



*EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES PRODUCIDAS
POR MECHEROS A DIÉSEL (SO₂, PM_{2.5}, CO Y
CO₂) TRADICIONALES*

Introducción

El programa Energising Development (EnDev) es una iniciativa financiada por la República Federal de Alemania, los Países Bajos, Noruega, Australia, el Reino Unido y Suiza, que tiene por objetivo proveer acceso sostenible a servicios de energía moderna para 14 millones de personas hasta el 2015. En el Perú, EnDev es ejecutado desde marzo del 2007 por la Cooperación Alemana (implementada por la GIZ) bajo el nombre de proyecto “Energía, Desarrollo y Vida” (EnDev-Perú), presentando las líneas de cocinas mejoradas, iluminación, usos productivos y calentadores de agua, con un enfoque en zonas rurales.

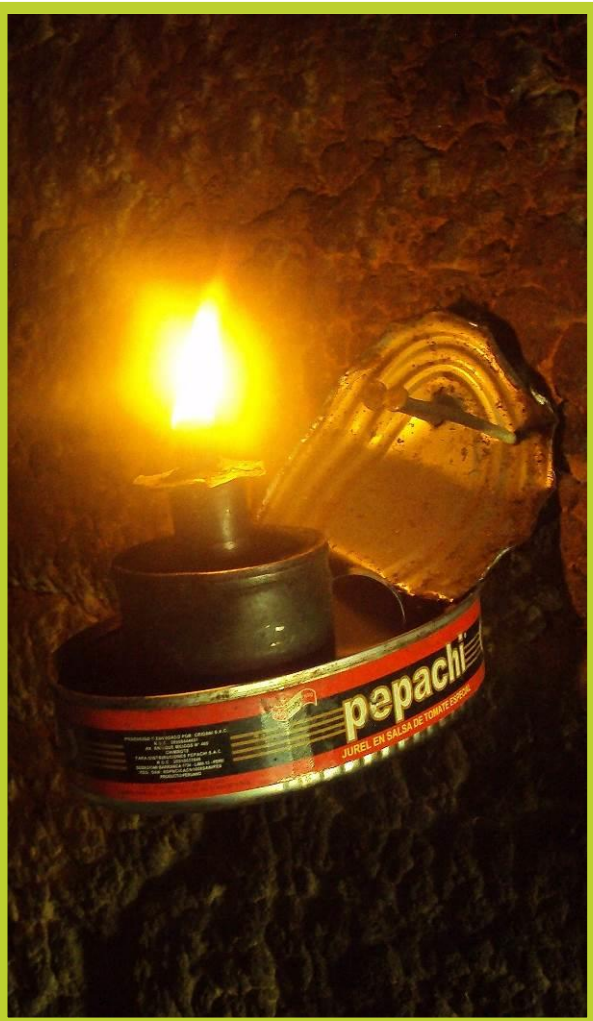
Problemática

A nivel mundial existen aproximadamente 1,400 millones de personas sin acceso a la energía eléctrica (OECD). De esta cantidad, se estima que 500 millones de personas utilizan aún combustibles fósiles para iluminarse, entre éstos principalmente el kerosene (Lam et al. 2012). En el Perú, alrededor de tres millones de personas carecen de acceso a energía eléctrica (MEM 2013), teniendo la necesidad de utilizar mecheros, velas y pilas para iluminarse. A diferencia de otros países, en el Perú no existen personas utilizando mecheros con kerosene, debido a que su uso ha sido prohibido por ley desde el año 2010, pues es utilizado en la producción de drogas ilegales (narcotráfico). Sin embargo, existen muchas familias en el área rural de la selva, que han sustituido el kerosene por el diésel, utilizándolo como combustible para mecheros.

EnDev-Perú, en alianza con el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), decidieron realizar un estudio para evaluar el riesgo a la salud que implica la exposición a las emisiones gaseosas producidas por los mecheros, así como el riesgo de su uso en paralelo con fogones a leña para cocinar.

Metodología

- Se tuvo como fuentes contaminantes dos mecheros con diferentes tipos de mecha (Tipo A: guaipe y Tipo B: tela) recogidos de hogares en las localidades de San Juan de Abiseo (San Martín) y Mamallaque (Amazonas).
- Se realizaron pruebas de concentración de contaminantes intradomiciliarios (CO, CO₂, PM_{2.5} y SO₂), producto del uso de dos tipos de mecheros con combustible diésel. Estas pruebas se realizaron en el laboratorio de certificación de cocinas mejoradas del SENCICO en Lima.
- El ambiente elegido cuenta con una tasa de ventilación de 4.29 h⁻¹, que fue determinada con la ventana y puerta cerradas, según recomendaciones del nuevo protocolo de cocinas mejoradas IWA (febrero 2012).
- Durante los ensayos realizados para cada tipo de prueba se homogenizaron variables como: hora de inicio y fin de la pruebas, ambiente, combustible (diésel y leña), técnico evaluador, y el nivel aproximado de luminosidad emitida por los mecheros.
- Se evaluaron los niveles de concentración de los contaminantes antes mencionados emitidos por cada tipo de mechero durante 3.5 horas diarias, en 3 días consecutivos en horarios similares respectivamente (D1-D6).
- De manera similar, los días D7-D9 se evaluaron las emisiones del fogón tradicional en las mañanas, y en las tardes en paralelo con el mechero más contaminante según los resultados obtenidos de los ensayos de los días D1-D6. El tiempo de prueba con el funcionamiento de ambas fuentes contaminantes fue de 1 hora.



- Para controlar las variables ambientales que pudiesen influir en los resultados de los ensayos se utilizó la Estación Meteorológica Davis Vantage Pro.
- Para medir la concentración de contaminantes originados por los mecheros a diésel se utilizaron los siguientes equipos:
 - i) Medidor de Polución de Aire Intradomiciliario (IAP, segunda generación 2012) para la medición de partículas PM_{2,5} y monóxido de carbono CO.
 - ii) Aeroqual (sensor NDI y GSE) para la medición de dióxido de carbono CO₂ y dióxido de azufre SO₂.

Resultados

Las pruebas únicamente con mecheros de diésel evidenciaron que la concentración de dióxido de azufre SO₂ emitida por un mechero tradicional, sobrepasa hasta en siete veces el límite permitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Asimismo, se observó que la concentración de partículas PM_{2.5} emitida por un mechero diésel alcanza aproximadamente el 60% de los niveles de emisión de un fogón tradicional.

La gravedad del uso de un mechero a diésel simultáneamente con un fogón tradicional quedó confirmada al notarse un incremento mínimo de 30% en los niveles de PM_{2.5}, en comparación con las emisiones del fogón tradicional como única fuente de polución.

Un resultado inesperado fue observar que un fogón tradicional, como única fuente contaminante, alcanza niveles de dióxido de azufre que superan ampliamente los valores de exposición permitidos por diversas organizaciones, como la OMS.

Los mecheros a diésel no evidenciaron riesgos a la salud respecto a la concentración de emisiones de CO y CO₂.

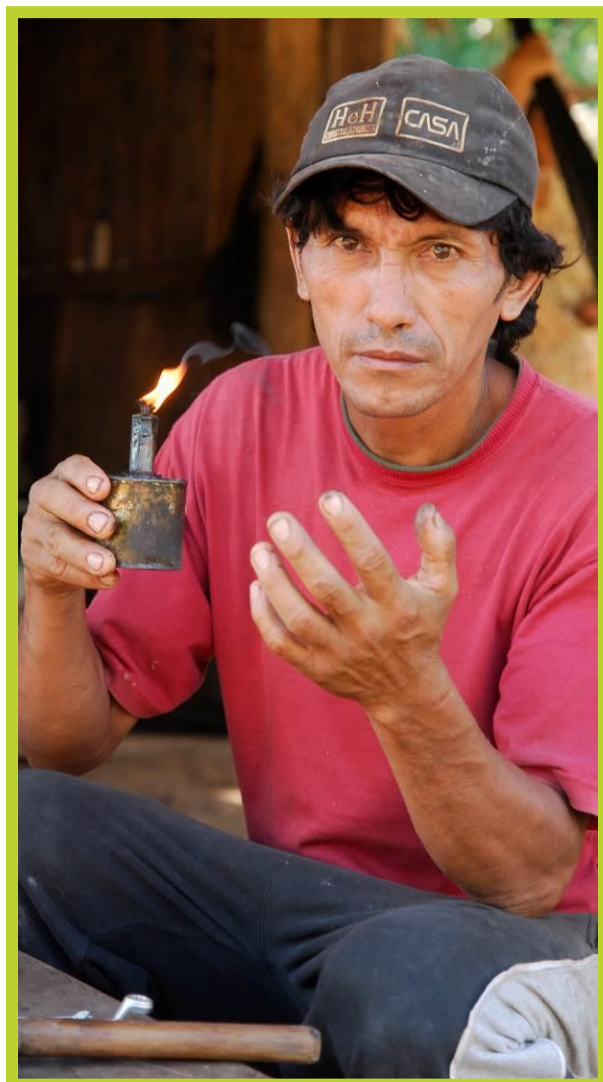
Discusión

Este estudio invita a seguir realizando investigaciones de polución intradomiciliaria tomando en cuenta al dióxido de azufre SO₂ y sus implicancias para la salud, sea a través de los mecheros a diésel o de fogones tradicionales para cocinar. En relación a los mecheros, se sugiere realizar evaluaciones con un mismo tipo de mechero y diferentes tipos de comburente (mechas), ya que se ha observado que diferentes variedades de mechas desprenden en mayor o menor grado partículas finas.

Al no haberse completado la medición simultánea de los contaminantes durante las pruebas de mecheros y fogón tradicional, se sugiere realizar esta prueba con equipos que permitan un mayor rango de medición y que registren otros contaminantes, como óxidos nitrosos y de azufre. Se aconseja además medir en diferentes días, siguiendo horarios similares, para así controlar las variables ambientales.

De los ensayos realizados además se ha comprobado la existencia de altos niveles de SO₂, emitidos únicamente por cocinas a leña. Por este motivo, se sugiere considerar en la validación de cocinas mejoradas, los niveles de SO₂ emitidas durante la combustión.

Entendemos que los altos niveles de concentración de contaminantes registrados (sobre todo de PM_{2.5} y SO₂) representan un riesgo para las personas que utilizan estos artefactos tradicionales para iluminar y cocinar en sus hogares. Así, siendo el medio más probable de exposición al dióxido de azufre y partículas tóxicas, el respirar aire contaminado por los mecheros o el fogón tradicional, se debe alertar a la población sobre el riesgo de realizar actividades dentro de un ambiente cerrado, que presente estas fuentes contaminantes.



Proyecto Energía, Desarrollo y Vida – EnDev Perú

Pasaje Bernardo Alcedo 150, Piso 4
San Isidro, Lima 27, Perú

T +51-1 442 1999 / 442 1998

F +51-1 442 2010

E proyecto.endev@gmail.com



Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE