



**UNAH**  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS



## PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL MERCURIO EN APLICACIÓN DEL CONVENIO DE MINAMATA EN HONDURAS

*Proyecto «Gestión Ambientalmente Racional de Mercurio y Productos Conteniendo Mercurio y sus Desechos del Sector de la Minería Artesanal y a Pequeña Escala de Oro y del sector Salud»*

# Exposición a Mercurio por la Minería Artesanal a Pequeña Escala (MAPE) en El Corpus, Choluteca. Honduras

**Fecha:** jueves, 21 de octubre del 2021

**Hora:** 12:10h - 12:50 EDT (Washington, DC)

**Organización:** Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)

# Contenido

Contexto

Objetivos

Metodología

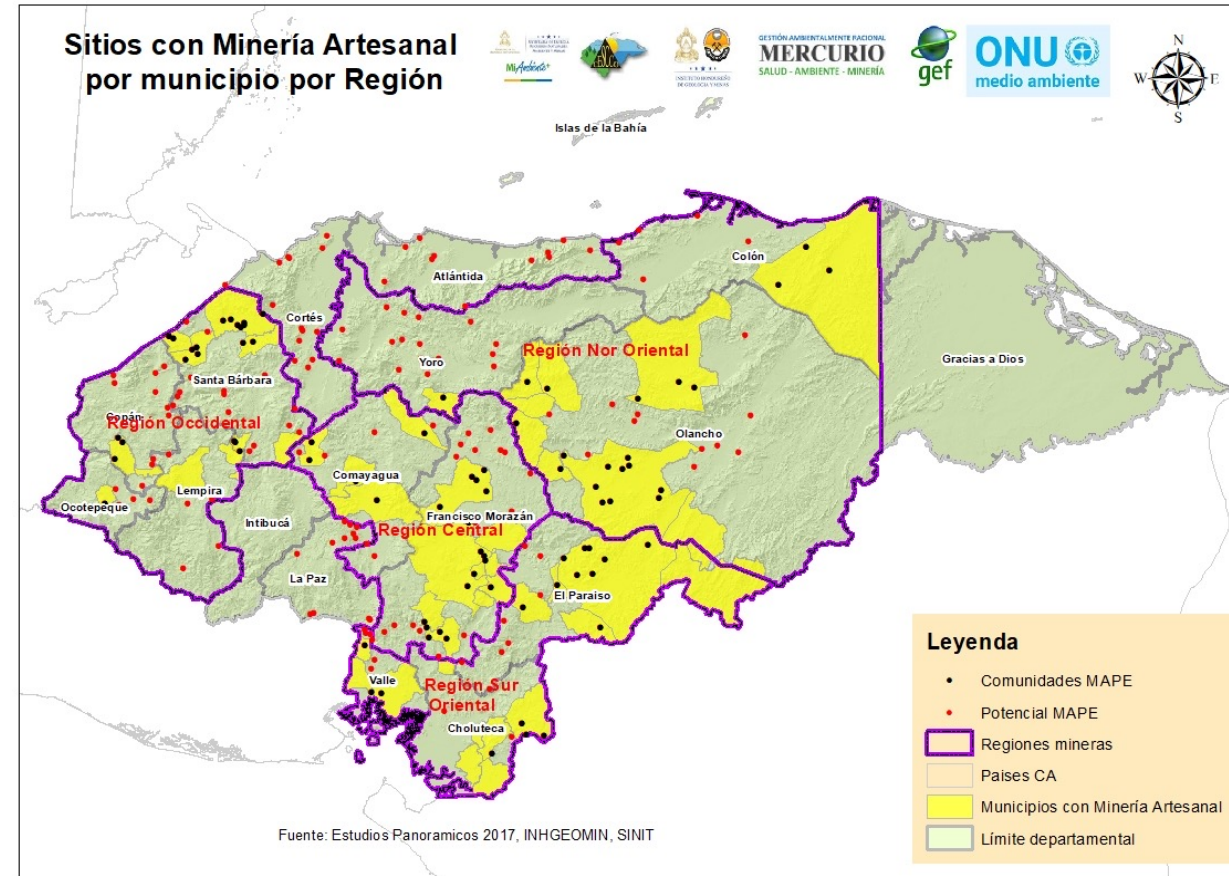
Resultados

Consideraciones y Perspectivas



# Contexto

- Honduras ratificó el Convenio Minamata en 2017 (parte #39) y está finalizando su PAN en MAPE este 2021.
- La MAPE es la causa más importante de emisión antropogénica de mercurio (Cordy P., 2013) y la segunda fuente en el inventario nacional de identificación y cuantificación de emisiones y liberaciones de Mercurio en Honduras, desarrollado en 2015.
- Existen 48 municipios /aprox. 61 comunidades con actividad MAPE en el país, con más de 2500 mineros (2000 usan azogue/ mercurio).
- 9,770 kg/año (estimaciones de consumo de Hg Honduras MAPE)
- El proyecto GAR de Mercurio PNUD GEF MIAMBIENTE (2016-2019) orientó esfuerzos para conocer la situación de la MAPE con uso de mercurio en la comunidad de El Corpus, Choluteca, mediante un Estudio de línea base socioeconómica en 2017, y un estudio sobre exposición humana a mercurio.



Fuente: MIA NAP Project, 2019; (with data from Municipal Panoramic Studies 2017, SINIT and INHGEOMIN)

## SECTORES



AMBIENTE



SALUD



MINERÍA



Capacidades institucionales para monitorear mercurio



Capacidades analíticas (Ambiente y Salud)



Marco Regulatorio y de Política



Opciones Factibles para el almacenamiento de mercurio



Sustitución y eliminación de Mercurio en EDS



Planes de gestión de residuos sólidos hospitalarios (HG)



Estudio de exposición a Mercurio en la MAPE



Inicio de proceso de sustitución y eliminación de Hg en EdS réplica



Formalización de un grupo minero piloto



Capacitación de mineros locales



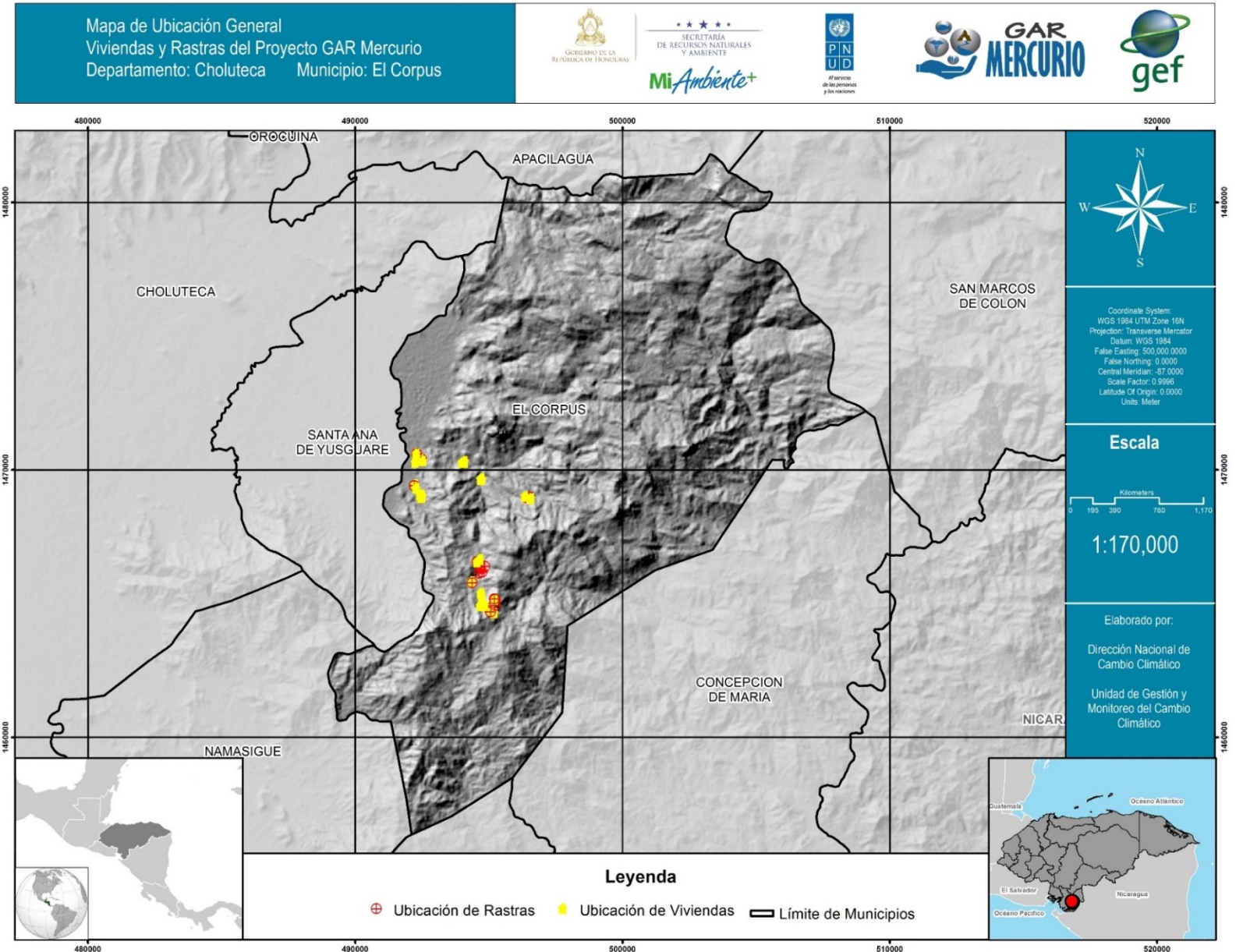
Operación de la Mejor Técnica Disponible para la producción de oro



Comercialización de oro bajo el esquema de comercio justo de minerales

# Zona del Estudio

- El estudio de exposición se llevó a cabo en el Municipio de El Corpus, Departamento de Choluteca, parte de la población de 5 comunidades dedicadas a la MAPE.
- Población aproximada 30,000 habitantes (INE, 2015), 8-10% trabajan en minería
- Esta es la zona minera artesanal más importante del país por su tamaño y fuente de emisión de mercurio (más de 1300 mineros artesanales). Un 5% son mujeres mineras, labor infantil.
- Según el estudio de línea Base, 2017, la producción oro en la MAPE de El Corpus fue de **132 kg** en 2016, el equivalente **659 kg** de Hg liberados al ambiente

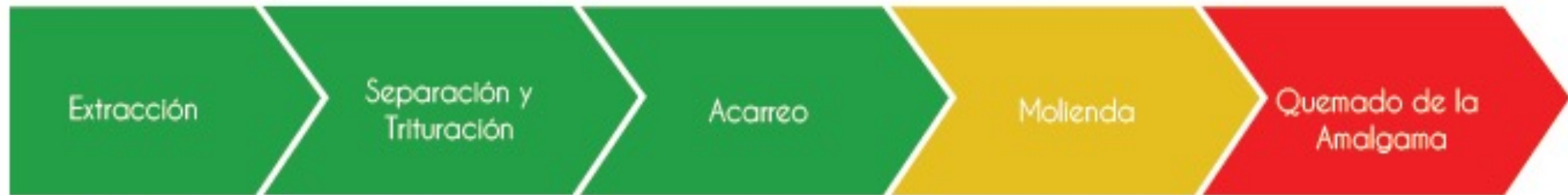


# Riesgo-Exposición a Mercurio en proceso tradicional de MAPE en Honduras

Riesgo mínimo o nulo de exposición al mercurio ●

Riesgo moderado de exposición al mercurio, ●

Riesgo alto de exposición al mercurio, ●



La extracción se realiza rudimentariamente con palas, cinceles, martillo y dinamita.



La broza extraída es separada manualmente del mineral estéril y probada para realfirmar su riqueza de Oro, luego es triturada manualmente a una granulometría de 4 a 5 pulgadas.



En esta parte del proceso se llevan los sacos de brozas de forma manual hasta el vehículo más cercano.



En esta parte del proceso se utilizan las rastras para la separación de la broza y el oro, aquí se utiliza el azogue o mercurio en su forma líquida.



El quemado de la amalgama es la separación de mercurio utilizando calor y así obtener el oro. ¡Cuidado! ésta es la etapa de mayor riesgo del proceso, por los vapores de mercurio que se forman.

**Sabias qué** por cada kilogramo de ORO que se produce en la MAPE se liberan aproximadamente 5 kilogramos de Mercurio al ambiente.

# Descripción breve del Estudio



No existen estudios previos acerca del grado de exposición e intoxicación humana por mercurio en la minería artesanal en Honduras. El presente es un estudio que intenta medir la magnitud de la exposición y grado de intoxicación por mercurio en una población minera artesanal expuesta a este metal. El grado de exposición se midió mediante el uso de un instrumento cuantitativo diseñado para este estudio (IVE), y el nivel de intoxicación se determina por la evaluación de manifestaciones clínicas y bio-monitoreo de mercurio.

Exposición crónica: Cabello

Exposición Aguda (vapor de mercurio): orina



# Objetivos del Estudio

## ❑ **Objetivo general :**

Determinar la magnitud de exposición y riesgo de intoxicación por mercurio en la población minera artesanal expuesta a mercurio en la localidad de El Corpus, Choluteca, Honduras.

## Objetivos específicos:

- ❑ Determinar el **nivel de exposición a mercurio** en la población minera artesanal expuesta en el municipio de El Corpus, Choluteca, Honduras.
- ❑ Determinar los **niveles de intoxicación** por mercurio como resultado de exposición a mercurio elemental en la población minera artesanal expuesta en el municipio de El Corpus, Choluteca, Honduras





# Línea del tiempo

## Estudio de Evaluación de Exposición e Intoxicación Humana por Mercurio en una Zona Minera Artesanal en El Corpus, Choluteca (I. Fase preparatoria)



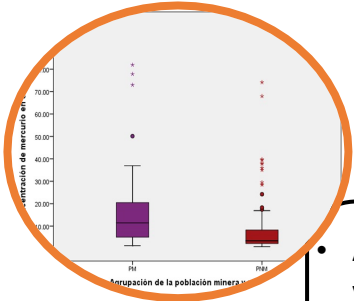
# Línea del tiempo

## Estudio de Evaluación de Exposición e Intoxicación Humana por Mercurio en Zona MAPE de El Corpus, Cholulaca (Fase de Implementación)



# Línea del tiempo

## Estudio de Evaluación de Exposición e Intoxicación Humana por Mercurio en una Zona Minera Artesanal en El Corpus, Choluteca (Fase Analítica y de Socialización)



- Análisis de datos, SPSS versión 23 (IBM) y Excel 2010
- Elaboración de reporte técnico



- Socialización de los resultados del estudio con autoridades a nivel central, departamental y local, CNG y otros espacios.



2019



- Estrategia y plan de comunicación de riesgos sobre Mercurio (SESAL) a nivel local



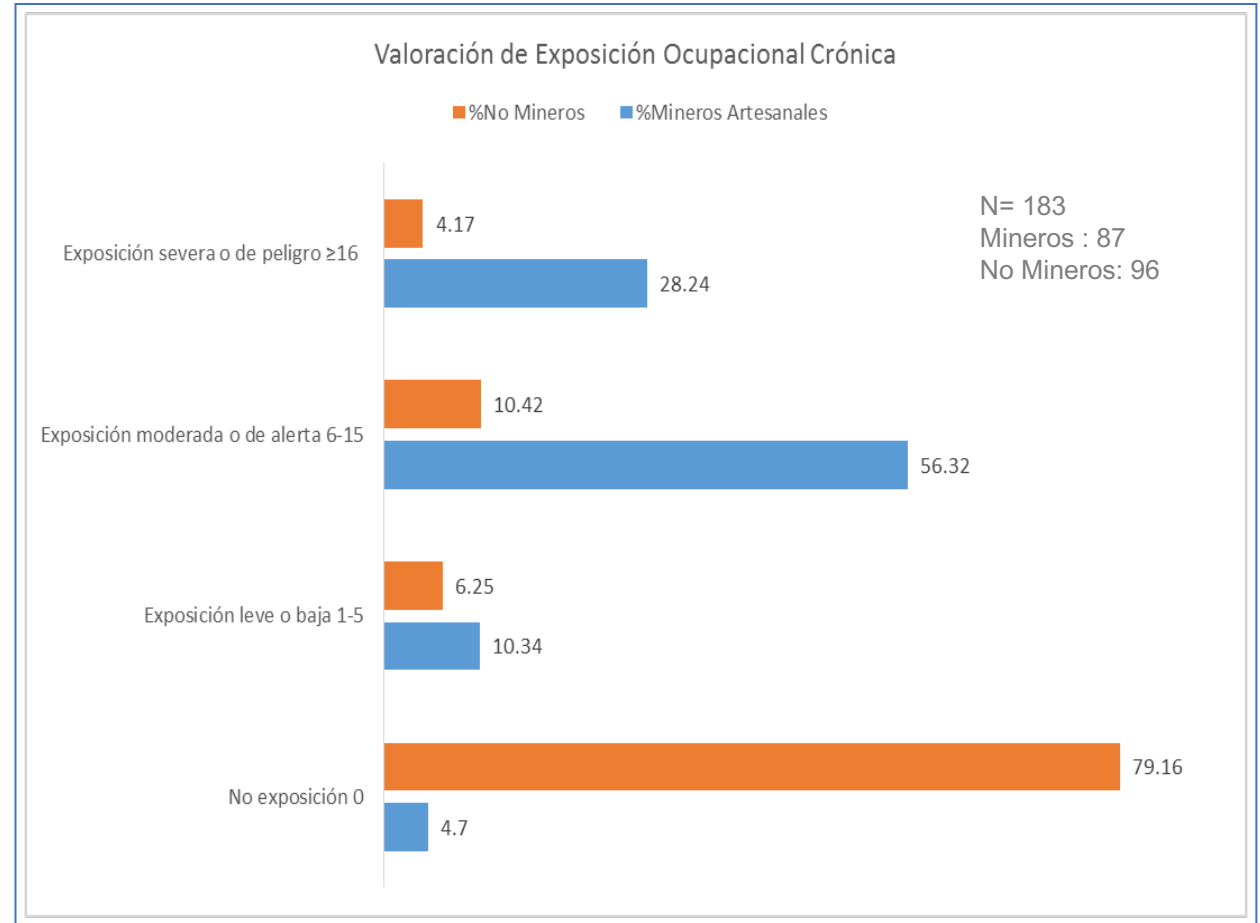
- Socialización de los resultados con la población de estudio



# 1 Resultados Exposición Ocupacional crónica a Mercurio (referencia a 30 días)

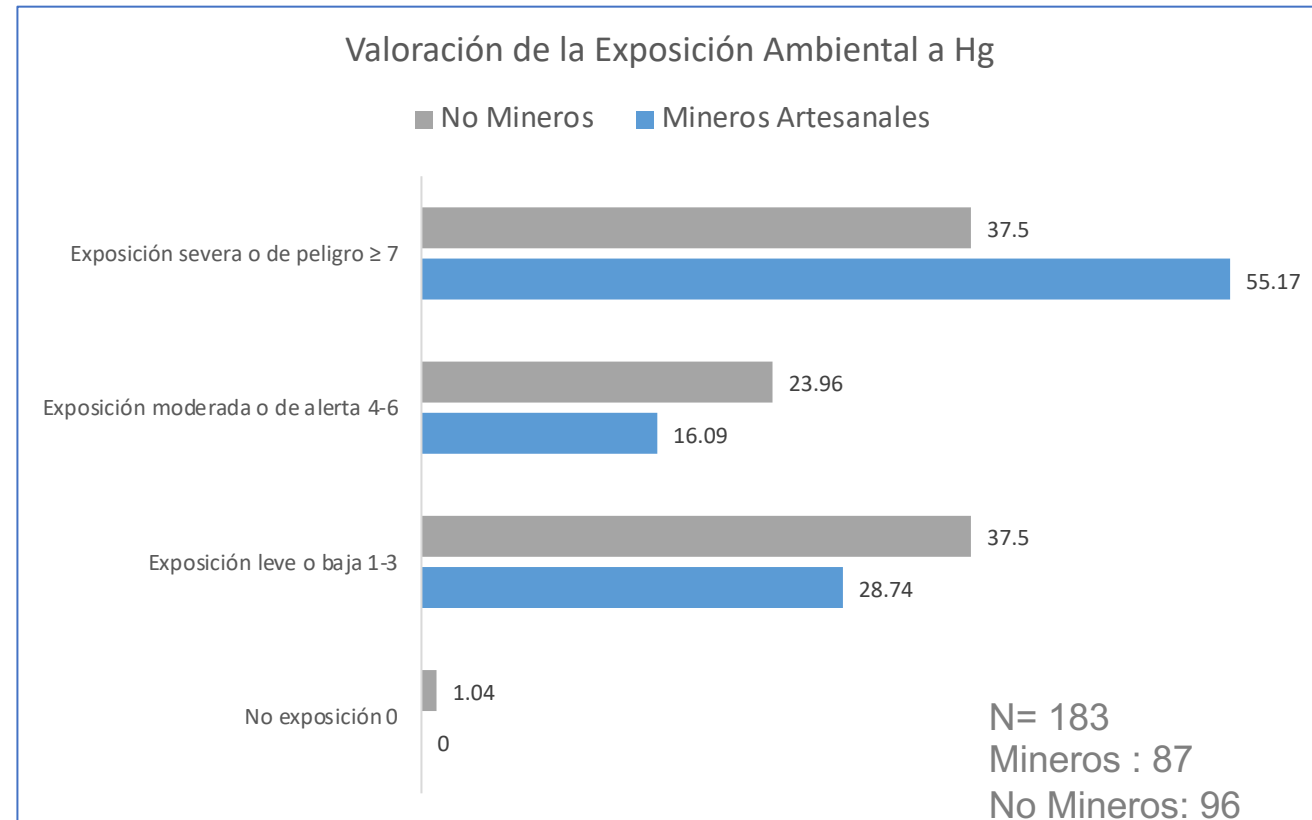
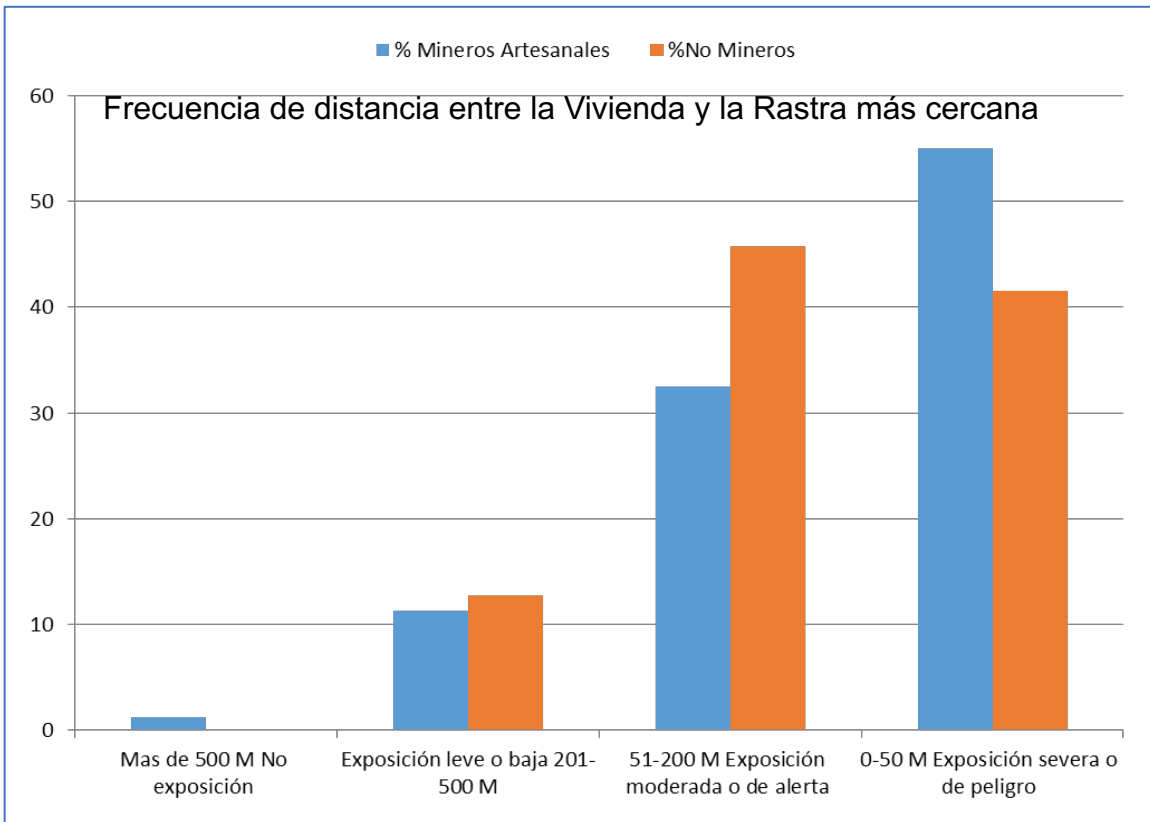
Exposición Crónica <sup>1</sup> Ocupacional a Hg (n = 87)		
	%	n
Población Minera en contacto con Hg	82.7	72
Población No Minera en contacto con Hg	14.6	14
Ocupación		
Labores de extracción en mina	27.6	24
Transporte de mineral hasta la rastra	23	20
<b>Trabajo directo en rastra</b>	<b>56.3</b>	<b>49</b>
<b>Fundición de amalgama</b>	<b>36.7</b>	<b>32</b>
Al aire libre	24	21
Al interior de la vivienda <sup>2</sup>	11	4
Distante a la ubicación de la rastra	8	7
Exposición DIRECTA		
<b>"Llevar la ropa de trabajo a casa"</b>	<b>63.2</b>	<b>55</b>
"Dejar la ropa en el centro de trabajo"	5.7	5

<sup>1</sup> referencia a 30 días  
<sup>2</sup> en las cercanías de la rastra



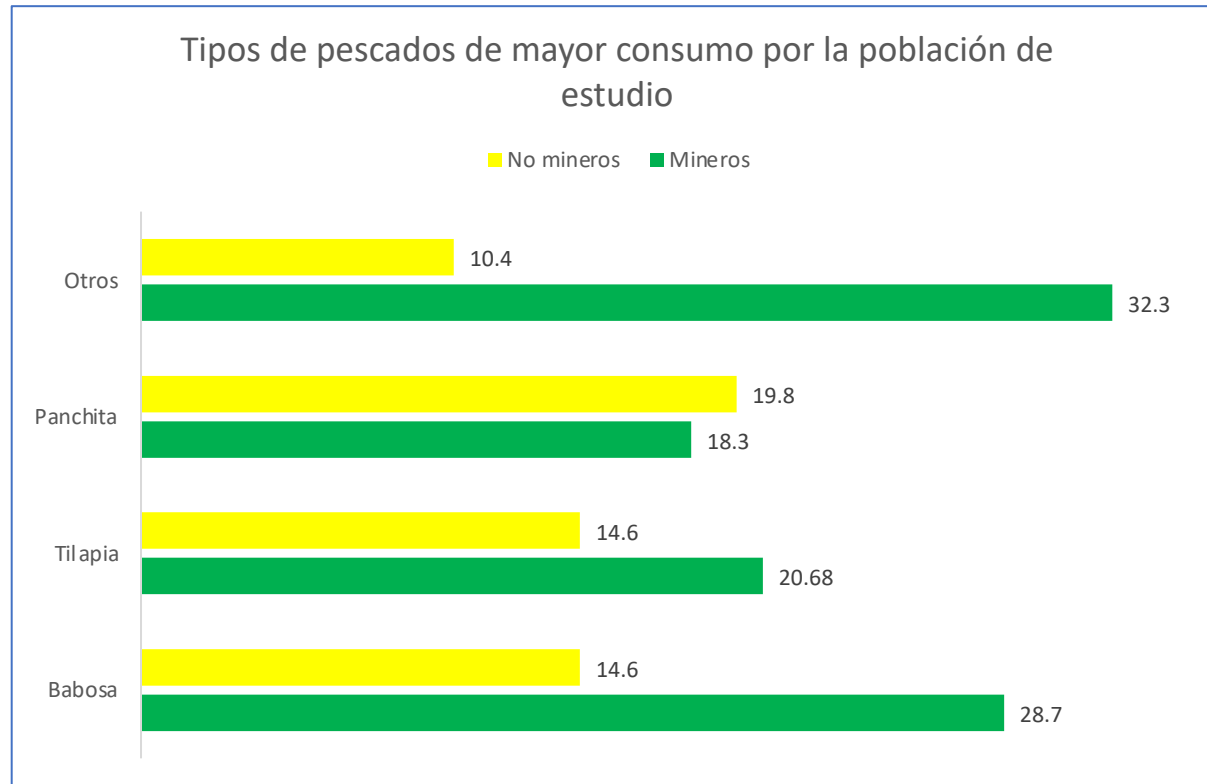
En la PM, se presentó una exposición de 56.32%, 28.74% y de 10.34% de forma moderada o de alerta, severa o de peligro y leve o baja respectivamente (95.4%). El 21% de la PNM presentó algún riesgo de exposición a mercurio, 20% de estos en una exposición severa o de peligro.

## 2. Valoración de la Exposición Ambiental a Mercurio






Uno de los parámetros para valorar la exposición ambiental en el cuestionario, consideró la distancia a la rastra más cercana de las viviendas en la población estudiada. La distancia estimada entre la rastra más cercana y las viviendas del entorno fue entre 10 a 600 m ( $100 \pm 113$ )

# 3. Valoración de la Exposición a mercurio en la Dieta



Características de los peces de mayor consumo referidos en la población de estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Hábitos alimenticios	Foto
Babosa (Corvina)	<i>Cynoscion squamipinnis</i> (Günther, 1867)	Peces pequeños, camarones y crustáceos	
Jurel	<i>Caranx caninus, vinctus, caballus</i>	Peces pequeños, camarones y crustáceos	
Tilapia	Smith, Sarotherodo, Danakilia, Oreochromis	Herbívoros, filtradores	

El 98.96% de la PM presentó exposición a Hg en la dieta (56.3% de forma moderada o de alerta), similar al 95.9% de la PMN (49% de forma leve o baja, 43.8% moderada o de alerta y 3.1% para severa o de peligro).

# Valores de referencia de mercurio en indicadores Biológicos

valores límites de monitoreo biológico humano (Comisión Alemana)



Nivel	Hg-Total orina μg/l	Hg-total orina μg/g creat.	Hg cabello μg/g *(metil mercurio)
Bajo. Primer valor límite de exposición (niveles seguros)	≤ a 7	≤ a 5	≤ a 1
Entre primer y segundo valor límite de exposición (niveles de alerta).	> 7 a ≤ 25	>5 a ≤ 20	>1 a ≤ 5
Sobre el segundo valor límite de exposición (niveles acción)	> 25	>20	>5
Valores Limite de Tolerancia Biológica	30	25	
OMS (1991)	-	50	7

Fuente: Schulz et al. 2011, Drash G, et al. 2009, Doering et al.2016 y Bose-O'Reilly et al.2017.

\*Trasande et al., 2005

# Valoración de Intoxicación por Hg total determinada por Pruebas de laboratorio (orina y cabello)

Tabla 13. Relación de los indicadores de mercurio total en orina con los valores límites de monitoreo biológico humano (Comisión Alemana) en población minera y no minera en comunidad MAPE de El Corpus, Choluteca.

Mercurio total en Orina ajustado con creatinina $\mu\text{g Hg T/g Cr.}$			
Rango	Mineros	No Mineros	Total
$\leq 5$ (bajo o seguro)	14 (16.09%)	41 (42.70%)	55 (30.1%)
$> 5 \leq 20$ (alerta)	51 (58.61 %)	40 (41.67%)	91 (49.7%)
$>20$ (sobre el valor límite de exposición)	22 (25.3 %)	15 (15.63%)	37 (20.2%)



Valores límites de monitoreo biológico humano (HBM) de acuerdo con Schulz C, et al. 2011

Tabla 18. Relación de los indicadores de mercurio total en cabello con los valores límites de monitoreo biológico humano (HBM) en población minera y no minera en comunidad MAPE de El Corpus, Choluteca.

Mercurio total en Cabello $\mu\text{g Hg T/g}^*$			
Rango	Mineros	No Mineros	Total
$\leq 1$ (bajo o seguro)	51 (59.3 %)	82 (85.4%)	133 (73.1%)
$> 1 \leq 5$ (alerta)	21 (24.4%)	12 (12.5%)	33 (18.1%)
$>5$ (sobre el valor límite de exposición)	14 (16.3%)	2 (2.1%)	16 (8.8%)



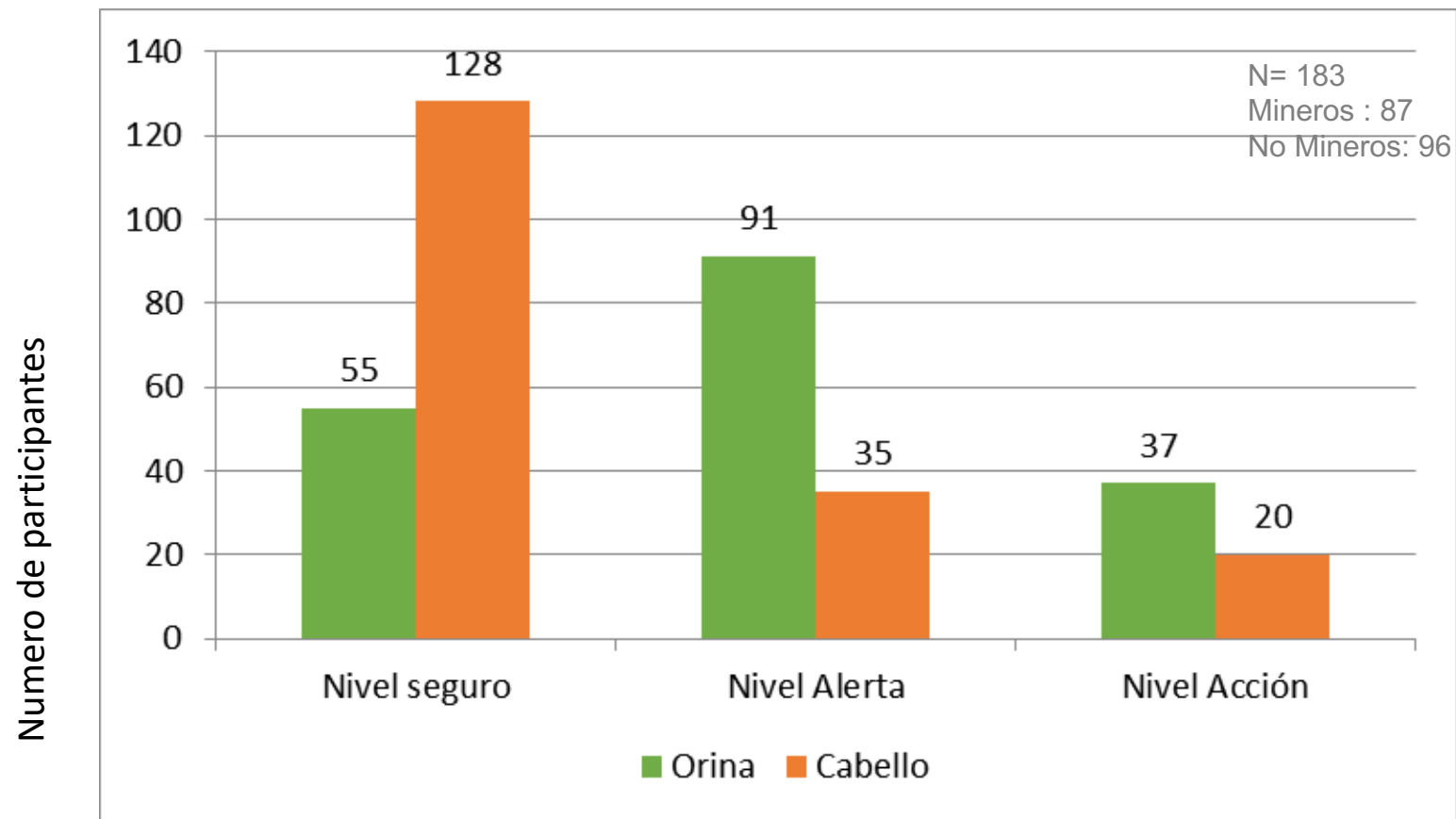
\*valores límites de exposición, de acuerdo a Tresande et al. 2011

\* De un minero no se logró obtener muestra de cabello. ND\*\*: No detectado en los límites de detección del método para cabello: 0,094  $\mu\text{g/g}$  .



# Valoración de Hg total determinada por Pruebas de laboratorio (orina y cabello)

Comparación general de niveles de mercurio en Orina y Cabello según valores de exposición HBM



# Conclusiones

- Existe una exposición generalizada a mercurio en la comunidad MAPE de El Corpus influenciada por la intensidad y variabilidad de la actividad minera (número de rastras operando, precio del oro, regulaciones...).
- La exposición crónica a mercurio en la comunidad MAPE es marcada en la PM (95.4%) y ya se evidencia en la PNM (21%). Independiente de su ocupación, la PNM (48.96%) se encuentra expuesta al mercurio y el factor ambiental revela la presencia de mercurio en PNM (98.96%).
- La exposición a mercurio en la dieta corresponde a un factor relevante en las poblaciones que debe ser estudiado mas a profundidad en próximos trabajos.
- La intoxicación por mercurio, con un predominio del sexo masculino (55.72%) coincidente con la cadena de valor de la MAPE en El Corpus (Ocupacional). Los limites diagnósticos de detección en orina para ambas poblaciones es más específico cuando se hace su relación con la creatinina y su determinación en cabello va de acuerdo a su cronicidad (31-50 años).
- La PM se puede considerar en un estado de alerta constante ante una posible intoxicación, con la posible desestimación de la PNM por especificidad de los estudios a realizar.
- Este trabajo demuestra una utilidad diagnóstica y de vigilancia epidemiológica para intoxicación por mercurio en comunidades MAPE.
- Necesidad de continuar con más estudios

# ¡Muchas Gracias!



[mirtaferrary@gmail.com](mailto:mirtaferrary@gmail.com)

Proyecto COPs4 PNUD GEF MIAMBIENTE

