management network

Impact on climate change and clean air

## Component 2 – Urban policy incubators for off-road machinery

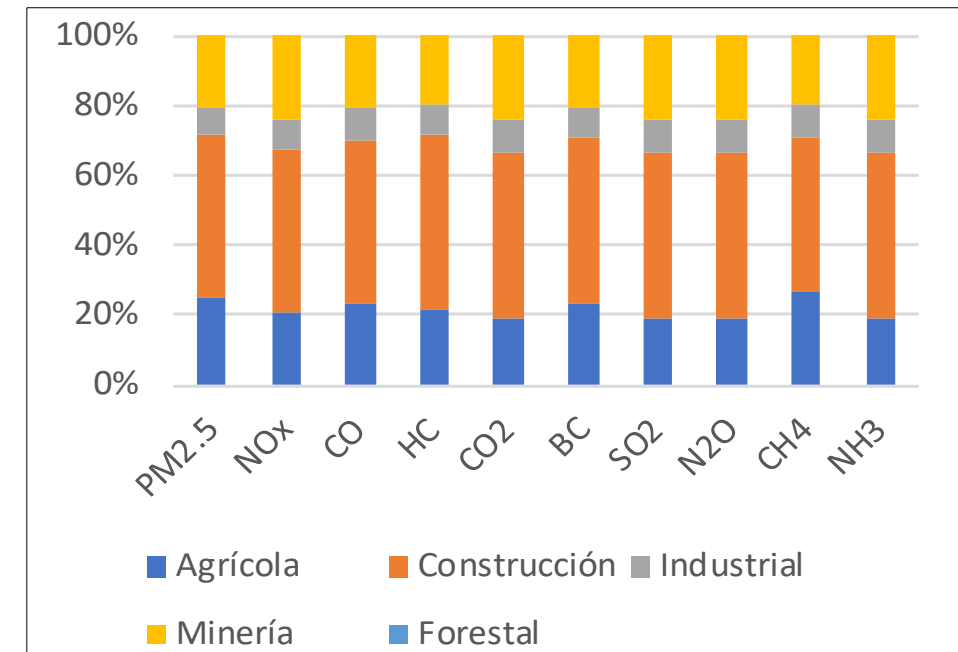
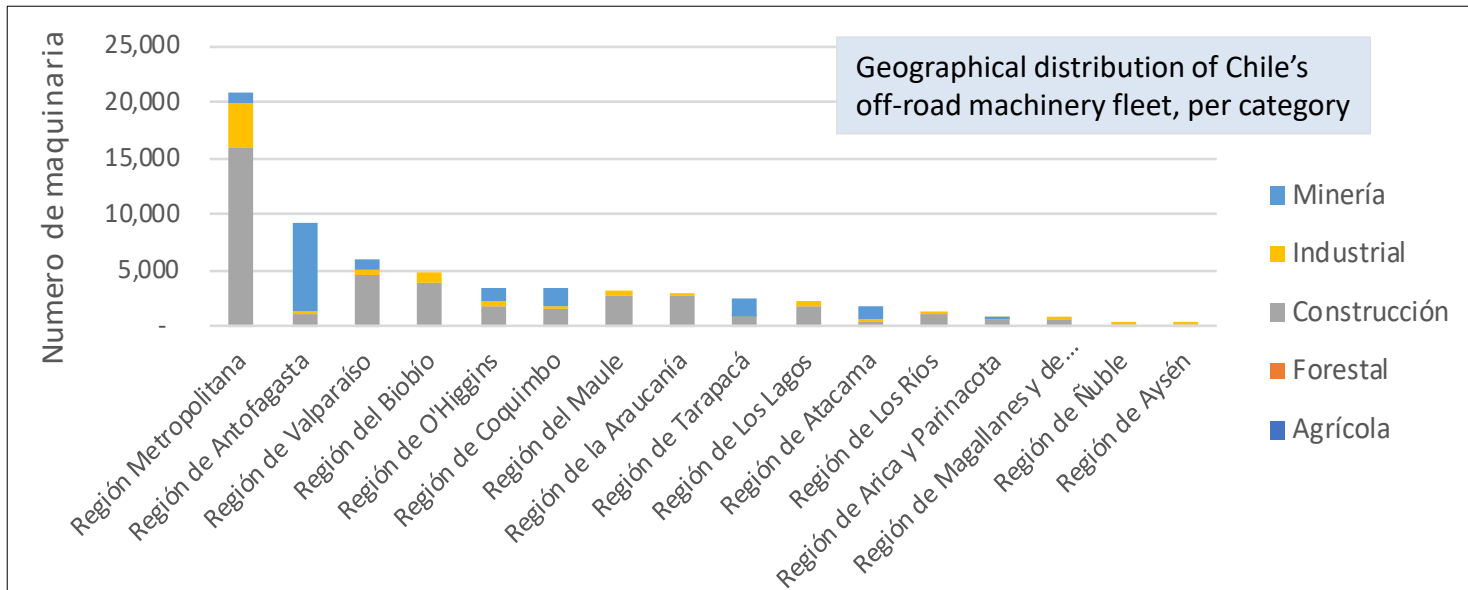
- Preparation/update of the off-road machinery's emission inventory
- Technical assistance for the implementation of filters in off-road machinery
- Formulation of regulatory framework to establish efficient technology introduction and emission control standard



## Component 2: Inventory of off-road machinery's emissions (base 2018)

[ton/year]	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	BC	SO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>
<b>Agricultural-Forestry</b>	282	273	3,397	2,013	337	359,340	189	3	16	7	1
<b>Construction</b>	537	521	7,613	4,010	776	888,184	385	8	40	11	2
<b>Industrial</b>	90	88	1,420	860	131	179,451	69	2	8	2	0
<b>Mining</b>	227	220	3,978	1,731	307	446,104	162	4	21	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>1,136</b>	<b>1,102</b>	<b>16,409</b>	<b>8,615</b>	<b>1,551</b>	<b>1,873,079</b>	<b>804</b>	<b>17</b>	<b>86</b>	<b>25</b>	<b>5</b>

Chile's inventory of off-road machinery's emissions (2018)



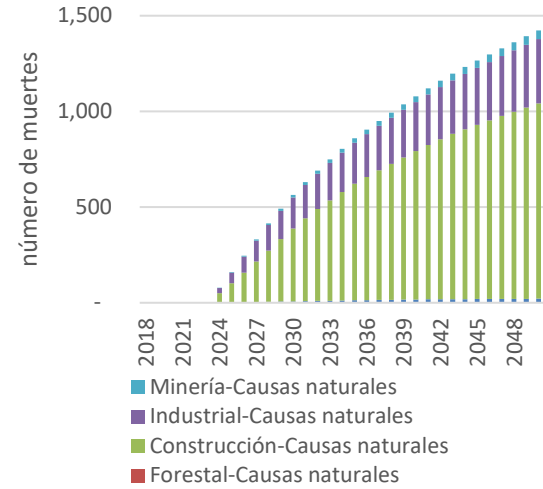
# Economic & environmental impact of the measures which CALAC+ is contributing to



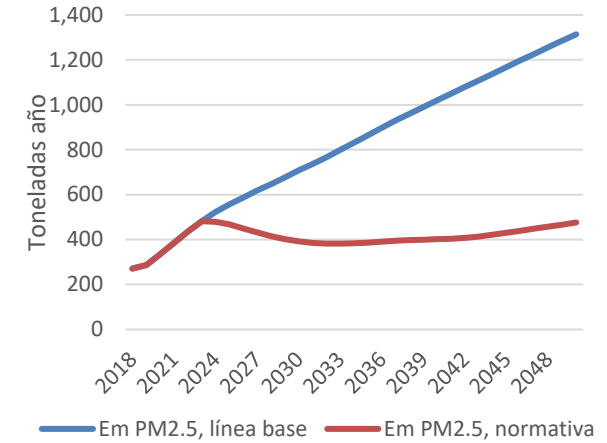
## Consultoría: Análisis del Impacto Económico y Ambiental de las Medidas en las que el Programa CALAC+ Contribuye para Reducir Emisiones de Hollín y Otros Contaminantes

### Informe Final

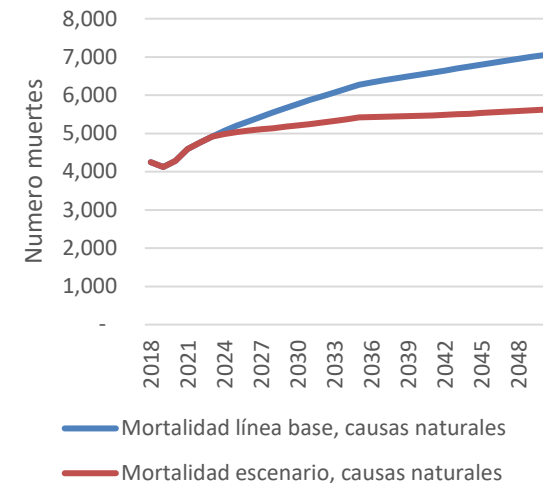
Reducción mortalidad causas naturales, RM



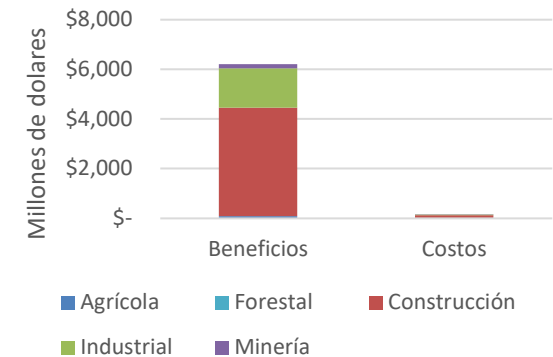
Emisiones MP2.5 MMFR, RM



Mortalidad Causas Naturales, RM



Valor presente, año 2020, flujos 2018-2050. Costos y beneficios por rubro, Metropolitana. B/C = 42,03



# Project components



1. Soot-free and low-carbon buses



2. Urban policy incubators for off-road machinery



3. Global knowledge management network

Impact on climate change and clean air

# Virtual events – Buses



## Taller “Movilidad eléctrica en el contexto de una recuperación verde: hacia la adopción de buses eléctricos en LAC”

Martes 13, miércoles 14 y viernes 16 de octubre 2020

SEMINARIO INTERNACIONAL  
**Electromovilidad para Latinoamérica**

CALAC+  
Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina

25, 26 & 27 noviembre | 2020

8 a.m. 9 a.m. 10 a.m. 11 a.m.

INSCRIPCIONES  
<https://bit.ly/36ufOmY>

Organiza:  
swisscontact

Colaboran:

Con el financiamiento de:

W E B I N A R

El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina – Plus (CALAC+), el Ministerio de Energía de Chile y el Centro de Energía de la Universidad de Chile tienen el agrado de invitarlo al webinar:

### METODOLOGÍAS DE ESTUDIOS SOBRE ELECTROMOVILIDAD EN CHILE

**Jueves 30 de julio**  
**11:00 -12:30 am**  
**Hora Chile**  
 10:00 hora Perú / Colombia / México

**GABRIEL PRUDENCIO**  
 Jefe de División Energías Sostenibles del Ministerio de Energía  
*Ingeniero Civil de la Universidad Católica y Magister en Administración Pública de Columbia University. Con más de 6 años de experiencia en el sector energético, fue gerente de operaciones de empresa que desarrolla centrales hidráulicas de bombeo y plantas fotovoltaicas en Chile, y trabajo en Nueva York en desarrollos de energía eólica y solar a escala de generación distribuida.*

**WILLIAMS CALDERÓN**  
 Centro de Energía de la Universidad de Chile  
*Ph.D. en Ingeniería Mecánica y Aeroespacial en la University of Notre Dame. Es Profesor Asociado en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile. Miembro del Centro de Energía de la FCFM-UChile y director alterno del Programa de Innovación en Manufactura Avanzada (IMA+).*

**JUAN PABLO ROMERO**  
 Consultor de Swisscontact  
*Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad de Chile, Data Scientist y estudiante de Magister en Ciencias de la Ingeniería. En los últimos 3 años se ha dedicado a la investigación y el estudio de la eficiencia energética, ecológica y económica de proyectos tecnológicos diversos.*

Vía Zoom  
 Inscripciones en el siguiente enlace:  
<https://bit.ly/38K37oY>



## GRUPO DE TRABAJO - NPPTI

Q&A Webinar 1

Preguntas a Gerrit Kadijk (TNO)  
 Seminario web interno de NPPTI

# Virtual events – Off-Road Machinery



## WEBINAR



### PRIMERA SESIÓN DE WEBINARS SOBRE FUENTES NON-ROAD 2020

El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina – Plus (CALAC+) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE tiene el gusto de invitarlos a las siguientes sesiones:

#### WEBINAR 1

Curso Intensivo Interactivo en Elaboración de Inventarios de Emisiones de Maquinaria Móvil No de Carretera (Non-Road)  
4 sesiones por Zoom del 26 al 29 de mayo de 2020.  
Horario: 10:00 – 11:30 am (GMT-5)



#### WEBINAR 2

Guía de elaboración de términos de referencia técnicos para la adquisición de sistemas DPF para el reacondicionamiento de maquinaria móvil no de carretera  
1 sesión por Zoom el 02 de junio de 2020  
Horario: 10:00 – 11:30 am (GMT-5)



## WEBINAR

El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina – Plus (CALAC+) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE tiene el gusto de invitarlos al webinar:

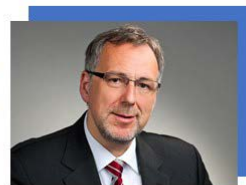
### EXPERIENCIA DE BERLÍN EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

Expositor:

Dipl.-Ing. Volker Hensel

CEO de la Asociación VERT con sede en Suiza, la cual tiene como objetivo promover las mejores tecnologías disponibles (BAT) para la reducción de las emisiones de los motores de combustión interna.

Fundador y Director General de Aurigna Consulting GmbH



Martes  
30 de junio

El webinar está dirigido a tomadores de decisión y profesionales técnicos de entidades involucradas en

## 2º SEMINARIO INTERNACIONAL



El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina – Plus (CALAC+) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE lo invita al evento virtual:

### MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN LIBRE DE HOLLÍN

Para reducir la contaminación, proteger la salud humana y mitigar el cambio climático

#### Herramientas para análisis Costo-Beneficio en Políticas

27 oct



**CALMAQ**  
Calculadora de Emisiones de Maquinaria en Obras



**HEMAQ**  
Costo-Beneficio de Escenarios Normativos para Maquinaria en el Tiempo

29 oct



**HEBASH**  
Calculador de Beneficios Ambientales y en Salud Humana por Mejoras en la Calidad del Aire



**HETRANS**  
Costo-Beneficio de Escenarios de EURO VI/6, Vehículos Eléctricos y Etiquetado para Fuentes de Carretera

03 NOV

Resultados de Inventarios de Emisiones de Maquinaria Móvil No de Carretera (Non-Road) en Chile, Colombia, México y Perú

## ÚLTIMA SESIÓN COMITÉ NPTI 2020



El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina – Plus (CALAC+) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE tiene el gusto de invitarlos a:

(Fuentes On-Road)  
**PRESENTACIÓN**

Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas



(Fuentes Non-Road)

**CONVERSATORIO**

Sobre la Experiencia de Berlín en la Reducción de Emisiones de Maquinaria de Construcción con el Dipl. – Ing. Volker Hensel CEO de VERT Association





# Tools for Cost-Benefit Analysis of Policies


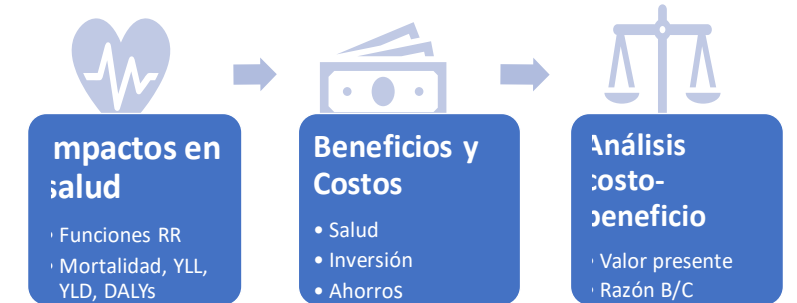


**HETRANS**  
Cost-Benefit of Euro 6/VI scenarios,  
electromobility, vehicle labelling

**HEMAQ**  
Cost-Benefit of regulatory  
scenarios for machinery



**HEBASH**  
Environmental and Human Health  
Benefit Calculator for Air Quality  
Improvements



**CALMAQ**  
Calculadora de Emisiones de Maquinaria en Obras

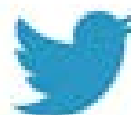
**Thank you  
for your attention**



[programacalac.com](http://programacalac.com)



@CALACplus



@Calacplus



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE**

