



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

CENSOPAS

Centro Nacional de Salud Ocupacional y
Protección del Ambiente para la Salud

DIRESA MADRE DE DIOS

NIVELES DE EXPOSICION A MERCURIO EN POBLACION DE HUEPETUHE-MADRE DE DIOS Y FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICION 2010

Informe Técnico





PERÚ

**Ministerio
de Salud**

**Instituto Nacional
de Salud**

**Centro Nacional de Salud
Ocupacional y Protección del
Ambiente Para la Salud**

INFORME TECNICO

NIVELES DE EXPOSICION A MERCURIO EN POBLACION DE HUEPETUHE-MADRE DE DIOS Y FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICION 2010

**MINISTERIO DE SALUD**

Dr. Oscar Raúl Ugarte Ubilluz
Ministro

Dr. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

Dr. Cesar Cabezas
Jefe Institucional

Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud

Dra. María del Carmen Gastañaga Ruiz
Directora General

Dirección Ejecutiva de Medicina y Psicología del Trabajo

Lic. Juan Cossío Brazzan
Director Ejecutivo

Dirección Ejecutiva de Identificación, Prevención y Control de Riesgos Ocupacional y Ambiental

Q.F. Arturo Erazo Ramírez
Director Ejecutivo

Equipo Técnico**Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud**

Dr. Jonh Astete Cornejo
Coordinador Investigador Responsable de Estudio de Intervención

Lic. Tania Oblitas Carranza
Epidemiología y Enfermería

Psic. Iselle Sabastizagal Vela
Evaluación Psicológica, Estadística

Nut. Pilar Lizárraga Vara
Evaluación Nutricional, Alimentos, Estadística

Psic. Martha Lucero Pérez
Evaluación Psicológica

Dr. Walter Cáceres Leturia
Evaluación Médica

TMed. Nancy Malca Castro
TMed. Jaime Rosales Rimache
Lic. Quim. Saida Poma
TMed. Edwin Giraldo Caballero
Toma de Muestra y Laboratorio

Bach. Félix Rodríguez Espinoza
Tec. Lorfio Lupu Ambrosio
Evaluación Ambiental

Jane Horton MS
Ellen Yards PhD

Centers for Disease Control and Prevention- Estados Unidos



PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DEL MINAM – GTZ

Dirección Regional de Salud Madre de Dios

Dr. Salvador Quispe Flores
Director General

Director Ejecutivo de Epidemiología- DIRESA Madre de Dios

Dr. Carlos Manrique de Lara Estrada
Coordinador de Equipo Técnico DIRESA Madre de Dios

Lenin Guerra Pérez
Técnico Salud Ambiental

Centro de Salud Huetupe

Dr. Mario Salomón Yana Amanqui
Jefe del Centro de Salud

Equipo Técnico de Apoyo

Dr. Cesar Adolfo Arpasi Chura
Dr. Fernando Pareja Maldonado
Obst. Stephani Calatayud Curo
Enf. Mabel Del Rosario Dávila Wies
Enf. Etna Selmira Bernedo Altamirano
Enf. William David Riveros Vasco
Enf. José Cornejo Domínguez
Blg. Kelly Zarate Esteban
Tec. Elena Jihuallanca Huanca
Tec. María Elena Urbiola Mamani
Tec. Carmen Huarca Olivera
Tec. Belia Jihuallanca Huanca
Tec. Wily Leonardo Quispe Chura
Tec. Elizabeth Jaqueline. Aguilar Llocle
Psic. Edson Pandia Valdivia
Tec. Juan Choquehuayta Valeriano
Tec. Feliciano Manya Paz
Tec. Concepción Huanca Gemio
Tec. Gaspar Colque Quispe
Tec. Rebeca Manya Quecaño
Tec. Epifania Villaca Ccanahuirí
Tec. Nomi Contreras Ccapa
Tec. Percy Lipa Ttito

AGRADECIMIENTO

A todo el Personal de Salud del Centro de Salud de Huetupe que participó en levantar esta información.



Contenido

I.	INTRODUCCION	06
II.	MARCO TEORICO	08
	<i>2.1. Mercurio</i>	<i>10</i>
	<i>2.2. Toxicidad del mercurio</i>	<i>10</i>
	<i>2.3. Efectos del mercurio en el humano</i>	<i>12</i>
III.	JUSTIFICACION	14
IV.	OBJETIVOS	16
V.	MATERIAL Y METODOS	17
	<i>5.1. Tipo de Investigación</i>	<i>17</i>
	<i>5.2. Ámbito de estudio</i>	<i>17</i>
	<i>5.3. Métodos</i>	<i>18</i>
	<i>5.3.1. Para Evaluación de personas.</i>	<i>18</i>
	<i>5.3.2. Para evaluación de alimentos.</i>	<i>20</i>
	<i>5.3.3. Para evaluación ambiental</i>	<i>20</i>
	<i>5.4. Instrumentos</i>	<i>26</i>
	<i>5.5. Análisis de datos</i>	<i>26</i>
VI.	RESULTADOS	27
	<i>6.1. Mapa de actores</i>	<i>27</i>
	<i>6.2. Datos demográficos</i>	<i>29</i>
	<i>6.3. Factores de riesgo de exposición a mercurio</i>	<i>34</i>
	<i>6.4. Condiciones de vivienda y saneamiento</i>	<i>39</i>
	<i>6.5. Condiciones socio económicas</i>	<i>41</i>
	<i>6.6. Nutrición</i>	<i>44</i>
	<i>6.7. Morbilidad</i>	<i>50</i>
	<i>6.8. Características psicológicas</i>	<i>53</i>
	<i>6.9. Niveles de exposición a mercurio</i>	<i>55</i>
	<i>6.10. Percepciones comunales</i>	<i>58</i>
	<i>6.11. Evaluación Ambiental</i>	<i>68</i>
	<i>6.11.1 Contenido de mercurio en alimentos</i>	<i>68</i>
	<i>6.11.2. Análisis de agua de consumo</i>	<i>73</i>
	<i>6.11.3. Análisis de sedimentos</i>	<i>73</i>
	<i>6.11.4. Aire en Ambientes de Trabajo</i>	<i>74</i>
	<i>6.12. Mercurio en Plantas silvestres</i>	<i>75</i>
	<i>6.13. Mapa de riesgos ocupacionales</i>	<i>77</i>
VII.	DISCUSION	80
VIII.	RECOMENDACIONES	81
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	82

I. INTRODUCCION

El Perú es el primer productor de oro en Latinoamérica y el sexto a nivel mundial; este metal precioso concentra el 7.7% de la producción internacional y abarca el 41.7% de las exportaciones totales del sector minero a nivel nacional provenientes del régimen general (43%), pequeña minería (37%) y minería artesanal (20%). Esta última es una actividad que tiene un tratamiento especial por dedicarse casi en su integridad a la explotación de yacimientos secundarios auríferos en las zonas de Madre de Dios y Puno así como en la Franja Aurífera de Ica, Arequipa y Ayacucho, constituyendo un 8% del total de producción aurífera del país.

Es considerada por el Banco Mundial como “el tipo más primario de minería caracterizada por individuos o grupos de individuos que explotan depósitos en pequeña escala con métodos manuales o equipos muy simples”, permite el sustento de un gran número de familias (más de 12 millones de personas dependen de ella); sin embargo, implica el uso constante de mercurio para recuperar el oro extraído, vertiendo y contaminando al ambiente con más de 800 toneladas/año de mercurio.

En la actualidad, esta actividad minera artesanal permanece, pero con inadecuadas condiciones de trabajo carentes de supervisión técnica y de una gestión ambiental, observándose una desmesurada liberación de mercurio que atenta contra la salud humana y el medio ambiente.

La contaminación por mercurio se encuentra ampliamente dispersa en el medio ambiente y se concentra en los animales y finalmente en el cuerpo humano; el peligro de los metales es mayor al no ser química y biológicamente degradable y una vez emitidos pueden permanecer en el ambiente durante muchos años, creando condiciones de vida que incrementan la susceptibilidad a enfermar.

En el departamento de Madre de Dios, el crecimiento de la minería artesanal se inició en la década de 1970, época en la cual el precio del oro se elevó considerablemente por la ruptura de la estabilidad del binomio dólar-oro. Esto, sumado a las políticas en contra de la inversión privada promovidas por el gobierno militar, suscitó la migración de gran número de personas hacia la región selvática, siendo Mazuko la primera zona ocupada en el distrito de Huepetuhe la cual concentraba una fuerte actividad minera informal hasta finales de la década de 1980. Posteriormente, pobladores de Puno y Cusco migraron hacia estas tierras a raíz de la guerra interna contra el terrorismo y el proceso inflacionario en busca de un puesto de trabajo, dando lugar a la formación de un

corredor de zonas con prácticas de minería informal desde Huepetuhe hasta Boca Colorado, pasando por Malinosqui, Laberinto, Los Amigos y Guacamayo.



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Figura 1. Foto aérea de zona devastada de Huepetuhe (localización de la población señalada con la flecha).

Huepetuhe, es un pueblo de muy difícil acceso, también se puede entender como un caserío; diez mil personas tienen sus casas colindantes con los relaves mineros que cubren entre otras la pista de la calle principal. Al cruzar a la zona minera del pueblo (apenas unos 500 metros), se observan los sedimentos mineros ya sólidos que hacen las veces de carretera.

redes de agua ni desagüe; carece del respectivo saneamiento básico legal; la electricidad solo está operativa hasta las 11 de la noche sin embargo los centros de esparcimiento en los cuales se expende licor y se ejerce la prostitución cuentan con grupo electrógeno. En este lugar las personas viven por o para o desde la minería, comerciantes, mecánicos, compradores de oro, proxenetas.



Fuente: tratadepersonasenelperu.blogspot.com
Figura 2: Falta de Urbanismo en Huepetuhe.



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Figura 3. Extracción de Oro por Lavado (chuteo)

Se observa que en este lugar cuentan con retroexcavadoras y maquinaria sofisticada para realizar los trabajos a fin de extraer el oro con mayor facilidad y en menos tiempo.

En relación a la vida doméstica de la zona cabe evidenciar que no tiene

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con un informe de la OIT, los cinco principales riesgos para la salud en las operaciones mineras de pequeña escala son:

- a) la exposición al polvo (neumoconiosis);
- b) exposición al mercurio y a otras sustancias químicas;
- c) efectos del ruido y las vibraciones;
- d) efectos de una ventilación deficiente; y
- e) efectos del exceso de esfuerzo, espacio insuficiente de trabajo y equipo inapropiado (Oficina Internacional del Trabajo, 1999).

Los escasos estudios sobre la salud ocupacional de los mineros artesanales en el Perú confirman los riesgos mencionados anteriormente. En las operaciones de socavón, los mineros se encuentran expuestos al polvo durante la perforación o desprendimiento del mineral. En las zonas como el Sur Medio, donde abunda este tipo de operación se encuentra gran incidencia de males respiratorios crónicos como las infecciones bronquiales y afecciones como la neumoconiosis.

Debemos enfatizar que el principal peligro es el contacto e inhalación de mercurio, el riesgo de envenenamiento no sólo afecta al minero artesanal en la quema de la amalgama la cual se realiza en las viviendas mismas afectando a los demás miembros de la familia. Un estudio en la comunidad de Mollehuaca reveló que el 62% de 102 pobladores estudiados tenía valores de mercurio que superaban los valores de referencia (Dirección General de Salud Ambiental, 1996). Asimismo, En estos pueblos mineros del Sur Medio es común encontrar síntomas crónicos como alta sensibilidad a la luz, encías sangrantes, cólicos, vómitos, patologías renales y neurológicas.

Existen estudios realizados como el del centro poblado minero artesanal La Rinconada (5200 msnm) en Puno, Perú, en este lugar habitan 35 000 personas, donde el 83,3% se dedican a la minería y el resto a actividades comerciales para su desarrollo y supervivencia en la zona. La población refiere que no cuenta con servicios básicos, el agua que usan proviene en su mayoría (89%) del lago Cumuni y el resto del deshielo del glacial Riticucho, en todos los casos sin condiciones de salubridad. Los servicios de desagüe no existen, apenas se registran 50 letrinas o pozos sépticos en todo el poblado. La producción de residuos sólidos es de 0,54 Kg/día/habitante, sólo se recolecta el 10%, el resto es acumulado en todo el poblado. El hacinamiento se da en 78% de los casos, la mayoría con viviendas de calamina de menos de 10 m². El centro de salud cuenta con ocho trabajadores, siendo insuficiente para la atención. La participación y vigilancia ciudadana no es preocupación de sus pobladores. Se requieren intervenciones para evitar daños a la salud que condicionan los riesgos encontrados.

La minería artesanal dentro del sector minero aurífero de país constituye un 8% del total de producción de oro del país, utilizando para la extracción de éste el mercurio. Sin embargo algunos países han prohibido el uso de este metal, mientras que otros han aplicado impuestos altos para desincentivar su uso; el resultado no ha sido otro que encarecer el mercurio 5 veces mas y poner en riesgo la vida de numerosos pobladores que dependen de la minería artesanal, además que esta actividad contamina el ambiente con más de 800 Toneladas/año de mercurio.

La Pequeña Minería y Minería Artesanal son estratos que se han establecido en la Ley General de Minería – D.S. N° 014-92-EM, mediante la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal N° 27651 y el Reglamento



D.S. N° 013-2002-EM, y se dedica principalmente a la explotación de gravas auríferas y en menor proporción de materiales para construcción. La minería artesanal es una actividad que tiene un tratamiento especial por estar dedicada casi en su integridad a la explotación de Yacimientos secundarios auríferos en las zonas de Madre de Dios y Puno, así como, en la Franja Aurífera Ica, Arequipa, Ayacucho. En el medio ambiente, el mercurio emitido por la minería aurífera artesanal se acumula principalmente en forma de mercurio metálico (Hg^0) en suelos y sedimentos de relaves. Sin embargo, por ser metálico se puede presentar como catión mercurioso (Hg^+) o catión mercúrico (Hg^{+2}).

En el país existen pocas fuentes de información sobre liberaciones (emisiones) de mercurio, generadas por las categorías de fuentes de interés en el Perú.

La normatividad existente es para compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades Minero - Metalúrgicas (R.M. N° 315-96-EM/VMM, 19-07-96), que comprende Nivel Máximo de Emisión de Partículas (100 mg/m^3), de Plomo (25 mg/m^3), Arsénico (25 mg/m^3) y de Anhídrido Carbónico (conforme el ingreso de azufre al proceso / día). Ninguna fuente esta obligada a medir emisiones de gaseosas de mercurio.

En cuanto a las emisiones líquidas, esta normado por la Ley de Recursos Hídricos N°29338 y su Reglamento, D.S. N°001-2010-AG.

Para las evaluaciones ocupacionales en centros de trabajo se utiliza la normatividad nacional RM N°015-2005-SA.

Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas no cuenta con una base de datos estadística sobre el mercurio obtenido como subproducto del proceso productivo de Oro, Plomo, Zinc o Cobre.

El Mercurio es un elemento que puede ser encontrado de forma natural en el medio ambiente. Puede ser encontrado en forma de metal, como sales de Mercurio o como Mercurio orgánico, no es encontrado de forma natural en los alimentos, pero este puede aparecer en la comida así como ser expandido en las cadenas alimentarias por pequeños organismos que son consumidos por los humanos, por ejemplo a través de los peces. Las concentraciones en los peces usualmente exceden en gran medida las concentraciones en el agua donde viven. Los productos de la cría de ganado pueden también contener eminentes cantidades del metal. No es comúnmente encontrado en plantas, pero este puede entrar en los cuerpos humanos a través de vegetales y otros cultivos cuando son aplicados con sprays en la agricultura.

El Mercurio entra en el ambiente como resultado de la ruptura de minerales de rocas y suelos a través de la exposición al viento y agua, la liberación desde fuentes naturales ha permanecido en el mismo nivel a través de los años.

Todavía las concentraciones de Mercurio en el medioambiente están creciendo; esto es debido a la actividad humana. La mayoría del Mercurio liberado por las actividades humanas es liberado al aire, a través de la quema de productos fósiles, minería, fundiciones y combustión de residuos sólidos. Algunas formas de actividades humanas liberan directamente al suelo o al agua, por ejemplo la aplicación de fertilizantes en la agricultura y los vertidos de aguas residuales industriales. Todo el Mercurio que es liberado al ambiente eventualmente terminará en suelos o aguas superficiales. El Mercurio del suelo puede acumularse en los champiñones.

Aguas superficiales ácidas pueden contener significantes cantidades de Mercurio. Cuando los valores de pH están entre cinco y siete, las concentraciones en el agua se incrementarán debido a la movilización en el suelo, el que ha alcanzado las aguas superficiales o suelos los microorganismos pueden convertirlo en metil mercurio, una substancia que puede ser absorbida rápidamente por la mayoría de los organismos y es conocido que daña al sistema nervioso. Los peces son organismos que absorben gran cantidad de metil mercurio de agua superficial cada día. Como consecuencia, el metil mercurio puede acumularse en peces y en las cadenas alimenticias de las que forman parte.

MERCURIO



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Figura 4. Mercurio que se comercializa en Huepetuhe en Establecimientos sin Control

ser encontrado en forma de metal, como sales de Mercurio o como Mercurio orgánico, no es encontrado de forma natural en los alimentos, pero este puede aparecer en la comida así como ser expandido en las cadenas alimentarias por pequeños organismos que son consumidos por los humanos, por ejemplo a través de los peces. Las concentraciones en los peces usualmente exceden en gran medida las concentraciones en el agua donde viven. Los productos de la cría de ganado pueden también contener eminentes cantidades del metal. No es comúnmente encontrado en plantas, pero este puede entrar en los cuerpos humanos a través de vegetales y otros cultivos cuando son aplicados con sprays en la agricultura.

El Mercurio es un elemento que puede ser encontrado de forma natural en el medio ambiente. Puede

TOXICIDAD DEL MERCURIO

El mercurio es un metal pesado y su presencia en el cuerpo humano resulta tóxica a partir de ciertos niveles críticos que dependen fundamentalmente, de un conocimiento de las relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta. Asimismo, depende del conocimiento de las variaciones en la exposición, absorción, metabolización y excreción en cualquier situación dada.

La toxicidad del mercurio es conocida desde antiguo (Hipócrates, Plinio, Galeno. La primera apreciación de los efectos tóxicos del vapor de mercurio como riesgo laboral aparece en el trabajo de Ulrich Ellenberg "Von der Grifftigen Bensen Terupffen Reichen der metal" (1473), otros escritos de interés son el de Paracelso "Von der Bergsucht und auderen Baykrankheiten" (1533) sobre la clínica del envenenamiento ocupacional por mercurio y por ultimo debemos citar al padre de la Medicina del Trabajo, Bernardino Ramazzini y su obra "De Morbis Artificum Diatriba".

El famoso sombrerero loco no era sino una víctima del riesgo laboral por exposición a mercurio. El término sombrerero loco data del siglo XIX y refleja la constatación



de los efectos del envenenamiento habitual de estos artesanos que utilizaban soluciones de nitrato de mercurio para ablandar los pelos de los animales con los que se fabricaban los sombreros de filtro.

La revolución industrial y tecnológica de los siglos XIX y XX trajo consigo un gran número de nuevas aplicaciones para el mercurio y muchos de sus compuestos, pero también otras tantas posibles vías de contaminación medioambiental y exposición ocupacional. La primera gran señal de alarma se dio con el desastre de la bahía de Minamata (Japón) donde una planta de cloruro de vinilo y acetaldehído estuvo liberando de manera incontrolada grandes cantidades de mercurio en sus aguas residuales durante el periodo 1953 -1960. El resultado fueron un gran número de personas intoxicadas y muertas por la ingestión de pescado contaminado con metilmercurio. También en Niigata (Japón) se reportaron más de 100 intoxicados por metilmercurio. Años más tarde, entre 1971 – 1972, más de 400 personas murieron en Irak por intoxicación con metilmercurio. En este caso, el origen del metilmercurio se encontraba en el grano que se había utilizado para confeccionar el pan, el cual había sido tratado con un fungicida basado en este compuesto órgano metálico de mercurio.

Por tanto, siempre que se hable de mercurio en relación a Salud Pública (población general) y Salud Laboral (trabajadores con exposición al mercurio), es necesario tener en cuenta:

- a) Nivel de fondo de la zona concreta en estudio (los depósitos de mercurio más importantes están localizados casi exclusivamente en el cinturón Mediterráneo, Himalaya y Pacífico). Junto a características geográficas, demográficas, geológicas, climáticas y socioeconómicas.
- b) El mercurio posee una gran variedad de estados físicos y químicos (elemental/inorgánico/orgánico). Con propiedades tóxicas intrínsecas a cada uno de ellos Toxicológicamente hablando, el mercurio orgánico y fundamentalmente el metilmercurio poseen una toxicidad muchísimo más elevada que el mercurio elemental y los compuestos inorgánicos.
- c) Considerar una serie de factores que influyen decisivamente en la toxicidad del mercurio: estado fisicoquímico, vías de penetración en el organismo, metabolismo individual, tasas de excreción y efectos sinérgicos y/o antagónicos de otros agentes.

Las diferentes formas y compuestos de mercurio tienen peculiaridades toxicocinéticas específicas. En este aspecto las propiedades químicas e interacciones biológicas de importancia son las siguientes:

El mercurio elemental (e-Hg) es soluble en los lípidos, altamente difusible a través de las biomembranas y bio-oxidado intracelularmente a mercurio inorgánico (i-Hg).

El mercurio inorgánico (i-Hg) es soluble en agua y menos difusible a través de las biomembranas que el e-Hg. Induce a la síntesis de proteínas del tipo metalotioneína en el riñón, siendo la unión principal del mercurio a las proteínas, no estructural.

Los compuestos de alquil-mercurio (al-Hg), principalmente el metilmercurio (me-Hg), son solubles en los lípidos, altamente difusibles a través de las biomembranas y es biotransformado muy lentamente en i-Hg.

Los compuestos mercuriales orgánicos (or-Hg) y (alox-Hg) son solubles en los lípidos y rápidamente degradables en el organismo a i-Hg.



La inhalación de vapor de mercurio es la ruta importante de penetración del mercurio elemental en el cuerpo humano. Aproximadamente el 80% del mercurio vapor inhalado es retenido en el organismo. Una vez absorbido, el mercurio elemental es distribuido con facilidad por todo el cuerpo; es capaz de atravesar las barreras sangre placenta y sangre-cerebro. El mercurio elemental es oxidado a mercurio inorgánico divalente vía hidrógeno peroxidasa-catalasa, presente en la mayoría de tejidos. La distribución del mercurio elemental absorbido se encuentra limitada principalmente por la oxidación a mercurio divalente, puesto que este último tiene una movilidad mucho más reducida.

Existe todavía falta de información en cuanto a la retención pulmonar de compuestos de mercurio inorgánico. La deposición debe teóricamente seguir las leyes físicas que gobiernan la deposición de aerosoles en el sistema respiratorio. Así, las partículas con probabilidad alta de deposición en el tracto respiratorio superior serán eliminadas rápidamente. Para partículas depositadas en el tracto respiratorio inferior, se esperarán tiempos de retención mayores que dependerán entre otros factores de la solubilidad de las especies retenidas. Un mayor tiempo de retención implicará por lo tanto una mayor probabilidad de ser absorbidas por el organismo.

El mercurio metálico es escasamente absorbido por ingestión. Experimentos realizados con ratas arrojan valores de absorción inferiores al 0.01%. La absorción en humanos de compuestos inorgánicos de mercurio presentes en alimentos se estima alrededor del 15% de media. Aunque la variación individual es considerable, la proporción de la dosis excretada durante los primeros 4 – 5 días a partir de la ingestión se sitúa entre el 75 y el 92%.

12

Sin embargo, el metilmercurio ingerido en la dieta es absorbido prácticamente en su totalidad (>90%) y vertido al torrente sanguíneo. El transporte y penetración de metilmercurio en los diferentes tejidos se encuentran facilitados por la formación de un complejo de metilmercurio y cisterna. Este complejo es estructuralmente similar a la metionina por lo que su transporte hacia el interior de la célula es posible a través de las proteínas transportadoras de aminoácidos neutros. Se considera que la especie metilmercurio en el cuerpo humano es relativamente estable, y solamente se ha observado su lenta demetilación a mercurio inorgánico en experimentos realizados con ratas.

En cuanto a intoxicación por vía cutánea, es muy probable que el Hg⁰ pueda atravesar la piel, pero no se dispone en la actualidad de cifras cuantitativas. Es dudoso sin embargo, que esta vía de absorción juegue un papel importante en comparación con otras. Es también muy probable que el metilmercurio pueda penetrar en el cuerpo humano a través de la piel. Existen un gran número de intoxicaciones atribuidas a la aplicación local de pomadas conteniendo metilmercurio, aunque no se pueden estimar, a partir de los trabajos actuales, hasta que punto hay absorción.

EFFECTOS EN LOS HUMANOS

La inhalación prolongada de vapores de mercurio pueden dar lugar a dolores de pecho, disnea (dificultad en la respiración), hemoptisis (expulsión de sangre por los pulmones) y en algunas ocasiones neumonitis intersticial que puede dar lugar a la muerte.



La ingestión de compuestos mercúricos, en particular de cloruro de mercurio, puede causar gastroenteritis ulcerosa y necrosis tubular aguda causando la muerte por anuria (ausencia de micción) en caso de no realizarse diálisis.

El sistema central nervioso es el órgano crítico en la exposición a vapores de mercurio.

La exposición aguda da lugar a reacciones psicóticas caracterizadas por delirios, alucinaciones y tendencias suicidas.

El riñón es el órgano diana en el caso de ingestión de sales de mercurio inorgánico divalente, pudiéndose desarrollar síndromes nefríticos como resultado de una respuesta inmunotóxica.

En cuanto al metilmercurio se refiere, el sistema nervioso vuelve hacer el principal tejido diana. La visión y la audición, así como aquellas regiones cerebrales relacionadas con la coordinación (especialmente el cerebelo), son las funciones más afectadas. Los primeros efectos de la intoxicación son síntomas no-específicos como parestesia (sensación de hormigueo), malestar y visión borrosa. En dosis altas, el metilmercurio afecta al sistema nervioso periférico dando lugar a síntomas de debilidad neuromuscular. Hay que remarcar además que en estos casos de intoxicación crónica, estos síntomas son irreversibles debido a la destrucción de células neuronales.

Observaciones realizadas tanto en animales como en humanos indican que el sistema nervioso central en desarrollo es mucho más sensible a ser dañado por el metilmercurio que el sistema central nervioso adulto. En Minamata (Japón) se observó como mujeres embarazadas que habían sido intoxicadas levemente, daban sin embargo a luz a bebés con parálisis cerebrales severas. Autopsias realizadas en Japón indicaban que el daño es generalizado en todo el cerebro en el caso de exposición pre-natal, en contraste con las lesiones localizadas que se dan en los adultos expuestos.

El Mercurio (ionizado) se acumula en los riñones, la médula ósea, el bazo, el hígado, los pulmones, la piel, el cabello y los eritrocitos. El ión mercúrico atraviesa la placenta y puede afectar el feto (el cerebro del feto es 5 a 10 veces más vulnerable que la de un adulto). Los niños expuestos al vapor mercúrico pueden desarrollar acrodinia, también llamada "enfermedad rosada". Este raro síndrome causa severos calambres en las piernas, irritabilidad y dedos rosados y dolorosos, resultando a veces en la exfoliación de la piel de las manos. La inhalación de vapor de Mercurio en la minería origina lesiones del sistema nervioso central.

Los vapores del Mercurio metálico son fácilmente absorbibles a través del parénquima pulmonar. En el tracto gastrointestinal se absorbe menos del 0.01 % del total de una dosis de Mercurio líquido ingerido. El Mercurio y sus derivados se distribuyen por todo el organismo y se acumula en el sistema nervioso central. La intoxicación aguda, no severa, por Mercurio inorgánico produce: Dolor abdominal, náuseas, diarrea, dificultad para respirar e insuficiencia renal. Si la intoxicación es severa, pueden aparecer signos y síntomas neurológicos, tales como: Incoordinación en la actividad muscular voluntaria, disminución de la agudeza visual, que puede llegar a la ceguera, retardo mental, espasmos mioclónicos y patrones encefalográficos anormales.

III. JUSTIFICACION

En los últimos años, la minería artesanal se ha afianzado en la economía peruana. Su crecimiento acelerado ha generado espacios de discusión, debate e intercambio entre los diferentes actores involucrados, sobre su verdadero aporte o no al desarrollo, generando una multitud de conflictos socio-ambientales, así como la dimensión económica de estos conflictos aparece en todos los debates y estudios, pero sin embargo, la dimensión sociocultural es muy pocas veces visible.

En la actualidad, frente a la explotación artesanal minera, las comunidades experimentan una serie de problemas o dificultades que en algunos casos, provienen de su propio origen como conglomerado social y de su formación histórica y cultural. Pero también, y de forma muy relevante, existen elementos o agentes externos vinculados a procesos recientes, especialmente en las zonas más pobres del Perú, que paradójicamente son las que guardan riquezas mineras en su suelo y subsuelo.

Toda actividad humana implica una intervención sobre el ambiente y esta intervención se expresa a través de un impacto. Inicialmente se privilegiaban los criterios económicos en base a análisis de costo-beneficio y luego se incorporan los criterios sociales para finalmente incorporar los criterios ambientales. De allí que de acuerdo a la evolución con respecto al ambiente se genera la preocupación social y la normatividad para tratar de protegerla.

El Estudio “Investigación preliminar en el área del proyecto piloto de rehabilitación Huepetuhe-Caychive” realizado en acuerdo entre el Ministerio de Energía y Minas y la Universidad Agraria La Molina, concluye que a) existe una migración de población humana a la selva; ocupación desordenada de territorio; y caótico proceso de formación urbana, b) Eliminación del bosque (flora y fauna silvestre), eliminación del suelo y destrucción del régimen hidrológico, por lo tanto, destrucción de los ecosistemas c) Arrasamiento de todas las cuencas y subcuencas por extracción de mineral y colmatación de cauces por lavado de suelos. D) Contaminación de aguas, suelos y organismos por mercurio evaporado al ambiente para obtener oro, y e) Degradación ambiental general y muy baja calidad de vida de la población local.

El Informe “Minería Aurífera en el Departamento de Madre de Dios”, realizado por el Ministerio de Energía y Minas identifica tres problemática actuales de la actividad minera: a) Contaminación ambiental, disturbación de suelos y deforestación b) Contaminación generada por el uso de Mercurio dentro del proceso de recuperación del oro metálico y por el vertimiento de sólidos en suspensión en determinados cursos de agua, y vertimiento de los residuos de amalgamación al medio ambiente (cursos de agua y terrenos superficiales) c) disturbación de suelos y deforestación originada por los métodos de explotación utilizados sin criterio técnico y sin aplicación de técnicas tendientes a su recomposición. Asimismo, este informe señala que se vienen dando problemas de carácter social entre comunidades nativas y colonos mineros, originados por la posesión y explotación de terrenos auríferos.

El “Estudio diagnóstico de la actividad minera artesanal en Madre de Dios” desarrollado por CooperAcción/Caritas MDD/Conservación Internacional, identifica tres tipos de conflicto que tienen como principal efecto el riesgo ambiental. a) Las relaciones Formales e informales, b) Mineros-nativos y c) Minería y poblaciones



emergentes. Concluye que el riesgo ambiental es latente y se incrementa porque las autoridades no cuentan con una metodología para abordar la solución de conflictos, y que el problema no es la actividad minera sino la ausencia de políticas y programas para este sub-sector.

Existen suficientes evidencias que resaltan los problemas generados por la actividad minera artesanal en Huepetuhe, relacionados directamente con la salud humana como es la deforestación y degradación del medio ambiente y la contaminación por el mercurio. Asimismo se ha evidenciado conflictos sociales entre posesionarios y titulares de concesiones, colonos mineros y comunidades nativas y finalmente las restricciones de la actividad minera al crearse zonas de Reservas Nacionales, donde existen dificultades de trámite para concluir el trámite de titulación de petitorios mineros. A ello se suma las modificaciones socio-culturales-económicas como efecto de las relaciones entre los grupos humanos emergentes y su interacción e interés.

Teniendo en cuenta que en la zona de actividad minera de Huepetuhe-Madre de Dios existe una descarga incontrolada de mercurio, y que el metilmercurio es la forma más dañina, con efectos neurotóxicos en adultos y en fetos de madres expuestas y que la exposición ocupacional genera por exposición crónica graves consecuencias en quienes manipulan mercurio sin la prevención adecuada.

Es necesario conocer el estado actual de los pobladores expuestos ocupacionalmente al mercurio y determinar el perfil clínico epidemiológico de la población en general expuesta indirectamente al posible impacto de la minería artesanal; así como las características del ambiente que los rodea en términos de calidad respecto a aire, agua, suelo y alimentos, así como la percepción de la población en relación a al lugar donde viven y lo que esperan en el futuro, todos estos aspectos permitirá implementar acciones de prevención en la salud en lo biológico y psico-social.

Esta investigación fundamentará la implementación de una vigilancia epidemiológica en la zona de influencia que permita una evaluación de los cambios en la salud que puedan generar esta actividad minera, y servirá para la toma de decisiones institucional e inter-institucionales, a nivel nacional, regional y local.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general:

Determinar los niveles de Mercurio en orina de los pobladores de Huepetuhe-Madre de Dios y los factores de riesgo de exposición a este metal.

4.2. Objetivo específico:

1. Recopilar información básica del distrito perteneciente al ámbito de estudio.
2. Identificar el tipo de relación entre actores institucionales partícipes en el proceso de desarrollo de la zona.
3. Cuantificar y determinar los niveles de mercurio en orina de la población Huepetuhe – Madre de Dios.
4. Determinar el desarrollo psicomotor de los niños menores de tres años y el coeficiente intelectual de los menores entre tres y doce años de la población que reside en el área de Huepetuhe – Madre de Dios.
5. Determinar los niveles de ansiedad y depresión de la población adulta residente en el área de Huepetuhe – Madre de Dios.
6. Identificar las percepciones de la población sobre los cambios en la salud y en el ambiente del distrito de Huepetuhe – Madre de Dios.
7. Determinar el estado nutricional de la población del distrito de Huepetuhe – Madre de Dios.
8. Determinar el patrón de consumo de la población vulnerable de Huepetuhe – Madre de Dios.
9. Medir la concentración de mercurio en alimentos correspondientes al patrón de consumo de la población de Huepetuhe – Madre de Dios.
10. Medir la concentración de mercurio, como parámetros de calidad de aire en la zona de estudio.
11. Evaluar la calidad de agua de consumo de Huepetuhe – Madre de Dios y los niveles de mercurio, cadmio y plomo.
12. Medir la concentración de mercurio, en suelo de uso residencial de Huepetuhe – Madre de Dios.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. TIPO DE INVESTIGACION

Estudio descriptivo de corte transversal y componente analítico.

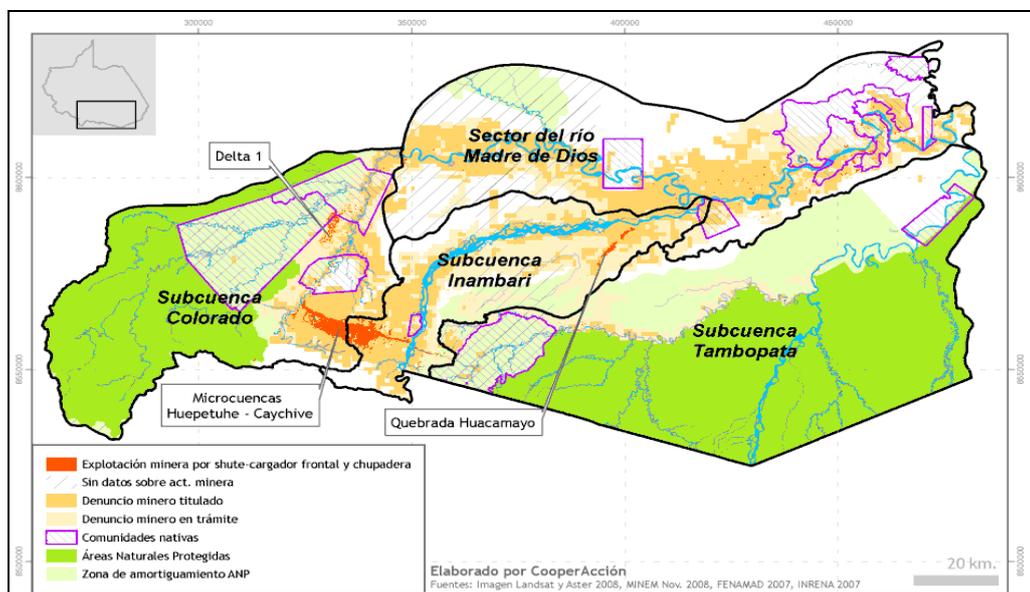
5.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

La Minería Aurífera de origen aluvial, se desarrolla principalmente en las provincias de Manu y Tambopata en el Departamento de Madre de Dios, este corresponde al estrato de Pequeña Minería y Minería Artesanal, de la zona 19 y generalmente en la zona de terrazas de pie de monte como el caso de la Cuenca Aurífera Huepetuhe - Caychive y terrazas aluviales como los casos de los Ríos Madre de Dios, Puquiri, Colorado, Inambari y Malinowski.

La actividad minera en la región se centra principalmente en Huaypetuhe, área de terrazas de Piedemonte que concentra el 80% de la población y producción minera del departamento y las comunidades situadas a lo largo del Río Madre de Dios.

Figura 5

Cuencas en la que se Realiza Minería Informal en Madre de Dios



5.3. METODOS

5.3.1. Metodología para la Evaluación de Personas

a. POBLACIÓN MUESTRAL

Según el último CENSO NACIONAL INEI-2007, el número de personas mayores de 3 años que habita en el distrito de Huetpetuhe es de 6495, se realizó un muestreo aleatorio simple con distribución uniforme teniendo en cuenta una prevalencia máxima a la exposición del 50% ($p=0.50$).

La muestra evaluada fue 292 personas:

Tabla 1
Muestra por Grupos de Edad
Población Huetpetuhe 2010

Grupo de edad	Muestra (n)
Menores de 5 años:	18
De 06 a 09 años	41
De 10 a 12 años	49
De 13 a 19 años	38
De 20 a 59 años	134
De 60 años a más	12

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

Criterios de inclusión:

- Edad > 3 años
- Permanencia en el área de estudio por lo menos 6 meses
- Consentimiento informado firmado por el participante o padre/tutor, según corresponda.

Criterios de exclusión:

- Edad < 3 años
- Permanencia en el área de estudio menos de 6 meses
- No aceptar participar en el estudio

En julio del 2010, la población de Huetpetuhe fue convocada al Establecimiento de Salud (EESS) del Ministerio de Salud en el cual se realizaría una atención de salud coordinada con la Dirección Regional de Salud de Madre de Dios, el EESS local, la Municipalidad Distrital de Huetpetuhe y la Gobernatura, las personas que cumplían con los criterios de inclusión se les realizó los siguientes procedimientos:

- Encuesta de antecedentes personales y familiares.
- Evaluación del desarrollo psicomotor a niños menores de tres años mediante la prueba TEPSI.
- Evaluación del coeficiente intelectual a niños de tres a doce años de edad empleando la prueba STANFORD-BINET.
- Evaluación de los niveles de ansiedad, depresión y violencia familiar en adultos utilizando las escalas de autovaloración de la Ansiedad y Depresión de Zung y una encuesta de violencia familiar.
- Obtención de muestra de orina para dosaje de metales pesados y creatinina.

El manejo de las muestras se realizó cumpliendo las normas de bioseguridad y cadena de frío correspondientes. El dosaje de creatinina se realizó en el EESS de Huetupe y el análisis final de las muestras para la determinación de mercurio se realizó en los laboratorios del Instituto Nacional de Salud-Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS) en Lima. La determinación de Mercurio en Orina se realizó con metodología de mercurio validada (MET-CENSOPAS-002), Técnica de Mercurio Vapor Frío - Espectrofotometría de Absorción Atómica AA-400. Se considero como valores de referencia los establecidos por CDC-ATSDR 2002.

- Personas no expuestas ocupacionalmente Mercurio en Orina:
<5µg Hg/L y/o
<5µg Hg/g.creatinina
- Personas expuestas ocupacionalmente, Límite de Tolerancia Biológica (LTB). Mercurio en Orina:
50µg Hg/L y/o
<35µg Hg/g.creatinina

Los participantes fueron debidamente informados sobre el propósito de la investigación, siendo la decisión de participar autónoma y respaldada por la firma de un consentimiento informado. Los procedimientos de la evaluación se realizaron teniendo en cuenta los principios de autonomía, beneficencia y justicia hacia las personas, los resultados individuales fueron remitidos a la DIRESA Madre de Dios para la entrega correspondiente a cada participante previa orientación y consejería por profesionales médicos del EESS de Huetupe y de la DIRESA Madre de Dios capacitados por CENSOPAS.



Fuente: CENSOPAS – Huetupe Julio 2010

Figura 6. Inauguración de capacitación Puerto Maldonado (Dr. Carlos Manrique-Director de Epidemiología DIRESA Madre de Dios; Dr. Salvador Quispe- Director General DIRESA Madre de Dios, MS Jane Horton CDC-EEUU, Dr. Jonh Astete INS-CENSOPAS.



Fuente: CENSOPAS – Huetupe Julio 2010

Figura 7. Inauguración de capacitación EESS Huetupe, Dr. Mario Yana - Jefe del EESS Huetupe, Dr. Carlos Manrique-Director de Epidemiología DIRESA Madre de Dios.

5.3.2. Metodología para la Evaluación de Alimentos

El muestreo de alimentos para la determinación de mercurio se realizará teniendo en cuenta los alimentos de mayor consumo por la población evaluada, aplicando para ello una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos. De los alimentos identificados, se dará preferencia a los de naturaleza perecible. En el caso de productos cárnicos, se tendrá en consideración las variedades presentes en la zona.

Procedimiento

Se construirá un listado (marco muestral) de los lugares de expendio de alimentos (unidades de muestreo) del cual se seleccionará aleatoriamente n lugares para la toma de las muestras (unidades de análisis). En caso que el listado conste de 15 o menos unidades, se considerará a todas ellas.

Por tratarse de alimentos perecibles, la presentación de éstos será a granel o en contenedores. El peso total (N gramos = población) del alimento a granel será considerado para obtener el tamaño de muestra (n gramos). Como no se reporta estudios similares, se empleará una máxima varianza, una proporción igual a 0.5 y un error absoluto igual a 0.05. Se aplicará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N - 1) * E^2 + z^2 * p * q}$$

Donde:

n : Tamaño total de muestra

N : Población

p : Proporción de unidades de análisis con mercurio (50%)

q : 1- p (50%)

E : error absoluto (5%)

z : alfa para NC 95% (1.96)

El tamaño de muestra calculado se obtendrá colectando las muestras de los extremos y del punto central del espacio que ocupa el determinado alimento, tal cual refiere las pautas del muestreo geométrico.

5.3.3. Metodología de Evaluación Ambiental

Para la obtención de las muestras ambientales se aplicará la siguiente metodología:

A. Identificación y obtención del plano catastral del distrito. Se solicitará el plano catastral del distrito

B. Determinación de georeferencias. En el plano catastral, se establecerán gráficamente los cuatro puntos cardinales así como las respectivas coordenadas. Luego, se trazarán cuadrantes equidimensionales, a los cuales se les asignará una numeración horizontal (de izquierda a derecha).

C. Selección de georeferencias. El número total de cuadrantes (N_1 , N_2 , N_3) identificados para el plano catastral constituirá el marco muestral de la población del distrito. Considerando una proporción de contaminación con metales pesados igual a 0.5, un nivel de confianza de 95% y un error máximo de 5%, se seleccionará aleatoriamente n cuadrantes (n_1 , n_2 , n_3).

D. Obtención de muestras ambientales. La obtención de las muestras ambientales dependerá si son de suelo (domiciliario o agrícola), agua (superficial o de consumo humano) o aire.

- **Muestras de suelo:** se identificará el punto equidistante de cada cuadrante seleccionado, cuya coordenada será empleada para tomar la muestra. Para las muestras de suelo domiciliario o agrícola, se considerará la vivienda o tierra agrícola ubicada en el punto equidistante identificado en el respectivo cuadrante. En caso de no encontrarse ninguna, se tomarán en cuenta las localizadas ya sea una coordenada a la derecha o a la izquierda. Las muestras de polvo sedimentado se obtendrán de las superficies domiciliarias.
- **Muestras de agua:** la muestra se tomará de la coordenada correspondiente al punto equidistante registrado en cada cuadrante seleccionado. Para ello, se identificará el río o afluente presente en el lugar (agua superficial) y la vivienda o fuente de agua (para consumo humano).
- **Muestras de aire:** la muestra se tomará de la coordenada correspondiente a la zona de mayor movimiento y actividad poblacional. De no especificarse alguna, se considerará la coordenada de la zona equidistante a los cuatro puntos cardinales.

Se evaluaron las condiciones ambientales halladas en el área de estudio que podrían estar impactadas directa o indirectamente por las actividades de minería aurífera artesanal, las mismas que se comparan con estándares naciones e internacionales.

Los puntos de muestreo fueron definidos considerando la generación de impactos ocasionados por la extracción de materiales en canteras de río y por el cruce de la vía con el río. Las ubicaciones de las estaciones de muestreo fueron evaluadas en gabinete y posteriormente definidas en campo, según la información obtenida en la visita de reconocimiento realizada previamente.

La toma de muestras de agua, sedimentos y aire, así como las mediciones en campo y el análisis estuvo a cargo del equipo profesional y técnico de la Dirección Ejecutiva de Identificación, Prevención y Control de Riesgos Ocupacionales y Ambientales del CENSOPAS, acompañado por personal de la DESA Madre de Dios, quienes emplearon protocolos de monitoreo referenciados.

5.3.3.1. Análisis de Agua de Consumo

a. Metodología.

Se establecieron puntos de muestro para determinar las concentraciones de mercurio, cadmio y plomo en muestras de agua de consumo de las poblaciones del área de influencia de las actividades auríferas artesanales. Los parámetros analizados permiten hacer una comparación con los criterios establecidos por la OMS, EPA y Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua de consumo.

b. Ubicación de puntos de muestreo.

Los puntos de muestreo se ubicaron en los lugares de captación de las aguas superficiales conducidas hasta los principales reservorios, así como piletas domiciliarias donde captan el agua de consumo.

Tabla N°2
Análisis de Agua de Consumo
Localización de estaciones de muestreo geo-referenciados

DISTRITO	UBICACIÓN	COORDENADAS
HUEPETUHE	Agua de consumo colección lluvia casa Sr. Gregorio Saldaña.	S13 01.405 W70 33.450
	Bocatoma reservorio Huepetuhe Quebrada Chancamayo.	S12 59.712 W70 32.065
	Playa. Agua Quebrada Chancamayo con afluencia Río Huepetuhe.	S12 59.795 W70 32.277
	Pileta Sra, Petronila. Agua del Reservorio Municipal.	S12 59.560 W70 31.505
	Pileta casa Sra. María Sonco Mayta. Reservorio 3 de Mayo.	S13 00.229 W70 31.700
	Pileta Refrigerio Esther. Reservorio 5 de Junio.	S13 00.062 W70 31.807
	Pileta Hospedaje Dulce Amanecer. Reservorio 12 de Enero.	S13 00.013 W70 31.893

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

c. Parámetros de evaluación del agua de consumo.

Los parámetros a analizar se eligieron considerando el uso del agua, en este caso destinada a agua de consumo, incluyendo mediciones de campo de pH y temperatura.

Los metales a analizar por el laboratorio se presentan en el cuadro siguiente:

Tabla N°3
Agua de Consumo Humano
Parámetros utilizados para el análisis de agua

PARÁMETRO	MANEJO DE MUESTRA	MÉTODO
Mercurio	Preservada HNO ₃ (1:1) Refrigerada a 4°C	EPA SW 846 Method N° 245.2
Cadmio	Preservada HNO ₃ (1:1) Refrigerada a 4°C	APHA-AWWA-WPCF (parte 3111 C)
Plomo	Preservada HNO ₃ (1:1) Refrigerada a 4°C	APHA-AWWA-WPCF (parte 3111 C)

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

d. Normas y valores de Referencia.

- Ley N° 29338 “Ley de Recursos Hídricos” y su Reglamento D.S. N°001-2010-AC.
- D.S.N°002-2008 – MINAM “Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua”
- D.S.N°023-2009-MINAM “Aprueban disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua”
- R.J.N°202-2010-ANA “Aprueban clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marinos costeros”
- D.S.N°031-2010-SA “Reglamento para la Calidad de Agua para Consumo Humano”
- Pautas sobre la calidad para agua potable de la OMS
- Estándares primarios y secundarios EPA

f. Valores Guía para Agua de Consumo Humano.

Para la Evaluación de la calidad del agua destinada al consumo humano se comparó con las guías de agua potable establecidas en la Ley de Recursos Hídricos, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, OMS y EPA.

Tabla N°4
Valores Guía para agua de consumo humano (mg/L)

PARÁMETRO	D.S. 031-2010-SA	D.S. 002-2008-MINAM ECA Categoría 1 .A1	OMS (1995 Tercera Edición)	EPA
Mercurio	0.001	0.001	0.006	0.002
Cadmio	0.003	0.003	0.003	0.005
Plomo	0.010	0.010	0.010	0.015

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

5.3.3.2. Análisis de Sedimentos

a. Metodología.

Se establecieron puntos de muestreo para evaluar los sedimentos cercanos a las poblaciones del área de influencia a las actividades auríferas artesanales. Los parámetros analizados permiten hacer una comparación con los criterios establecidos por la “Canadian Guidelines for the Sediment Quality” (Protection of Aquatic Life)/ Valores Guía para Sedimentos (Protección de Vida Acuática)

23

b. Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se ubicaron en los lugares de captación de aguas superficiales empleadas para consumo, así como en los lugares destinados para sus actividades de aseo personal y lavado de ropa.

Tabla N°5
Análisis de Sedimentos- Localización de estaciones de muestreo geo-referenciados

DISTRITO	UBICACIÓN	COORDENADAS
HUEPETUHE	Final del Chute abajo de tolva casa Sr. Gregorio Saldaña	S13 01.355 W70 33.473
	Pilas afluente ríos Chancamayo (Duchas)	S12 59.694 W70 32.074
	Playa Antigua Población frente ex hotel Victoria	S12 59.792 W70 32.237
	Acequia catedral del Colegio Horacio Zevallos	S12 59.591 W70 31.463

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

c. Evaluación de sedimentos.

El parámetro a analizar se estableció considerando las posibles consecuencias que conllevan la presencia de este contaminante y su posible fuente de exposición.

Tabla N° 6
Parámetros utilizados para el análisis de sedimento

PARÁMETRO	MANEJO DE MUESTRA	MÉTODO
Mercurio	Refrigerada a 4°C	EPA SW 846 methods Serie 3050.B

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

d. Normas y valores de Referencia.

El Perú no cuenta con un valor de referencia para estándares de calidad en sedimentos por lo que se emplea como referencia los Estándares Canadienses “Valores Guía para Sedimentos (Protección de Vida Acuática)”

e. Valores Guía para Sedimento.

Tabla N° 7
Valores Guía para Sedimento- Canadian Guidelines for the sediment quality

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES GUÍA PARA SEDIMENTO
Mercurio	mg/Kg	0.17

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

5.3.3.3. Análisis de Aire de ambientes de trabajo.**a. Metodología.**

Se realizaron dosimetrías personales de vapor de mercurio en trabajadores que laboran en la zona de extracción minera, así como en los trabajadores que realizan el quemado de amalgama en los centros de compra de oro. El parámetro analizado permite hacer una comparación con los establecidos por el D.S. N°015-2005-S.A “Valores Limite Permisibles para agentes químicos en el Ambiente de Trabajo”.

b. Ubicación de puntos de muestreo.

Los puntos de muestreo se ubicaron en lugares donde el personal realiza el proceso de extracción, amalgamación, así como en el proceso de refogado para la extracción de oro.

Los puntos de muestreo evaluados se muestran en el Cuadro siguiente:

Tabla Nº 8
Análisis de Aire en Ambientes de Trabajo
Localización de puntos de muestreo en la Zona de Extracción Huepetuhe 2010

UBICACIÓN	NOMBRE	EDAD	T. SERVICIO	OCUPACIÓN
Zona Extracción	Americo Huincho Huillca	19	1 año 6 meses	Obrero. Realiza todas las actividades
Zona Extracción	Walter Huincho Huillca	21	1 año 6 meses	Obrero. Realiza todas las actividades
Zona Extracción	Felipe Anco Carrillo	49	4 años	Operador cargador frontal. Realiza todas las actividades
Zona Extracción	Carlos Sote Ochoa	21	1 mes	Operador de Volquete. Realiza todas las actividades
Zona Extracción	Santiago Mello Caveró	18	4 meses	Obrero. Realiza todas las actividades

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla Nº 9
Análisis de Aire en Ambientes de Trabajo
Localización de puntos de muestreo en la Zona de Refogado Huepetuhe 2010

UBICACION	NOMBRE	EDAD	PERSONAS EXPUESTAS	CANTIDAD X DÍA.
Multicambios	Leoncio Choquehuanca Quispe	28	2	30 a 50
Sucursal "Oro Fino"	Jhoel Pizarro Quispe	20	2	5
Zona de Principal "Oro Fino"	Wilber Mamani Huiza	32	8	10

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

c. Evaluación del aire.

El parámetro se eligió por el riesgo de exposición de los trabajadores así como los efectos perjudiciales que presenta.

25

Tabla Nº 10
Análisis de Aire en Ambientes de Trabajo
Parámetros utilizados para el análisis de mercurio por tubos adsorbentes Huepetuhe 2010

PARÁMETRO	MANEJO DE MUESTRA	MÉTODO
Mercurio	Refrigerada a 4°C	METHOD: 6009, Issue 2, mercurio en tubos adsorbentes, espectrofotometría de absorción atómica, vapor Frío

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

d. Normas y valores de Referencia.

- D.S.Nº015-2005-S.A "Valores Limite Permisibles para agentes químicos en el ambiente de Trabajo"
- Valores establecidos por NIOSH-USA.
- Valores Límites Tolerables para sustancias Químicas y Agentes Físicos ACGIH "American Conference of Governmental Industrial Higyenists"

e. Valores Guía para Mercurio en ambientes de trabajo.

Tabla N° 11
Análisis de Aire en Ambientes de Trabajo
Parámetros utilizados para el análisis de mercurio por tubos adsorbentes

PARÁMETRO	D.S. 015-2005-SA mg/m ³	ACGIH mg/m ³	NIOSH REL mg/m ³
Mercurio	0.025	0.025	0.05

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

5.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS O MEDICIONES

La recolección de datos será través de:

1. Población
 - a. Consentimiento informado
 - b. Ficha Epidemiológica para exposición a metales pesados. (laboratorio).
 - c. Matrices actores
 - d. Psicológicas:
 - Escala de Evaluación del Desarrollo Psicomotor EEDP.
 - Escala de Desarrollo Psicomotor TEPSI.
 - Test de inteligencia de Stanford Binnet.
 - Historia psicológica.
 - Test de Retención Visual de Benton.
 - e. Información distrital actualizada
 - f. Matriz de percepciones
 - g. Gráficos mapas comunales
2. Ambientales
 - a. Cadenas de custodia de muestras ambientales.
 - b. Planos Catastrales.
 - c. GPS
3. Alimentos
 - a. Encuesta semicuantitativa de Frecuencia de consumo de alimentos.
 - b. Hoja de números aleatorios.
 - c. Ficha de registro de muestras de alimentos

5.5. ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó el análisis univariado para todas las variables con la finalidad de detectar y corregir valores fuera de rango y errores de digitación. Posteriormente, se empleará modelos bivariados para explorar las diferencias entre las variables estudiadas y al identificarse variables predictoras, los datos se ajustarán según éstas. Se empleará el paquete estadístico SPSS versión 18 para el procesamiento de datos.

VI. RESULTADOS

6.1. MAPA DE ACTORES

Tabla 12-A
Mapa de Actores de Instituciones Entrevistadas
Huepetuhe – 2010

INSTITUCIONES	1	2	3	4	5	6	7
	Gobernatura Distrital	Ministerio mujer y desarrollo-MINDES	Centro Educativo	Policía Nacional	Centro de salud	Fiscalía	Unidad de Gestión Educ. local
Gobernatura Distrital		2	4	4	2	2	4
MINDES	1		1	4	4	4	1
Centro Educativo	2	2		3	2	2	1
Policía Nacional	4	3	4		4	3	2
Centro de Salud	4	2	3	4		4	1

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 12-B
Tipo de Relación Identificada por los Actores
Huepetuhe – 2010

Aliados estratégicos	4
Socios de Cooperación Frecuente	3
Relaciones de cooperación circunstanciales	2
No se relacionan (neutralidad o indiferencia)	1
Relaciones de confrontación	0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 12-C
Institución y Representante de Actores Entrevistados
Huepetuhe – 2010

INSTITUCION	Gobernatura Distrital Huepetuhe	
PERSONA QUE RESPONDE	Víctor Cárdenas Condori	CARGO: Gobernador
INSTITUCION	Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social Huepetuhe -MINDES-	
PERSONA QUE RESPONDE	Martha Pinto	CARGO: Representante del MINDES
INSTITUCION	Centro Educativo Huepetuhe	
PERSONA QUE RESPONDE	Marco Antonio Molina Peralta	CARGO: Director
INSTITUCION	Policía Nacional del Perú Huepetuhe	
PERSONA QUE RESPONDE	PNP Jorge Guevara Marín	CARGO: Comisario
INSTITUCION	Centro de Salud Huepetuhe	
PERSONA QUE RESPONDE	Mario Manyá Amanqui	CARGO: Gerente de Micro red

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

A partir de entrevistas a informantes claves, se elaboró una relación de actores considerados importantes en la vida socio-económica y política de la comunidad. Se seleccionaron actores de principal frecuencia en las comunidades involucradas:

- Gobernatura distrital
- Ministerio de la Mujer y desarrollo Social (MINDES)
- Centro Educativo
- Policía Nacional
- Centro de Salud

Se utilizó la matriz de relaciones entre actores para poder tipificar la relación predominante que existe entre ellos (ANEXO 1): Alianza Estratégica, Cooperación Frecuente, Cooperación Circunstancial, Neutralidad o Relación de confrontación. La Gobernatura considera ser aliado estratégico del centro educativo, de la Policía Nacional y de la Unidad de gestión de Educación local y mantiene relaciones de cooperación circunstancial con el MINDES, el Centro de salud y la Fiscalía.

El Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social considera a la Policía Nacional, Centro de Salud y Fiscalía como aliados estratégicos, sin embargo no mantiene ningún tipo de relación con la Gobernatura distrital, el centro educativo ni con la Unidad de gestión de Educación local.

El centro educativo considera como socio de cooperación frecuente a la Policía Nacional, por otro lado tiene relaciones de cooperación circunstancial con la Gobernatura distrital, el MINDES, el Centro de Salud y la Fiscalía; sin embargo no tiene ningún tipo de relación con la Unidad de gestión de Educación local.

La Policía Nacional considera como aliados estratégicos a la Gobernatura Regional al Centro Educativo y al Centro de Salud, asimismo tiene como socio de cooperación frecuente al MINDES y a la Fiscalía y mantiene relaciones de cooperación circunstancial con la Fiscalía.

El Centro de salud considera como aliados estratégicos a la Gobernatura distrital, Policía Nacional y Fiscalía; como socio de cooperación frecuente al centro educativo, se relaciona solo circunstancialmente con el MINDES y no mantiene relación alguna con la Unidad de gestión de Educación local.

En resumen podemos observar que el Centro Educativo no cuenta con Aliados Estratégicos, así como la predominancia de Relaciones de Cooperación Circunstanciales y de Cooperación Frecuente en las Instituciones encuestadas.

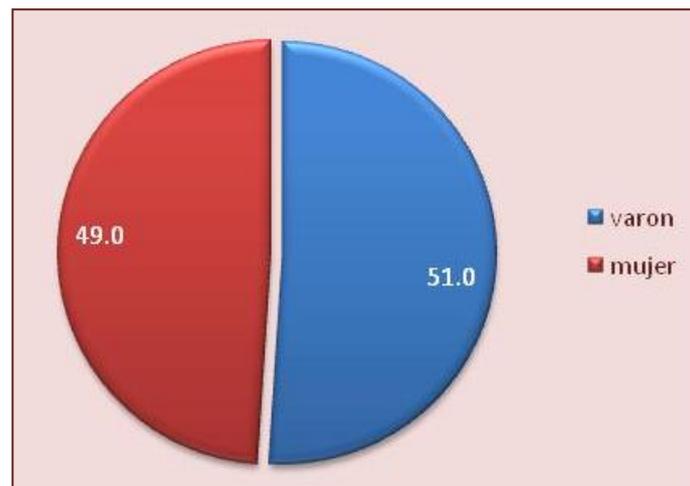
6.2. DATOS DEMOGRAFICOS

TABLA 13
DISTRIBUCIÓN DE POBLADORES SEGÚN GÉNERO. HUEPETUHE 2010

Género	n	%
Femenino	149	48.6
Masculino	143	51.4
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 1
Distribución de población según género
Huepetuhe 2010



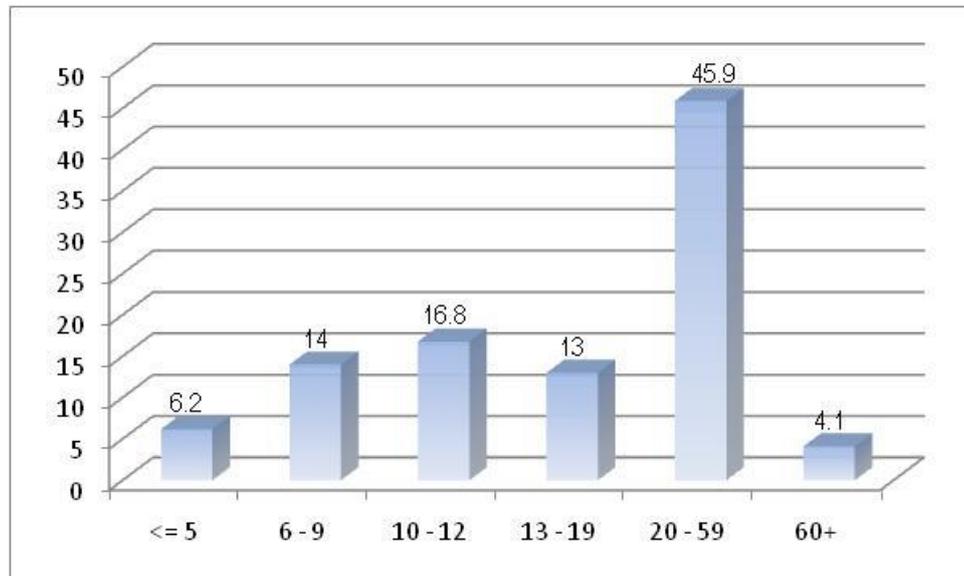
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

TABLA 14
DISTRIBUCIÓN DE POBLADORES SEGÚN RANGO DE EDAD
HUEPETUHE 2010

Rango de edad	X ± DE	n	%
Menor de 5 años	3 ± 0.0	15	5.1
De 5 a 10 años	8 ± 2.0	67	22.9
De 11 a 19 años	14 ± 3.0	64	21.9
De 20 a 59 años	35 ± 10.0	134	45.9
De 60 años a más	67 ± 4.0	12	4.1
Total	5.77 ± 7.3	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 2
Distribución de población según rango de edad
Huepetuhe 2010



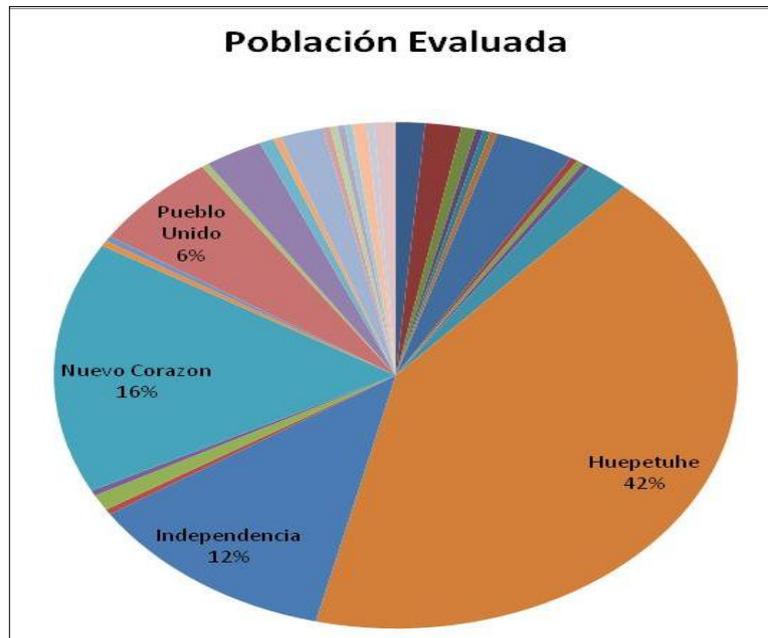
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 15
Distribución de población según localidad de procedencia
Huepetuhe 2010

Localidad de Procedencia	N	%
Alto Punquiri	4	1.4
Buena Fortuna	5	1.7
Cachihue	2	0.7
Campamento Casas	1	0.3
Campamento Salcedo	1	0.3
Carta Blanca	1	0.3
Choque	11	3.8
Chorro (Monte)	1	0.3
Curero	1	0.3
Delta 1	1	0.3
Huancopata	6	2.1
Huepetuhe	123	42.1
Independencia	35	12.0
Mazuco	1	0.3
Nueva 1º de Mayo	3	1.0
Nuevo Alto Choque	1	0.3
Nuevo Corazón	47	16.1
Parque Industrial	1	0.3
Polvos Dorados	1	0.3
Pueblo Unido	18	6.2
Quebrada Macho	1	0.3
Quebrada	8	2.7
Quebrada 9 de Setiembre	2	0.7
Quebrada Gloria	1	0.3
Quebrada Nueva	6	2.1
Quebrada Padilla	1	0.3
Quebrada Santa Elena	1	0.3
Quebrada Tintin	1	0.3
Santa Clara	1	0.3
Santa Inés	2	0.7
Setapo	1	0.3
Tranquera	3	1.0
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 3
Distribución de la población según lugar de procedencia
Huepetuhe 2010



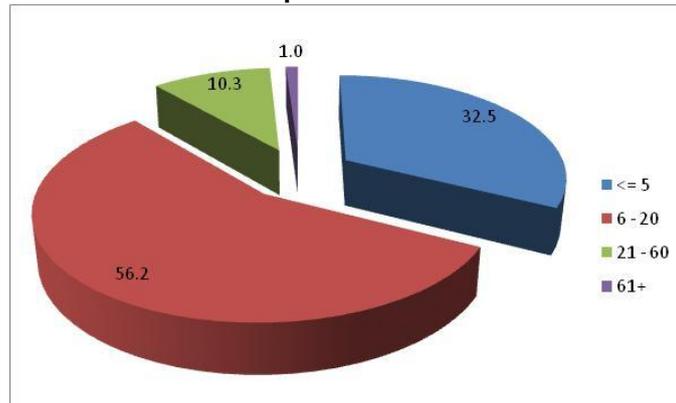
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 16
Distribución de población según lugar de nacimiento
Huepetuhe 2010

LUGAR DE NACIMIENTO	n	%
Ancash	3	1.0
Apurímac	12	4.1
Arequipa	9	3.1
Ayacucho	1	0.3
Brasil	1	0.3
Cusco	155	53.1
Huancavelica	1	0.3
Huepetuhe	47	16.1
Ica	1	0.3
Lima	4	1.4
Madre Dios	16	5.5
Piura	1	0.3
Puno	37	12.7
San Martín	2	0.7
Tacna	1	0.3
Trujillo	1	0.3
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 4
Distribución de población según años de residencia en la zona Huepetuhe 2010



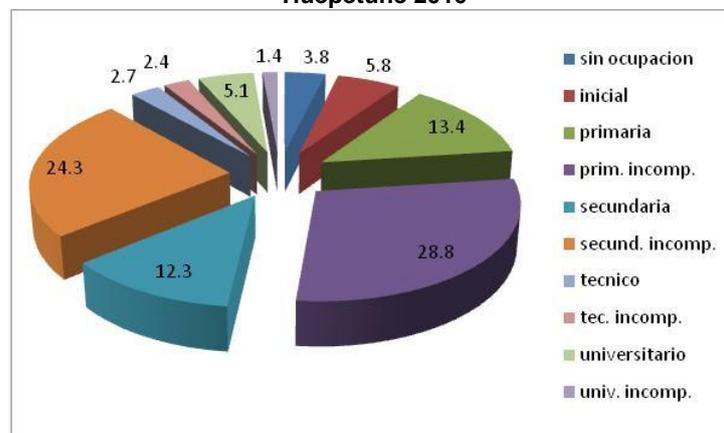
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

TABLA 17
DISTRIBUCIÓN DE POBLADORES SEGÚN GRADO DE INSTRUCCIÓN HUEPETUHE 2010

GRADO DE INSTRUCCIÓN	n	%
Sin instrucción	11	3.8
Inicial	17	5.8
Primaria Completa	39	13.4
Primaria Incompleta	84	28.8
Secundaria Completa	36	12.3
Secundaria Incompleta	71	24.3
Técnico Completa	8	2.7
Técnico Incompleta	7	2.4
Universitaria Completa	15	5.1
Universitaria Incompleta	4	1.4
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 5
Distribución de población según instrucción Huepetuhe 2010



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Se evaluaron un total de 292 personas, las cuales de acuerdo al género estaban distribuidas en 51.4% para el género masculino y 48.6% pertenecían al género femenino, (Tabla 13); el rango de edad de los participantes evaluados fue más prevalente entre los 20 a 59 años de edad representando un porcentaje de 45.9% con una D.E. 35 +/-10, (Tabla 14, Gráfico 2).

El 42.1% de los participantes evaluados procedían de la misma localidad de Huetuque, seguido por los sectores de Nuevo Corazón e Independencia de un total de 32 lugares de procedencia descritos, (Tabla 15, Gráfico 3).

En referencia al lugar de nacimiento las personas evaluadas refirieron haber nacido en la Región Cusco representando el 53.1%, seguido por Huetuque y la región Puno, (Tabla 16). El 56.2% de esta población refiere tener como lugar de residencia Huetuque entre 6 y 20 años, solo el 11.3% refiere vivir más de 20 años en Huetuque y el 32.5%, vive en Huetuque menos de 5 años, (Gráfico 4).

Según la Tabla 17, un 66.5% representaría el número de personas con escolaridad incompleta; teniendo en cuenta que entre los 5-19 años de edad la población representa el 44.8% de los evaluados (Tabla 14); existiría un 22.0% aproximadamente que encontrándose fuera de la edad escolar no tendrían concluidos sus estudios, (Tabla 17, Gráfico 5).

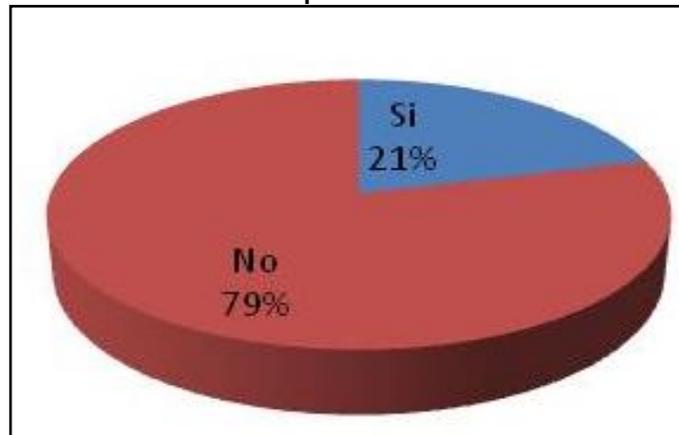
6.3. FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICION A MERCURIO

TABLA 18
DISTRIBUCIÓN DE POBLADORES SEGÚN OCUPACIÓN PRINCIPAL
HUETUQUE 2010

OCUPACIÓN PRINCIPAL	n	%
Sin ocupación	52	17.8
Estudiante	129	44.2
Agricultura	1	0.3
Comercio	16	5.5
Minería artesanal	31	10.6
Empresa minera	10	3.4
Estado u otro	53	18.2
Total	292	100.0

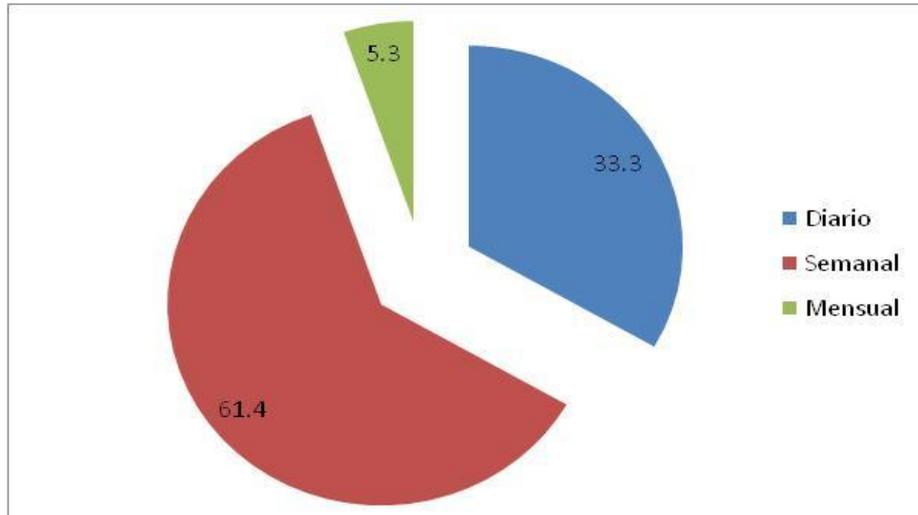
Fuente: CENSOPAS – Huetuque Julio 2010

Grafico 6
Distribución de la población que realiza trabajo de extracción de Oro y Exposición a Mercurio Huetpetuhe 2010



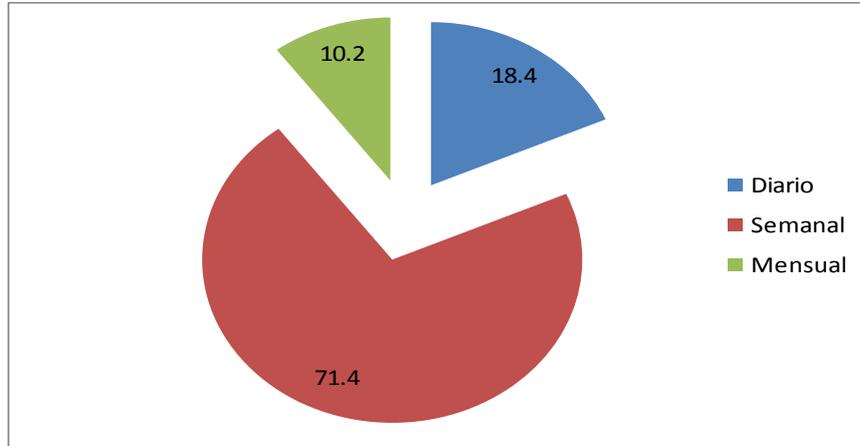
Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

Grafico 7
Distribución de población según frecuencia de trabajo en minería artesanal Huetpetuhe 2010



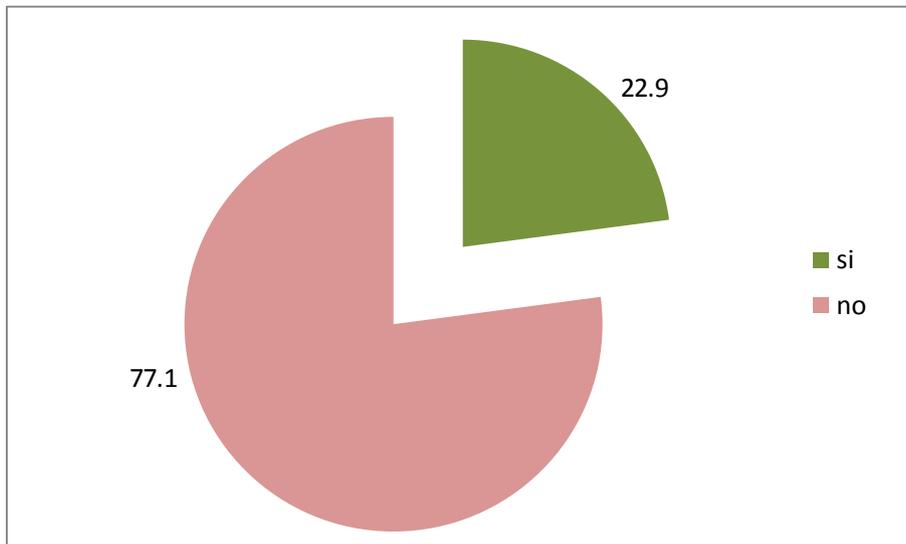
Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

Grafico 8
**Distribución de población según frecuencia de trabajo de
Mezcla de oro con mercurio Huepetuhe 2010**



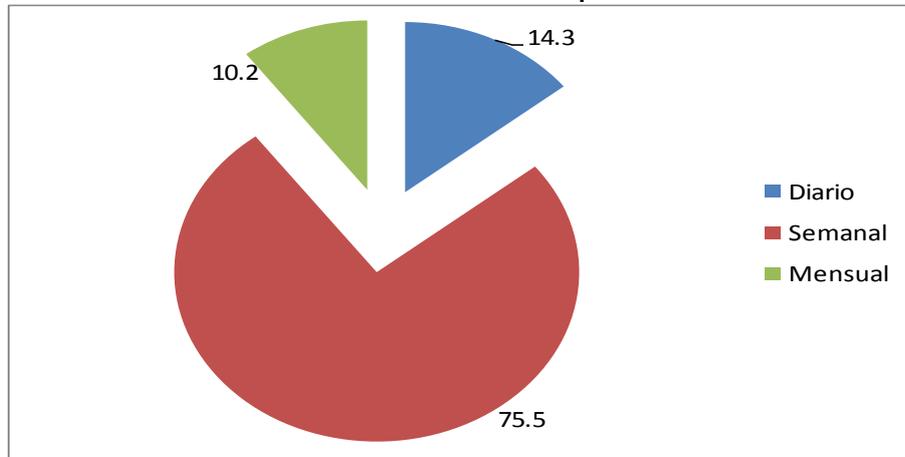
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 9
**Distribución de población según trabajo de calentar la mezcla de oro
Con mercurio Huepetuhe 2010**



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 10
Distribución de población según frecuencia de trabajo de calentar la Mezcla de oro con mercurio Huepetuhe 2010



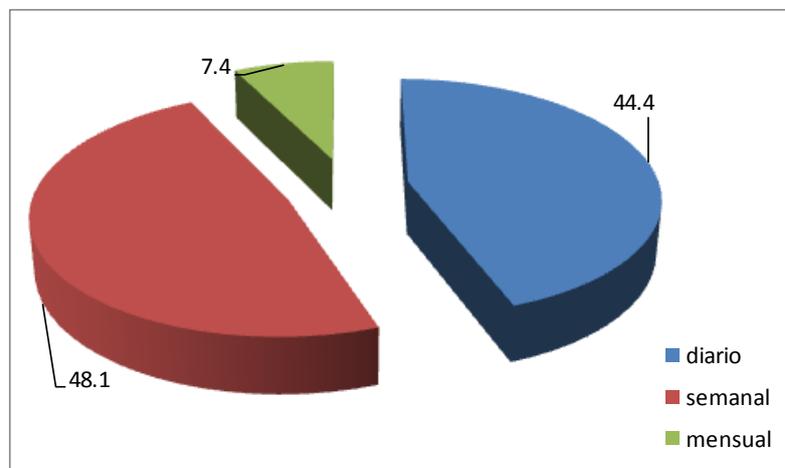
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 19
Distribución de población según otra actividad relacionada con el Trabajo de extracción de oro Huepetuhe 2010

	N	%
Si	28	13.1
No	186	86.9
Total	214	100

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 11
Distribución de población según frecuencia de otra actividad relacionada con el trabajo de extracción de oro, Huepetuhe 2010



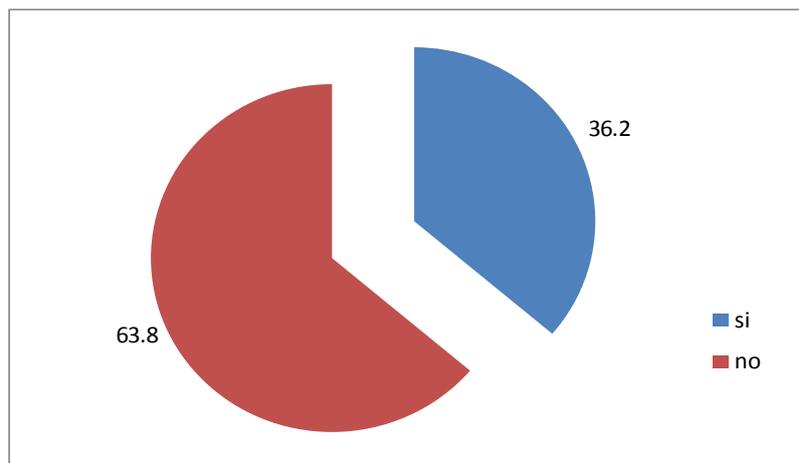
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 20
**Numero personas según años de actividades para la extracción de oro,
Huepetuhe 2010**

	N	%
<= 1 año	123	68.0
2 – 5 años	17	9.4
6 – 10 años	24	13.3
11 – 20 años	8	4.4
21 – 30 años	7	3.9
31+ años	2	1.1
Total	181	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 12
**Distribución de población según presencia de algún familiar que labora en extracción de oro
Huepetuhe 2010**



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En relación a los factores de riesgo de exposición a mercurio un 14.0% de los participantes refirió como ocupación principal la minería artesanal o trabajar en minería, (Tabla 18), de acuerdo al Grafico 6, el 21.0% de todos los evaluados tienen relación con la extracción de oro y refieren exposición a mercurio, el 33.3% refieren exposición diaria, 61.4% exposición semanal y solo un 5.3% exposición mensual a este metal, (Grafico 7).

De acuerdo a la frecuencia en la que se realiza la mezcla de arena y mercurio para la extracción de oro, el 18.4% realiza esta actividad diario y el 71.4% realiza esta actividad semanalmente, (Grafico 8), del total de la población que trabaja con mercurio para la extracción de oro el 22.9% calienta directamente está mezcla, (Grafico 9), de los cuales el 75.5% realizan esta actividad semanalmente y 14.3% diario, (Grafico 10).

Según la Tabla 20, el 68.0% de los evaluados refirieron laborar menos de 1 año en la extracción de oro y un 36.2% de la población refirió que al menos tiene un familiar que trabaja en la extracción de oro, (Grafico 12).

6.4. CONDICIONES DE VIVIENDA Y SANEAMIENTO

Tabla 21
Características de Saneamiento de la Vivienda
Huepetuhe 2010

Agua de Consumo	N	%
Reservorio	189	64,7
Camión cisterna	3	1,0
Río	17	5,8
Pozo	63	21,6
Puquio	20	6,8
Total	292	100,0
Disposición de Excretas	N	%
Campo abierto	100	34,2
Silo	78	26,7
Alcantarillado publico	114	39,0
Total	292	100,0
Disposición de Basura	N	%
Río	118	40,4
Carro recolector	117	40,1
Campo	42	14,4
Canal de riego	3	1,0
Quema de basura	12	4,1
Total	292	100,0
Iluminación	N	%
Vela	22	10,6
Mechero	4	1,9
Electricidad	182	87,5
Total	208	100,0

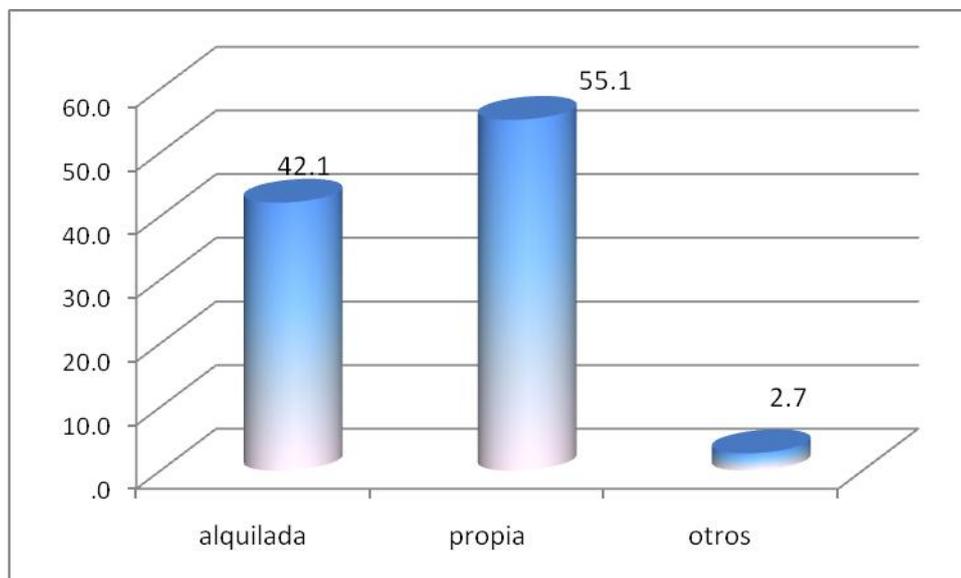
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 22
Características de Vivienda
Huepetuhe 2010

Material de Construcción	N	%
Material noble	123	42,1
Madera	161	55,1
Otros	8	2,7
Total	292	100,0
Suelo de Vivienda	N	%
Tierra	62	21,2
Cemento	184	63,0
Madera	44	15,1
Otros	2	,7
Total	292	100,0
Combustible de Cocina	N	%
Leña	78	37,3
Kerosene	4	1,9
Bosta	7	3,3
Gas	120	57,4
Total	209	100,0
Utensilios de Cocina	N	%
Olla de barro	18	8,7
Metal	185	89,4
Otros	4	1,9
Total	207	100,0
Animales Domésticos	N	%
Perro	126	59,2
Gato	87	40,8
Total	213	100,0
Animales de Crianza	N	%
Cerdo	7	7,6
Peces	2	2,2
Aves	83	90,2
Total	92	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Grafico 13
Distribución de población según propiedad de la vivienda
Huepetuhe 2010



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

El saneamiento de la vivienda en Huepetuhe, el 64.7% de la población refiere tener servicio de agua de la red pública y un 21.6% consume agua proveniente de pozos; el 39.0% cuenta con alcantarillado en sus viviendas y el 34.2% dispone sus excretas a campo abierto, el 40.4% de la población dispone su basura al río o cauces de río y el 87.5% refiere tener iluminación por fluido eléctrico aunque este servicio solo es dado por horas, (Tabla 21), 55.1% de los participantes refirieron vivir en viviendas propias, (Grafico 13).

41

El 55.1% de los participantes refieren vivir en viviendas de madera, con 63.0% de estas con suelos de material noble, la población de Huepetuhe utiliza como combustible para cocinar el gas en 57.4% y leña 37.3%, el metal es el más común en los utensilios de cocina; 59.2% de la población tiene como animales de compañía perros y animales de crianza para consumo las aves se crían en más del 90.0% de la población, (Tabla 22).

6.5. CONDICIONES SOCIO-ECONOMICAS CULTURALES

Tabla 23
Índice de Hacinamiento
Huepetuhe 2010

Índice de Hacinamiento	N	%
<= 2.4 (sin hacinamiento)	113	55.9
2.4 – 4.9 (hacinamiento medio)	62	30.7
>= 5.0 (hacinamiento)	27	13.4
Total	202	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 24
Distribución de población según número de miembros que trabajan
Huepetuhe 2010

	N	%
Uno de los padres	109	53,7
Los dos padres	79	38,9
Un padre y un hijo	15	7,4
Total	203	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 25
Distribución de población según ingreso bruto familiar mensual
Huepetuhe 2010

Ingresos	N	%
Menos de 200 soles	21	10,5
De 200 a 400 soles	24	12,0
De 400 a 600 soles	56	28,0
Mas de 600 soles	99	49,5
Total	200	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 26
Distribución de población según hábitos del adulto
Huepetuhe 2010

Hábitos	N	%
Alcohol	48	52,2
Tabaco	13	14,1
Coca	18	19,6
Medicamentos	11	12,0
Otros	2	2,2
Total	92	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 27
Distribución de población según hábitos del niño
Huepetuhe 2010

Hábitos del niño	N	%
Pica	12	18,5
Se come las uñas	13	20,0
Se chupa los dedos	35	53,8
Chupa sus juguetes	5	7,7
Total	65	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 28
Hábitos higiénicos de la población evaluada
Huepetuhe 2010

Hábitos higiénicos	N	%
Se lava las manos	37	18.0
Antes de consumir alimentos	10	4.9
Después de ir al baño	2	1.0
Después de sus labores diarias	157	76.2
Total	206	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

43

Tabla 29
Distribución de población que refieren uso de plaguicidas
Huepetuhe 2010

Uso de plaguicidas	N	%
si	85	41.9
no	118	58.1
Total	203	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

El índice de hacinamiento recogido de acuerdo a la información brindada por los participantes, es del 55.9% de la población con un índice menor a 2.4 y el 13.4% de la población con un índice >5 que estaría viviendo en condiciones de hacinamiento, (Tabla 23), en cuanto al número de jefes de familia que trabajan en el hogar, solo uno de los padres trabaja en el 53.7% de las familias de Huepetuhe e ingresos mayores a 600.00 nuevos soles mensuales es referido por el 49.5% de la población, (Tabla 24,25), el consumo de alcohol en adultos fue el hábito más común en un 52.8% y el chuparse los dedos en los niños represento el 53.8%. 76.2% de la población refiere hábitos higenes después de sus labores diarias y un 41.9% de la población evaluada refiere la utilización de algún tipo de plaguicidas, (Tabla 26-29).

6.6. NUTRICION

6.6.1. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

a. Menores de 5 años

Se evaluó un total de 11 niños, de los cuales el 55% presentó retardo en el crecimiento (Gráfico 14)

Gráfico 14



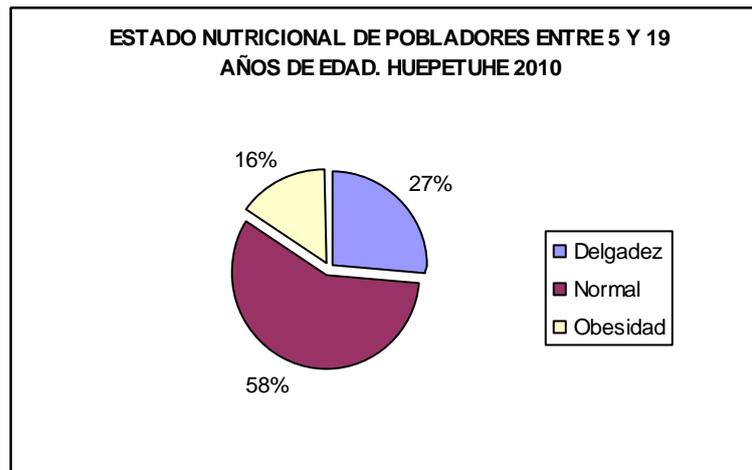
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

44

b. Población entre 5 y 19 años

La evaluación en la población entre 5 y 19 años tomó en cuenta el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se distingue tres categorías: delgadez, normal y obesidad. Los resultados indicaron mayor prevalencia de delgadez respecto a obesidad (Gráfico 15)

Gráfico 15

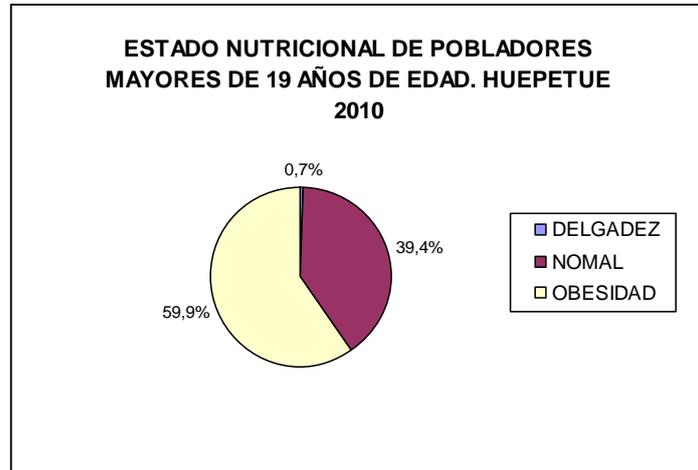


Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

c. Población mayor de 19 años

El estado nutricional de la población mayor de 19 años muestra elevada prevalencia de obesidad (Gráfico 16)

Gráfico 16



Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

6.6.2. EVALUACIÓN DIETÉTICA: PATRÓN DE CONSUMO

El patrón de consumo se determinó mediante la aplicación de una encuesta de *Frecuencia de Consumo* a los pobladores de Huetpetuhe

Tabla 30
Distribución de población según frecuencia de alimentación
Huetpetuhe 2010

Frecuencia de Alimentación	N	%
Dos comidas por día	39	13,4
Tres comidas por día	241	82,5
Más de tres comidas al día	12	4,1
Total	292	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

La encuesta de *Frecuencia de Consumo Cualitativa* incluyó 39 ítems que fueron seleccionados considerando el grupo de alimento y el micronutriente de mayor contenido respecto a calcio, hierro, zinc y vitaminas A y C (Tabla 30).

Tabla 31

Grupo de alimentos y micronutrientes considerados en la encuesta de Frecuencia de Consumo Cualitativa Huepetuhe 2010

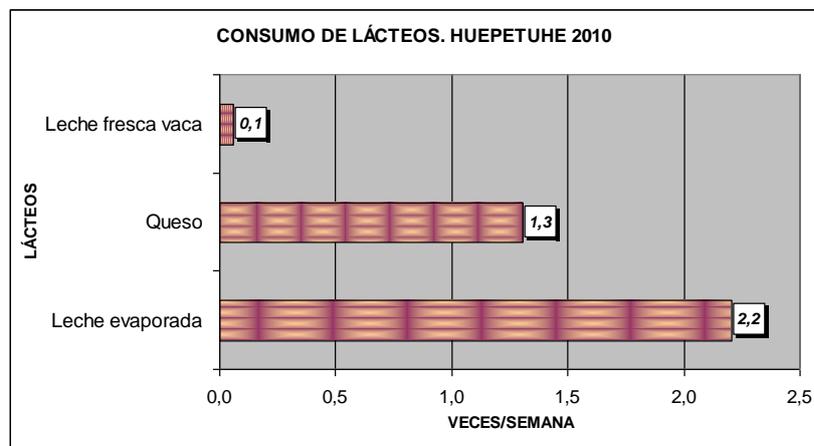
GRUPO DE ALIMENTO	ALIMENTOS (Nº ítems)	MACRO/MICRONUTRIENTES
PLÁSTICOS	Lácteos (3)	Calcio
	Carnes (7)	Zinc y hierro (OA*)
	Vísceras (1)	Hierro y Vitamina A
	Huevo (1)	Vitamina A
	Leguminosas (4)	Hierro (OV**)
ENERGÉTICOS	Cereales (8)	Glúcidos
	Tubérculos (4)	
	Azúcar (1)	
	Grasas (3)	Grasas
PROTECTORES	Hortalizas (9)	Vitaminas A y C
	Frutas (9)	

* OA Origen Animal

* OA Origen Vegetal

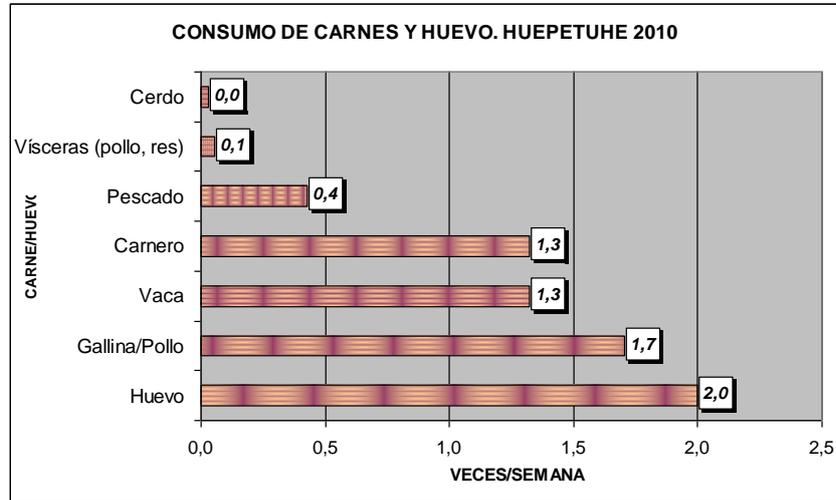
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En el grupo de lácteos, la leche evaporada fue el alimento consumido por 2.2 veces por semana (Gráfico 17).

Gráfico 17


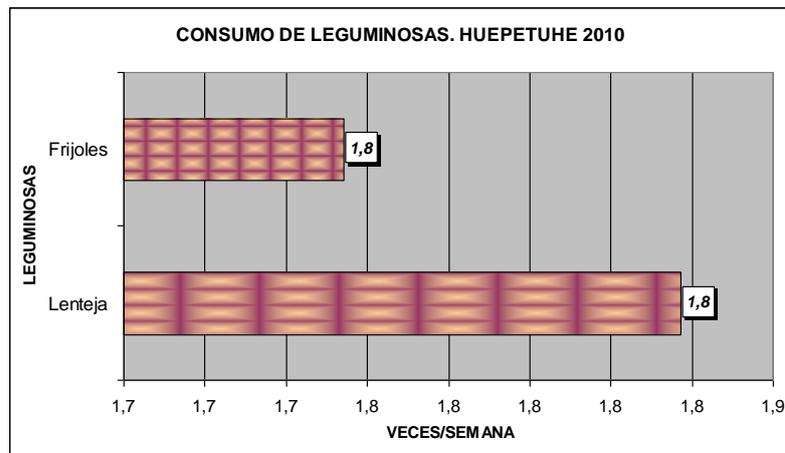
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En el grupo de carnes, la gallina fue consumida 1.7 veces por semana, seguida de la carne de vaca y carnero. Sin embargo, destaca el consumo de huevo de gallina (Gráfico 18)

Gráfico 18

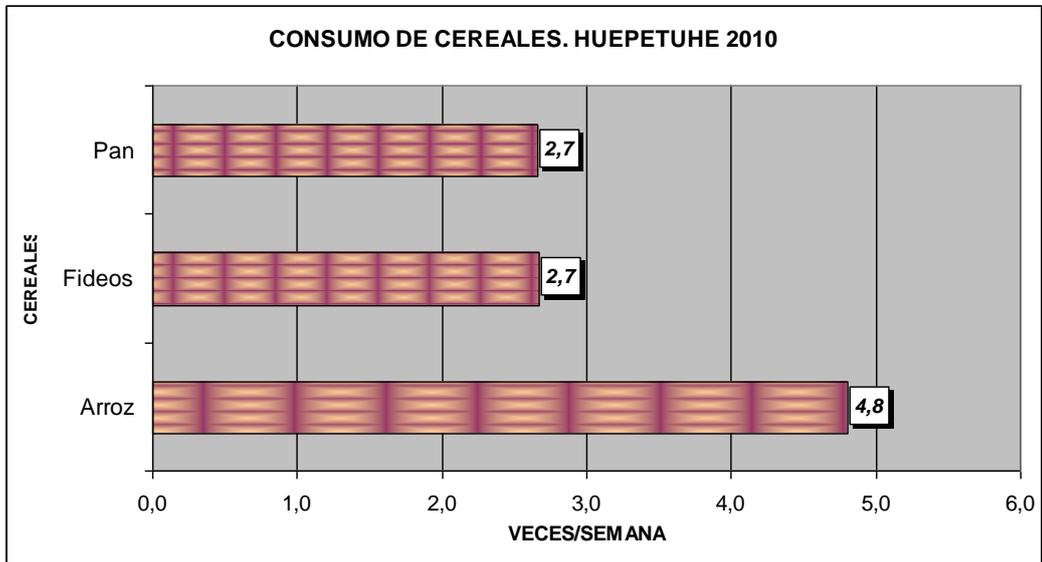
Fuente: CENSOPAS – Huetupetue Julio 2010

En el grupo de leguminosas, la lenteja fue más consumida (Gráfico 19)

Gráfico 19

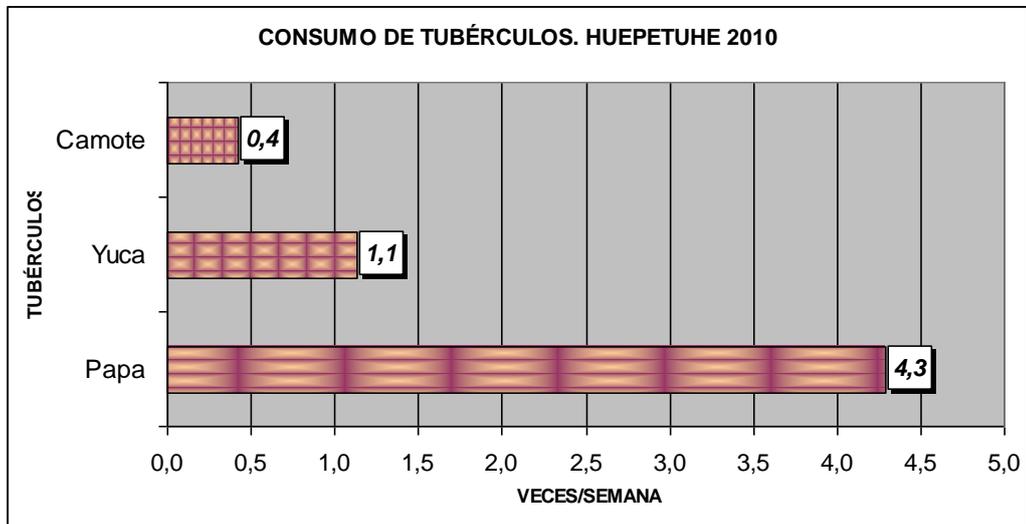
Fuente: CENSOPAS – Huetupetue Julio 2010

En el grupo de los cereales, destaca el consumo de arroz (Gráfico 20); mientras que en los tubérculos, la papa (Gráfico 21)

Gráfico 20

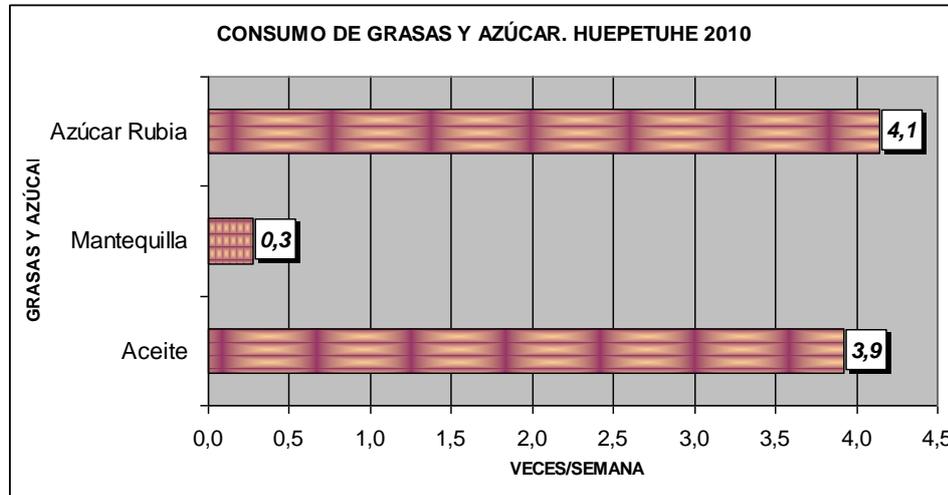
Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

48

Gráfico 21

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

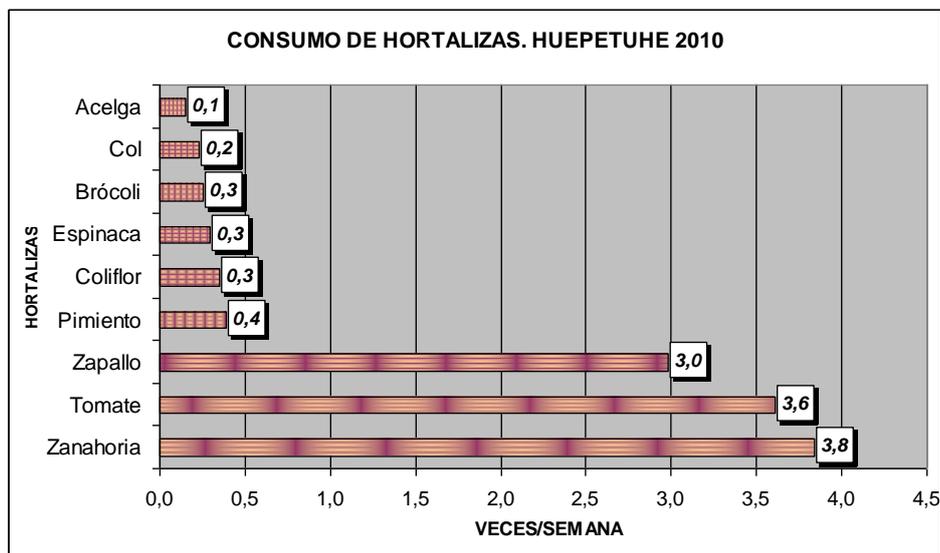
En el grupo de las grasas, el consumo de aceite y azúcar rubia supera las 3 veces por semana (Gráfico 22)

Gráfico 22

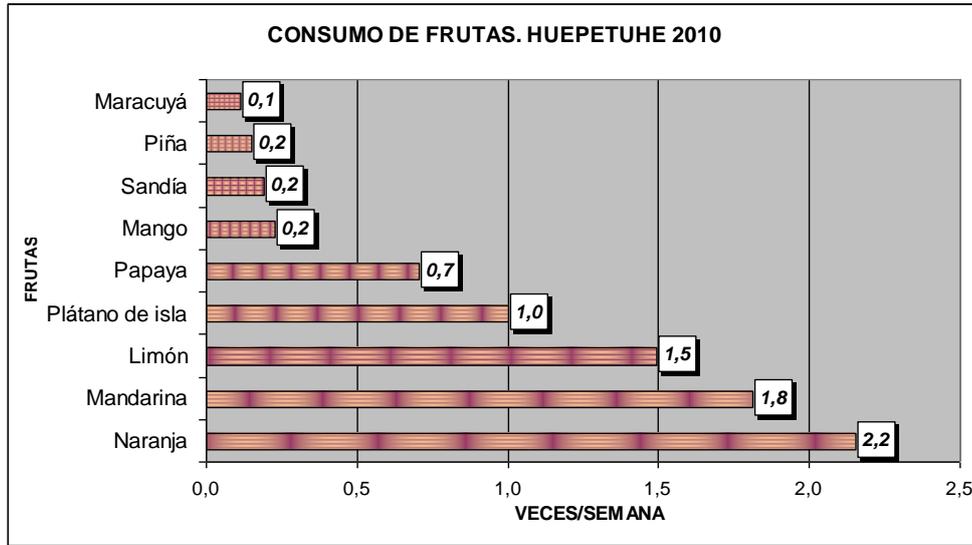
Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En el grupo de hortalizas, destaca el consumo de zapallo, tomate y zanahoria (Gráfico 23); mientras que en las frutas, la naranja (Gráfico 24)

49

Gráfico 23

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

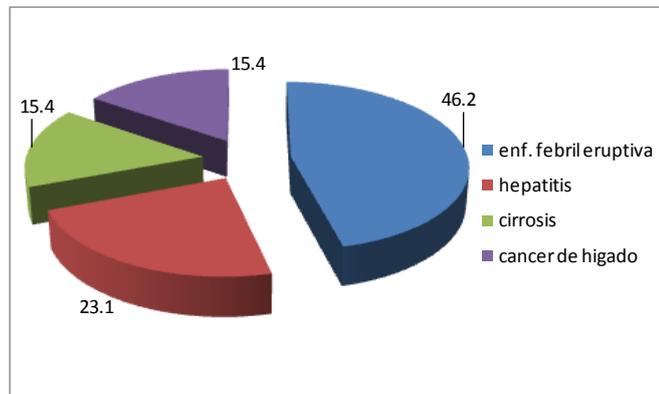
Gráfico 24


Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

6.7. MORBILIDAD
Tabla 32
Distribución de población según asistencia al centro de salud Huetpetuhe 2010

	N	%
si	143	49.0
no	149	51.0
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

Gráfico 25
Distribución de población según antecedentes familiares de enfermedades Huetpetuhe 2010


Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

Tabla 33
Distribución de población según antecedentes de enfermedad
Huepetuhe 2010

Antecedentes patológicos	N	%
TBC	13	41.9
DBM	2	6.5
Asma	2	6.5
HTA	2	6.5
Hepatitis	1	3.2
Parasitosis	6	19.4
Anemia	4	12.9
ETS	1	3.2
Total	31	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 34
Distribución de Diagnósticos Médicos en población
Huepetuhe 2010

DIAGNÓSTICOS	N	%
Sano	228	78.1
Enf. neurológicas	12	4.1
Enf. dermatológicas	5	1.7
Enf. respiratorias	7	2.4
Enf. cardiovasculares	1	0.3
Enf. osteomusculares	5	1.7
Enf. gastrointestinales	10	3.4
Enf. infecciosas	3	1.0
Enf. genitourinarias	5	1.7
Enf. oftalmológicas	11	3.8
Enf. otorrinolaringológicas	3	1.0
Enf. vascular periféricas	2	0.7
Total	292	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 35
Distribución de presencia de síntomas y signos asociados a exposición a Mercurio
Huepetuhe 2010

	N= 292	%
Pérdida de memoria		
Si	91	31.2
No	201	68.8
Cambio de ánimo		
Si	86	29.5
No	206	70.5
Irritabilidad		
Si	71	24.3
No	221	75.7
Debilidad		
Si	91	31.2
No	201	68.8
Temblores		
Si	37	12.7
No	255	87.3
Dolor de cabeza		
Si	110	37.7
No	182	62.3
Alergia		
Si	65	22.3
No	227	77.7
Descamación de piel		
Si	44	15.1
No	248	84.9

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

De Los participantes evaluados, 49.0% de estos refieren haber acudido al Centro de Salud de Huepetuhe en alguna oportunidad por haber estado enfermos, los antecedentes patológicos familiares las enfermedades febril eruptivas representaron el 46.2% seguida de la hepatitis con un 23.1% (Grafico 25).

La tabla 33 describe que 31 participantes del total refirieron alguna enfermedad previa, de los cuales 13 refirieron tuberculosis; la evaluación clínica realizada determinó que de los 292 evaluados el 78.1% se encontraba clínicamente sano y las enfermedades neurológicas y oftalmológicas representaban juntas un 7.9%. (Tabla 34).

En referencia a los síntomas asociados a la exposición a mercurio, 31.2% de los evaluados refirieron pérdida de memoria, 29.5% cambio de ánimo, 24.3% irritabilidad, 31.2% debilidad muscular, 12.7% temblores, 37.7% dolor de cabeza, 22.3% alergias y 15.1% descamación de piel. (Tabla 35).

6.8. CARACTERISTICAS PSICOLOGICAS

Tabla 36

Distribución de población según coeficiente intelectual en niños menores de 12 años Huepetuhe 2010

CI	N	%
Promedio bajo	24	32,0
Promedio	51	68,0
Total	75	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 37

Distribución de población según presencia de violencia familiar Huepetuhe 2010

Violencia Familiar	N	%
No violencia	148	93,1
Maltrato entre padres	5	3,1
Maltrato de padre / esposo	6	3,8
Total	159	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 38

Distribución de población según consumo de alcohol en el hogar Huepetuhe 2010

Consumo de alcohol	N	%
No consumo	136	95,8
Solo el padre consume	6	4,2
Total	142	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 39
Distribución de población según diagnóstico de ansiedad
Huepetuhe 2010

Ansiedad	N	%
Sana	114	85,7
Ansiedad leve	15	11,3
Ansiedad moderada	4	3,0
Total	133	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 40
Distribución de población según diagnóstico de depresión
Huepetuhe 2010

Depresión	N	%
Sana	124	93,2
Depresión leve	4	3,0
Depresión moderada	5	3,8
Total	133	100,0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 41
Distribución de población según dificultades en su memoria, atención y concentración
Huepetuhe 2010

dificultades en su memoria, atención y concentración	N	%
SANO	124	93.2
LEVE	4	3.0
MODERADO	5	3.8
Total	133	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Respecto al coeficiente intelectual evaluado en los niños participantes del estudio de Huepetuhe, el 32% presentaba el nivel promedio bajo, con disminución de la atención, el cual podría estar relacionado con su nivel nutricional, a la estimulación de parte de la familia hacia los niños y al poco acceso a educación, así como a la exposición al mercurio, diferentes investigaciones señalan que los efectos de la exposición a dicho metal van desde las dificultades visuales hasta el retraso en la adquisición del lenguaje, déficit en la atención o problemas de memoria y también disfunciones motoras.¹⁴ Es importante señalar que la exposición en niños se presenta en su participación en la actividad de sus padres ya que los niños deben ayudar a sus padres en el trabajo que realizan o participan pasivamente en los ambientes donde los padres queman el oro.

Por otro lado, respecto a la presencia de violencia familiar entendida ésta como cualquier acción u omisión que cause daño físico o psicológico, maltrato sin lesión, inclusive la amenaza o coacción grave que se produzca entre padres, de padres a hijos¹⁵; la cual fue recogida consultando con los participantes respecto a su

dinámica familiar, se observa que en el 3,1% de la población existe maltrato entre los padres, es decir, insultos y agresiones verbales entre ellos, que se manifiestan, en la mayoría de los casos, en presencia de sus hijos (tabla 37). Así mismo, el 3,8% de los evaluados, señalaba que existía maltrato de parte del padre o del esposo, hacia los hijos y pareja, caracterizado por gritos, insultos, y golpes lo cual podría estar relacionado al consumo de alcohol (4,2%).

Respecto a la salud emocional de los adultos evaluados se identificaron niveles de leve y moderado de ansiedad y depresión, de los cuales el 3 y 3.8% respectivamente obtuvieron nivel moderado, caracterizado por llanto, disminución de la motivación y energía, cefaleas, desesperanza, preocupación, irritabilidad, alteraciones en el sueño y apetito. Dicha sintomatología se relaciona con la calidad de vida de los pobladores, el consumo de alcohol y violencia familiar, así como a la exposición a mercurio, como se observa en investigaciones relacionadas a dicho metal

Respecto a las características cognitivas de la población participante, se hallaron alteraciones de tipo leve y moderado en memoria a corto plazo, atención y concentración en los adultos, lo cual podría estar relacionado a las condiciones educativas de la zona y la exposición ocupacional al mercurio.

6.9. NIVELES DE EXPOSICION A MERCURIO

TABLA 42
Concentración de Mercurio en orina ($\mu\text{g Hg/L}$) en Pobladores
Huepetuhe 2010

RANGO DE EDAD	PROMEDIO \pm DE	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	n
Menor de 5 años	11.11 \pm 14.79	6.54	2.49	37.32	15
De 5 a 10 años	10.03 + 8.40	6.55	2.49	39.37	67
De 11 a 19 años	6.53 + 3.98	4.54	2.50	15.63	64
De 20 a 59 años	10.60 + 15.19	6.02	2.49	99.84	134
De 60 años a más	13.50 + 16.12	7.47	2.76	42.09	12
TOTAL	5.77 + 7.25	2.49	2.49	60.35	292

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: $<5 \mu\text{g Hg/L}$



TABLA 43
Concentración De Mercurio en orina ($\mu\text{g Hg/L}$) Según Género
Huepetuhe 2010

GÉNERO	PROMEDIO \pm DE	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	n
Femenino	10.86 \pm 11.00	6.35	2.49	60.35	149
Masculino	8.76 \pm 12.51	5.44	2.49	99.84	143
TOTAL	5.77 + 7.25	2.49	2.49	60.35	292

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: $<5 \mu\text{g Hg/L}$

TABLA 44
Concentración De Mercurio en Orina por Gramo de Creatinina ($\mu\text{g Hg/G}$) En Pobladores
Huepetuhe 2010

RANGO DE EDAD	PROMEDIO \pm DE	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	n
Menor de 5 años	15.22 \pm 29.76	4.90	3.48	88.86	15
De 5 a 10 años	9.66 + 13.53	4.90	1.90	87.84	67
De 11 a 19 años	5.58 + 3.57	4.90	1.44	24.42	64
De 20 a 59 años	7.19 + 8.64	4.90	0.89	79.41	134
De 60 años a más	13.75 + 25.82	4.90	3.52	82.53	12
TOTAL	7.9 \pm 11.50	4.90	0.89	88.86	292

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: $<35 \mu\text{g Hg/L}$

Tabla 45
Concentración De Mercurio en Orina Por Gramo De Creatinina ($\mu\text{g Hg/G}$) Según Género
Huepetuhe 2010

GÉNERO	PROMEDIO	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	n
Femenino	9.35 \pm 14.39	4.90	1.67	88.86	149
Masculino	6.61 \pm 7.93	4.90	0.89	82.53	143
TOTAL	7.9 \pm 11.50	4.90	0.89	88.86	292

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: $<35 \mu\text{g Hg/L}$

Tabla 46 A
Distribución De Población Según Niveles De Mercurio En Orina No Ocupacional
Huepetuhe 2010

Mercurio	N	%
<= 5.00 µg Hg/Litro	170	73.6
5.01 - 10.00 µg Hg/Litro	31	13.4
10.01 - 50.00 µg Hg/Litro	27	11.7
50.01 - 100.00 µg Hg/Litro	1	0.4
300.01 - 500.00 µg Hg/Litro	2	0.9
Total	231	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: <5 µg Hg/L

Tabla 46 B
Distribución De Población Según Niveles De Mercurio En Orina No Ocupacional
Huepetuhe 2010

Media	8.7845
Mínimo	2.40
Máximo	467.20

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Tabla 47 A
Distribución De Población Según Niveles De Mercurio En Orina Por Gramo De Creatinina
Ocupacional
Huepetuhe 2010

Mercurio	N	%
<= 35.00 µg Hg/Litro	55	90.2
35.01 - 50.00 µg Hg/Litro	3	4.9
50.01 - 100.00 µg Hg/Litro	1	1.6
100.01 - 300.00 µg Hg/Litro	1	1.6
300.01 - 500.00 µg Hg/Litro	0	0
500.01+ µg Hg/Litro	1	1.6
Total	61	100.0

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valores límite OMS: <35 µg Hg/L

Tabla 47 B
Distribución De Población Según Niveles De Mercurio En Orina Ocupacional
Huepetuhe 2010

Media	20.0316
Mínimo	2.40
Máximo	508.20

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010



Los resultados de las pruebas toxicológicas muestran un comportamiento asimétrico de las concentraciones de mercurio, encontrándose valores menores a 2.5 µg Hg/L en 152 personas y valores mayores a 90 µg Hg/L en 4 personas.

Los niveles de exposición de mercurio en la población evaluada, considerando los valores de referencia de microgramos de mercurio por litro de orina (µg Hg/L), los mayores de 60 años de edad representaron una mediana de 7.47, aunque la población en la que se presentó el mayor valor de µg Hg/L fue entre los 20 y 59 años.

El género femenino fue donde la mediana de µg Hg/L de orina fue mayor, aunque en los varones se encuentre el valor máximo de niveles de µg Hg/L 99.84 µg Hg/L, (Tabla 43).

Considerando los valores de µg Hg/g de creatinina en orina, la mediana más representativa fue también en mayores de 60 años de edad y el nivel máximo de 82.53 µg Hg/g de creatinina en la población menor a 5 años de edad, (Tabla 44), el género femenino también considerando µg Hg/g de creatinina fue el que tuvo los más altos valores.

Del total de participantes en el estudio 05, presentaron valores extremos de µg Hg/g de creatinina en orina (99.8, 228.1, 304.5, 467.2, 508.2 µg Hg/g de creatinina en orina).

En 231 participantes evaluados, no expuestos a mercurio de forma ocupacional, el 73.6% contienen valores de mercurio por debajo del límite de referencia < 5 µg Hg/L de orina, el 26.4% valores por encima de la referencia de los cuales 2 personas tienen niveles de mercurio por encima de 300 µg Hg/L de orina, la persona que presentó el máximo valor de mercurio sin tener exposición ocupacional fue de 467.2 µg Hg/L de orina. (Tabla 46-A y 46-B).

En referencia a los 61 trabajadores expuestos de manera ocupacional al mercurio, 6 tienen valores de mercurio en orina por encima del referente, con un promedio de 20.03 µg Hg/L de orina y un valor máximo de 508.2 µg Hg/L de orina. (Tabla 47-A, 47-B).

6.10. PERCEPCIONES

6.10.1. MAPAS COMUNALES: AYER, HOY Y MAÑANA

Se obtuvo 3 mapas comunales elaborados en Taller de percepciones frente al desarrollo de la comunidad.

Figura 10
Mapa Comunal en la secuencia temporal del Mañana
Huepetuhe 2010



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Los mapas y matrices obtenidos permitieron crear una concepción compartida sobre la situación actual de la comunidad en cuanto a sus potenciales y limitaciones en el ámbito productivo, social y sanitario.

En Producción Agrícola:

Tabla 48
Mapas de Percepción – Producción Agrícola
Huepetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Producción Agrícola	Existía mayor producción de café, y la caña.	La población tiene mayor interés en la actividad minera y ya no en la producción agrícola.	No es prioridad el desarrollo de cultivos.

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En Madre de Dios se identifica que la actividad agrícola tiene carácter de subsistencia y en ella predomina el sistema tradicional migratorio (roce, tumba, quema, uso de semilla común y cosecha manual). Tiene una restringida e inadecuada aplicación de insumos externos, está sujeta a las condiciones climatológicas y, como resultado de ello, muestra bajo rendimiento (Instituto Nacional de Desarrollo 2007)¹⁶. En Huepetuhe la producción agrícola casi es inexistente, porque mayormente corresponden a terrenos que no tienen ningún uso agrícola, pecuario, pastoril ni forestal, está asociada principalmente a áreas deforestadas debido a la intensa minería Artesanal sometida a lo largo de años, los cuales ha tenido consecuencias ambientales impactantes, como son la destrucción

de las cuencas, tierras agrícolas y Bosques¹⁷. El área más seriamente afectada por este fenómeno; es un tramo de 8 Km. de largo y 3.5 Km. de ancho, a lo largo de la quebrada del Huepetuhe y transversal a las quebradas tributarias de éste. La problemática ambiental causado por estas actividades mineras en Huepetuhe afecta a todos los Componentes de los ecosistemas existentes¹⁸, lo cual ocasionó la desaparición de algunos cultivos como el café y la caña que muchos años atrás si existían.

Flora y Fauna

Tabla 49
Mapas de Percepción – Flora y Fauna
Huepetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
<i>Fauna</i>	Había bastantes animales como el tigrillo, las culebras, Pachachancho Animales salvajes y muchos peces. Hermosos felinos Era más bosque había animales salvajes	Ahora encontramos gallinazos. Animales muertos No se encuentra animales silvestres.	Eliminación de los gallinazos. Que haya la presencia de animales silvestres.
<i>Flora</i>	En Huepetuhe existían espesos bosques y abundante agua cristalina. Bastante vegetación poca población. Además cortaban arboles y había mucha madera.	Los bosques se convierten en desiertos por avance de la minería informal y formal. Tala de árboles de la zona.	En la zona del Huepetuhe sea reforestada y que no sea depredada más por la minería artesanal.

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

La región Madre de Dios se caracteriza por su gran biodiversidad y por ser un espacio ambiental donde se encuentran actualmente varias de las más importantes áreas naturales protegidas del país. Entre ellas están el Parque Nacional del Manu, la Reserva Nacional de Tambopata, el Parque Nacional Bahuaja-Sonene, una parte del Parque Nacional Alto Purús y la Reserva Comunal Amarakaeri. Es parte del Corredor Vial interoceánico Sur y del Corredor de Conservación Vilcambamba-Amoró. Al respecto, Parkswatch dice lo siguiente: *La cuenca del río Tambopata es considerada como uno de los ecosistemas con mayores índices de biodiversidad del mundo. Como un indicador de esta enorme riqueza, se puede mencionar que en un área de apenas 550 ha se han encontrado 91 especies de mamíferos, 570 de aves, 127 de reptiles y anfibios, 94 de peces, entre otros sorprendentes registros (Parkswatch 2003).* En las áreas naturales protegidas se puede encontrar una gran diversidad de comunidades vegetales, varias especies forestales de importancia económica como el cedro, la caoba, el tornillo, la castaña, las palmeras y el aguaje, entre otras. En cuanto a la fauna, el área alberga a una población importante de lobos de río, especie en vías de extinción; asimismo, hay especies en situación vulnerable como el oso hormiguero, el armadillo gigante, el maquisapa negro, el jaguar, la taricaya y la anaconda (Parkswatch 2002). En las vertientes orientales de los Andes, se pueden apreciar altos niveles de endemismo, por lo que es de esperarse que en las áreas protegidas se registren también un elevado endemismo y una concentración de alta diversidad biológica para varios grupos de organismos (Parkswatch 2002)¹⁶.

Los escolares hicieron referencia de la desaparición de algunas especies de animales y vegetación que antes existían, como los animales silvestres. La

eliminación del bosque (flora y fauna silvestre), eliminación del suelo y destrucción del régimen hidrológico, producen destrucción de los ecosistemas¹⁶.

Actividad Económica

Tabla 50
Mapas de Percepción – Actividad Económica
Huepetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Actividad Económica	No había mucha explotación artesanal. No se utilizaba maquinaria pesada para la minería artesanal	Casas que compran oro. Predomina la minería artesanal. Los mineros trabajan con maquinaria pesada como volquetes que lleva material al chute donde y se lava el oro.	Aumento de casas que compran el oro. Utilización de maquinaria pesada para la extracción de material.

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Dentro de la heterogeneidad de actividades económicas desarrolladas en la Región, hoy pueden distinguirse tres frentes económicos: El frente extractivo, conformado por las actividades de explotación aurífera, extracción maderera así como la actividades castañeras y extracción de otros productos forestales no maderables; el frente agropecuario, que incluye a la agricultura migratoria y a la ganadería extensiva, localizados en torno a las carreteras y las principales vías fluviales; y el frente de la conservación, legado de una economía territorial indígena, alberga a diversos pueblos indígenas, empresas de ecoturismo, lotes petroleros, iniciativas de bioinversión y al conjunto de áreas naturales protegidas. (IIAP, 2001)¹⁹. Huepetuhe, prácticamente se ha generalizado la actividad minera como su principal fuente de mano de obra y generando otro comercio asociado con esta actividad como la compra y venta de

oro, tiendas de productos de primera necesidad, restaurantes y lugares de diversión nocturnos (night club). Los escolares identifican todos estos elementos y quisieran que exista orden y acceder a puestos de trabajo en todas las actividades económicas que se dan en su localidad.

Figura 11
Centros de Diversión Nocturnos
Huepetuhe 2010

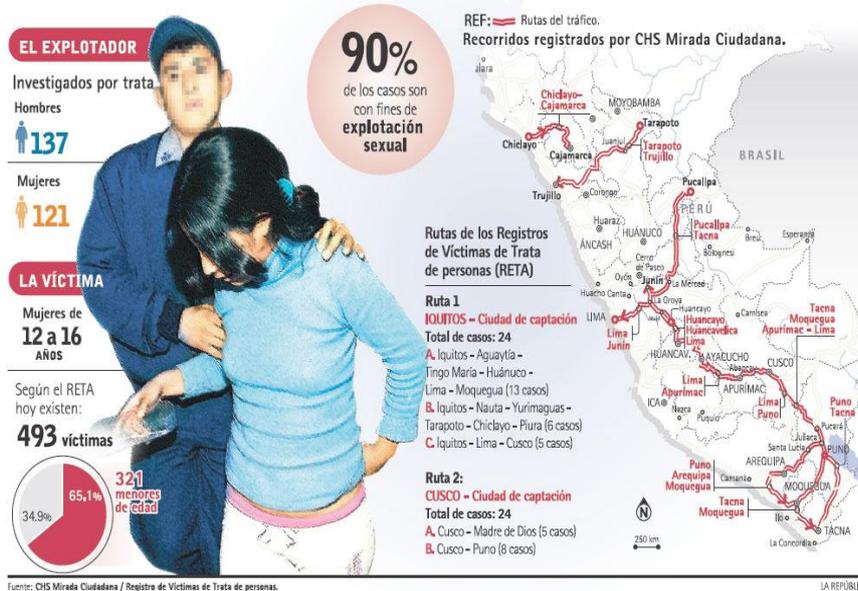


Fuente: http://tratadepersonasenelperu.blogspot.com/2010_02_01_archive.html

Figura 12
Huepetuhe es Zona identificada en la trata de Personas
Huepetuhe 2010

LA TRATA DE PERSONAS EN EL PERÚ: VÍCTIMAS Y RUTAS

En el 2009, 69 menores de edad han sido víctimas de trata de personas según monitoreo de Mirada Ciudadana, los cuales aún no figuran en el RETA.



Fuente: CHS Mirada Ciudadana/ Registro de Víctimas de Trata de Personas

Medio Ambiente

Tabla 51
Mapas de Percepción – medio Ambiente
Huepetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Medio ambiente	No había contaminación. El Clima no cambiaba y se manifestaba de acuerdo a la estación de la zona.	Hay cambios de clima bruscos: friaje. La maquinaria, carpintería, mecánica, contamina el medio ambiente. La población compra bolsas de plástico y además están son arrojadas a la basura, contaminando el medio ambiente. Presencia de arena negra y espesa. Presencia de insectos y ratas. El río no hay agua y la población bota su basura, además los desagües desembocan y este rio esta cerca a la ciudad. Hay proliferación de ratas hormigas sancudos.	Reforestación Migración poblacional Las personas quieren salir adelante pero ellos mismos se destruyen y hacen daños a las futuras generaciones.

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En la Provincia del Manu -después de Tambopata- muestra la mayor cantidad de impactos y problemas al medio físico-biológico, atribuibles principalmente a la



confluencia de la actividad minera y la elevada concentración poblacional humana. En cuanto a sus distritos, Fitzcarrald y Manu son los que menos impactan a la naturaleza mientras que Madre de Dios y Huetpetuhe, precisamente por la predominancia de la actividad minera y mayor concentración humana, los problemas e impactos ambientales se agravan. Cabe destacar que el distrito de Huetpetuhe tiene el número más elevado de impactos y problemas ambientales en relación a los demás distritos de la toda la región ²⁰.

Salud Humana

Tabla 52
Mapas de Percepción – Salud Humana
Huetpetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Enfermedades en Humanos	Había muchos niños desnutridos era difícil el acceso de alimentos. Los niños se enfermaban de paludismo. No se reconocían el paludismo la gente no sabía. No había SIDA	Existe la presencia de paludismo, fiebre amarilla, diarreas. En los adultos hay VIH - SIDA	Aumento de la enfermedad del VIH – SIDA.

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010

La producción del oro requiere el uso del mercurio en una segunda fase de su tratamiento, el cual contamina no sólo a quienes intervienen directamente en su manipulación e inhalación, sino también a los habitantes de la región cuando se echan restos de mercurio en el río, dejando el relave que contamina el agua. La presencia del mercurio constituye, entonces, un asunto laboral y de salud, debido a las condiciones de trabajo y de salud ocupacional de los obreros mineros y; al mismo tiempo, un asunto ambiental, por el detrimento del recurso hídrico, que afecta a la comunidad ²¹.

La morbilidad referida por los escolares es corroborada por el Análisis de Situación de Salud 2009. de la DIRESA Madre de Dios, donde en el siguiente gráfico de Pareto el 80% del total de la morbilidad general por consulta externa en el distrito de Huetpetuhe, y está constituido por 19 causas, las cuales son los daños más frecuentes motivo de consulta externa en la totalidad de los servicios de salud; entre ellos se tiene como primera causa de morbilidad a los síntomas y signos generales que representa el 18.85%, seguidamente en forma descendente se tiene: Infecciones agudas de las vías respiratorias 14.71%, enfermedades debidas a protozoarios 7.29%, enfermedades infecciosas intestinales 5.88% y las infecciones de la piel y del tejido subcutáneo con el 4.61% como las 5 primeras causas de las 19 de importancia, para este distrito. Se puede asegurar que la mayoría de las enfermedades que causan mayor motivo de consulta en el distrito de Huetpetuhe, son daños ocupacionales propios de la marcada actividad económica como es la extracción del oro ²².

Grafico 26
PARETO DE LA MORBILIDAD DEL DISTRITO DE HUEPETUHE, AÑO 2009



Fuente ASIS 2009-DIRESA Madre de Dios

Infraestructura

Tabla 53
Mapas de Percepción – Infraestructura

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Las casas eran aproximadamente de 3 a 4 casas en el distrito. Poca población con un promedio de 10 familias. Había un colegio Una Comisaría Las casas eran de madera No había luz eléctrica se alumbraban con vela No había agua potable, el agua tomaban del río, antes era limpio 	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de antenas parabólicas Las viviendas son de madera cubierta de calamina y están asentadas sobre pilares de madera para evitar el lodo negro. Carece de recojo de basura, agua potable y desagüe Compran el agua almacenada en pilones. Tiene una carretera principal, sus calles aun son de tierra. Cuentan con: caja municipal de Tacna, colegio Horacio Zevallos, Municipalidad, Iglesia Católica, evangélica, hotel el más conocido el Inti Raymi, Restaurants, Local para presentación de espectáculos. En la parte baja de la ciudad están los bares, cantinas, la zona roja, tiendas comerciales, mercadillo donde venden frutas y verduras y la quebrada donde trabajan los mineros, paradero, el grifo y el antiguo Colegio Horacio Zevallos. El motor para producir energía eléctrica por horas. Cable Direc Tv 20 cabinas de Internet 02 colegios, y más escuelas de Nivel Primario. Presencia de carros 4x4 y aumento de motos que son utilizados como taxi para trasladar a las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad Hospital Universidad Canchas deportivas Iglesia católica Carreteras asfaltadas Con muchos parques y una ciudad limpia y ordenada. En las casas que tenga internet y sus padres puedan controlarlos. Construcción de edificios o casas grandes. Pista pavimentadas, agua para consumo, desagüe. Una ciudad moderna con calles pavimentadas y ordenadas, con calles pavimentadas y ordenadas.

Fuente: CENSOPAS – Huetupetue Julio 2010

Los participantes identificaron a la infraestructura como el aspecto con mayor expectativa y más cambios: desde el mejoramiento de sus viviendas, el afianzamiento de instituciones del estado (como los centros educativos), el mejoramiento de las vías de acceso y de los servicios básicos hasta el ingreso de los adelantos tecnológicos (como teléfono, televisión e Internet).

Esta situación se corrobora con información que sostiene que en cuanto al servicio de agua potable el 70% de la población urbana tiene dicho servicio solamente por 6 horas diarias, mientras que en la zona rural solo el 4% de la población; en cuanto al desagüe el 0.0% de la población cuenta con dicho servicio en la zona rural, solo el 0.0%. En cuanto a educación inicial, solamente el 80% de infantes tienen acceso a dicho servicio, así mismo solamente el 90% culminan oportunamente su secundaria y el 60% de adolescentes desarrollan alguna actividad económica, el 45% de estudiantes entre inicial y primaria sufren desnutrición. con respecto a la infraestructura productiva se tiene que el 70% de viviendas tienen servicio de electricidad y de ellos solamente el 15% en la zona rural, con respecto a caminos vecinales los existentes que son insuficientes para promover el desarrollo rural, no son adecuados por lo tanto la actividad agropecuario es de subsistencia. No cuenta con plan de desarrollo urbano, por ende tampoco existen áreas para la recreación para la niñez y la juventud, que influyen en el incremento de índices de alcoholismo, violencia familiar y consumo de estupefacientes ²³.

Figura 13
Grupo Taller de Percepciones realizado por Jóvenes de
Huepetuhe 2010



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Características Sociales

Tabla 54
Mapas de Percepción – Características Sociales
Huepetuhe 2010

	EL AYER	EL HOY	EL MAÑANA
Características Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Los pobladores adultos y niños andaban sin ropa con trapos como indígenas. • Anteriormente existían los Chunchos • La única fiesta del pueblo es de la Virgen del Carmen • Antes había minería y trabajaban con pala, pico y la carretilla. • Traslado de Huepetuhe a Puerto Mazuco demoraban 2 horas y de Puerto Mazuco a Cusco demoraban 3 a 4 días. • No había motos • No existía la enfermedad del SIDA porque no había cantinas, era un pueblo tranquilo. • La gente que venían a trabajar aquí no les pagaban. • Existencia de las Religiones Católicos, Evangélicos y los Maranata que solo hacen alabanzas a Dios 	<ul style="list-style-type: none"> • La única fiesta del pueblo que se celebra es a la Virgen del Carmen, Patrona de Huepetuhe realizado el mes de julio • Además las celebraciones de los aniversarios de los Colegios de Huepetuhe. • Las vestimentas de los adultos, jóvenes y niños son a base de material sintético. • Propios indígenas de Huepetuhe ya no hay. • Los jóvenes y personas mayores consumen alcohol. • Predomina la Religión Católica, luego la Evangélica y Maranata • Mayor Migración de poblaciones de Cusco, Puno y Apurímac • Existencia de Familias pobres. • Aumento de bares, cantinas y Night Club. • Delincuencia y violencia callejera. • Violencia familiar por alcoholismo y agreden a sus esposas e hijos. • Robo • Prostitución de adolescentes • Las mujeres se dedican a algún negocio, generalmente las que vienen de afuera. • Los fines de semana la población aumentan debido a que arriban de otros poblados 	<ul style="list-style-type: none"> • Celebración de aniversarios de creación de Huepetuhe. • Celebración de la festividad de la Virgen del Carmen. • Las vestimentas hechas a base de material sintético. • Migración de población por la extracción de oro. • Si hubiera universidad no saldríamos a fuera nos quedaríamos aquí. • Que haya Night club • Disminución de la violencia familiar esto disminuye por la educación recibida • A futuro los jóvenes se irán a trabajar a otro lado

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

En cuanto a la indumentaria, la vestimenta anteriormente los pobladores andaban sin ropa o solamente cubiertos con una tela, esta vestimenta. No obstante, expresaron que anteriormente existían los chunchos y como festividad predominante es la Celebración de la Virgen del Carmen, celebrada en el mes de julio, y los aniversarios de los Colegios.

Manifiestan que los niveles de alcoholismo han ido aumentando por la gran cantidad de bares que expenden licores en la zona, de tal manera genera a nivel intrafamiliar conflictos llegando así a la agresión de la esposa y los hijos; además La violencia y desorden que existe en el pueblo, hay robos, violencia entre borrachos y muertos. La faltan de autoridades policiales y judiciales que favorecen el desorden y la eliminación de los derechos de las personas.

Hay prostíbulos - cantinas en gran cantidad. En estos lugares se gasta con facilidad lo que se gana con mucha dificultad en la minería.

Esta situación es contrastada por las principales preocupaciones de las autoridades de la zona²⁴:

- La violencia y desorden que existe en el pueblo, hay robos, violencia entre borrachos y muertos.
- La faltan de autoridades policiales y judiciales que favorecen el desorden y la eliminación de los derechos de las personas.
- Los focos rojos (prostíbulos - cantinas) en gran cantidad. En estos lugares se gasta con facilidad lo que se gana con mucha dificultad en la minería.
- La presencia de menores de edad provenientes de Arequipa, Pucallpa, Iquitos, Tacna, Cusco y Juliaca, engañadas y sin posibilidades de retorno.
- El abandono de los niños por parte de sus padres, que dejan a sus hijos cuando encuentran otra mujer, generalmente en las cantinas.
- La faltan servicios básicos. No hay agua para tomar, en las casas se consume agua del río, falta desagüe, no existe un generador para iluminar el pueblo, entonces cuando oscurece pasan cosas desagradables y nadie sabe nada al día siguiente.
- La escuela es muy pequeña. Hay muchos alumnos que estudian incómodos y con la bulla de las cantinas y focos rojos; es un peligro latente.
- Los niños van sin alimentarse bien a la escuela. Hay alumnetos que se duermen en el salón, no ponen atención y pelean, vienen sin un buen desayuno, sobre todo los que tienen a sus padres trabajando
- lejos, viven solos o pensionados sin el cuidado que requieren.
- El ruido de los focos rojos, bares y mecánicas que se encuentran a pocos metros de la escuela.
- Los alumnos que no hacen las tareas comparten la escuela con el trabajo y se distraen mucho, algunos venden cigarros hasta la madrugada, cuando tienen madres solteras o abandonadas ellas mismas les hacen trabajar.

6.11. EVALUACION AMBIENTAL

6.11.1. CONTENIDO DE MERCURIO EN ALIMENTOS

El contenido de mercurio se realizó con el método AOAC 971.21 – Mercury in Food. Los alimentos evaluados fueron: carnes (res, carnero, pescado), hortaliza (lechuga, tomate, zanahoria), fruta (manzana) y tubérculo (papa). Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 55
Niveles de Mercurio en Muestras de Alimentos
Huepetuhe 2010

ALIMENTOS	MERCURIO (mg/kg)
Res	<0.02
Carnero	<0.02
Pescado (12 variedades)	0.23
Lechuga	<0.02
Tomate	<0.02
Zanahoria	0.02
Manzana	<0.02
Papa	<0.02

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Respecto al pescado, se evaluaron 12 variedades: Yuliya, Sapamama, Corvina, Carachama, Bocachico, Bacalao, Dorado, Zorro, Chiuchiu, Yahuarachi, Chambira y Paco. De ellas, tres superaron la concentración máxima permitida (0.5 mg/kg OMS

2008): Chambira 0.7 mg/kg, Corvina 0.59 mg/kg y Zorro 0.52 mg/kg. Las concentraciones de mercurio de las doce variedades evaluadas fueron:

Figura 14

Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huetpetuhe 2010



**Yuliyas
0.13 mg/Kg**

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 15

Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huetpetuhe 2010



**Sapamama
0.19 mg/Kg**

Fuente: CENSOPAS – Huetpetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 16
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huetupe 2010



Plagioscion squamosissimus
0.59 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huetupe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 17
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huetupe 2010



Liposarcus spp.
0.07 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huetupe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 18
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huetupe 2010



Prochilodus nigricans
0.08 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huetupe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 19
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios
Huepetuhe 2010



Bacalao
0.24 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 20
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios
Huepetuhe 2010



Piaractus brachipomus
0.38 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 21
Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios
Huepetuhe 2010



Zorro
0.52 mg/Kg

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

Figura 22**Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huepetuhe 2010*****Chiuchiu*
0.21 mg/Kg**Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008**Figura 23****Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huepetuhe 2010*****Potamorhina altamazonica*
0.06 mg/Kg**Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008**Figura 24****Niveles de Mercurio en Peces de Consumo Cuenca Rio Inambari y Rio Madre de Dios Huepetuhe 2010*****Hydrolycus pectoralis*
0.7 mg/Kg**Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Valor máximo permitido: 0.5 mg/kg OMS 2008

6.11.2. Análisis de Agua de Consumo

El Laboratorio Ambiental Químico Toxicológico de la DEIPCROA-CENSOPAS realizó los análisis de acuerdo con los métodos y límites de cuantificación establecidos por el mismo, además de compararlo con estándares internacionales.

Tabla 56
Resultados De Plomo, Cadmio Y Mercurio En Agua
Huepetuhe 2010

CÓDIGO LABORATORIO	CÓDIGO MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	Plomo - Pb (mg/L)	Cadmio - Cd (mg/L)	Mercurio - Hg (ug/L)
LQ-049-001	AQ-001	Agua de consumo colección lluvia casa Sr. Gregorio Saldaña.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-002	AQ-002	Bocatoma reservorio Huepetuhe Quebrada Chancamayo.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-003	AQ-003	Playa. Agua Quebrada Chancamayo con afluencia Río Huepetuhe.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-004	AQ-004	Pileta Sra. Petronila. Agua del Reservorio Municipal.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-005	AQ-005	Pileta casa Sra. María Sonco Mayta. Reservorio 3 de Mayo.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-006	AQ-006	Pileta Refrigerio Esther. Reservorio 5 de Junio.	<LCM	<LCM	<LCM
LQ-049-007	AQ-007	Pileta Hospedaje Dulce Amanecer. Reservorio 12 de Enero.	<LCM	<LCM	<LCM

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Norma ECA MINAN 2008: mercurio 0.001 / cadmio 0.003 / plomo 0.010

73

6.11.3. Análisis de Sedimentos

El Laboratorio Ambiental Químico Toxicológico de la DEIPCROA-CENSOPAS realizó los análisis de acuerdo con los métodos y límites de cuantificación establecidos por el mismo, además de compararlo con estándares internacionales.

Tabla 57
Resultados De Mercurio En Muestras De Suelo
Huepetuhe 2010

CÓDIGO LABORATORIO	CÓDIGO MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	Mercurio - Hg (mg/Kg)
LQ - 050-001	LD-01	Final del Chute abajo de tolva casa Sr. Gregorio Saldaña	<LCM
LQ - 050-002	LD-02	Pilas afluente ríos Chancamayo (Duchas)	2,26
LQ - 050-003	LD-03	Playa Antigua Población frente ex hotel Victoria	<LCM
LQ - 050-004	LD-04	Acequia catedral del Colegio Horacio Zevallos	<LCM

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Referencia: estándares canadienses "Valores Guía Para Sedimentos": 0.17 mg/Kg

6.11.4. Aire en Ambientes de Trabajo

El Laboratorio Ambiental Químico Toxicológico de la DEIPCROA-CENSOPAS realizó los análisis de acuerdo con los métodos y límites de cuantificación establecidos por el mismo, además de compararlo con estándares internacionales.

Tabla 58
Resultados De Mercurio En Aire En La Zona De Extracción
Huepetuhe 2010

CÓDIGO LABORATORIO	CÓDIGO MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	Mercurio - Hg (ug/muestra)
LQ - 065-001/AMB	MO 1,1	Américo Hincho Huillca	<LCM
LQ - 065-002/AMB	MO 1,2	Walter Hincho Huillca	<LCM
LQ - 065-003/AMB	MO 3,1	Felipe Santiago Anco Carrillo	<LCM
LQ - 065-004/AMB	MO 4,1	Carlos Sote Ochoa	<LCM
LQ - 065-005/AMB	MO 6,1	Santiago Melo Cavero	<LCM
LQ - 065-006/AMB	MO 2,2	Leoncio Choquehuanca Quispe	0.0418

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010.
Referencia: D.S.015-2005-SA: 0.025mg/m³

74

Tabla 59
Resultados De Mercurio En Muestras De Aire En La Zona De Refogues
Huepetuhe 2010

CÓDIGO LABORATORIO	CÓDIGO MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	Mercurio - Hg (ug/muestra)
LQ - 065-007/AMB	MO 3,2	Wilber Mamani Huiza	0,35
LQ - 065-008/AMB	MO 4,2	Jhoel Pizarro Quispe	0,80
LQ - 065-009/AMB	MO 6,2	Local de Gobernación de Huepetuhe	0,26

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010
Referencia: D.S.015-2005-SA: 0.025mg/m³

Tabla 60
Resultados de Concentraciones en los puntos de muestreo.
Huepetuhe 2010

CÓDIGO MUESTREO	RESULTADOS LABORATORIO (mg/muestra)	VOLUMEN MUESTRA (m ³)	CONCENTRACIÓN (mg/m ³)
MO 1,1	< 0.0001	0.021	0.0048
MO 1,2	< 0.0001	0.020	0.0050
MO 3,1	< 0.0001	0.020	0.0050
MO 4,1	< 0.0001	0.022	0.0045
MO 6,1	< 0.0001	0.021	0.0048
MO 2,2	0.0041	0.098	0.0418
MO 3,2	0.0008	0.036	0.0222
MO 4,2	0.0004	0.101	0.0040
MO 6,2	0.0003	0.092	0.0033

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

6.12. PLANTAS SILVESTRES

75

Se recolectó muestras de 6 variedades de plantas. La concentración promedio de mercurio fue 0.06 mg Hg/Kg planta. De las 6 variedades, una fue dividida en sus tres secciones (raíz, tallo y hojas) debido a su tamaño. A continuación se muestra las imágenes y concentración de mercurio de cada planta analizada:

Figura 25
Planta Silvestre 01- Huepetuhe 2010



Raíz: 0.05 mg Hg/Kg Planta
Tallo: 0.04 mg Hg/Kg Planta
Hojas: 0.07 mg Hg/Kg Planta

Figura 26
Planta Silvestre 02- Huepetuhe 2010

0.07 mg Hg/Kg Planta



Figura 27
Planta Silvestre 03- Huepetuhe 2010

76

0.06 mg Hg/Kg Planta



Figura 28
Planta Silvestre 04- Huepetuhe 2010

0.07 mg Hg/Kg Planta



Figura 29
Planta Silvestre 05- Huepetuhe 2010



0.04 mg Hg/Kg Planta

Figura 30
Planta Silvestre 06- Huepetuhe 2010



0.08 mg Hg/Kg Planta

6.13. MAPA DE RIESGOS OCUPACIONALES

De acuerdo al estudio de exposición ocupacional y ambiental al mercurio realizado en las actividades minero artesanales y zonas aledañas del Distrito de Huepetuhe - Madre de Dios, dada la peligrosidad del agente químico utilizado en las actividades de minería aurífera en esta localidad, se elaboró el Mapa de Riesgos Ocupacionales de los dos principales procesos extractivo y productivo para la obtención artesanal del oro a fin de que sirva de matriz para la implementación de medidas de control.

En la zona de Extracción Minera: Se identificaron *Riesgos Físicos* por exposición a radiación solar por trabajo a la intemperie; *Riesgos Mecánicos* debido al uso de equipos pesados (cargador frontal, retroexcavadoras, volquetes); *Riesgos Químicos* por el material particulado en la descarga del material aurífero para el tamizado y lavado en la rampa de descarga, por el uso de mercurio líquido con agitación en recipientes de piedra para obtener la amalgama Au-Hg y la zona de refogado para eliminar el mercurio con llama directa; *Riesgo Ergonómico* por el recojo y agitación de arenilla aurífera en tinas plástica y baldes.

Figura 31
Lavado de Oro por Chuteo
Huepetuhe 2010



Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

Figura 32
Casas de Compra de Oro
Huepetuhe 2010

En zona de casas compradoras de oro: Se identificaron *Riesgos Físicos* por exposición a calor de los hornos de refogue; *Riesgos Químicos* por los gases y vapores de mercurio generados por los residuos de amalgama y vapores de combustión del horno de refogue (retorta); *Riesgo de Incendio y quemaduras* por el uso interno y manual de los balones de gas propano sin instalaciones seguras.



Fuente: www.connuestroperu.com

Tabla 61
Mapa de Peligros y Riesgos Ambientales por el Uso del Mercurio en Minería Artesanal
Huepetuhe 2010

ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO POTENCIAL
Incorporación de mercurio a la "arenilla negra" (por lo general una cantidad adicional de la relación 2:1)	Exposición de operarios en contacto directo con el mercurio.	Bajo: Si el operario usa implementos de seguridad (EPP), la absorción del mercurio por vía respiratoria, digestiva y dérmica es muy limitada. Alto: Si el operario no usa EPP y tiene una herida abierta, el mercurio puede ingresar directamente a la circulación sistémica.
Lavado de la amalgama Mercurio Hg – Oro Au.	Derrames y/o pérdida del mercurio en el agua y/o suelo.	Moderado - Alto: Contaminación agua/suelo que puede llegar al trabajador, si el lavado no se realiza adecuadamente y usa EPP.
Recuperación del mercurio (amalgama es colocado en trapo y se exprime para eliminar exceso de Hg)	Operarios en contacto directo con el mercurio.	Bajo: Si el operario usa EPP guantes, respirador y otros implementos de seguridad. Alto: Afectación de salud si no utiliza implementos de seguridad EPP.
	Pérdida de mercurio en el agua y/o suelo.	Bajo: La operación se realiza en recipientes y cualquier pérdida puede ser recuperada fácilmente.
Quema o refogado de la amalgama	Emisión de vapores de mercurio al ambiente si se realiza sin EPP y equipo adecuado (retortas).	Alto: Riesgo a la salud del operario por inhalación y absorción de vapores de mercurio. Alto: Contaminación ambiental del lugar.
Manipulación y almacenamiento del mercurio	Operario en contacto directo con el mercurio.	Alto: Manipulación sin implementos de seguridad EPP causa efectos adversos en la salud del operario.
	Almacenamiento del mercurio en hogares.	Alto: Volatilización del mercurio por inadecuado almacenamiento en viviendas y/o estar expuesto a la intemperie (a temperatura ambiental).
Limpieza y reutilización del mercurio en residuos	Absorción de mercurio en la limpieza de residuos con detergente y otros productos.	Bajo – Moderado - Alto: Contaminación del suelo y/o agua y absorción por práctica inadecuada en la limpieza y disposición de residuos del lavado.

Fuente: CENSOPAS – Huepetuhe Julio 2010

VII. DISCUSION

Los niveles de mercurio en los pobladores evidencian la exposición a este elemento tóxico y la influencia de la actividad minera artesanal⁹ en la zona, considerando que no toda la población realiza esta actividad, lo cual responde a una necesidad de supervivencia y oportunidad de trabajo que no se da en nuestro país, dicha actividad se ha convertido en un importante generador de empleo para las personas que no pueden acceder a los mercados laborales. El distrito de Huetuhe por ser un territorio alejado con un bajo control de las autoridades, carece de las condiciones de trabajo adecuadas y son un factor para el crecimiento desordenado de la minería artesanal en la zona, que bajo estas condiciones se podría considerar de informal o ilegal. Según los resultados hallados en la población no expuesta directamente al mercurio por actividad ocupacional con niveles por encima del valor referencia (26.4%), es evidente que esta actividad se está realizando sin la debida tecnología y condiciones de higiene y seguridad, deficiente manejo medioambiental y contaminando el ambiente, lo que trae como consecuencia un impacto negativo al medio ambiente y la salud humana. Los ecosistemas que se verían afectados con la presencia de mercurio son las plantas silvestres colindantes con lo que fue el río Huetuhe y los peces provenientes de la cuenca del Río Inambari y del Río Madre de Dios; por lo que se deduce que, no solo la población que se dedica a la minería informal y que utiliza el mercurio está expuesta a presentar alguna afectación a su salud asociada a este metal, sino también la población aledaña a esta actividad económica que no tiene el adecuado manejo ambiental, a esta se suman las poblaciones alejadas de estas zonas mineras en las que aún que no se realiza actividad minera, por la característica del ciclo del mercurio y su bioconcentración por ejemplo en peces, estos determinan un riesgo no solo de exposición sino de intoxicación en poblaciones donde se consumen estos peces. Para el caso de este estudio las poblaciones con riesgo de exposición a mercurio metilado serian todas aquellas que se encuentran en las vertientes de los ríos y que tienen a los peces de río como parte de su dieta diaria.

El 32% de los niños participantes del estudio presenta el nivel promedio bajo de coeficiente intelectual con disminución de la atención el cual podría estar relacionado con su nivel nutricional, a la estimulación de parte de la familia hacia los niños y al poco acceso a educación, así como a la exposición al mercurio.

Respecto a la presencia de violencia familiar el 3,1% de la población existe maltrato entre los padres, Así mismo, el 3,8% de los evaluados, señalaba que existía maltrato de parte del padre o del esposo, hacia los hijos y pareja.

Se identificaron niveles leve y moderado de ansiedad (3%) y depresión (3.8%), por otro lado, se hallaron alteraciones de memoria a corto plazo, atención y concentración en los adultos, lo cual podría estar relacionado a las condiciones de vida, nivel educativo de la zona y la exposición ocupacional al mercurio.

Los parámetros analizados del agua, en las 07 estaciones de muestreo de agua de consumo fueron: mercurio (Hg), cadmio (Cd) y plomo (Pb).

Los parámetros Plomo, Cadmio y Mercurio no superan los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, el Reglamento para la calidad de agua para consumo humano, así como los establecidos por la OMS.



El parámetro utilizado para sedimentos, en los 04 puntos de muestreo de sedimento fue mercurio (Hg); A excepción del punto de muestreo LD-04, los valores hallados no sobrepasan los límites máximos permisibles de la norma internacional: Canadian Environmental Quality Guidelines.

El resultado del punto LD-04 puede deberse a que esta zona es empleada como centro de lavado, tienen áreas divididas para el lavado de ropa, accesorios, así como una zona para el lavado de sus vehículos de transporte como camionetas, moto taxis. A sabiendas que el elemento se precipita muy rápido se presume que se ha acumulado en el sedimento.

El parámetro empleado en la zona de extracción fue mercurio en ambientes de trabajo. La muestra MO 2,2, sobrepasa las concentraciones establecidas como valores límites referidos en el D.S.N°015-2005-SA y la ACGIH, mas no supera los límites establecidos por NIOSH REL.

El parámetro empleado en la zona de refogue fue mercurio en ambientes de trabajo. La muestra MO 3,2 se encuentra próxima a las concentraciones límite establecidas en el D.S.N°015-2005-SA, así como el límite establecido por ACGIH.

Es necesario tomar en cuenta que, aunque los parámetros ambientales se encuentren dentro de los límites de referencia, el organismo humano y sus diferentes características como género, edad, contextura, estado nutricional, raza, enfermedades preexistentes u la misma capacidad de adaptación al medio ambiente que los rodea, pueden ser factores condicionantes para la mayor o menor absorción del contaminante al que este expuesto; que la exposición crónica a metales pesados no necesariamente es patognomónica o presenta sintomatología acorde a los niveles que se evidencian en laboratorio, el contaminante principalmente actúa en el órgano blanco y este puede tardar en dar manifestaciones o estas últimas cuando se presentan son asociadas a otros orígenes más comunes ya que la exposición al contaminante muchas veces ya no existe o fue muchos años atrás.

VIII. RECOMENDACIONES

- A la población con valores de mercurio por encima de los niveles de referencia, es necesario realizar una evaluación clínica especializada de efecto de exposición al mercurio.
- Estructurar un Plan Integral para el manejo del riesgo de casos con niveles de metales pesados por encima de los niveles de referencia, considerando los efectos perjudiciales centrados en la salud de las personas.
- Realizar acciones coordinadas de actividad cooperante con instituciones públicas y privadas que se encuentren en contacto con la población.
- Realizar actividades de promoción dirigida hacia la prevención en minería informal, el riesgo que esta representa para la salud y más aun si se exponen niños a esta actividad.
- El reconocimiento de los establecimientos de Salud de las zonas evaluadas por el estado, fortaleciendo la formación de recursos humanos con capacidad para realizar actividades de prevención frente a riesgos a la salud con características de exposición a nuevas actividades económicas.
- Trabajo conjunto del Gobierno Regional, autoridades locales, instituciones públicas y privadas, además de la sociedad civil, con el afán de elaborar un Plan de Prevención y Monitoreo Biológico en zonas de posible riesgo de exposición a contaminantes ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **INEI.** Perú: Perfil de la Pobreza por Departamentos.2005-2007. Septiembre 2008.
2. **Plá MA, Vicente TJ, García FA.** Evaluación de riesgos toxicológicos en ecosistemas terrestres. *Rev. Toxicol* 2001;18(3):137-9
3. **ChristianiD,DurvasulaR,Myers J.** Occupational health in developing countries: review of research needs. *Am. J. Ind. Med.* 17:393-401 (1990).
4. **Robaina C, Robaina F.** La epidemiología ocupacional en países en desarrollo. *RevCubanaMed Gen Integr* 2004; 20(2).
5. **Perú, Ministerio de Salud.** Tepsi: test de desarrollo psicomotor 2-5 años. Lima: MINSA; 1996.
6. **Terman LM, Merrill MA.** Medidas de la inteligencia: método para el empleo de las pruebas de Stanford-Binet nuevamente revisadas. Madrid: Espas-Calpe; 1970.**Zung WW.** A self rating depression scale. *Arch Gen Psychiatr* 1965; 12: 63-70.
7. **Conde V, Escribá JA, Izquierdo J.** Evaluación estadística y adaptación castellana de la escala autoaplicada para la depresión de Zung. *Arch Neurobiol* 1970; 33: 185-206.
8. **Conde V, Escribá JA, Izquierdo J.** Evaluación estadística y adaptación castellana de la escala autoaplicada para la depresión de Zung. *Arch Neurobiol* 1970; 33: 281-303.
9. **Kuramoto J.** La minería artesanal e informal en el Perú. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Lima - Setiembre 2001
10. **Perroni M, Schnaas L, Arteaga A, Martínez S, Hernández C, Osorio E.** Efecto de la lactancia sobre el desarrollo neuroconductual del niño. *PerinatolReprodHum* 2003; 17(1):20-27.
11. **Pando MM y cols.** *Estimulación temprana en niños menores de 4 años de familias marginadas.* *RevMexPediatr* 2004; 71(6); 273-277.
12. **Kendall R, Matos L, Cabra M.** Salud mental en el Perú luego de la violencia política. Intervenciones itinerantes. *AnFacMed Lima* 2006; 67(2):184-190.
13. **Festorazzi A, Rodríguez A, Lotero J.** Epidemiología de los trastornos de ansiedad y depresión en adolescentes de una población rural. *Rev Posgrado de la VI Cátedra de Medicina.* Ago 2008; 184:192.
14. **Tellerías L, Paris E.** Impacto de los tóxicos en el neurodesarrollo. *Rev Chil Pediatría* 2008; 79 Supl (1): 55-63.
15. **MINSA.** Protocolo de la vigilancia epidemiológica de la violencia familiar. MINSA 2001.
16. **Lourdes Fernández L., Morales F.** Desarrollo territorial en Madre de Dios. Los impactos socioambientales de la carretera Interoceánica Sur. Lima, mayo del 2010.
17. **Consultora DOMUS.** Estudio de Impacto Ambiental EIA - Prospección Sísmica 2D en el Lote 76 Vol. II Cap.1.0 SubCap. 1.8-6.
18. **Díaz I.** Evaluación de indicadores productivos de los impactos indirectos del corredor vial Interoceánica Sur. <http://www.monografias.com/trabajos77/indicadores-productivos-tenencia-tierra/indicadores-productivos-tenencia-tierra4.shtml> (consultado el 29 de noviembre 2010).
19. **Comisión Ambiental Regional de Madre de Dios-CONAM.** Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Madre de Dios. 2006.
20. **Ascorra C., Dávila A.** Diagnóstico Ambiental Integral de Madre de Dios: un enfoque pensando en las personas. Defensoría del Pueblo Madre de Dios. 2008.
21. **Quintanilla T., Maguiña K.** "Más allá de la explotación del oro:Grupos sociales afectados" Consultoría: Evaluación preliminar del impacto social de la minería aurífera aluvial en las zonas de Huepetuhe, Pukiri y Cabecera de Malinowsky, de la región Madre de Dios. Ministerio de Agricultura. 2008.
22. **DIRESA Madre de Dios.** Análisis de Situación de Salud –ASIS 2009. Oficina de Epidemiología.



23. **Partido Político Unidad Nacional. Plan de Gobierno Municipal Huepetuhe 2011-2014.**
24. **GUADALUPE O.** Delta 1. El nuevo paraíso del oro y el desorden social. Informe Red de Defensorías de los Niños (en http://cmaplanete.eu/les_documents/bibliotheque/4.pdf, consultado el 29 de noviembre 2010).
25. **Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Perfil de la Pobreza por Departamentos 2005-2007. Lima: INEI; 2008.
26. **Ministerio de Energía y Minas-Universidad Agraria La Molina.** Investigación preliminar en el área del proyecto piloto de rehabilitación Huepetuhe-Caychive.



CENSOPAS

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

