



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

ESTUDIO TOXICOLOGICO-EPIDEMIOLOGICO

**NIVELES Y FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICIÓN A METALES PESADOS E
HIDROCARBUROS EN LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES DE LAS
CUENCAS DE LOS RÍOS PASTAZA, TIGRE, CORRIENTES Y MARAÑÓN DEL
DEPARTAMENTO DE LORETO**



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCIÓN DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Antecedentes

- Declaratoria de Emergencia Ambiental:
 - Cuencas de los ríos Pastaza (22 de marzo del 2013),
 - Corrientes (7 de setiembre del 2013) y
 - Tigre (29 de noviembre del 2013),
 - Declaratoria de Emergencia Sanitaria en localidades de esas tres cuencas y también de la cuenca del río Marañón (6 de mayo del 2014).



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

¿Cuál fue el Objetivo del estudio?

- Determinar los niveles y factores de riesgo de exposición a: **Plomo, Cadmio, Arsénico, Mercurio y Bario y a Hidrocarburos** en los habitantes de las comunidades indígenas de las cuencas de los Ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón del departamento de Loreto.



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

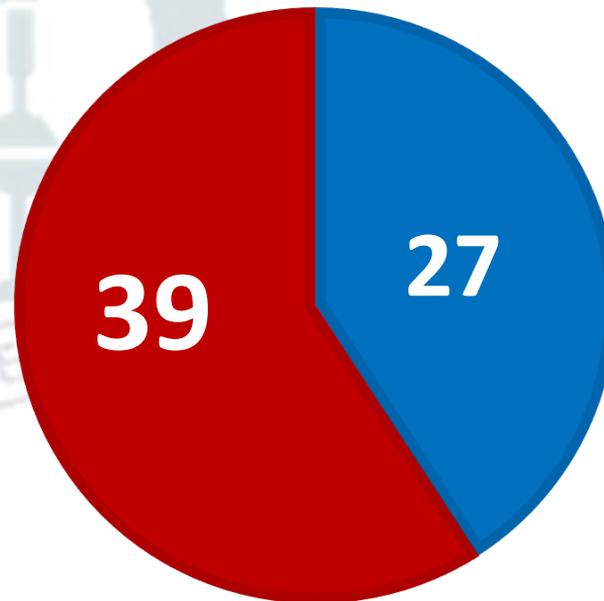
GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

¿Cuántas comunidades participaron?

- Listas de Comunidades proporcionadas por las Federaciones: 66 comunidades
- Comunidades Seleccionadas: 39

■ No Seleccionadas ■ Seleccionadas





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Fases

- **Piloto (20 Nov 2015-20 de dic 2015)**
 - Validación de ficha de información familiar.
 - Validación de Ficha epidemiológica.
 - Consentimiento comunitario
 - Consentimiento informado
 - Identificación de Cadena de frio.
 - Estudio logístico
 - Determinación de puntos de muestreo ambiental.
- **Estudio de campo**
 - Fase Biológica (10 de mayo 2016-12 de julio 2016)
 - Fase Ambiental (12 de julio 2016-31 de agosto 2016)





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

1. Consentimiento Comunitario



2. Información del estudio y consentimiento de familia



3. Información del estudio y consentimiento del adulto



4. Información del estudio y consentimiento del adulto para evaluación al menor





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

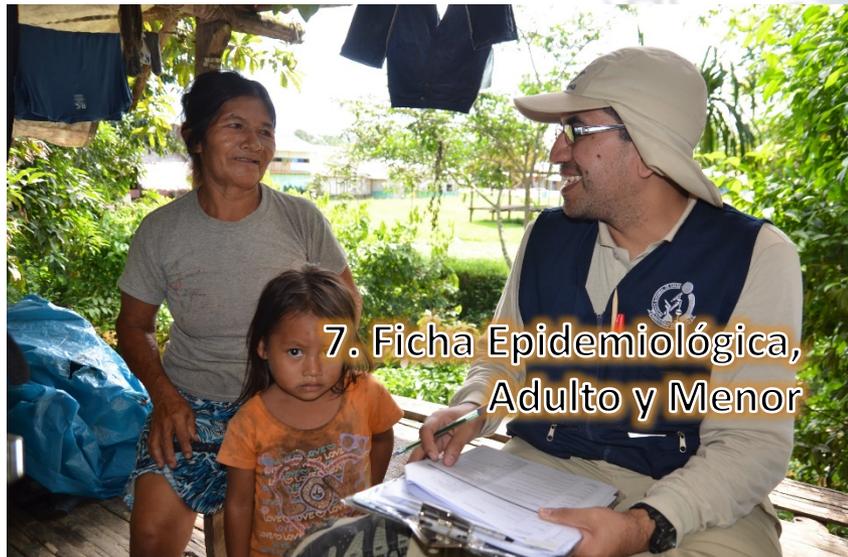
CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD



5. Información del estudio y
asentimiento informado del
menor



6. Ficha Familiar



7. Ficha Epidemiológica,
Adulto y Menor



8. Dosaje de muestra
biológica



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

9. Muestreo de suelo



10. Muestreo de agua



11. Muestreo de peces





PERÚ

Ministerio
de Salud

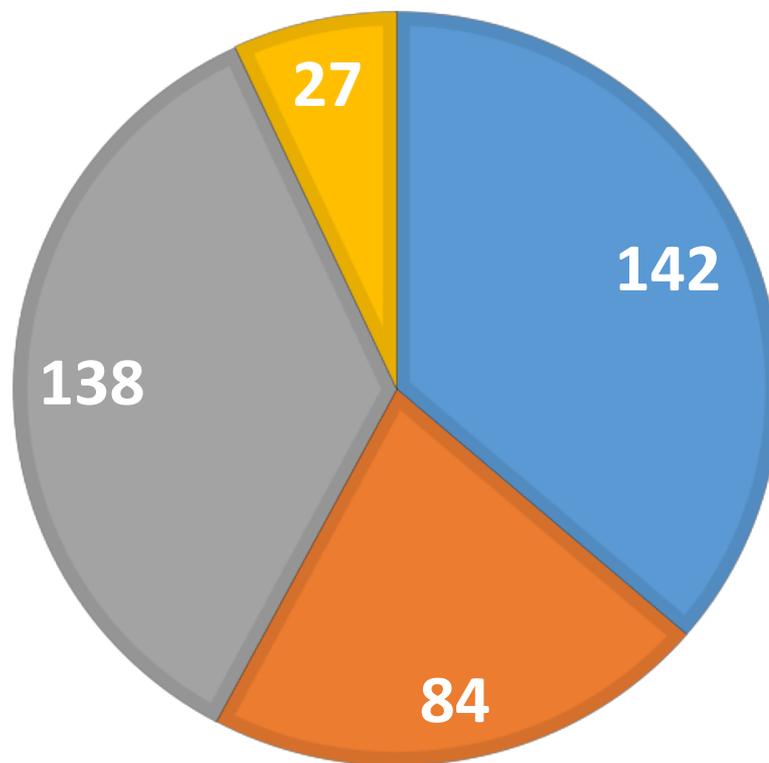
Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

¿Cuántas familias participaron?

■ Pastaza ■ Maraón ■ Corrientes ■ Tigre





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

¿Cuántas personas participaron?

Cuenca	Comunidad	Habitantes
Marañón 82	ALFONSO UGARTE	260
	CUNINICO	
	SAN JOSE DE SARAMURO	
	SAN PEDRO	
	BOLIVAR	
	LISBOA	
	DOS DE MAYO PUERTO ORLANDO	

Pastaza

142

LOS VENCEDORES (JARDINES)
NUEVO ANDOAS
NUEVO PORVENIR
ALIANZA TOPAL
TITIYACU
SUNGACHE
ALIANZA CRISTIANA
SOPLIN
NUEVA ESPERANZA
CAMPO VERDE
NUEVA UNION

387



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

¿Cuántas personas participaron?

Cuenca	Comunidad	Habitantes
Tigre 27	DOCE DE OCTUBRE	85
	ANDRÉS AVELINO CACERES	
	BETANIA	
	SAN JUAN DE BARTRA	

Cuenca	Comunidad	Habitantes
Corrientes 138	VILLA TROMPETEROS	430
	SAN JUAN DE TROMPETEROS	
	ANTIOQUIA	
	JOSE OLAYA	
	NUEVA NAZARETH	
	NUEVA JERUSALEN	
	SAN CRISTOBAL	
	ANEXO SAUKI	
	LAS PALMERAS	
	NUEVO PROGRESO	
	BELEN DE PLANTANOYACU	
	NUEVO SAN MARTIN	
	SAN JOSE DE NUEVA ESPERANZA	
	VALENCIA	
NUEVA VIDA		
SANTA ISABEL DE COPAL		



Menores de 12 años - Plomo

Cuenca	Concentraciones de plomo					
	<10 ug/dL		≥10 ug/dL		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	69	21.037	5	1.5	74	22.6
Pastaza	87	26.5	13	4.0	100	30.5
Tigre	18	5.5	4	1.2	22	6.7
Corrientes	82	25.0	50	15.2	132	40.2
Total	256	78.0	72	22.0	328	100.0

Límite

Mayor a 10ug



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Menores de 12 años - Arsénico

Cuenca	Concentraciones de arsénico					
	<20 ug/g.creat		≥20 ug/g.creat		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	34	14.0	24	9.9	58	24.0
Pastaza	30	12.4	40	16.5	70	28.9
Tigre	10	4.1	5	2.1	15	6.2
Corrientes	57	23.6	42	17.4	99	40.9
Total	131	54.1	111	45.9	242	100.0

Límite

Mayor a 20 ug



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Menores de 12 años - Mercurio

**Límite
Mayor a 5ug**

Cuenca	Concentraciones de mercurio					
	<5 ug/g.creat		>=5 ug/g.creat		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	41	16.9	17	7.0	58	24.0
Pastaza	45	18.6	25	10.3	70	28.9
Tigre	10	4.1	5	2.1	15	6.2
Corrientes	84	34.7	15	6.2	99	40.9
Total	180	74.4	62	25.6	242	100.0



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Menores de 12 años - Cadmio

Cuenca	Concentraciones de cadmio					
	<2 ug/g.creat		>=2 ug/g.creat		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	57	23.6	1	0.4	58	24.0
Pastaza	68	28.1	2	0.8	70	28.9
Tigre	15	6.2	0	0.0	15	6.2
Corrientes	96	39.7	3	1.2	99	40.9
Total	236	97.5	6	2.5	242	100.0

Límite
Mayor a 2ug



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Menores de 12 años - Bario

Límite
Mayor a 6ug

Cuenca	Concentraciones de bario					
	<6 ug/L		>=6 ug/L		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	60	18.6	15	4.6	75	23.2
Pastaza	82	25.4	20	6.2	102	31.6
Tigre	23	7.1	0	0.0	23	7.1
Corrientes	105	32.5	18	5.6	123	38.1
Total	270	83.6	53	16.4	323	100.0



PERÚ

Ministerio de Salud

Instituto Nacional de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Mayores de 12 años - Plomo

> 12 años

Límite
Mayor a 20ug

Cuenca	Concentraciones de plomo						Total	
	>=10 ug/dL*		<20 ug/dL		>=20 ug/dL			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Marañón	0	0	173	21.4	0	0.0	173	21.4
Pastaza	2	0.2	277	34.2	6	0.7	285	35.2
Tigre	0	0.0	58	7.2	2	0.2	60	7.4
Corrientes	2	0.2	258	31.9	32	4.0	292	36.0
Total	4	0.5	766	94.6	40	4.9	810	100.0

Límite
Mayor a 20ug

Cuenca	Concentraciones de arsénico				Total	
	<20 ug/g.creat		>=20 ug/g.creat			
	n	%	n	%	n	%
Marañón	103	15.7	46	7.0	149	22.8
Pastaza	166	25.4	50	7.6	216	33.0
Tigre	41	6.3	10	1.5	51	7.8
Corrientes	200	30.6	38	5.8	238	36.4
Total	510	78.0	144	22.0	654	100.0



PERÚ

Ministerio de Salud

Instituto Nacional de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Límite Mayor a 5ug

Cuenca	Concentraciones de mercurio					
	<5 ug/g.creat		>=5 ug/g.creat		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	80	12.2	69	10.6	149	22.8
Pastaza	162	24.8	54	8.3	216	33.0
Tigre	29	4.4	22	3.4	51	7.8
Corrientes	203	31.0	35	5.4	238	36.4
Total	474	72.5	180	27.5	654	100.0

Cuenca	Concentraciones de cadmio					
	<2 ug/g.creat		>=2 ug/g.creat		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	133	20.3	16	2.4	149	22.8
Pastaza	199	30.4	17	2.6	216	33.0
Tigre	35	5.4	16	2.4	51	7.8
Corrientes	205	31.3	33	5.0	238	36.4
Total	572	87.5	82	12.5	654	100.0

Límite Mayor a 2ug

Límite Mayor a 6ug

Cuenca	Concentraciones de bario					
	<6 ug/L		>=6 ug/L		Total	
	n	%	n	%	n	%
Marañón	146	18.1	29	3.6	175	21.7
Pastaza	254	31.6	26	3.2	280	34.8
Tigre	54	6.7	6	0.7	60	7.5
Corrientes	254	31.6	36	4.5	290	36.0
Total	708	88.0	97	12.0	805	100.0



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Exposición a Hidrocarburos

Cuenca	Aductos de benzopireno		Total
	<= LCM	> LCM	
Marañón	246	1	247
Pastaza	378	8	386
Tigre	82	0	82
Corrientes	385	43	428
Total	1091	52	1143



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Muestras Ambientales

Cuenca	Suelo			Agua		Aire	Peces	Alimentos
	Vivienda	Agricola	Sedimento	Vivienda	Consumo			
Marañon	77	26	8	82	27	4	132	114
Pastaza	135	60	5	135	33	3	112	126
Tigre	27	21	12	27	12	4	84	44
Corrientes	120	90	58	138	35	3	132	77
TOTAL	359	197	83	382	107	14	460	361



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Resultados Ambientales

En las muestras ambientales analizadas, **no se evidenciaron** hidrocarburos totales ni hidrocarburos aromáticos policíclicos.

En **suelo vivienda**; de los cinco metales analizados, **Bario y Plomo** fueron los metales que presentaron concentraciones por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (500 mg/kg y 140 mg/kg, respectivamente).

En **suelo agrícola**, de los cinco metales analizados el **Cadmio, Bario y Plomo** fueron los metales que presentaron concentraciones por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (1.4 mg/kg, 750 mg/kg y 70 mg/kg, respectivamente).



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Para el caso de **Agua Vivienda**, de los cinco metales analizados en muestras de agua para consumo humano obtenidas de las viviendas, el **Cadmio** fue el único metal que presentó concentraciones por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (0.003 mg/L).

En lo referente a **Agua Río/Pileta**, de los cinco metales analizados en muestras de agua para consumo humano obtenidas de río o de pileta, **Arsénico y Plomo** fueron los metales que presentaron concentraciones por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (0.01 mg/L para ambos).



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

GENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Pastaza



Arsénico (5.11 mg/kg, en el
pez Carachama)

Mercurio: (9.93 mg/kg, en el pez canero)



Cadmio: (33.25 mg/kg, en el pez Fasaco)



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Marañón



Arsenico: Sabalo (4.16 mg/kg, en el pez **sábalo**)

Plomo: (7.40 mg/kg, en el pez **sábalo**)



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Tigre



Bario (435.96 mg/kg, en el pez bujurqui)



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y
PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Gracias

jastete@ins.gob.pe

