



Resolución Ministerial N° 301 -2015-MINAM

Lima, 02 NOV. 2015

Visto, el Memorando N° 277-2015-MINAM/VMGA del Viceministerio de Gestión Ambiental; el Informe Técnico N° 362-2015-MINAM-VMGA/DGCA y Memorandum N° 1511-2015-MINAM/VMGA/DGCA de la Dirección General de Calidad Ambiental; el Memorando N° 686-2015-MINAM/SG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica; y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el literal e) del numeral 6.2 del artículo 6° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente – MINAM, señala que este organismo tiene como función técnico-normativa, formular y aprobar planes, programas y proyectos en el ámbito de su sector;

Que, de acuerdo al literal k) del artículo 7° del Decreto Legislativo acotado, el MINAM tiene como una de sus funciones específicas, promover y coordinar la adecuada gestión de los residuos sólidos, la protección de la calidad del aire y el control del ruido y de las radiaciones no ionizantes, así como sancionar su incumplimiento;

Que, el numeral 3 – Calidad del Aire – del Eje de Política 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental de la Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, señala como uno de los lineamientos de política, establecer medidas para prevenir y mitigar los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud de las personas;

Que, asimismo, el numeral 7.3 del acápite 7 “Acciones Estratégicas por Metas Priorizadas” del Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA PERÚ 2011-2021, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece que la acción estratégica referida a prevenir y controlar la contaminación atmosférica tiene como una de sus metas que el 60% de ciudades priorizadas implementen sus planes de acción para mejorar la calidad del aire y cumplan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire;



Que, según el artículo 17° del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, en concordancia con la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, el MINAM, a propuesta de los GESTA Zonales de Aire aprobará los Planes de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire de la Cuenca Atmosférica correspondiente;

Que, el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT - GESTA Zonal de Aire) de Huánuco, conformado por Resolución Ministerial N° 050-2013-MINAM, con el apoyo técnico del Ministerio del Ambiente, ha elaborado el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, en base a los resultados de monitoreo de la calidad del aire, inventario de emisiones y análisis del impacto de la contaminación del aire en la sociedad;

Que, en tal sentido, y en virtud a los documentos del visto, resulta necesaria la aprobación del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, con el objetivo de establecer las medidas destinadas a disminuir y revertir los niveles de concentración de contaminantes, así como mejorar la calidad de vida de la población involucrada en la mencionada cuenca atmosférica;

Con el visado del Viceministerio de Gestión Ambiental, de la Secretaría General, de la Dirección General de Calidad Ambiental y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; y, del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Encargar a la Dirección General de Calidad Ambiental del Viceministerio de Gestión Ambiental, la supervisión de la implementación del Plan aprobado en el artículo precedente, sin perjuicio de las labores de seguimiento a cargo del Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT - GESTA Zonal de Aire) de Huánuco.

Artículo 3.- Reconocer la labor de los integrantes del GT - GESTA Zonal de Aire de Huánuco, por su participación en la elaboración de la propuesta de Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco.

Artículo 4.- La presente Resolución Ministerial y su Anexo serán publicados en el Portal de Transparencia Estándar del Ministerio del Ambiente, así como en los portales web institucionales del gobierno regional y gobiernos locales correspondientes.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio
de Gestión Ambiental

Dirección General
de Calidad Ambiental

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA DE ATENCIÓN PRIORITARIA DE LA CUENCA ATMOSFÉRICA DE HUÁNUCO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. ANTECEDENTES.....	7
2.1 Gestas Zonales de Aire.....	7
2.2 Grupo Técnico de la Zona de Atención Prioritaria.....	7
2.3 Marco Legal.....	8
3. OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN.....	9
4. DIAGNÓSTICO DE LÍNEA DE BASE.....	9
4.1 Información General sobre la Zona de Atención Prioritaria.....	9
4.1.1 Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca.....	9
4.1.2 Transporte, Industria y Comercio.....	17
4.1.3 Población y Desarrollo Urbano.....	21
4.2 Identificación del Problema.....	24
4.2.1 Identificación de las Fuentes de Contaminación del Aire.....	24
4.2.2 Descripción del Estado de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria.....	36
4.2.3 Descripción del Impacto de la Contaminación del Aire en la Zona de Atención Prioritaria.....	41
4.3 Conclusiones del Diagnóstico de Línea Base.....	44
5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	44
5.1 Objetivos.....	44
5.1.1 Objetivo General.....	44
5.1.2 Objetivos Específicos.....	45
5.2 Medidas para la Gestión Integral de la Calidad del Aire.....	46
5.2.1 Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire.....	47
5.2.2 Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.....	53
5.2.3 Medidas para Fortalecer el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud.....	61
5.3 Presupuesto de las Medidas a Desarrollar.....	67
5.4 Análisis Costo - Beneficio.....	68



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Datos Climatológicos, Promedio Anual 2008 - 2012.....	13
Tabla N° 2:	Velocidad del Viento Promedio Mensual (m/s), 2012.....	14
Tabla N° 3:	Tierras de Uso Agrícola en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica.....	17
Tabla N° 4:	Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica, 2012...	18
Tabla N° 5:	Crecimiento del Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria.....	19
Tabla N° 6:	Actividades Económicas en la Zona de Atención Prioritaria.....	20
Tabla N° 7:	Actividades Vinculadas a la Emisión de Contaminante en la Zona de Atención Prioritaria	20
Tabla N° 8:	Población Urbana Estimada en la Zona de Atención Prioritaria.....	21
Tabla N° 9:	Distribución de la Población y Vivienda, distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.....	21
Tabla N° 10:	Densidad Poblacional Proyectada al 2013.....	22
Tabla N° 11:	Material de Construcción de las Viviendas en la Zona de Atención Prioritaria.....	22
Tabla N° 12:	Datos Ingresados al Software IVE Modelo 2.01.....	25
Tabla N° 13:	Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles en la Zona de Atención Prioritaria.....	32
Tabla N° 14:	Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas - Puntuales.....	32
Tabla N° 15:	Grifos de Expendio de Combustibles Registrados en la Zona de Atención Prioritaria.....	33
Tabla N° 16:	Inventario de Emisiones de Fuentes de Área en la Zona de Atención Prioritaria.....	34
Tabla N° 17:	Resumen de los Inventarios de Emisiones.....	35
Tabla N° 18:	Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire.....	37
Tabla N° 19:	Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire, 2013.....	37
Tabla N° 20:	Principales Causas de Morbilidad en el Departamento de Huánuco, 2011.....	42
Tabla N° 21:	Número de IRA por Distritos, 2008- 2013.....	43
Tabla N° 22:	Principales Causas de Mortalidad en el Departamento de Huánuco, 2011.....	43
Tabla N° 23:	Escenario Sin Implementación del Plan de Acción.....	70
Tabla N° 24:	Escenario Con Implementación del Plan de Acción.....	70
Tabla N° 25:	Costos de Operación y Mantenimiento.....	70
Tabla N° 26:	Costos Incrementales.....	71
Tabla N° 27:	Beneficios Incrementales.....	71
Tabla N° 28:	Análisis Costo Beneficio del Plan de Acción	71



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1:	Mapa de Ubicación de la Provincia y Distritos de Huánuco.....	10
Gráfico N° 2:	Ubicación de la Estación Meteorológica en la Zona de Atención Prioritaria.....	11
Gráfico N° 3:	Tendencia de la Variación de la Temperatura, 2008 - 2012.....	12
Gráfico N° 4:	Tendencia de la Variación de la Humedad Relativa, 2008 - 2012.....	12
Gráfico N° 5:	Tendencia de la Variación de la Precipitación Promedio Anual, 2008 - 2012.....	13
Gráfico N° 6:	Rosa de los Vientos - Estación Meteorológica SENAMHI, 2012.....	15
Gráfico N° 7:	Dirección Predominante del Viento en la Zona de Atención Prioritaria, 2012.....	15
Gráfico N° 8:	Delimitación de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco	16
Gráfico N° 9:	Distribución del Parque Automotor por Tipo de Vehículo.....	18
Gráfico N° 10:	Crecimiento del Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria.....	19
Gráfico N° 11:	Zonificación de la Ciudad de Huánuco.....	23
Gráfico N° 12:	Emisiones de Fuentes Móviles por Tipo de Contaminante.....	26
Gráfico N° 13:	Emisiones de Monóxido de Carbono (CO).....	26
Gráfico N° 14:	Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).....	27
Gráfico N° 15:	Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVeap)	27
Gráfico N° 16:	Emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx)).....	27
Gráfico N° 17:	Emisiones de Material Particulado (PM)).....	28
Gráfico N° 18:	Emisiones de Fuentes Móviles por Tipo de Vehículo.....	28
Gráfico N° 19:	Emisiones de Contaminantes de Motos Trimóviles.....	29
Gráfico N° 20:	Emisiones de Contaminantes de Camionetas Rurales, Panel y Pick Up.....	29
Gráfico N° 21:	Emisiones de Contaminantes de Automóviles y Station Wagon.....	30
Gráfico N° 22:	Emisiones de Contaminantes de Camiones.....	30
Gráfico N° 23:	Emisiones de Contaminantes de Ómnibuses.....	30
Gráfico N° 24:	Total de Emisiones de Contaminantes por Parque Vehicular.....	31
Gráfico N° 25:	Emisiones de Contaminantes por Fuentes Fijas Puntuales.....	32
Gráfico N° 26:	Emisiones de Fuentes Fijas de Área en la Zona de Atención Prioritaria.....	35
Gráfico N° 27:	Comparación Fuentes Fijas Vs. Fuentes Móviles.....	36
Gráfico N° 28:	Concentración de Dióxido de Azufre (SO ₂).....	38
Gráfico N° 29:	Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	38



Gráfico N° 30:	Concentración de Material Particulado PM10.....	39
Gráfico N° 31:	Concentración de Material Particulado PM2.5.....	39
Gráfico N° 32:	Rosa de los Vientos - Estación Meteorológica ubicada en C.E San Luis Gonzága....	40
Gráfico N° 33:	Cobertura Afiliados al SIS en el Departamento de Huánuco, 2012.....	41
Gráfico N° 34:	Situación Sin Plan de Acción.....	68
Gráfico N° 35:	Situación Con Plan de Acción.....	69
Gráfico N° 36:	Identificación de los Beneficios (Costos Evitados).....	69



1. INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Acción Ambiental- PLANAA PERÚ 2011- 2021, aprobado con Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece que la acción estratégica referida a prevenir y controlar la contaminación atmosférica tiene como una de sus metas, que el 60% de nuevas ciudades priorizadas implementen sus planes de acción para mejorar la calidad del aire.

En este contexto, los sectores y entidades que integran el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire de Huánuco (GT- GESTA Zonal de Aire Huánuco), de conformidad con la Resolución Ministerial N° 050-2013-MINAM, han participado activamente en la elaboración del respectivo Plan de Acción para la Mejora de la Calidad de Aire.

Este Plan de Acción reconoce la necesidad de contribuir a la mejora y/o preservación del estado de calidad del aire, en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, mediante la implementación de medidas y acciones necesarias a fin de cumplir con los estándares primarios de la calidad del aire, en un plazo de cinco (05) años.

Este documento se sustenta en información proporcionada por los miembros del GT - GESTA Zonal de Aire Huánuco y el acopio de información de las diversas instituciones, complementándose con la Identificación de fuentes de contaminación del aire, monitoreo de calidad del aire y la data estadística de salud para los casos de morbilidad y mortalidad, las mismas que han permitido realizar el diagnóstico de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria.

De esta forma las medidas son consideradas primordialmente como medidas para mejorar y/o preservar el estado de la calidad del aire y se enmarcan dentro de los planes y programas locales de desarrollo; asimismo, permite articular acciones puntuales entre la Municipalidad Provincial de Huánuco y otras instituciones con competencia ambiental, en el ámbito de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco.

2. ANTECEDENTES

2.1 Gestas Zonales de Aire

Mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, se aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, donde se establecen trece (13) Zonas de Atención Prioritaria en las cuales se establecerá un Gesta Zonal de Aire encargado de la elaboración del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire.

Mediante Resolución Ministerial N° 339-2012-MINAM, se establecen dieciocho (18) nuevas Zonas de Atención Prioritaria, para el diseño e implementación de planes de acción para la Mejora de la calidad del aire, con la finalidad de proteger a la población de los problemas de contaminación del aire, mediante el cumplimiento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, en el ámbito geográfico de la cuenca atmosférica determinada; además de disponer la conformación de los respectivos Grupos Técnicos que estarán encargados de formular y evaluar los mencionados planes de acción.

2.2 Grupo Técnico de la Zona de Atención Prioritaria

Con la Resolución Ministerial N°050-2013-MINAM, se conforma el Grupo Técnico, denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire de Huánuco (GT- GESTA Zonal de Aire Huánuco), que se encuentra integrado por:

- a) Un representante de la Municipalidad Provincial de Huánuco.



- b) Un representante de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental de la Gerencia de servicios Públicos- Municipalidad Provincial de Huánuco.
- c) Un representante de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – Gobierno Regional de Huánuco.
- d) Un representante de la Dirección Regional de Salud - Huánuco.
- e) Un representante de la Dirección Regional de Energía y Minas – Huánuco
- f) Un representante de la Dirección Regional de Agricultura - Huánuco.
- g) Un representante de la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo – Huánuco.
- h) Un representante de la Dirección Regional de Producción - Huánuco.
- i) Un representante de la Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones – Huánuco.
- j) Un representante de la Dirección Regional de Educación – Huánuco.
- k) Un representante de la Dirección Regional DR-10 del Servicio Nacional de meteorología e Hidrología – SENAMHI.
- l) Un representante del Consejo Regional X– Huánuco del Consejo Médico del Perú.
- m) Un representante del Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de Huánuco.
- n) Un representante de la Cámara de Comercio y Producción de Huánuco.
- o) Un representante de las Organizaciones no Gubernamentales – Huánuco.
- p) Un representante de las Organizaciones Sociales de Base –Huánuco.
- q) Un representante de las Universidades – Huánuco
- r) Un representante del Sector Empresarial Privado – Huánuco.

A partir de su constitución, el GT - GESTA Zonal de Aire de Huánuco asumió el compromiso de elaborar, el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco.

2.3 Marco Legal

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, que aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
- Decreto Supremo N° 047-2001-MTC, que establece Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial, modificado por los Decretos Supremos N° 009-2012-MINAM y N° 004-2013-MINAM.
- Decreto Supremo N° 069-2003-PCM, que establece el valor anual de concentración de Plomo.
- Decreto Supremo N° 009-2003-SA, que aprueba el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire.
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, que aprueba Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
- Decreto Supremo. N° 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, que aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA - PERÚ 2011 – 2021.



- Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM, que aprueban Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas.
- Resolución Ministerial N° 339-2012-MINAM, que aprueba las nuevas Zonas de Atención Prioritaria, en el ámbito geográfico de la Cuenca Atmosférica de dieciocho (18) provincias.
- Resolución Ministerial N° 050-2013-MINAM, "Conforman el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la calidad del Aire (GT-GESTA Zonal de Aire) de Huánuco".
- Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA, que aprueba el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos.

3. OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN

Este instrumento de gestión ambiental, tiene como objetivo contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire, en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de no sobrepasar los estándares nacionales de calidad del aire, con la finalidad de salvaguardar la salud pública y el ambiente, en un periodo de 5 años a partir de su aprobación.

4. DIAGNÓSTICO DE LÍNEA BASE

4.1. Información General de la Zona de Atención Prioritaria

4.1.1. Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca

A) Geografía

La provincia de Huánuco se encuentra situada en la parte nor-central del Perú, en el departamento del mismo nombre. Limita al norte con las provincias de Leoncio Prado y Dos de Mayo, al este con Pachitea, al sur con Ambo y al oeste con Lauricocha y Yarowilca. Por su especial ubicación en el Centro Oriental peruano, cuenta con nevados, cordilleras, cálidos valles y selvas amazónicas, es decir su topografía es accidentada con regiones de sierra y selva. La altura del territorio regional huanuqueño oscila entre los 250 y 6,632 metros de altitud, siendo los pueblos de menor altitud Tournavista y Yuyapichis (capitales del distrito del mismo nombre, en la provincia de Puerto Inca); en tanto que el pueblo de Yarumayo (capital del distrito de Yarumayo, provincia de Huánuco), se encuentra ubicado a 4,100 metros de altitud.

La provincia de Huánuco se encuentra constituida por 12 distritos: Huánuco, Amarilis, Chinchao, Churubamba, Margos, Quisqui, San Francisco de Cayrán, San Pedro de Chaulán, Santa María del Valle, Yarumayo, Pillco Marca y Yacus.

Los límites de la provincia son:

Este:	Distrito de Pachitea
Oeste:	Distrito de Yarowilca
Norte:	Distrito de Leoncio Prado
Sur:	Distrito de Ambo, Lauricocha

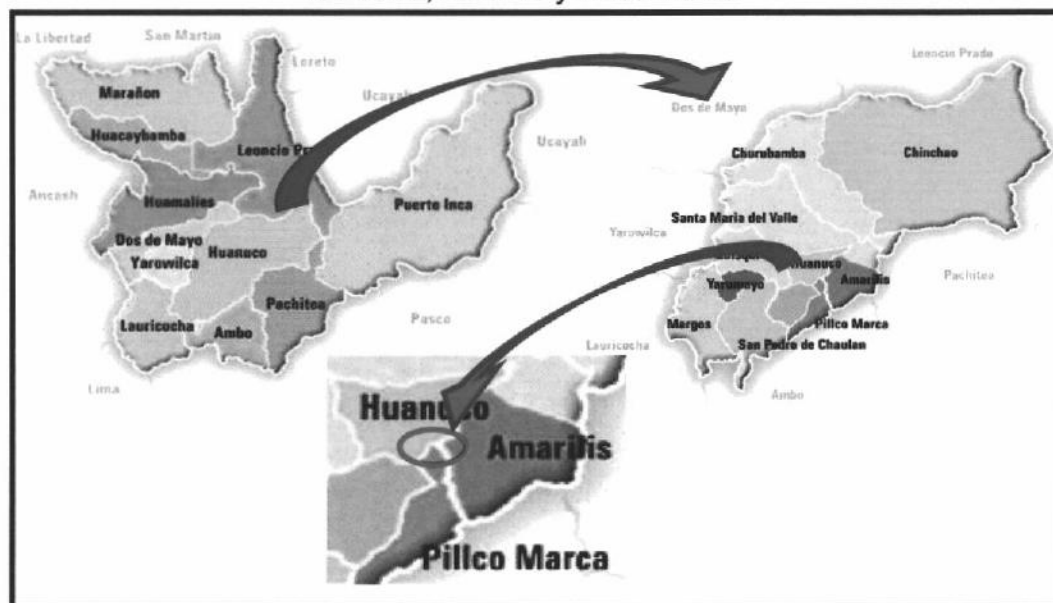


El distrito de Huánuco abarca una superficie de 96.55 km², se encuentra ubicado sobre los 1,800 metros sobre el nivel del mar, asentado en la cuenca superior del río Huallaga. El 70% de la fisiología del distrito es de sierra y el 30% restante presenta una fisiología de selva. Por el norte colinda con el distrito de Santa María del Valle, por el sur con el distrito de Pillco Marca, por el este con el distrito de Amarilis y por el oeste con el distrito de Quisqui. Sus coordenadas UTM son Este 364094 y Norte 8902106.

El distrito de Pillco Marca abarca una superficie de 68.74 km², se encuentra ubicado sobre los 1,930 metros sobre el nivel del mar, asentado a la margen izquierda en la cuenca del Alto Huallaga al lado sur, en el espacio geográfico incompleto de la microcuenca ñausilla e Interfluvio ñausilla, que está débilmente articulado a la capital del distrito de Huánuco. Por el norte colinda con el distrito de Huánuco, por el este con el distrito de Amarilis, por el sur este con la provincia de Ambo y por el oeste con los distritos de San Pedro de Chaulán y San Francisco.

El distrito de Amarilis abarca una superficie de 134.69 km², se encuentra ubicado sobre los 1920 metros sobre el nivel del mar, geográficamente asentado en la región semi fluvial en la parte sur de la ciudad de Huánuco, a la margen derecha del río Huallaga. Por el norte colinda con el distrito de Santa María del Valle, por el sur con el distrito de Conchamarca (provincia de Ambo), por el este con el distrito de Santa María del Valle y el distrito de Molino (Pachitea) y por el oeste con el Distrito de Huánuco.

Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación de la Provincia y Distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca



Fuente: Grupo Técnico 2013

B) Clima

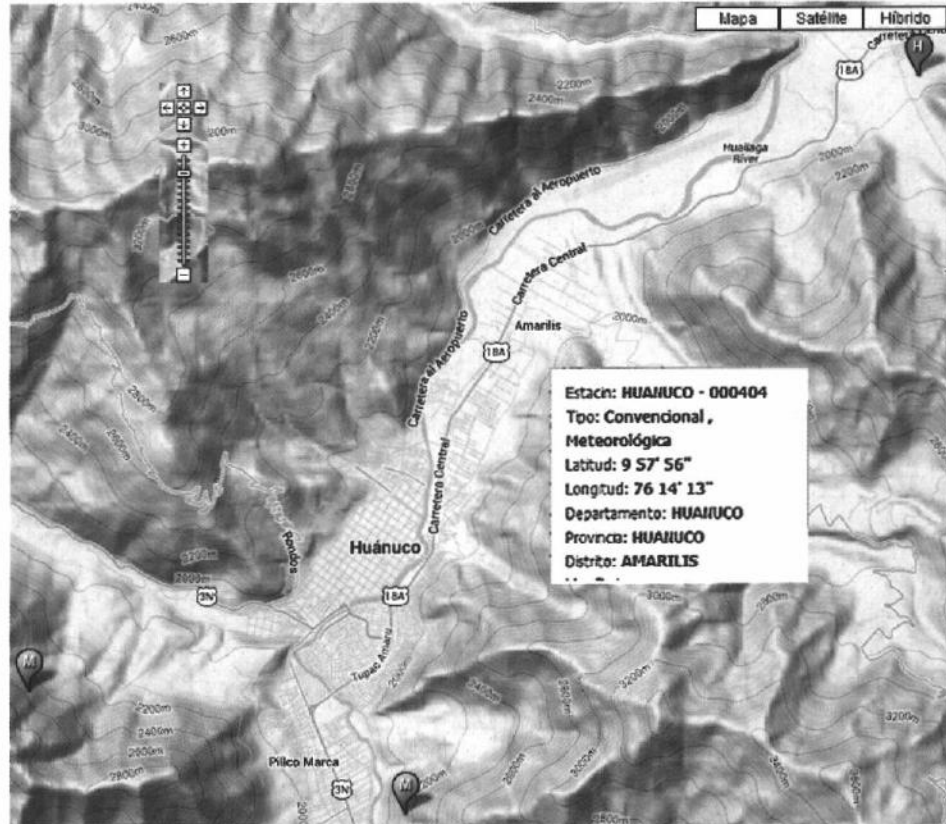
La Provincia de Huánuco pertenece a la región Yunga. Su proximidad a la Selva Alta le determina un clima cálido; seco en invierno y durante los meses cálidos.

En la ciudad de Huánuco se observa un clima bastante variado: desde cálido, con temperaturas máximas que bordean los 27°C, y frío y seco en otoño e invierno, con temperaturas mínimas de 12°C. La temperatura máxima no tiene mucha variación a lo largo del año, aunque tiende a disminuir ligeramente en los meses de enero a abril; las mayores temperaturas se presentan en los meses de julio a setiembre.



Para describir las características climáticas de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, se usaron datos generados desde el 2008 al 2012 por la Estación Meteorológica de propiedad de SENAMHI, ubicada en el distrito de Amarilis de la provincia de Huánuco. Esta estación es de tipo convencional y registra datos de temperatura, humedad, precipitación, presión, velocidad y dirección del viento, cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: latitud $9^{\circ}57'56''$, longitud $76^{\circ}14'13''$ y Altitud 2,090 m.s.n.m.

Gráfico N° 2: Ubicación de la Estación Meteorológica en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco



Fuente: Grupo Técnico 2013

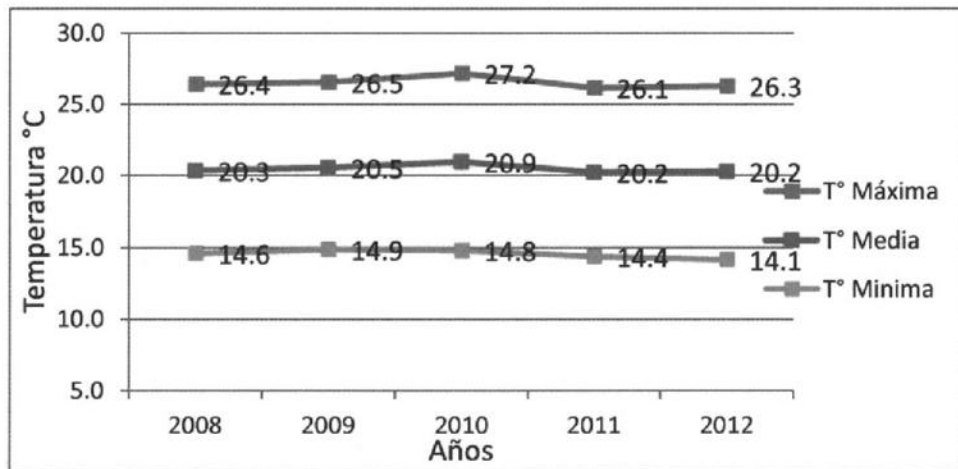
a) Temperatura

En la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, la temperatura máxima promedio ocurre entre los meses de mayo y noviembre, con temperaturas de 25.4°C a 27.1°C . Las temperaturas medias oscilan anualmente entre 21.4°C a 20.3°C en los meses de octubre y enero, y 19.6°C a 20.7°C entre febrero y setiembre, mientras que las temperaturas, se registran anualmente entre 15.7°C en Noviembre y 12.1°C en Julio.

Según los datos de la estación meteorológica de propiedad de SENAMHI, ubicada en el distrito de Amarilis, la temperatura máxima entre los años 2008 y 2012 osciló entre 26.4°C y 27.2°C , siendo esta última, la temperatura máxima cuyo valor se reportó en el año 2010. La temperatura media entre el año 2008 y 2012 osciló entre 20.2°C y 20.9°C . La temperatura mínima osciló entre 14.1°C y 14.9°C cuyo valor mínimo fue reportado en el año 2012.



Gráfico N° 3: Tendencia de la Variación de la Temperatura, 2008 - 2012 en la Zona de Atención Prioritaria



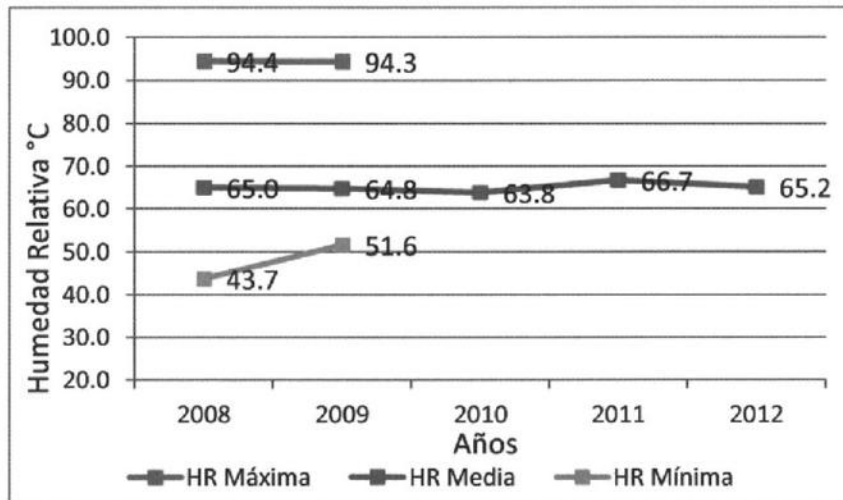
Fuente: SENAMHI

b) Humedad Relativa

El promedio máximo mensual en temporadas de lluvia (octubre - abril) se encuentra entre 94% y 97%, y mínimas entre 36% y 54%, en cuanto a la temporada de seca no se dispone de datos de la estación meteorológica de Senamhi. La humedad relativa promedio anual entre los años 2008 y 2012 osciló entre los 65% y 66.7%

En el gráfico N°4 y la tabla N°1 y, se detallan los promedios anuales de la Humedad Relativa y la tendencia de su variación durante los años 2008 al 2012.

Gráfico N° 4: Tendencia de la Variación de la Humedad Relativa, 2008-2012



Fuente: SENAMHI

c) Precipitación

Los meses secos son de mayo a setiembre y los meses de mayor precipitación son de octubre a abril. La precipitación total mensual durante los meses de octubre y abril se encuentra entre los 46.5 mm a 99.3 mm y entre los meses de mayo a setiembre oscilan entre los 4.1 mm a 17.1 mm. Las lluvias caen con mucha regularidad desde octubre a abril; durante los meses de sol hay vientos fuertes que

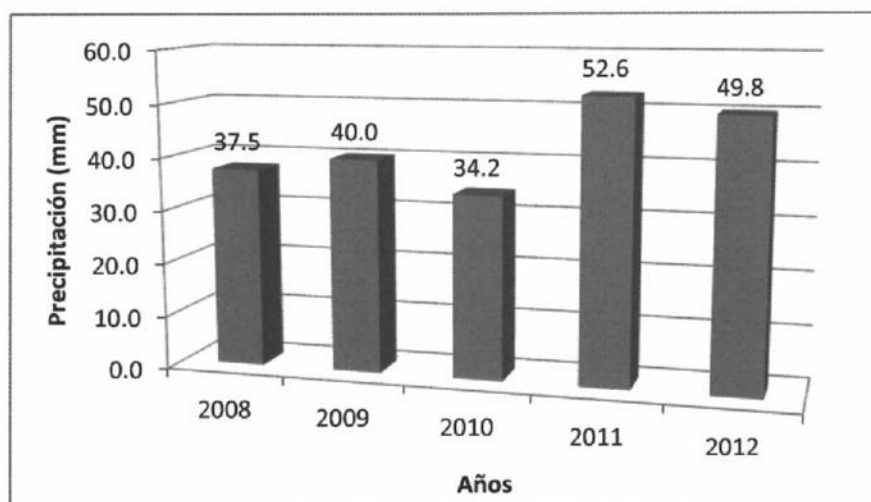


soplan en horas de la tarde, los cuales en combinación con la radiación, el aire seco (característico de la temporada) y la presencia de capas de polvo, origina el aumento de la evapotranspiración, que causa la erosión del suelo y pequeños remolinos de viento.

La precipitación mensual entre el año 2008 y 2012 oscila entre 34.2 y 52.6 mm, siendo esta última la más alta, cuyo reporte se dio en el año 2011.

En el gráfico N°5 y la Tabla N°1, se detallan los promedios anuales de la precipitación y la tendencia de su variación durante los años 2008 al 2012.

Gráfico N° 5: Tendencia de la Variación de la Precipitación Promedio Anual, 2008 - 2012



Fuente: Estación Meteorológica de SENAMHI - Distrito de Amarilis - Huánuco

Desde el año 2010 la estación de SENAMHI en Huánuco, no reportó datos de humedad relativa por lo que en la tabla N°1 no se indican datos en adelante.

En la Tabla N°1, se resume como datos promedios, la información histórica de los parámetros meteorológicos procedentes de la Estación Meteorológica de propiedad de SENAMHI.

Tabla N° 1: Datos Climatológicos, Promedio Anual 2008 - 2012

Promedio Anual	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			Precipitación (mm)
	T° Máxima	T° Mínima	T° Promedio	HR Máxima	HR Mínima	HR Promedio	
2008	26.4	20.3	14.6	257.5	224.7	258.1	928.3
2009	26.5	20.5	14.9	257.4	224.5	258.2	926.4
2010	27.2	20.9	14.8	--	--	2010.0	926.6
2011	26.1	20.2	14.4	--	--	369.2	926.1
2012	26.3	20.2	14.1	--	--	541.4	925.8

Fuente: Estación Meteorológica de SENAMHI - Distrito de Amarilis - Huánuco



d) Dirección y Velocidad del Viento

La dirección predominante del viento promedio en los últimos 5 años es en sentido norte a sur; a excepción del año 2010 que la dirección del viento fue de tendencia variada, en los meses de enero a mayo la dirección predominante fue de NE a SO, mientras que de junio a diciembre la dirección fue de NW a SE; en el año 2011 la dirección del viento fue de norte a sur entre los meses de enero a mayo, en los meses de junio a setiembre la dirección predominante fue de norte y noroeste y a partir del mes de octubre se mantuvo la tendencia de norte a sur.

Los vientos durante el año 2012 han sido de baja velocidad, siendo la velocidad más alta de 4.4 m/s en el mes de agosto, la dirección predominante provino del noreste (NE) (Ver gráfico N°6 y N°7)

La información consignada en la tabla N°2, está basada en los resultados de la Estación Meteorológica de propiedad de SENAMHI, ubicada en el distrito de Amarilis.

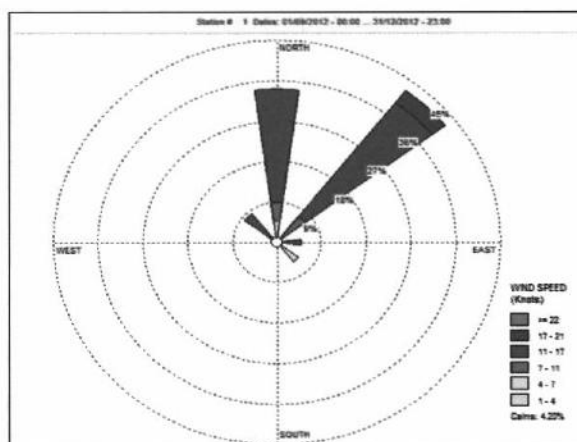
Tabla N° 2: Velocidad del Viento Promedio Mensual (m/s), 2012

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Velocidad Promedio (m/s)	N-4.0	N-3.8	N-3.6	N-3.2	N-3.6	N-4.0	N-4.0	N-4.4	N-4.1	N-3.2	N-3.2	NE-3.6

Fuente: Estación Meteorológica Huánuco – Distrito de Amarilis – Huánuco - SENAMHI

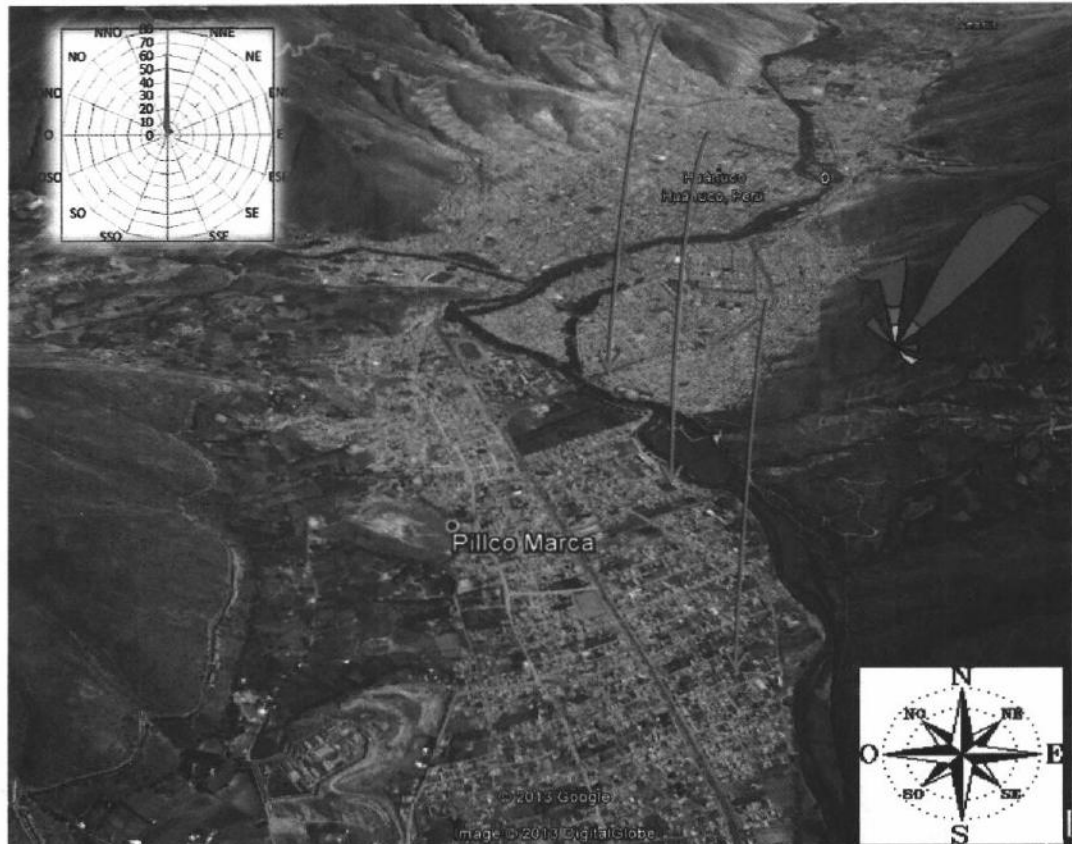
Considerando la predominancia de la dirección del viento en los meses de enero a diciembre del año 2012, se ha graficado la rosa de los vientos (Gráfico N°6), donde se visualiza que la dirección predominante del viento que recorre la zona de atención prioritaria, es en sentido noreste a suroeste, desde el distrito de Amarilis hacia Pillco Marca. Asimismo la frecuencia de distribución del viento fue de un 68% entre 11-17 m/s.

Gráfico N° 6: Rosa de los Vientos - Estación Meteorológica SENAMHI, 2012



En la gráfica N°7 se ha plasmado las direcciones del viento predominantes obtenidas de la rosa de viento, mostrándose así un mejor entendimiento del recorrido del viento en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, por lo que el material particulado y los gases que se generan en la ciudad y alrededores, son transportados con dirección hacia el suroeste desde el punto donde se generen las emisiones.

Gráfico N° 7: Dirección Predominante del Viento en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, 2012



Fuente: Grupo Técnico 2013

C) Delimitación de la Cuenca Atmosférica

La cuenca atmosférica, es el espacio geográfico con características fisiográficas, climáticas y demográficas homogéneas, delimitado por los obstáculos de origen natural (formaciones montañosas), éstos modifican la circulación general de la atmósfera sobre la superficie, dando lugar a la formación de vientos locales donde ocurren los procesos de emisión de contaminantes, permitiendo su reacción, dispersión y/o acumulación. Los criterios utilizados para delimitar la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco fueron:

- El clima, velocidad y dirección del viento.
- El desarrollo socio-económico, densidad poblacional y población urbana.
- Topografía.

Asimismo se consideró el crecimiento urbano hasta las periferias en sus tres extremos, obteniendo así el espacio donde la calidad del aire a nivel estacional está influenciada por las emisiones naturales y antropogénicas generadas por las actividades de los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca, dado que es el casco urbano más consolidado, donde se realizan con mayor intensidad las diferentes actividades económicas y en donde se

ubica más del 80% de la población total de la provincia de Huánuco; es en estos distritos que se propone priorizar las acciones para la mejora de la calidad del Aire.

La zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, abarca aproximadamente un área de 269.99 km² y las altitudes dentro de esta área, oscilan desde los 1894 hasta los 2090 msnm.

Gráfico N° 8: Delimitación de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica



Fuente: Grupo Técnico 2013.

La delimitación de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, está expresada en coordenadas UTM WGS 84, el área está comprendida entre los siguientes puntos de coordenadas:

- H1: 8906190 N, 364922 E
- H2: 8905103 N, 307036 E
- H3: 8899999 N, 361374 E
- H4: 8896801 N, 363688 E

En el Gráfico N°8, se visualiza el resultado de las consideraciones para la determinación de la zona de atención prioritaria.

a) Uso de la Tierra:

De acuerdo a información del Censo Nacional Agropecuario 2012, la zona de atención prioritaria de Huánuco, cuenta con una superficie agrícola de 68.7 Km². Esta superficie agrícola es basada en la Superficie Agrícola de los distritos de Huánuco, Amarilis, y Pilco Marca, de los cuales el 85% se encuentra cultivado, quedando 15% sin cultivar. Información adicional es la que presenta referente al tipo de abono usado por los agricultores, donde se puede observar en su mayoría el uso de abono orgánico en medianas cantidades, tan solo un reducido porcentaje no usa aún este tipo de abono, ello conlleva a asumir que las quemadas de residuos agrícolas y pecuarios estarían siendo reusados en las áreas agrícolas como compost sin ser necesaria la quema; se estima que solo el 4% de ganaderos en Huánuco quema los residuos pecuarios.

En la tabla N°3 se visualiza la distribución de las Tierras de uso Agrícola en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco.

Tabla N° 3: Tierras de Uso Agrícola en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica

Distrito	Superficie (km ²)	Superficie Agrícola (km ²)	Tierras cultivadas (km ²)	Usa abono orgánico	Usa abono orgánico en poca cantidad	No usa abono orgánico
Huánuco	126.2	22.448	19.149	325	881	55
Amarilis	131.7	31.192	27.633	308	1,245	220
Pillco Marca	76.6	15.139	13.4553	163	526	97

Fuente: INEI IV Censo Nacional Agropecuario 2012

4.1.2. Transporte, Industria y Comercio

A) Transporte:

La Carretera Central conecta Huánuco con la Amazonía peruana (Pucallpa), con la zona altoandina (Cerro de Pasco) y la capital peruana, Lima. Existe transporte de tipo aéreo, el Aeropuerto Alf. FAP David Figuroa F se encuentra ubicado a 6 Km. de la ciudad de Huánuco.

La estructura del sistema vial de Huánuco es lineal, la principal vía de comunicación es la carretera central que cruza los tres distritos, la cual se encuentra completamente pavimentada. El distrito de Huánuco cinco calles principales que son: Jr. 28 de Julio, Jr. Dos de mayo, Jr. Huánuco, Jr. San Martín y Jr. Huallayco, todas totalmente pavimentadas; una de las consideraciones evaluadas al respecto del parque vehicular, es el congestionamiento que se observa en algunos paraderos, motivado principalmente por la estrechez de las calles. En general, uno de los mayores problemas es el ancho mínimo de las vías, que en su mayoría son de 6 metros; sólo las vías como la Carretera Central, Vía Evitamiento, Avenida Universitaria, Alameda de la Republica tienen de 15 a 20m.

El transporte de pasajeros es de carácter interurbano, ya que interrelaciona a los distritos que conforman el área metropolitana. Existe una presencia importante de transporte informal y una gran cantidad de autos particulares realizan servicio de taxi y de colectivo, todos ellos tienen como destino principal el centro urbano.

Según reportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, hasta el año 2012, el crecimiento formal de la flota vehicular fue de 13,476 vehículos, de los cuales los tipos más numerosos son: motos - trimoviles con 45%, automóviles con 21% y camioneta rural con 13%. Del total de vehículos: el 5.6% es de transporte público, 36.9% son taxis, el 33.3% son vehículos particulares, el 21% son vehículos de carga y 3.1% vehículos interprovinciales y otros.

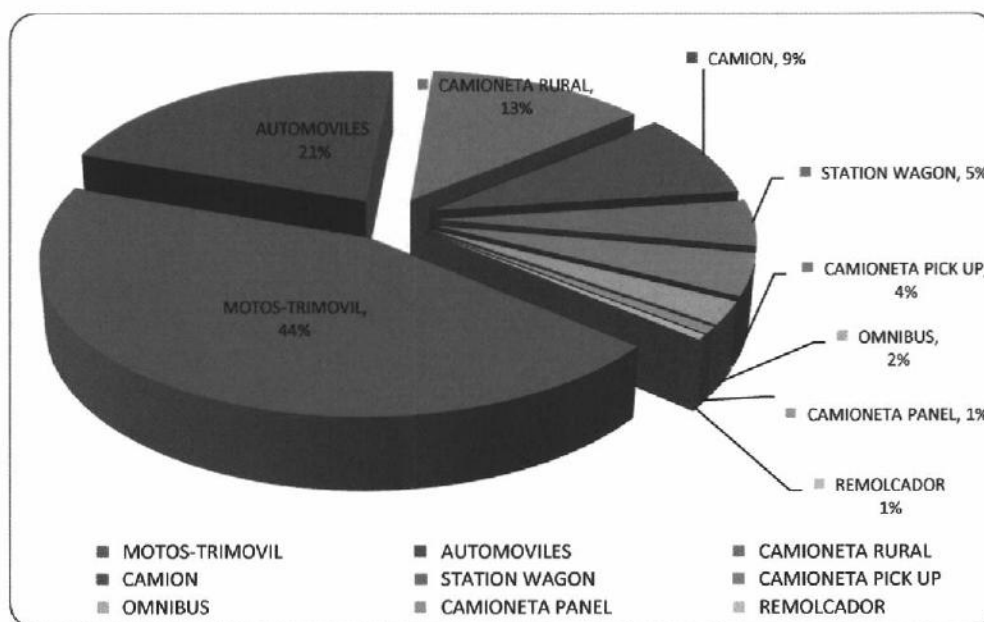


Tabla N° 4: Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica, 2012

Vehículo	Numero
Automóviles	2748
Station Wagon	663
Camioneta pick up	600
Camioneta rural	1726
Camioneta panel	104
Ómnibus	336
Camión	1200
Remolcador	77
Remolque y semi-remolque	22
Motos-Trimovil	6000
Total	13,476

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013.

Gráfico N° 9: Distribución del Parque Automotor por Tipo de Vehículo



Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. Sub Gerencia de Transportes – Municipalidad Provincial de Huánuco, 2013.

Tabla N° 5: Crecimiento del Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria

Ciudad	Parque automotor por Años (vehículos)		
	2000	2012	TC%
Huánuco	10,519	13,476	2.09%

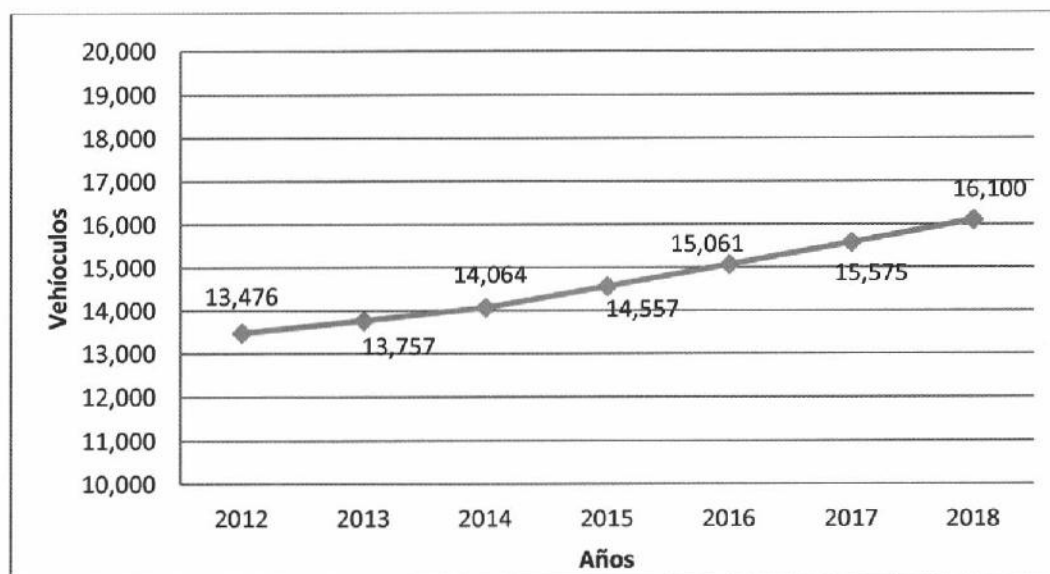
Fuente: Grupo Técnico 2013.



En las Tablas N°4 y N°5, así como en los Gráficos N°9 y N°10, se describe la composición del parque automotor y el crecimiento vehicular desde el año 2012, donde el total de vehículos asciende a 13,476 legalmente registrados en la Municipalidad Provincial de Huánuco. La línea de crecimiento refiere al padrón de vehículos administrados por la MPH y Dirección Regional de Transporte, de donde se estima que para el año 2018, la zona de

atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco contará con 16,100 vehículos de tránsito urbano, con una tasa de crecimiento estimada del 2.09%.

Gráfico N° 10: Crecimiento del Parque Automotor en la Zona de Atención Prioritaria



Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. Sub Gerencia de Transportes- M.P.HCO, 2013.

B) Actividad Industrial

Existen muy pocas actividades de relevancia en la zona de atención de prioritaria, en el caso de la minera, consta de tan solo 2 industrias de explotación de minas y canteras en los distritos de Huánuco y Amarilis. En el caso de la manufacturera existen 645 industrias, sin embargo estas son pequeñas y la ocupación del suelo para uso industrial, es en forma dispersa, en toda la ciudad, sin tener un área industrial definida.

De información obtenida del V Censo Nacional Económico del Año 2008, realizado por el Instituto Nacional de Informática, en la tabla N° 6 se indican las actividades económicas del rubro industrial, que se realizan en la zona de atención prioritaria que abarca los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca, que conforman el casco urbano principal de la en la zona de atención prioritaria.

Tabla N° 6: Actividades Económicas en la Zona de Atención Prioritaria

ACTIVIDAD ECONÓMICA 1/	Huánuco	Amarilis	Pillco Marca	ZAP
Total	4,875	1,829	732	7,436
Explotación de minas y canteras	1	1	--	2
Industrias manufactureras	398	192	55	645
Suministro de electricidad	2	--	--	2
Suministro de agua, alcantarillado	7	1	2	10
Construcción	10	7	--	17
Comercio al por mayor y al por menor	2,827	1,121	465	4,413
Transporte y almacenamiento	112	26	15	153



Alojamiento y servicio de comida	466	156	80	702
Información y comunicación	284	162	52	498
Actividades financieras y de seguros	4	--	--	4
Actividades inmobiliarias	15	3	--	18
Actividades profesionales, científicas y técnicas	203	15	1	219
Actividades administrativas y servicios de apoyo	92	21	36	149
Enseñanza privada	77	21	6	104
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	98	12	2	112
Artes, entretenimiento y recreación	42	15	7	64
Otras actividades de servicios	237	76	11	324

Fuente: del V Censo Nacional Económico del Año 2008 INEI.

C) Comercio:

Las principales actividades económicas en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, están relacionadas con el comercio, distribuidoras de artículos de primera necesidad, restaurantes, establecimientos de servicios, talleres de mecánica, farmacias y bodegas, existiendo micros y pequeñas empresa (Mypes), no identificándose empresas de alta actividad comercial, que pudieran generar impactos considerables al ambiente. La actividad económica por categoría es moderada, siendo las panaderías, pollerías, carpinterías cerrajerías y grifos las más representativas, este tipo de actividades pueden contribuir a la emisión de contaminantes a la atmosfera (Tabla N°7).

Tabla N° 7: Actividades Vinculadas a la Emisión de Contaminante en la Zona de Atención Prioritaria

CIUU	Industria	N° de Establecimientos
1541	Panadería	71
5520	Pollería	187
5050	Grifos	16
2022	Carpintería	25
	Metalmecánica	51
TOTAL		350

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007 INEI

4.1.3. Población y Desarrollo Urbano¹:

A) Población

La zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, es el centro urbano principal del sistema metropolitano de la Sub-Región; comprende las áreas urbanas de los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca. La población es variada, ya que adicionalmente a la población autóctona de la zona, congrega emigrantes de otras localidades. La población total en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, según el Censo de Población y Vivienda 2007 INEI fue de 166,287

¹ Población y Desarrollo Urbano; extraído de Sistema de Difusión de los Censos Nacionales- Data Warehouse technology, disponible en: <http://ineidw.inei.gob.pe/ineidw/#>

habitantes. La mayor concentración de la población se encuentra en el Distrito de Huánuco, seguido de Amarilis y Pillco Marca.

Tabla N° 8: Población Urbana Estimada en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, 2012 -2015

Distritos	CENSO Año 2007	Estimada 2012	Estimada 2013	Estimada 2014	Estimada 2015
Huánuco	74,774	84,341	85,319	86,167	86,995
Amarilis	67,617	75,768	76,648	77,410	78,155
Pillco Marca	23,896	26,776	27,087	27,356	27,619
TOTAL	166,287	186,885	189,054	190,933	192,769

Fuente: INEI <http://proyectos.inei.gov.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/index.htm>

El distrito de Huánuco es el más poblado de la en la zona de atención prioritaria, con una población estimada para el año 2015 de 86,995 habitantes. Para el distrito de Amarilis para el año 2015 se estima que la población ascendería 78,115 habitantes y para el distrito de Pillco Marca ascendería a 27,619 habitantes (Tabla N°8)

En la Tabla N°9 se observa el total de la población urbana y rural de los tres distritos que comprenden la zona de atención prioritaria, para el año 2007. De manera global se determina que la población urbana bordeaba el 90% y las viviendas urbanas el 88%.

Tabla N° 9: Distribución de la Población y Vivienda, en los Distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca

Distrito	Población (hab.)			Vivienda		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Huánuco	71,707	3,067	74,774	18,484	1,050	19,534
Amarilis	57,596	10,021	67,617	13,571	3,307	16,878
Pillco Marca	19,907	3,989	23,896	5,701	805	6,504
Total	149,210	17,077	166,287	37,756	5,162	42,916

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007 INEI.

Para estimar la tasa de crecimiento poblacional para el distrito de Huánuco, se usaron como referencia datos obtenidos en los dos últimos censos realizados por el INEI en los años 1993 y 2007, teniendo como resultado una tasa de crecimiento de 1.67%, ello indicaría que la velocidad de crecimiento poblacional sería leve en los próximos 5 años.

En la Tabla N°10 se observa la densidad poblacional de los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca proyectada para el año 2014, estos son los tres distritos del departamento con mayor densidad poblacional con 682.6, 587.9 y 357.1 hab/km² respectivamente.



Tabla N° 10: Densidad Poblacional Proyectada al 2013

Distrito	Habitantes	Área (km ²)	Densidad poblacional (Hab./Km ²)
Huánuco	86,167	126.23	682.6
Amarilis	77,410	131.68	587.9
Pilco Marca	27,356	76.61	357.1

Fuente: Censo INEI, 2007

En el caso de los servicios para el suministro y abastecimiento de energía, se determinó en el último Censo poblacional del 2007 del INEI, que más del 85% de los hogares en la zona de atención prioritaria, cuentan con alumbrado eléctrico, poco menos del 15% no cuenta con energía eléctrica, en otros casos se identificó el uso de kerosene, vela u otras energías alternativas. En el caso de las energías usadas para la preparación de alimentos, se determinó que el más usado el gas Butano (C₄H₁₀), que representa el 75.59% del total de los hogares encuestados.

Se ha estimado en el último censo poblacional del 2007, que la población económicamente activa de la ciudad de Huánuco constaría de un total de 57,264 personas, de los cuales el 38% pertenece al distrito de Amarilis, el 50% pertenece a Huánuco y el 11% pertenece a Pillco Marca. Las principales ocupaciones en el distrito están relacionadas con la docencia y los trabajos no calificados. Huánuco, por ser ciudad capital de departamento, amplía el grado de la división social del trabajo, lo cual tiene como resultado diversas opciones de desarrollo laboral.

a) Características de las Viviendas en el Área Urbana de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco

En la tabla N°11, se puede identificar que el material predominante de las viviendas es de material noble con un 51%, seguido del tipo rustico (tapia o adobe) con un 48%. En cuanto al uso que se les da a las viviendas, el 95% usa sus casas solo como viviendas y el 5% con alguna institución Pública (Colegios, jardines, etc.); por otra parte la mayoría de pisos en las viviendas son de concreto vaciado, tratándose principalmente de las viviendas del área urbana de la ciudad. El 100% de las viviendas cuentan con servicio de agua potable y saneamiento.

Tabla N° 11: Material de Construcción de las Viviendas en la Zona de Atención Prioritaria

Material	Distritos			total
	Huánuco	Amarilis	Pillco Marca	
Ladrillo o Bloque de cemento	8,547	7,902	2,624	19,073
Adobe o tapia	8,529	6,806	2,675	18,010
Madera	41	28	6	75
Quincha	31	9	5	45
Estera	1	15	1	17
Piedra con barro	46	52	8	106
Piedra o Sillar con cal o cemento	14	12	7	33
Otro	48	25	11	84
Total	17,257	14,849	5,337	37,443

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda



con 10 a 15 años de uso y que en muchos casos estas unidades son carentes de un adecuado mantenimiento y evaluación.

La zona de atención prioritaria de Huánuco, no es ajena a la problemática del parque automotor, la mayor parte de la contaminación atmosférica procede de los automóviles y de las demás actividades que queman carbón y petróleo con el fin de generar energía para uso industrial y doméstico.

Los principales contaminantes identificados en las zonas urbanas son los de tipo primario y secundario, para la identificación del problema en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, que comprende a los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca; se realizará una evaluación de las emisiones de contaminante de tipo primario, tal como son las partículas menores a 10 micrómetros y 2.5 micrómetros, gases como CO, SO₂, NO₂ y HC; debido a que en esta zona se ha identificado que son mayoritariamente las contribuciones de las fuentes móviles del parque automotor y las fuentes de área, tales como los humos de la chimeneas de las pollerías, restaurantes, panaderías, talleres de metal mecánica, carpintería, las que pudieran causar repercusión en la calidad de aire.

A) Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles:

El transporte principal en la ciudad, es a través de Motos - trimóviles, automóviles y camionetas rurales así como también camiones, Station Wagon, camionetas pick up, entre otros. Esta información se detalló en las tablas N°4 y gráfico N°9.

Contaminantes gaseosos como dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), compuestos orgánicos volátiles (COV) y plomo (Pb) son generados a través de los combustibles derivados del petróleo, tales como la gasolina, el diésel, entre otros.

Para evaluar la repercusión de las emisiones de las fuentes de tipo móviles, se utilizó el software "Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Ingles), financiado por la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (EPA), oficina de Asuntos Internacionales", este software específicamente está diseñado para tener la flexibilidad que necesitan las naciones en vías de desarrollo en su esfuerzo de reducir las emisiones de fuentes móviles. El modelo "IVE" es una herramienta que tiene por objetivo apoyar ciudades y regiones en el desarrollo de estimación de emisiones para:

- Enfocarse en las estrategias más efectivas de control y planeación de transporte.
- Predecir como diferentes estrategias afectarían las emisiones locales, y
- Medir el progreso en la reducción de emisiones en el tiempo.

El software "Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares, está diseñado para estimar las emisiones del parque automotor de diversas localidades, con lo cual se obtendrá información de contaminantes como CO, VOC, VOC_{evap}, NO_x SO_x y PM. Este software utilizado tiene tres componentes necesarios para desarrollar un inventario de emisiones de fuentes móviles: 1) Factores de emisión, 2) Actividad vehicular, y 3) Distribución de la flota vehicular. El modelo IVE está diseñado para usar información existente y/o datos que pueden ser obtenidos fácilmente para cuantificar estos tres componentes. Una vez que esta información sea obtenida, es posible realizar un inventario de emisiones de fuentes móviles fiable. Para nuestro caso específico la información fue proporcionada directamente de los miembros del GESTA y demás involucrados (Tabla N°12), que disponían de información que sirvió para realizar el inventario de fuentes móviles y fijas.



Tabla N° 12: Datos Ingresados al Software IVE Modelo 2.01

TIPO	Número de vehículos	%HR	Altura (msnm)	T (°C)	Horas Recorridas	Velocidad Promedio (km/h)
Camión	1293	65	1900	21	4	20
Bus	336				7	30
Camioneta Rural /panel	1830				6	30
Autos	4017				4	20
Motos	6000				6	25

Fuente: Grupo Técnico 2013.

El inventario de fuentes móviles se efectuó sobre un universo de 13,476 vehículos distribuido entre trimoviles, automóviles, camioneta rural, camión, Station Wagon, camioneta pick up, ómnibus, camioneta panel y remolcadora.

En la tabla N°13, se resume el inventario de emisiones de fuentes móviles en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, en la cual se tiene como resultado final la emisión de 8,524 toneladas de gases y material Particulado a la atmosfera; uno de los principales gases emitidos es el CO con 6,062, representando el 71% de las emisiones, sin duda un porcentaje más elevado con respecto a los demás gases, en un segundo plano se encuentran los compuestos orgánicos volátiles que son generados desde el arranque de un vehículo hasta la aceleración y paradas.

Tabla N° 13: Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles en la Zona de Atención Prioritaria

VEHICULOS	CO	VOC	VOC _{evap}	NO _x	SO _x	PM
Motos- trimóvil	2,310.45	1,956.4	47.45	21.9	<1	18.25
Camioneta Rural, Panel	1,755.65	0.4	18.25	146	<1	0.07
automóviles, Station Wagon, camioneta	1,719.15	0.34	51.1	58.4	<1	<1
Camión	98.55	0.1	<1	124.1	<1	0.08
Ómnibus	178.85	0.04	<1	14.6	<1	0.01
Total t/año	6,062.65	1,957.28	116.8	365	3.65	18.41

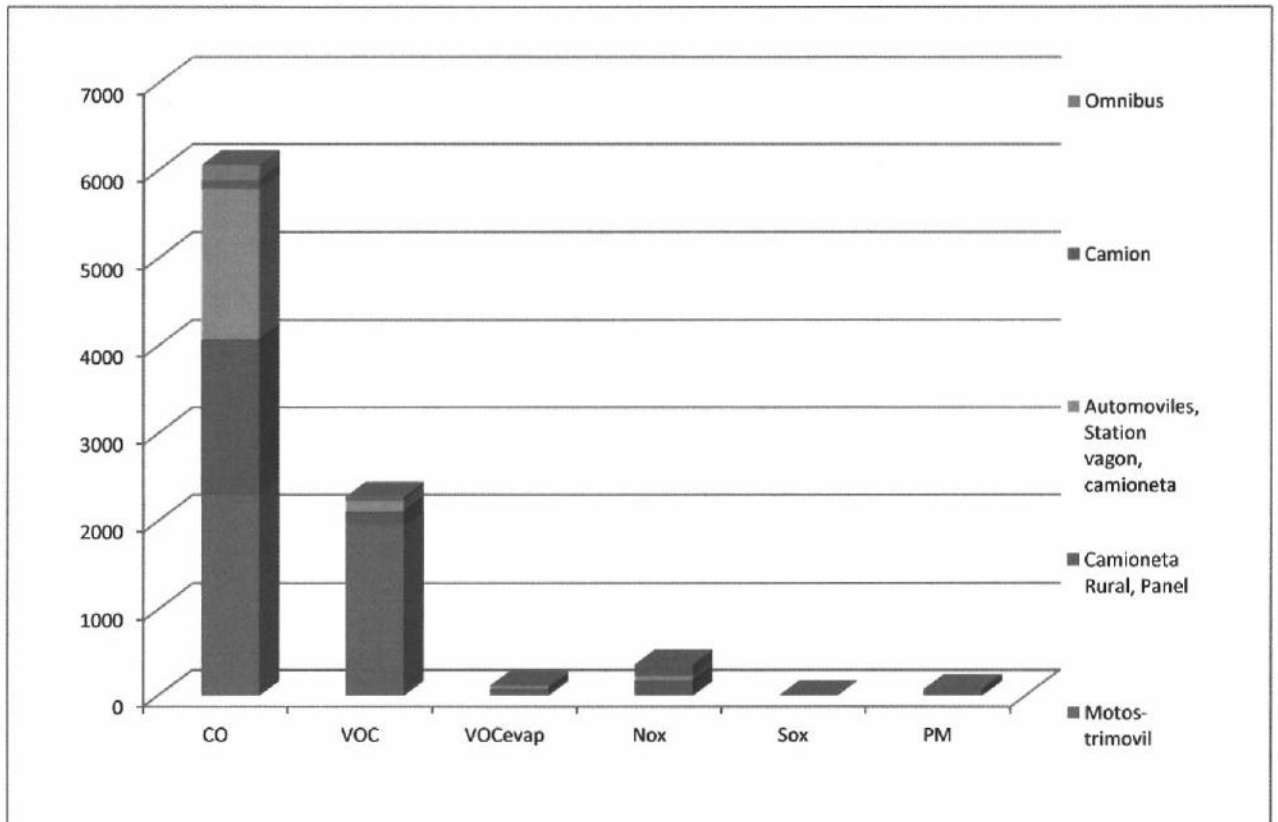
Fuente: Grupo Técnico 2013.

En el gráfico N°12, se muestra la distribución de la emisiones vehiculares, donde las emisiones de CO representan el 71%, seguido de los VOC (compuestos orgánicos volátiles) con 23%, VOC_{evap}, luego el NO_x con 4%, el Material Particulado (PM) representa el 0.2% y finalmente el SO_x representa un 0.04% del total de emisiones.

Los valores VOC_{evap} y SO_x son bastantes bajos como se muestra en el gráfico. De la estimación realizada se desprende que todos los tipos de vehículos emiten una mayor cantidad de CO, a excepción de los ómnibus y camiones, una razón que justifica el bajo nivel de emisión de estos dos últimos, es debido a la cantidad reducida de estos en el parque vehicular existente.

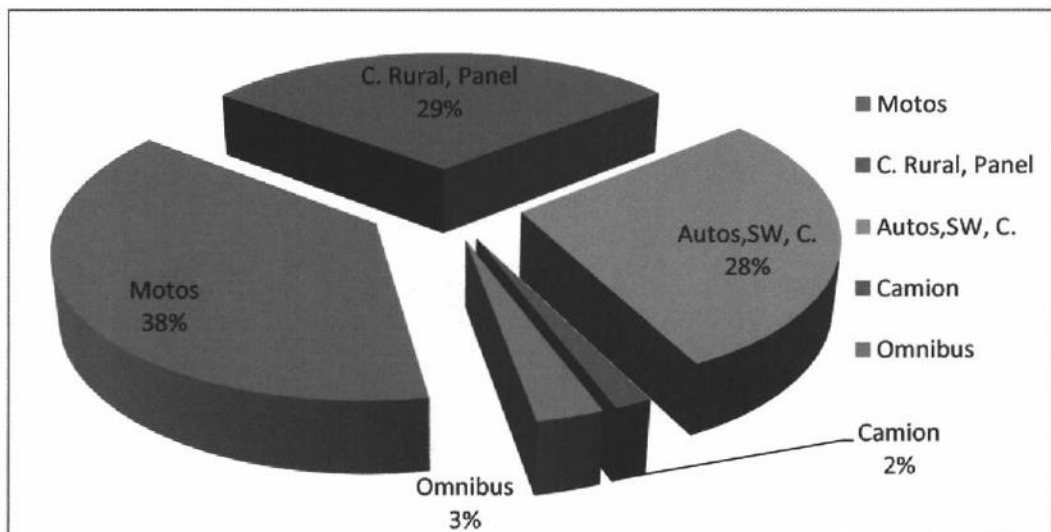


Gráfico N° 12: Emisiones de Fuentes Móviles por Tipo de Contaminante



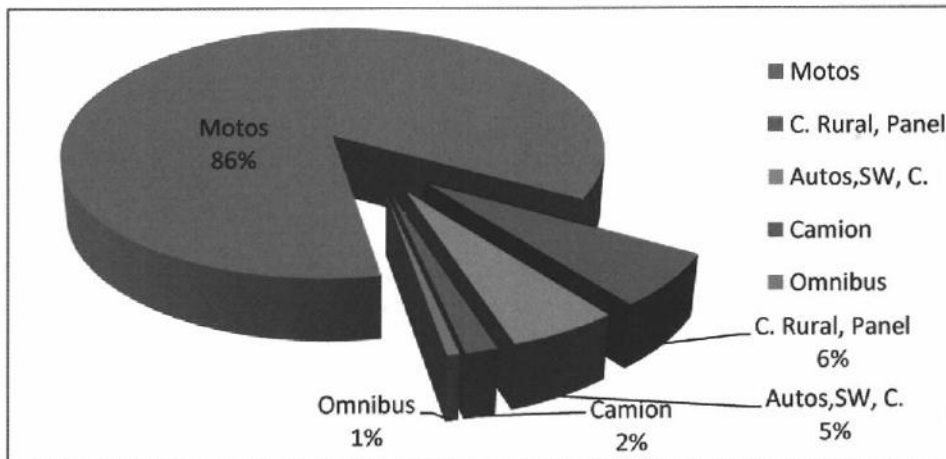
Fuente: Grupo Técnico 2013.

Gráfico N° 13: Emisiones de Monóxido de Carbono (CO)



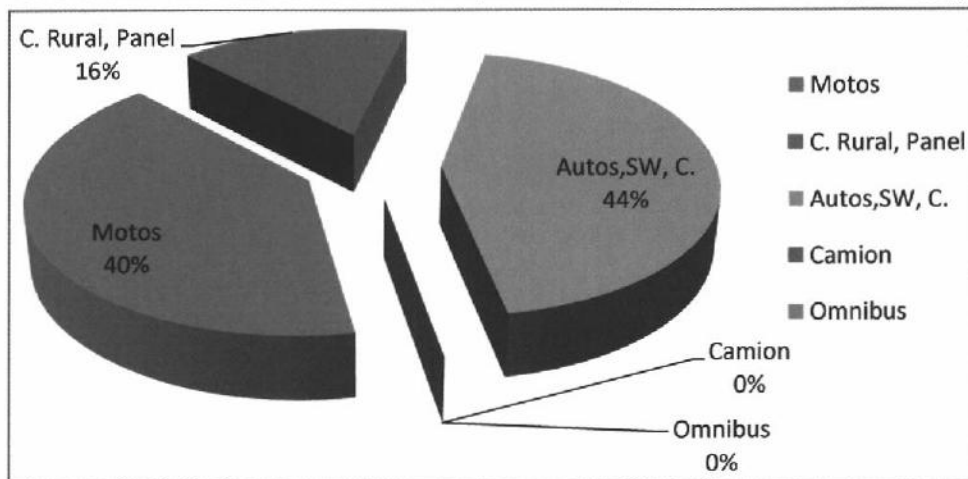
Fuente: Grupo Técnico 2013.

Gráfico N° 14: Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)



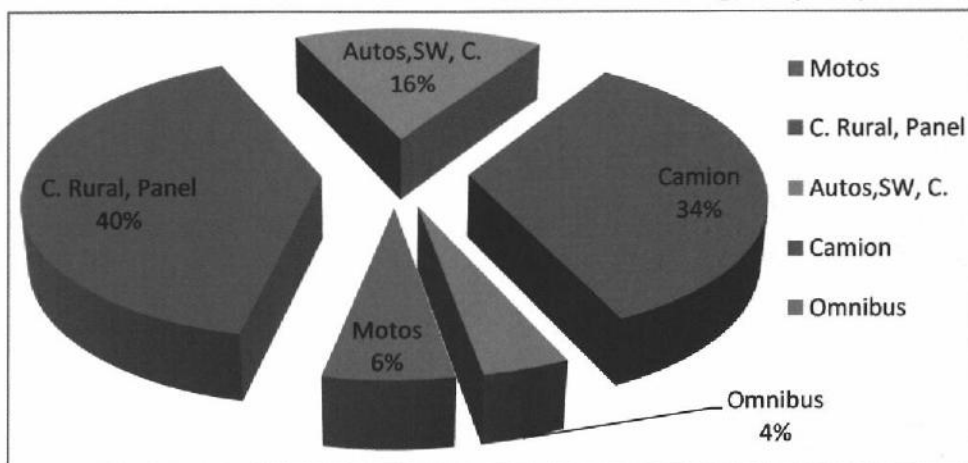
Fuente: Grupo Técnico 2013.

Gráfico N° 15: Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV_{evap})



Fuente: Grupo Técnico 2013.

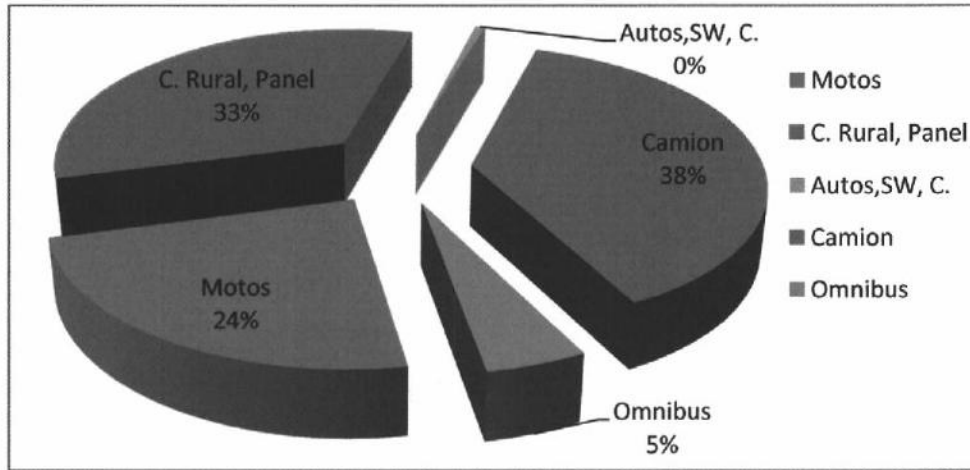
Gráfico N° 16: Emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx)



Fuente: Grupo Técnico 2013.



Gráfico N° 17: Emisiones de Material Particulado (PM)

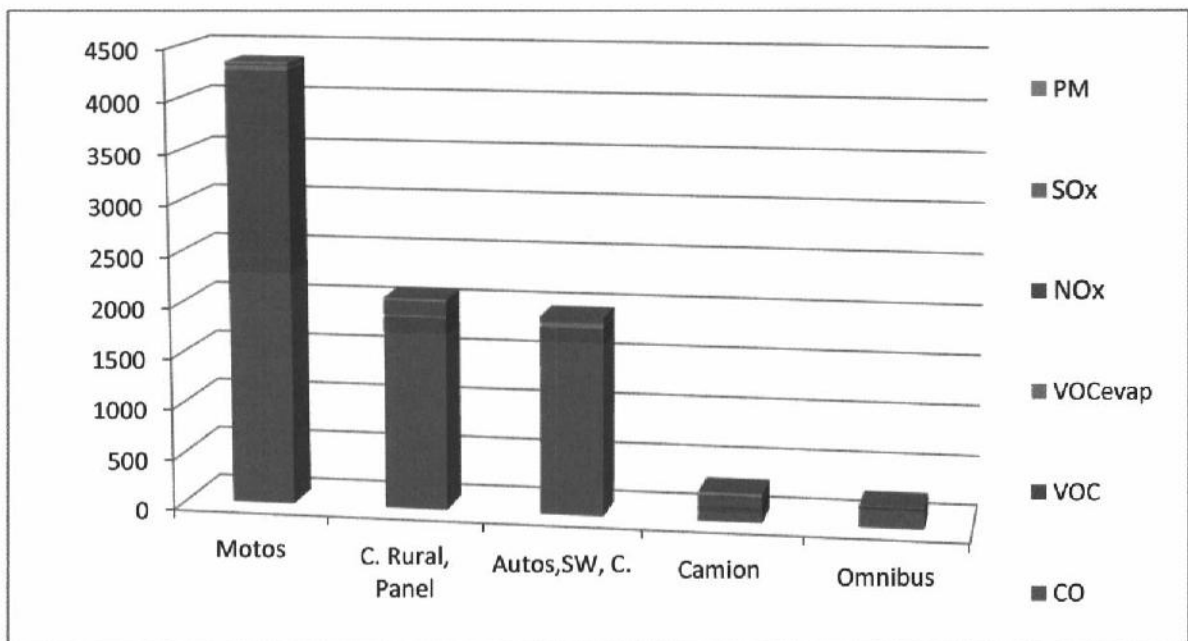


Fuente: Grupo Técnico 2013.

En los gráficos del 13 al 17 se aprecia con mayor detalles los niveles de emisión por contaminantes y por cada tipo de vehículo, haciendo un resumen, en su mayoría son emitidas por: Motos y trimoviles con un 51%, seguido de las camionetas rurales y panel con 23%, luego los automóviles-taxis con 21%, camiones 2.6 % y finalmente los ómnibus con 2.3%. Es de importancia mencionar que la presencia predominantes en la ciudad son las motos lineales y las trimóvil.

En el gráfico N°18, se aprecia que las motos, los autos particulares, buses y combis son los principales aportantes de la mayor emisión de los contaminantes CO y COV. En cuanto al NO_x, las combis de servicio urbano son los principales aportantes.

Gráfico N° 18: Emisiones de Fuentes Móviles por Tipo de Vehículo

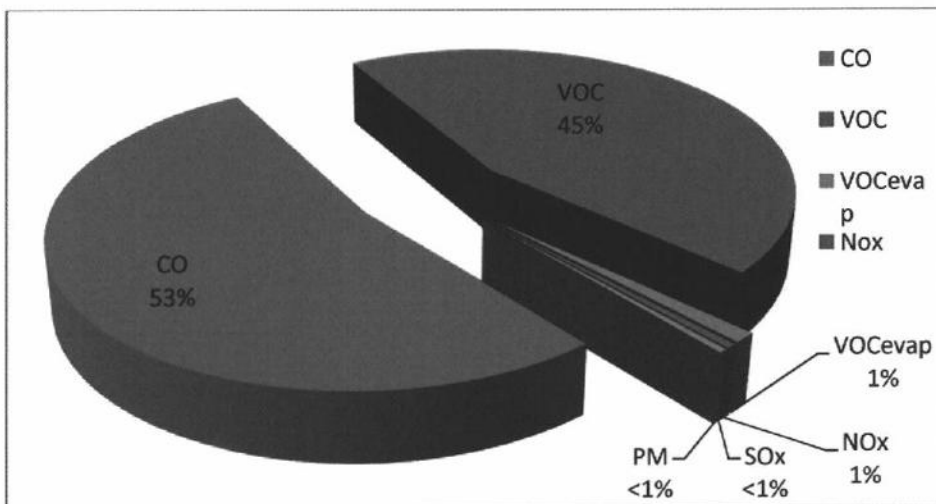


Fuente: Grupo Técnico 2013.



En el Gráfico N°19 se observa para el caso de motos y trimóviles, que los niveles de emisión de CO alcanzan el 53%, del total de las emisiones de este tipo de vehículos. Uno de los principales factores por los que se ha obtenido este nivel de emisión es por el la cantidad de vehículos que según cifras proporcionadas por la Municipalidad Provincial de Huánuco suman 6,000; eso sumado al tipo de combustible que usan, que en su mayoría es a gasolina, así como a su antigüedad, hacen que se generen mayores emisiones. El tiempo promedio estimado de horas continuas en las que el motor se encuentra encendido es de 6 horas diarias

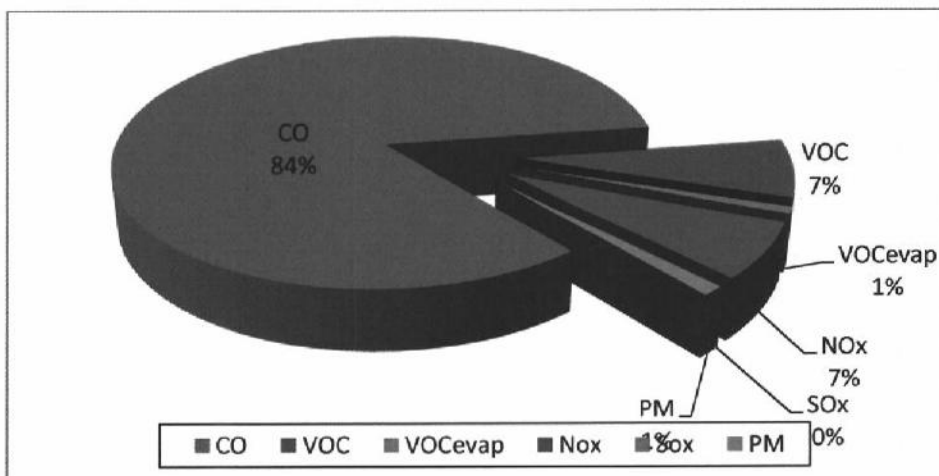
Gráfico N° 19: Emisiones de Contaminantes de Motos Trimóviles



Fuente: Grupo Técnico 2013.

En el Gráfico N° 20, se muestra las emisiones generadas por las camionetas rurales (rural, panel, pick up), donde el CO que alcanza el 84% del total de la emisiones generadas, seguido de los compuestos orgánicos volátiles con 7% y el mismo porcentaje para el caso de los NO_x.

Gráfico N° 20: Emisiones de Contaminantes de Camionetas Rurales, Panel y Pick Up

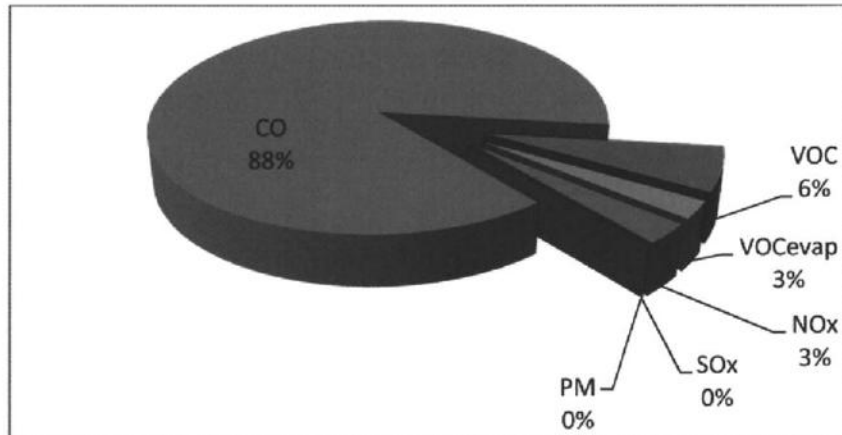


Fuente: Grupo Técnico 2013.

En el Gráfico N°21, se muestra las emisiones generadas por los automóviles y Station Wagon, se observa que el CO con 88%, es el contaminante más emitido por este tipo de vehículos, seguido del VOC_{evap} con 6%.



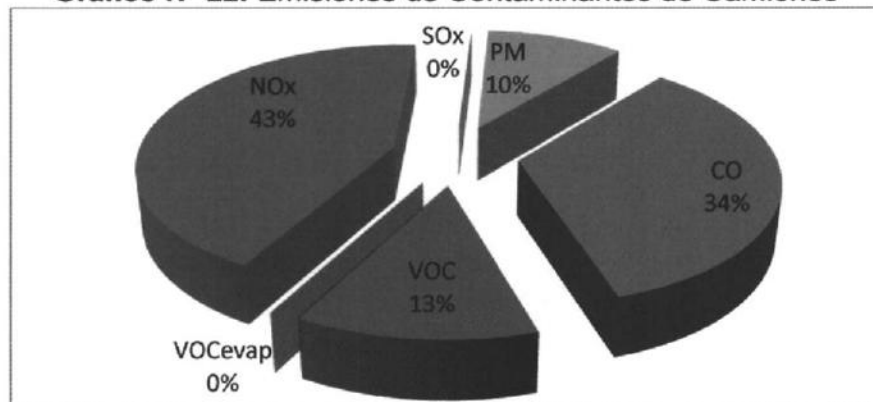
Gráfico N° 21: Emisiones de Contaminantes de Automóviles y Station Wagon



Fuente: Grupo Técnico 2013.

En el Gráfico N°22, se observa para el caso de camiones que los contaminantes más emitidos son el NO_x con 43% y el CO con 34%, este tipo de vehículo es el que ha tenido una mayor uniformidad en la distribución de contaminantes.

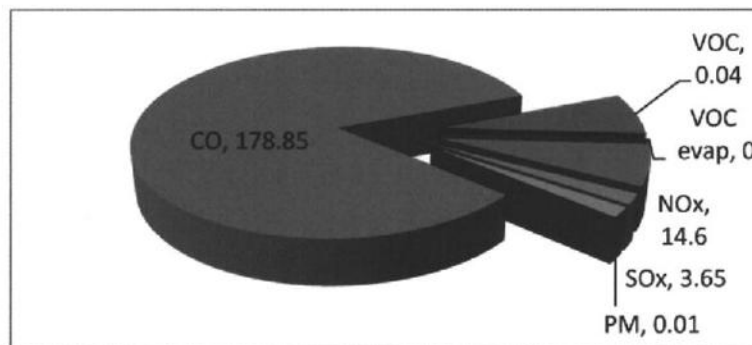
Gráfico N° 22: Emisiones de Contaminantes de Camiones



Fuente: Grupo Técnico 2013.

En el Gráfico N°23, se muestra para el caso de ómnibuses, que se emiten 178.8 toneladas al año de CO, representando más del 92% de las emisiones de este tipo de vehículos, seguido del NO_x con 14.6 toneladas anuales.

Gráfico N° 23: Emisiones de Contaminantes de Ómnibuses

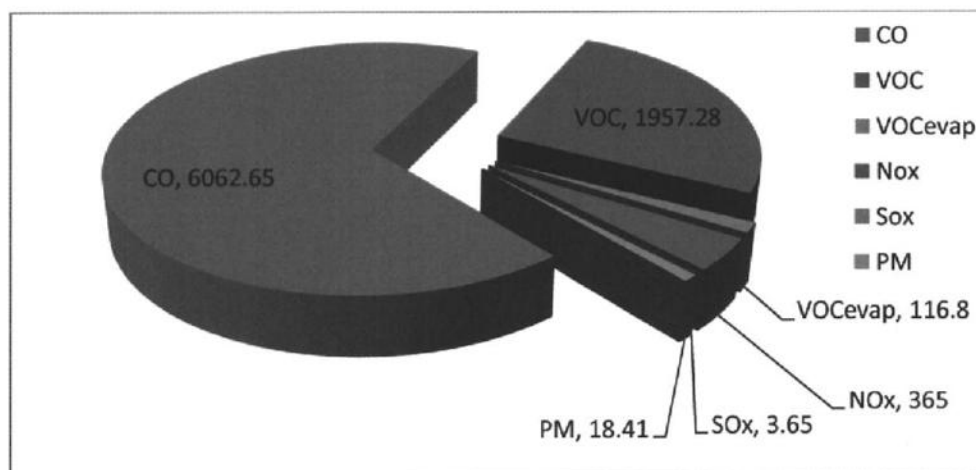


Fuente: Grupo Técnico 2013.



En el Gráfico N°24, se observa el total de emisiones por contaminantes emitido por el parque vehicular en la zona de atención prioritaria; que en el caso del CO es de 6062 toneladas, seguido de 2074 toneladas de VOC. Con una cantidad menor se encuentra el NOx alcanzando solo 365 toneladas anuales, el material particulado alcanza las 18.41 toneladas anuales y finalmente el SO_x con 3.65 toneladas anuales.

Gráfico N° 24: Total de Emisiones de Contaminantes por Parque Vehicular



Fuente: Grupo Técnico 2013.

B) Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas:

Las fuentes estacionarias identificadas en la zona de atención prioritaria son mayormente las de tipo de área, también se evaluaron algunas de tipo fijas, que no son cuantiosas y no llegan a ser identificadas como grandes industrias; en el caso de las operaciones mineras (canteras) que operan en las afueras de la ciudad y en el cauce de los ríos (temporada seca), principalmente son generadoras de material particulado producto de la actividad de explotación y transporte de agregados.

Existen algunas actividades que no han sido consideradas por la imposibilidad de su estimación y/o por carecer de estudios más específicos que pudieran relacionar su incidencia tales como la quema de cosechas. En la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, existen áreas destinadas a la actividad de cultivos, así como pastos naturales, es conocida la costumbre de los agricultores y ganaderos de realizar la quema de los restos de las cosechas (hojarascas y tallos de cultivos), así como la quema de pastizales por una creencia ("para llamar a las lluvias") en tiempos de sequía; dichas malas prácticas aportarían como fuentes de contaminación ambiental por la dispersión de partículas y gases. Esta práctica es de tipo estacional y ocurren en determinados meses del año; a la fecha no se ha cuantificado cual es el aporte de estas emisiones a la atmósfera, dado que no se han realizado evaluaciones de la calidad de aire durante las fechas, en que se da este tipo de prácticas.

Para evaluar la repercusión de las emisiones de las fuentes de tipo fijas se realizó a una estimación de los aportes mediante la metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

El inventario confiable de las cargas de contaminación del aire generadas por cada fuente o por grupos de fuentes similares en el área de estudio es esencial para poder identificar la naturaleza, magnitud y causas de los problemas de contaminación existentes, así como para formular estrategias para reducir estos problemas.



a) Emisiones de Fuentes Puntuales

Las emisiones contaminantes producidas por las fuentes fijas puntuales corresponden a actividades industriales del tipo de metalmecánicas y canteras. Los contaminantes son producidos en las diferentes etapas de los procesos productivos y su calidad está condicionada por el tipo de proceso, la tecnología utilizada y los combustibles usados.

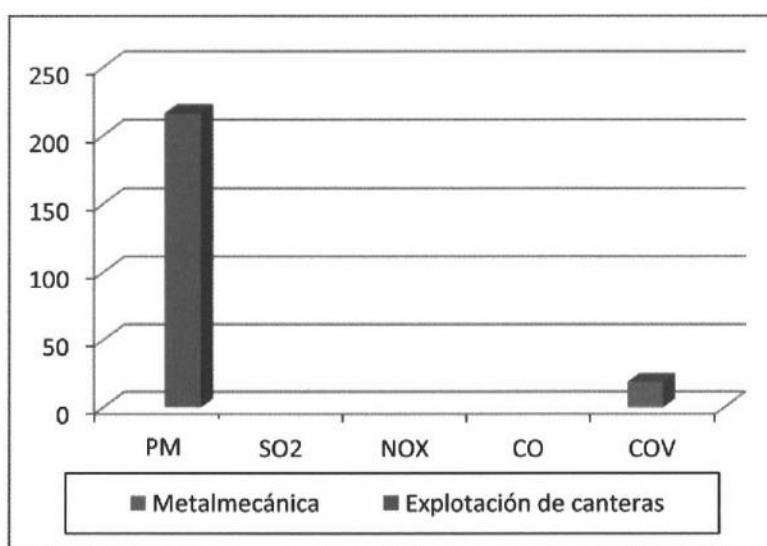
Existen muy pocas actividades de relevancia en la zona de atención prioritaria, se identificaron dos tipos de fuentes fijas puntuales principales, de las que se pudo obtener información para realizar el inventario de emisiones, que son las canteras y las industrias metalmecánicas. Como se observa en la Tabla N°14 y gráfico N°25, las canteras aportan la mayor emisión de material particulado, generado por la alta dinámica de su explotación; en el caso de las metalmecánica, se observa que aportan 18.9 toneladas anuales de COV, que principalmente son generados por los solventes y aditivos usados en sus actividades.

Tabla N° 14: Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas- Puntuales

Tipo de fuente	Industria	N° de fuentes	Carga de contaminación (t/año)				
			PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Fuentes Fijas puntuales	Metalmecánica	51	-	-	-	-	18.9
	Explotación de canteras	2	216.19	-	-	-	-
	TOTAL (t/año)	53	216.19	-	-	-	18.9

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Gráfico N° 25: Emisiones de Contaminantes por Fuentes Fijas Puntuales



Fuente: Grupo Técnico 2013.



b) Emisiones de Fuentes de Área

Las fuentes fijas de área son todos aquellos establecimientos o lugares, donde se desarrollan actividades que de manera individual emiten cantidades relativamente pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto sus emisiones representan un

aporte, que puede llegar a ser significativo, de contaminantes a la atmósfera. En ésta categoría encontramos establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo: panaderías, pollerías, grifos y otros

Al respecto de los grifos y puestos de venta de combustibles; en la zona de atención prioritaria (ZAP), existen 16 estaciones de servicio que ofrecen únicamente tres tipos de combustible; gasolina, petróleo y gas licuado de petróleo, 7 de las estaciones están ubicadas en el distrito de Amarilis, dos en Pillco Marca, y 7 en distrito de Huánuco. Orientada a esta oferta, el 18% de la flota vehicular de la ciudad emplea gasolina de 84 octanos, el 23% usa gasolina de 90 octanos, el 49% usa petróleo y el 10% restante usa GLP. Esta información se ha obtenido de OSINERGMIN y está disponible en la página web de dicha institución (Tabla N°15).

Tabla N°125: Grifos de Expendio de Combustibles Registrados en la Zona de Atención Prioritaria

RAZON SOCIAL	DIRECCION	DISTRITO	TANQUES	CAP.TOTAL (Galones)
INVERSIONES Y PROYECTOS GEBLA S.A.C.	KM. 1 CARRETERA HUANUCO - PUCALLPA (URB. SANTA ELENA II)	AMARILIS	6	40000
GRIFOS DURAND S.A.C	CARRETERA HUANUCO - TINGO MARIA KM. 3.5	AMARILIS	8	60800
FRANKLIN ADOLFO DURAND SANCHEZ	JR. DOS DE MAYO N°293-297	HUANUCO	7	34500
GRIFO SAN MIGUEL S.R.L.	JR. LIBERTAD N° 620 Y PROLONGACION ABTAO N° 494	HUANUCO	3	12000
GRIFO SAN MIGUEL S.R.L.	CARRETERA CENTRAL HUANUCO - LIMA KM. 5	HUANUCO	3	13500
ESTACION DE SERVICIOS RODRICH S.A.	PARCELA 107-1. ALTURA KM. 400+190 VIA REGIONAL LIMA-PUCALLPA. ZONA DE ANDABAMBA	PILLCO MARCA	4	13400
SERVICIOS M.A.C. E.I.R.L.	URB. SANTA SERAFINA MZ. E LOTES 1 2 Y 3	HUANUCO	4	15900
AQUILES RUFO VERDE SALGADO	CARRETERA CENTRAL HUANUCO-TINGO MARIA KM. 0+500. LLICUA BAJA	AMARILIS	4	15400
SERVICIOS M.A.C. E.I.R.L.	URB. SANTA SERAFINA MZ. E LOTES 1 2 Y 3	HUANUCO	4	15900
SERVICENTRO AMARILIS S.R.L.	AV. ESTEBAN PAVLETICH N° 616	AMARILIS	4	16000
COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLE DELTA E.I.R.L.	AV. UNIVERSITARIA N 1510 - CAYHUAYNA	PILLCO MARCA	9	56000
SERVICENTRO SAN LUIS S.R.L.	AV. ESTEBAN PAVLETICH N° 632, SECTOR 3 - SAN LUIS	AMARILIS	5	21000
SERVICENTRO AVILA E.I.R.L.	CARRETERA CENTRAL HUANUCO - TINGO MARIA KM 0.5 CENTRO POBLADO DE LLICUA	AMARILIS	4	31200
ESTACION DE SERVICIO Y GASOCENTRO LA PERRICHOLI S.R.L.	JR. HUALLAYCO N° 1772	HUANUCO	5	26000
GRIFO RAULITO S.R.L TDA	JR. VIÑA DEL RIO 061	HUANUCO	3	5000
GRIFO RACING E.I.R.L.	CARRETERA CENTRAL HUANUCO - TINGO MARIA KM 2.5	AMARILIS	4	17200

Fuente: Pagina web de OSINERMING - 2013



Es importante mencionar que el contenido de Azufre en los combustibles diésel actualmente se encuentra normado; en la Ley N° 28694, se estableció que a partir del 1 de enero de 2010 queda prohibida la comercialización para el consumo interno de combustible diésel cuyo contenido de azufre sea superior a las 50 ppm por volumen; en vista de que en nuestro país actualmente no se cuenta con suficiente capacidad instalada a nivel de refinerías, para el abastecimiento de diésel de esta calidad para el suministro a nivel nacional, mediante el Decreto Supremo N° 061-2009-EM, se establecieron los criterios para determinar las zonas geográficas en las que se podrá autorizar el expendio de diésel con contenido de azufre mayor a 50 ppm; en virtud a esto, mediante Resolución Ministerial N°139-2012-MEM/DM, se focalizaron las zonas donde aplicaría la restricción de comercialización, siendo estas los departamentos de Lima, Arequipa, Cusco, Puno, Madre de Dios y la provincia constitucional del Callao, no encontrándose Huánuco entre ellas.

En la Tabla N°16, se muestra el inventario de emisiones de las principales actividades comerciales de fuentes fijas de área, que aportarían contaminantes a la calidad del aire, siendo estos principalmente CO, SO_x, NO_x, PM, y COV.

Tabla N° 136: Inventario de Emisiones de Fuentes de Área en la Zona de Atención Prioritaria

Tipo de fuente	Industria	N° de fuentes	Carga de contaminación (t/año)				
			PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Fuentes Fijas de Área	Panadería	71	41.265	0.550	3.851	385.14	1.472
	Pollería	187	81.345	1.084	7.592	759.22	16.56
	Grifos	16	--	--	--	--	8.5059
	Carpintería	25	2.025	--	--	--	--
	TOTAL (t/año)	299	124.635	1.634	11.443	1,144.36	26.537

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Del total de 299 fuentes de área identificadas en la zona de atención prioritaria, se determinó de acuerdo a la estimación, que los contaminantes más emitidos son el CO, COV y PM (gráfico N°26).

El PM (material particulado) es producido en mayor proporción en las pollerías, esto producto del tipo de combustible que usan, que en su mayoría es carbón y leña; otro de los factores es el gran número de establecimientos, alcanzado así a producir 81.34 t/año, representando el 65% del total partículas totales suspendidas, seguido a ello con un 33% se encuentran las panaderías por similares condiciones de producción y número de locales.

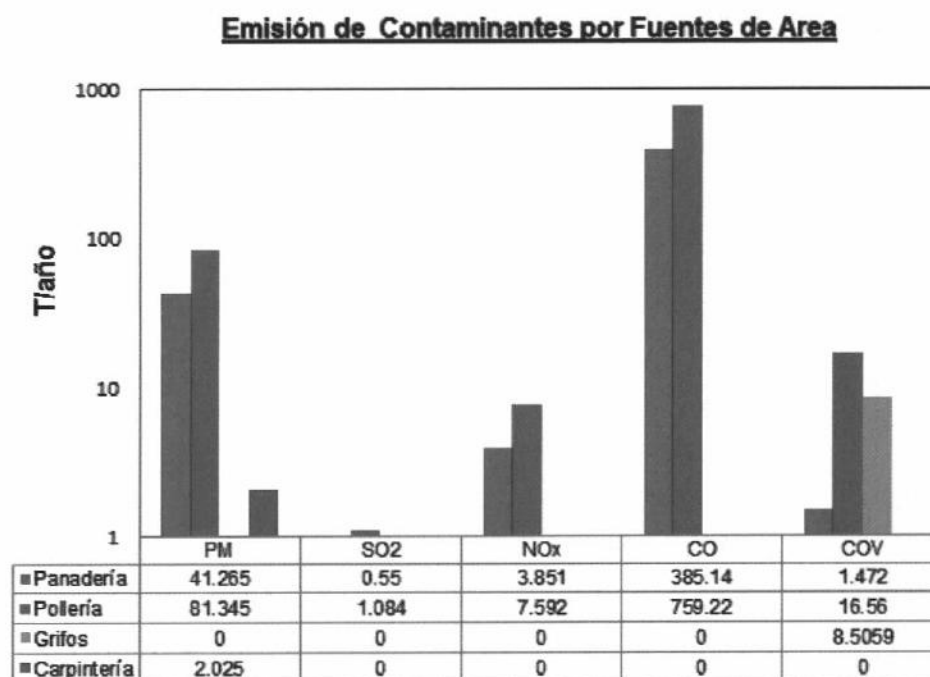
El SO₂ (Dióxido de azufre), es generado principalmente por las pollerías que emiten 1.084 t/año (66% del total), seguido de las panaderías con 0.55 t/año (34% del total), los grifos y carpinterías no registran emisiones de este tipo

En el caso de los NO_x (Óxidos de nitrógeno), son emitidos por las pollerías 7.59 t/año (66% del total) y panaderías 3.8 t/año (64% del total).

El CO (Monóxido de carbono) es el gas que más se aporta a través de las fuentes de área, alcanzando un total de 1,144.4 t/año, representando el 87% del total de las emisiones de las fuentes fijas de área.

En resumen, se estima que las fuentes de área aportan en total 1,308.6 t/año, de gases y partículas, que en la mayoría de los casos son generados en procesos de combustión. Finalmente esta cantidad representa el 13% del total de las emisiones en la ciudad de Huánuco.

Gráfico N° 26: Emisiones de Fuentes Fijas de Área en la Ciudad de Huánuco



Fuente: Grupo Técnico 2013.

En resumen realizando una comparación de los aportes de las fuentes de tipo fijas versus las de área, se puede apreciar en la Tabla N°17 y el gráfico N°27, que las fuentes móviles emiten la mayor cantidad de monóxido de carbono respecto a las fuentes fijas, representando el 84% del total de emisiones de CO liberadas a la atmósfera. Respecto al material particulado, las fuentes fijas representan el 95% del total de material particulado emitido.

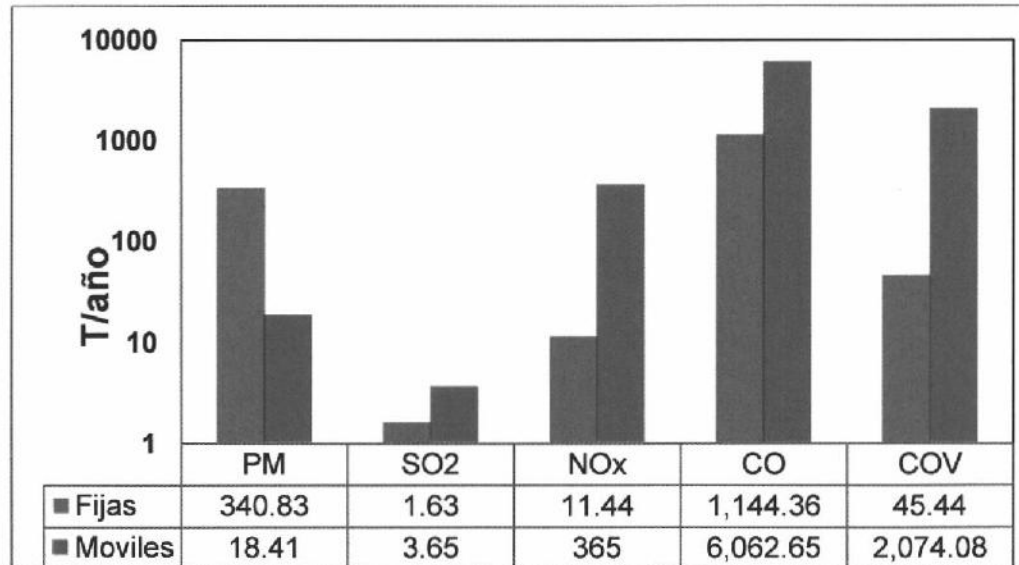
Tabla N° 17: Resumen de los Inventarios de Emisiones

FUENTE	CONTAMINANTE (t/año)				
	CO	COV	NO _x	SO _x	PM
Fuentes Puntuales	-	18.9	-	-	216.19
Fuentes de Área	1,144.36	26.54	11.443	1.634	124.635
Total Fuentes Fijas	1,144.36	45.44	11.44	1.63	340.83
Fuentes Móviles	6,062.65	2,074.08	365	3.65	18.41
TOTAL (t/año)	7,207.01	2,119.52	376.443	5.284	359.235

Fuente: Grupo Técnico 2013.



Gráfico N° 27: Comparación Fuentes Fijas Vs. Fuentes Móviles



Fuente: Grupo Técnico 2013.

4.2.2. Descripción del Estado de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco

A) Monitoreo de la Calidad del Aire 2013

El monitoreo de la calidad del aire realizado por el Ministerio del Ambiente en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, tuvo como objetivo caracterizar las condiciones de la calidad del aire en la zona, y sus impactos sobre la salud y el ambiente. El monitoreo se realizó del 18 al 21 de Diciembre del 2013 por un periodo de 72 horas, teniendo como referencia las metodologías y criterios establecidos en el protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de los datos de DIGESA (R.D. N° 1404/2005/DIGESA/SA).

Las principales fuentes de emisión atmosférica en la zona de atención prioritaria de Huánuco, proceden de fuentes móviles que circulan en la zona de atención prioritaria y como fuentes fijas las provenientes de la industria, servicios y comercios.

a) Parámetros a Evaluar

Los parámetros de monitoreo fueron seleccionados de acuerdo a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, expresados en los Decretos Supremos N° 074-2001-PCM y N° 003-2008-MINAM, considerándose solo algunos de ellos, en función del desarrollo de las actividades socioeconómicas que tienen influencia significativa sobre la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, es por ello que se determinó evaluar cuatro parámetros como indicadores de calidad de aire: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y material particulado menor a 10 y 2,5 micras; además de la evaluación de parámetros meteorológicos como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura, presión atmosférica y precipitación.

Los métodos de análisis para el muestreo fueron mediante equipos automáticos para el caso de NO₂, SO₂, y equipos por gravimetría para PM₁₀ y PM_{2.5}. En la Tabla N°18 se detalla la ubicación de las estaciones de monitoreo en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco.



Tabla N°18: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Punto	Ubicación	Dirección	Distrito Provincia	Coordenadas UTM- WGS 84		Altitud (msnm)
				Norte	Este	
E-1	C.E Mariano Dámaso Beraun	Calle Machu Picchu con Jr. Huáscar	Amarilis	8900471	363396	1935
E-2*	C.E San Luis Gonzaga	Jr. Ayacucho con Jr. Abtao	Huánuco	8901946	363775	1915
E-3	Vivienda Pasaje Soberón	Pasaje Soberón s/n	Huánuco	8903171	364259	1932

Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM

Los resultados de las concentraciones obtenidas para los gases y partículas considerados en el monitoreo de la calidad del aire, se resumen en la Tabla N°19 y los Gráficos del 28 al 32.

Tabla N°19: Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire, 2013

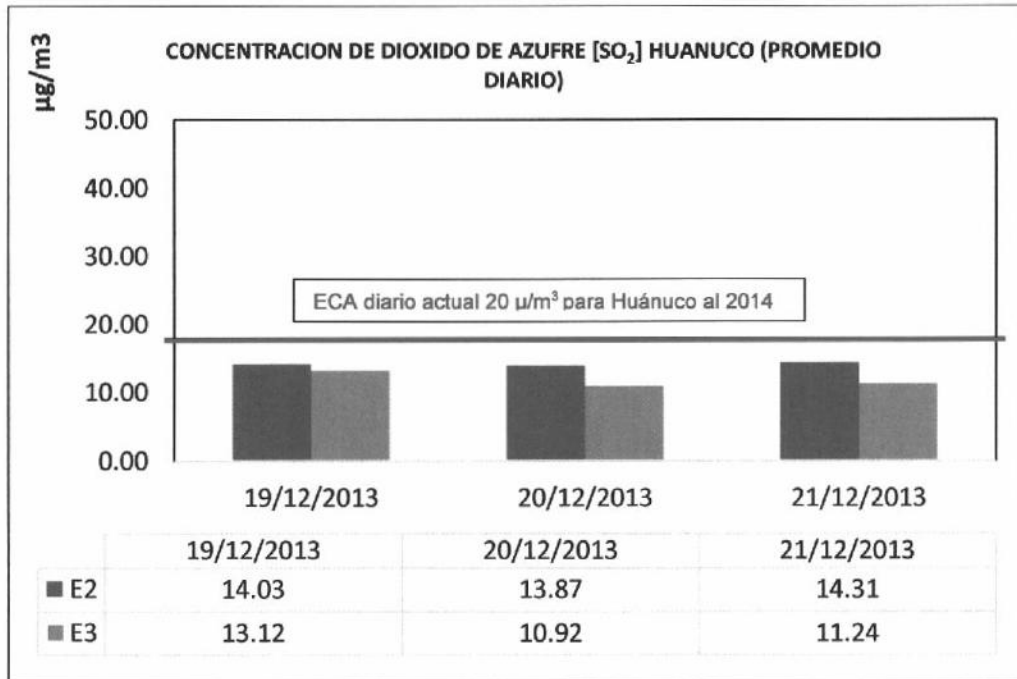
Resultados - Monitoreo de Calidad de Aire Huánuco (2013)					
Estaciones de Monitoreo	Fecha de Monitoreo	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	*Dióxido de Nitrógeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dióxido de Azufre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
E-1 C.E Mariano Dámaso Beraun	18-19/12/13	34.19	48.88	-	8.64
	19-20/12/13	35.05	74.07	-	9.18
	20-21/12/13	27.30	76.7	-	15.27
E-2 C.E San Luis Gonzaga	18-19/12/13	15.37	29.52	14.03	9.99
	19-20/12/13	16.59	18.86	13.87	11.28
	20-21/12/13	13.77	19.33	14.31	
E-3 Vivienda Pasaje Soberón	18-19/12/13	52.66	2.81	13.12	16.41
	19-20/12/13	62.45	7.15	10.92	8.49
	20-21/12/13	38.81	10.47	11.24	14.6
ECA para Aire (diario)		150⁽¹⁾	200⁽¹⁾	20⁽²⁾	25⁽²⁾
ECA para Aire (anual)		50⁽¹⁾	100⁽¹⁾		

(1): D.S. N° 074-2001-PCM
(2): D.S. N° 003-2008 MINAM
* Valor máximo - 1 hora

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire (MINAM - 2013)

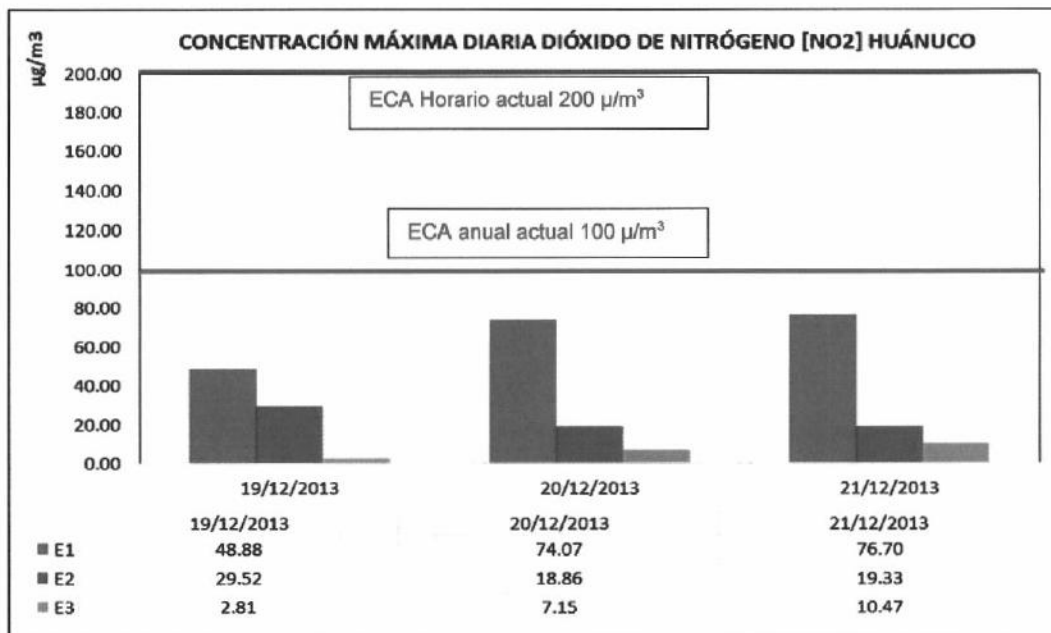


Gráfico N° 28: Concentración de Dióxido de Azufre (SO₂),



Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM

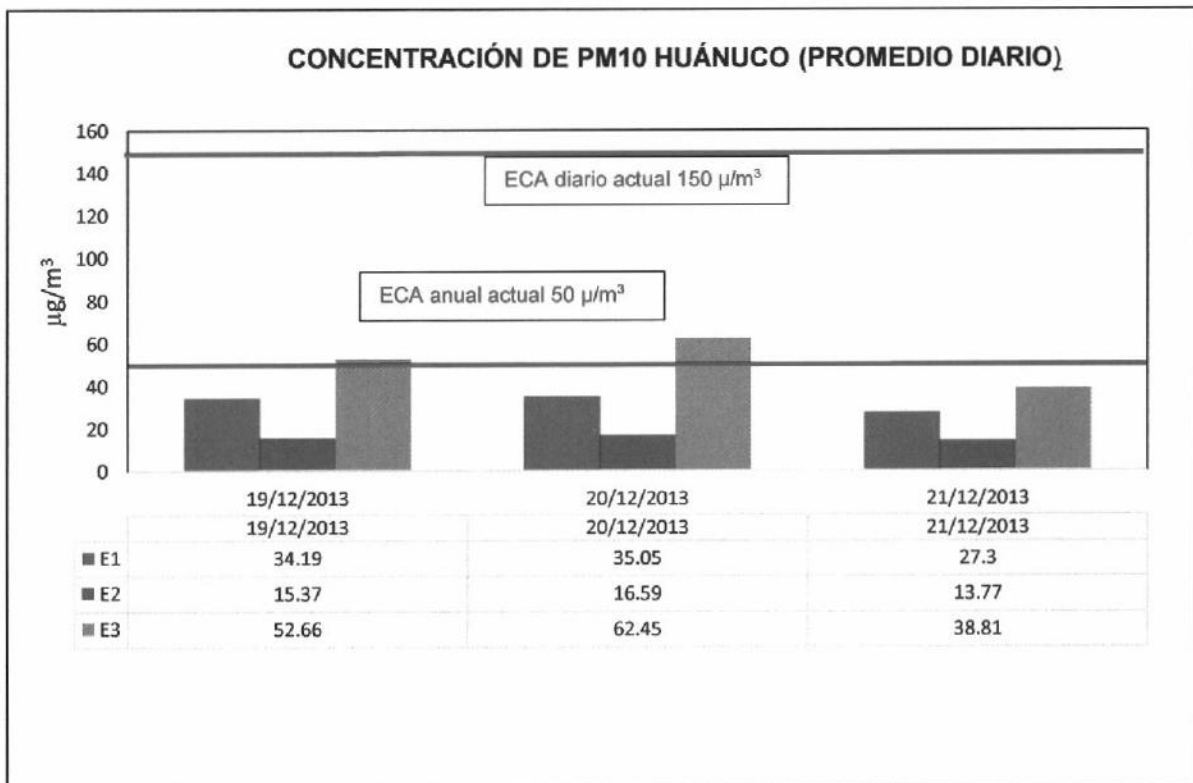
Gráfico N°29: Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)



Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM

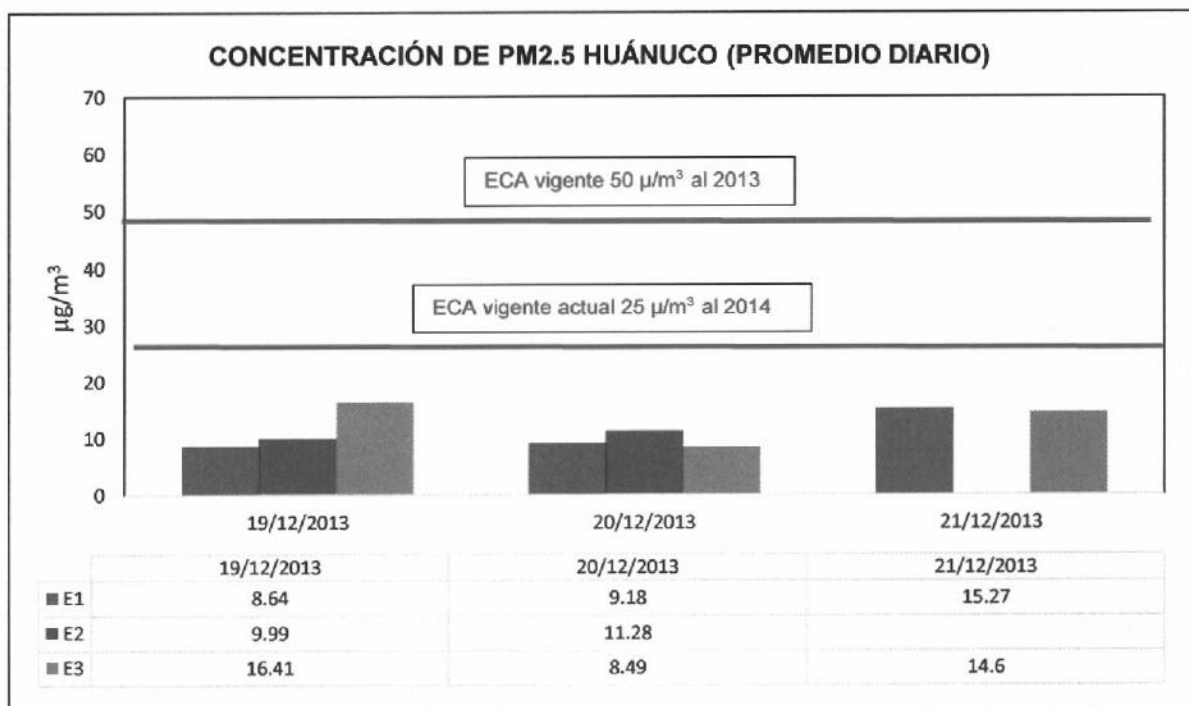


Gráfico N° 30: Concentración de Material Particulado PM10



Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM

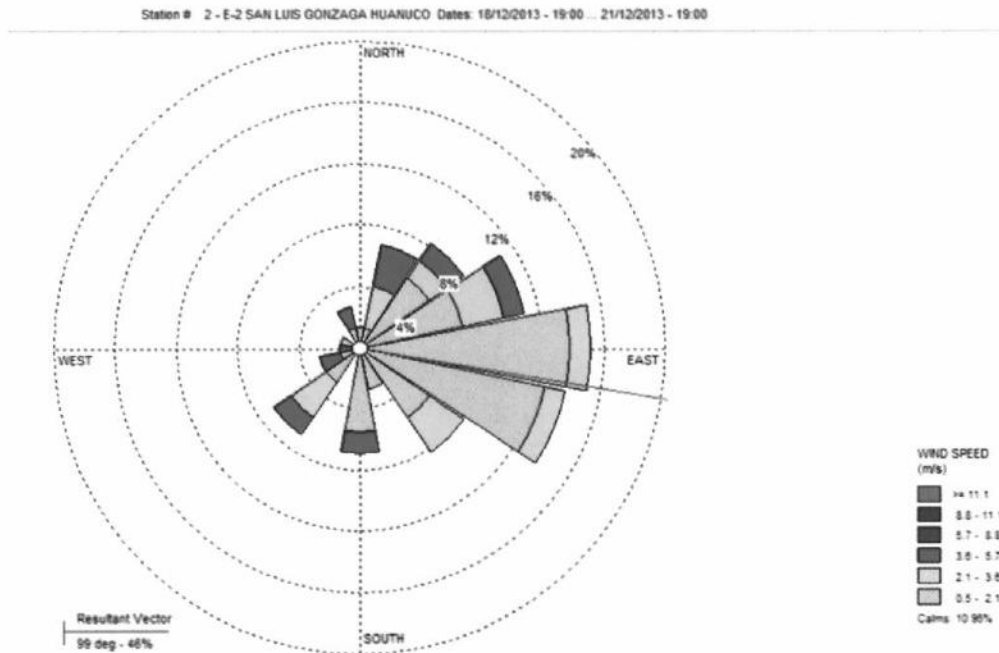
Gráfico N° 31: Concentración de Material Particulado PM2.5



Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM



Gráfico N° 32: Rosa de los Vientos - Estación Meteorológica Ubicada en C.E San Luis Gonzaga



Fuente: Dirección de Calidad Ambiental - MINAM

b) Análisis de Resultados de la Calidad de Aire en la Zona de Atención Prioritaria de Huánuco

Del resultado del monitoreo, se puede mencionar, que las concentraciones de los parámetros PM10, PM2.5, SO₂ y NO₂ promedio obtenidas en el periodo de la evaluación, no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el caso de material particulado tanto PM10 como PM2.5, las mayores concentraciones se dan en la zona norte y sur de la ciudad, más en ningún caso se excedieron los ECAS para 24 Horas; sin embargo si los resultados obtenidos para el parámetro PM10 lo comparamos con el ECA anual de 50 µg/m³, se encuentran dos valores superiores en la estación E-3 para el segundo y tercer día de monitoreo.

En el caso de los gases NO₂ y SO₂, las mayores concentraciones serian en la zona sur y en la zona centro de la ciudad, principalmente en la zona sur es donde se observa valores significativamente más altos de NO₂ que en el centro y este comportamiento podría deberse a que si bien es cierto el flujo vehicular en esta zona es mucho menor que en las otras dos, la estación E-1 (sur) se encuentra bastante cercana a la carretera central, a diferencia de E-2 (centro) y E-3 (norte), más alejadas de la carretera y divididas de ella por el río Huallaga que cruza la ciudad; asimismo la tendencia de la dirección del viento, que durante los tres días de monitoreo presentó mayor predominancia de norte noreste y este sureste (lo cual correspondería a una ubicación de la estación E-1 a sotavento), ocasionaría que los contaminantes generados en la zona centro de la ciudad sean dispersados hacia esta zona sur. En el caso de SO₂ no se obtuvieron datos en la estación E-1 por falla técnica del equipo, más si evaluamos el hecho que ambos contaminantes son producto principalmente de fuente vehicular, se esperaría que en esta zona se reportaran mayores valores que el resto de estaciones, esta observación se podría sustentar por la tendencia presentada tanto para NO₂ y SO₂, de que las concentraciones en E-2 son mayores a E-3 (Ver gráficos N°28 y N°29).

Durante los días de monitoreo la dirección del viento tuvo una predominancia de este sureste y norte noreste, con un porcentaje de 60% de velocidades entre 0,5 a 2,1 m/s y de 18% de velocidades entre 2,1 a 3,6 m/s, lo cual influenciaría en la dispersión de los contaminantes hacia la zona periférica sur de la ciudad.

De los resultados obtenidos, podemos mencionar que las fuentes aportantes son las ubicadas al este sureste y norte noreste de los puntos de monitoreo, debido a que la intensidad del viento es mayor en esa dirección, observándose como principal fuente aportante de contaminación al tránsito vehicular; por otro lado, dado que existen escasas actividades de relevancia en la zona de atención, el aporte de las fuentes de tipo de área y fijas es mínimo, siendo entre estas las resaltantes, las emisiones de pollerías y panaderías.

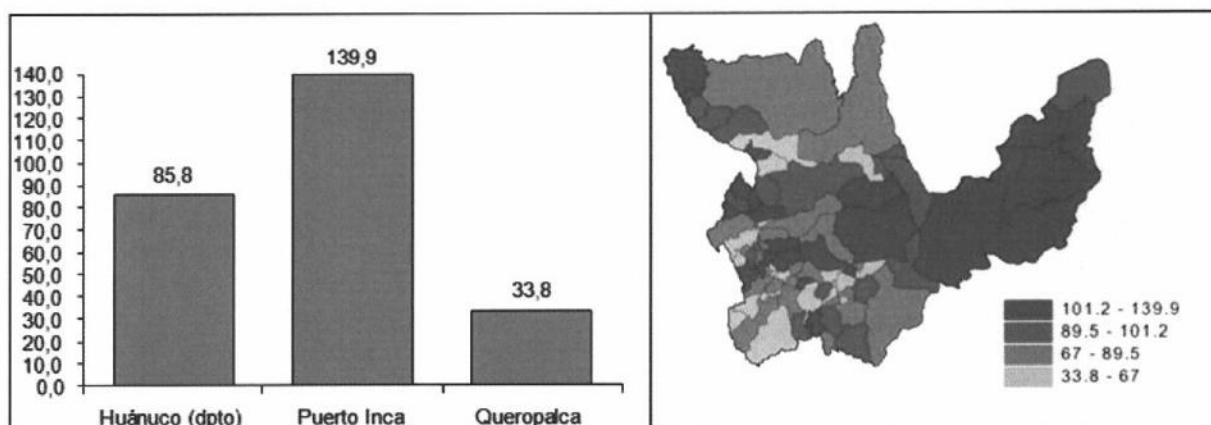
4.2.3. Descripción del Impacto de la Contaminación del Aire en la Zona de Atención Prioritaria

Las enfermedades respiratorias a menudo están fuertemente vinculadas a la contaminación ambiental, en especial a la mala calidad del aire. A la fecha se cuenta con información no específica, es decir los reportes obtenidos de DIRESA - HUÁNUCO sobre la morbilidad y mortalidad, abarcan los casos de incidencias respiratorias como Infecciones Respiratorias Agudas, mas no se cuenta con un estudio epidemiológico más específico que relacione las enfermedades respiratorias (no las de tipo crónicas) sino las de tipo alérgicas como rinitis, asma entre otras, con el estado de la calidad del aire.

Según el INEI-ENDES, las IRA, son un conjunto de enfermedades que afectan las vías por donde pasa el aire en el cuerpo humano y son causadas tanto por virus como por bacterias. Este grupo de enfermedades son la principal causa de mortalidad y consulta en los servicios de salud y la que causa más muertes, especialmente en niñas y niños menores de 36 meses y en personas mayores de 60 años de edad. Las IRA son más frecuentes cuando se producen cambios bruscos en la temperatura y en ambientes muy contaminados².

Evaluando la situación del sector salud actual, cobertura de afiliados al sistema SIS se tiene: Para el año 2012 la población asegurada en el departamento de Huánuco fue de 85,0 %, con grandes brechas existentes en el interior del departamento, como es el caso de los distritos de Queropalca, Jivia y Cahuac tienen menos del 40% de población con seguro integral de salud; a diferencia de Tournavista, Puerto Inca, Codo del Pozuzo, Mariano Dámaso Beraun, Chavinillo tienen a más del 100% de su población asegurada (gráfico N° 33).

Gráfico N° 33: Cobertura Afiliados al SIS en el Departamento de Huánuco, 2012



Fuente: OITE – DDIRESA Huánuco 2012. Elaborado por Dirección Ejecutiva de Epidemiología

² Perú: Indicadores de resultados de los programas estratégicos, 2010. INEI-ENDES. Pág. 17



A) Morbilidad

En el año 2011, la tasa de morbilidad general en el departamento de Huánuco fue de 12,623.3 x 100,000 habitantes. En el 2003 fue de 9,517.1, lo cual indica que en el 2011 la tasa de morbilidad fue 1.4 veces más que en el 2003.

En el año 2011, en el departamento de Huánuco, las primeras causas de consulta externa en la población en general fueron: Infecciones respiratorias agudas (24.8%), afecciones dentales y periodontales (13.3%), enfermedades infecciosas y sus secuelas (9.4%), enfermedades de las glándulas endocrinas y metabólicas (7.3%), enfermedades infecciosas intestinales (5.4%), lo cual se resume en la Tabla N°20.

En el año 2003 se tienen: Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (31.3%), afecciones dentales y periodontales (9.7%), infecciones parasitarias y sus secuelas (8.4%), deficiencias de la desnutrición (7.31%), enfermedades infecciosas intestinales (7.2%).

Las IRAS, las afecciones dentales y periodontales, enfermedades infecciosas intestinales, siguen siendo la principal causa de consulta externa en la población general en los años 2003 y 2011, pero enfermedades de las glándulas endocrinas y metabólicas, enfermedades del sistema osteomuscular, enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo, traumatismo de los miembros inferiores aparecen en los primeros lugares para el año 2011 y no en el 2003. Del mismo modo, las deficiencias de la desnutrición, las infecciones de transmisión sexual sólo aparecen en el 2003 y no en el 2011.

Tabla N° 20: Principales Causas de Morbilidad en el Departamento de Huánuco. 2011

N°	CAUSAS	Frecuencia	%
1	Infecciones de vías respiratorias agudas	261.435	24.8
2	Afecciones dentales y periodontales	140.506	13.3
3	Otras enfermedades infecciosas y parasitarias y sus secuelas	99.070	9.4
4	Enfermedades de las glándulas endocrinas y metabólicas	76.967	7.3
5	Enfermedades infecciosas intestinales	56.456	5.4
6	Enfermedades del sistema	37.165	3.5
7	Enfermedad de la piel y del tejido subcutáneo	36.978	3.5
8	Enfermedades del aparato urinario	32.933	3.1
9	Enfermedades de otras partes del aparato digestivo	30.846	2.9
10	Traumatismos de los miembros inferiores	27.631	2.6
	Las demás causas	252.866	24.0
TOTAL		1.052.853	100,0

Fuente: Sistema de hechos vitales. OITE.DIRESA
Huánuco Elaborado por:
Dirección de Epidemiología. DIRESA Huánuco

Haciendo una evaluación más detallada de los casos de IRA reportados en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, constituida por los distritos de Amarilis, Pillco Marca y Huánuco, se tiene que desde el año 2011 se presenta una disminución importante en



los casos presentados, lo cual muestra una tendencia decreciente hasta el año 2013, según información proporcionada por la DIRESA Huánuco y detallada en la Tabla N°21.

Tabla 21: Número de IRA por Distrito, 2008- 2013

Distritos	Casos de IRAS por distritos y Tasa de Incidencia Anual x 10000 habitantes (SE 0152)										SE 01-45	
	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Total IRAS	TI /10000 hab.	Total IRAS	TI /10000 hab.	Total IRAS	TI /10000 hab.	Total IRAS	TI/ 10000 hab.	Total IRAS	TI /10000 hab.	Total IRAS	TI/ 1000 hab.
Amarilis	8734	10219	11383	15089	14066	16457	6228	7187	3752	5522	3140	3551
Pillco Marca	2014	5898	1979	5398	3100	10262	2753	9113	1943	5436	1763	5855
Huánuco	8734	10219	7888	16887	8205	8680	5921	6264	5839	8425	5725	7818

Fuente: Sistema de hechos vitales. OITE. DIRESA Huánuco
Elaborado por: Dirección de Epidemiología. DIRESA Huánuco

B) Mortalidad

En el departamento de Huánuco la tasa de mortalidad general (MG) en el año 2011, fue de 5,7 x 1000 hab, con tendencia a la reducción en relación a los años anteriores.

En el año 2011, en el departamento de Huánuco, entre las primeras causas de mortalidad en la población en general que podrían estar asociadas a contaminación atmosférica, tenemos: Infecciones respiratorias agudas (10.7%), tumor maligno de estómago (7.1%), enfermedades isquémicas del corazón (3.8%), insuficiencia renal (3.7%) y enfermedades cerebrovasculares (2,9%), lo cual se detalla en la Tabla N°22.

Tabla N° 22: Principales Causas de Mortalidad en el Departamento de Huánuco, 2011

N°	CAUSAS	Frecuencia	%
1	Infecciones respiratorias agudas bajas	518	10.7
2	Neoplasia maligna de estómago	345	7.1
3	Lesiones de intención no determinada	203	4.2
4	Enfermedades isquémicas del corazón	182	3.8
5	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	182	3.8
6	Insuficiencia renal, incluye la aguda, crónica y la no especificada	181	3.7
7	Accidentes por otro tipo de transporte	171	3.5
8	Enfermedades cerebrovasculares	142	2.9
9	Trastornos respiratorios específicos del periodo perinatal	132	2.7
10	Accidentes que obstruyen la respiración	129	2.7
	Todas las demás causas	2.649	54.8
	TOTAL	4.834	100,0

Fuente: Sistema de hechos vitales. OITE. DIRESA Huánuco
Elaborado por: Dirección de Epidemiología. DIRESA Huánuco



4.3 Conclusiones del Diagnóstico de Línea Base

Los resultados del diagnóstico de línea base de la Zona de Atención Prioritaria de Huánuco, se sustentan en la información técnica proporcionada por las diferentes instituciones que conforman el GESTA Zonal del Aire de Huánuco, el monitoreo de la calidad del aire realizado por el MINAM como parte de la asistencia técnica brindada al GESTA Huánuco, así como información complementaria proporcionada por algunas instituciones públicas que coadyuvaron como fuentes de información.

De los resultados obtenidos del inventario de emisiones (fuentes fijas, móviles y de área), se evidencia que los mayores aportes corresponden a emisiones de monóxido de carbono (CO), secundado por los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el óxido de nitrógeno (NO_x); provenientes principalmente del parque automotor. En relación a la calidad del aire, las concentraciones de los contaminantes evaluados durante el monitoreo del año 2013, como son el material particulado menor a 10 micras (PM10), material particulado menor a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂), se encuentran por debajo de los valores de los estándares nacionales de calidad de aire.

Respecto al estudio epidemiológico, según la información mencionada en el numeral precedente, sobre la morbilidad, se puede determinar que del total de las causas patológicas, el 24.8% corresponde a causas respiratorias, específicamente infecciones respiratorias agudas. En el caso de la mortalidad, se puede determinar que un 10.7% de causas de defunciones registradas durante el año 2011, fueron las relacionadas a infecciones respiratorias agudas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del inventario de emisiones de fuentes fijas y móviles, el monitoreo de calidad de aire realizado en el año 2013, y la información epidemiológica obtenida en la zona de atención prioritaria de Huánuco, podemos señalar que las medidas a implementar requieren de una "gestión para prevenir el deterioro de la calidad del aire", las medidas a implementar, se contemplan se desarrollen en un corto y mediano plazo, las mismas que incluyen el contar con un programa de actualización de información del inventario de emisiones, un programa de vigilancia de la calidad del aire y de la vigilancia epidemiológica, que permitan evaluar el estado de la calidad del aire y prevenir su deterioro, con miras a proteger la salud de la población y al medioambiente.

Las medidas que forman parte del Plan de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de Huánuco incluyen actividades y acciones en el marco de las funciones de las diversas instituciones que conforman el GESTA Zonal de Aire de Huánuco, para un periodo de cinco años, las mismas que han sido agrupadas en:

- Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire
- Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro
- Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire

5. Formulación del Plan de Acción

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo General

El objetivo del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, es coadyuvar a prevenir y/o mejorar el estado de la calidad del aire en dicha Zona de Atención Prioritaria, de tal forma que no se sobrepasen los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, mediante la implementación de



medidas, actividades y acciones necesarias, que permitan la protección de la salud de las personas y del ambiente, en un periodo de 5 años.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Establecer medidas y acciones que permitan contar con un Programa de Vigilancia de calidad de aire, que proporcione información a tiempo real, lo cual permita tomar acciones en forma inmediata, ante casos de incremento de los valores de la concentración de contaminantes atmosféricos que podrían superar los ECA`s.
- Sistematizar la información, para establecer medidas y acciones que permitan contar con un Programa de Vigilancia epidemiológica que correlacione de forma eficiente el diagnóstico de la calidad del aire y los efectos en la salud de la población.
- Establecer medidas que permitan contar con información de las emisiones de fuentes fijas y móviles, mediante la elaboración de inventarios, los cuales deben ser periódicamente actualizados, lo cual conlleve a reducir los niveles de emisiones de gases y material particulado.
- Establecer medidas y acciones de prevención tales como gestión en el transporte, fiscalización de emisiones vehiculares, fomento del uso de combustibles limpios, como forma de mitigación de los contaminantes atmosféricos que pudieran generarse.
- Establecer medidas y acciones de fortalecimiento de la gestión de los grupos técnicos de Calidad del aire y de todos los actores con competencia ambiental involucrados en la implementación de las medidas contempladas en el presente plan.



5.2 Medidas para la Gestión Integral de la Calidad del Aire

ITEM	COMPONENTE / MEDIDA
1	Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire
1.10	Fortalecer las capacidades de las autoridades locales.
1.20	Sistema de información ciudadana de la calidad del aire.
1.30	Sensibilización y capacitación a los gremios agrícolas e industriales en aplicación de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura.
2	Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.
2.10	Adecuación de normatividad local para incentivar el mejoramiento del servicio de transporte público (antigüedad de unidades, renovación de permisos, capacitación a conductores, ordenamiento de rutas).
2.20	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones vehiculares de las fuentes móviles.
2.30	Modelamiento de la calidad del aire.
2.40	Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, pollerías, agroindustriales y ladrilleras artesanales).
3	Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud
3.10	Implementación de un sistema local actualizable de inventario de emisiones.
3.20	Diseño e implementación de un sistema de vigilancia de la calidad del aire.
3.30	Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire.



5.2.1 Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire

Medida N° 1:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																
Nombre de la medida:																
Fortalecer las Capacidades de las Autoridades Locales																
Justificación de la medida:																
Los planes de mediano y largo plazo requieren concretar objetivos comunes y líneas de acción que deben desarrollarse de manera conjunta a fin de lograr sinergias, reducir duplicidades y optimizar los recursos. El fortalecimiento de las capacidades institucionales de gestión, especialmente de las que conducirán el proceso en el nivel local es indispensable para lograr el éxito en la gestión de la calidad del aire.																
Objetivos de la medida:																
Fortalecer las capacidades de las autoridades locales especialmente del GESTA para que pueda liderar los procesos de cambio que se requieren para detener la contaminación ambiental de la zona.																
Resultados esperados:																
1. Empoderamiento de la Gestión de la Calidad del Aire en cada institución participante.																
2. Funcionarios y técnicos de instituciones públicas y privadas, cuentan con las capacidades que demandan las actividades que exige la implementación del Plan.																
Programación:																
1 Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.																
2 Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.																
3 Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.																
2 Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.																
3 Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.	178,625.00	Municipalidad Provincial de Huánuco y Gobierno Regional Huánuco.
2	Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.	220,900.00	
3	Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.	32,400.00	
	TOTAL	431,925.00	
Medición del éxito:			
Incremento de actividades relacionadas a la gestión ambiental.			
Números de talleres (cursos, pasantías, seminarios) ejecutados.			
Aprobación de Evaluaciones post-Capacitación mayor al 75% de los funcionarios capacitados.			
Comentarios adicionales:			
El fortalecimiento de la capacidad de las Autoridades Competentes contempla la capacitación a personal nombrado y contratado de las diferentes instancias, no sólo de las especializadas en el tema ambiental.			



Medida N° 2:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																
Nombre de la medida:																
Sistema de Información Ciudadana de la Calidad del Aire																
Justificación de la medida:																
La información de calidad del aire se encuentra dispersa, por ello se hace necesario concentrar la información, inventarios de emisiones, monitoreos de calidad del aire, estudios epidemiológicos asociados a la calidad del aire y otros, concentrados en un sistema de información accesible a la sociedad, además cumplir con la normatividad del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que establece la implementación del Sistema de Información Ambiental local.																
Objetivos de la medida:																
Contar con un sistema de información de calidad del aire accesible y actualizado.																
Resultados esperados:																
Contar con información actualizada de calidad de aire en una página web del Sistema de Información Ambiental Local (SIAL).																
Programación:																
Diseño de Pagina web.																
Diseño de Formatos																
Obtención y procesamiento de la información																
* Recopilación de información respecto a monitoreos de calidad del aire.																
* Acopio de información meteorológica.																
* Recopilación de información respecto a inventarios de fuentes estacionarias																
* Recopilación de información referente a inventarios de fuentes móviles																
* Recopilación de información respecto a información epidemiológica.																
Articulación y operación del sistema																
* Municipalidad Provincial de Huánuco a través de un servidor.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Diseño de Pagina web.																
2 Diseño de Formatos																
3 Obtención y procesamiento de la información																
4 Articulación y operación del sistema																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño de Pagina web.	12,000.00	Municipalidad Provincial de Huánuco y Gobierno Regional Huánuco.
2	Diseño de Formatos	12,000.00	
3	Obtención y procesamiento de la información	15,000.00	
4	Articulación y operación del sistema	54,000.00	
TOTAL		93,000.00	
Medición del éxito:			
* Implementación de la página web.			
* Información disponible y actualizada de la calidad del aire en el website del SIAL.			
Comentarios adicionales:			
<p>El Sistema Local de Gestión Ambiental y el Grupo Técnico Local, están previstos en los artículos 45°, 68° y 33° respectivamente del Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, reglamento de la Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental</p> <p>Los costos estimados considerados se encuentran a precio de mercado, tomando en cuenta los sistemas de información ya instalados en otras zonas de atención prioritarias.</p>			



Medida N° 3:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																	
Nombre de la medida:																	
Sensibilización y Capacitación a los Gremios Agrícolas e Industriales en Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).																	
Justificación de la medida:																	
Esta medida busca crear conciencia y sensibilizar a los propietarios del sector agrícola e industrial, a fin fomentar las buenas prácticas de manejo de biomasa y la adecuación de sus procesos, y con ello incidir en la mejora de la calidad de aire.																	
Objetivos de la medida:																	
Capacitar a asociaciones de productores agrícolas e industriales con respecto a las buenas prácticas ambientales en el sector.																	
Resultados esperados:																	
1. Sensibilización de todos los implicados con respecto a temas de calidad del aire.																	
2. Interacción continua con las Direcciones Regionales competentes.																	
3. Participación de los sectores agrícolas e industriales en las campañas y charlas realizadas por las Direcciones Regionales competentes.																	
Programación:																	
Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.																	
Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA.																	
Capacitación masiva en procesos con BPM y BPA.																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1 Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.	■	■	■														
2 Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA.				■	■	■											
3 Capacitación en procesos de BPM y BPA.							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.	10,800.00	Municipalidad Provincial de Huánuco, Direcciones Regionales de Agricultura y Producción de Huánuco.
2	Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA.	31,655.00	
3	Capacitación masiva en procesos con BPM y BPA.	46,200.00	
TOTAL		88,655.00	
Medición del éxito:			
100% de agricultores registrados que no queman malezas al segundo año de implementación de la			
Aplicación de buenas prácticas ambientales en el sector agrícola e industrial.			
Número de Gremios Agrícolas que participan en las charlas y capacitaciones programadas.			
Comentarios adicionales:			
La interacción continua entre la Dirección Regional de Agricultura y los gremios agrícolas, será muy beneficiosa para ambos, ya que se podrán prevenir y controlar la contaminación del aire producto de las actividades agrícolas.			



5.2.2 Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro

Medida N° 4:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.																
Nombre de la medida:																
Adecuación de Normatividad Local para Incentivar el Mejoramiento del Servicio de Transporte Público (antigüedad de unidades, renovación de permisos, capacitación a conductores, ordenamiento de rutas)																
Justificación de la medida:																
Los vehículos de transporte público, con mantenimiento inadecuado son los mayores generadores de emisiones de tubo de escape. La medida busca propiciar la renovación de la flota vehicular estableciendo la normativa que considere una antigüedad máxima de 3 años para acceder al servicio de transporte y retirar de la flota vehicular a los vehículos de transporte público y taxis, cuya antigüedad sea mayor a 15 años y vehículos menores cuya antigüedad sea mayor 8 años, justificada en la relación que existe entre antigüedad, mantenimiento inadecuado y emisiones de tubo de escape.																
Objetivos de la medida:																
Propiciar la Renovación del parque automotor y retirar los vehículos de transporte público que han cumplido su periodo de servicio otorgado por la municipalidad.																
Resultados esperados:																
1. Parque automotor renovado en 30%, con antigüedad promedio menor a 10 años.																
Programación:																
Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Públicas y comités de Transporte Público.																
Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.																
Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.																
Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.																
Evaluación, aprobación, Promulgación e implementación de lo normado.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1	Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Públicas y comités de Transporte Público.															
2	Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.															
3	Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la Fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.															
4	Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.															
5	Evaluación, aprobación, Promulgación e implementación de lo normado.															



Presupuestos e instituciones responsables.		
Actividades	Monto S/.	Institución responsable
1 Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Públicas y comités de Transporte Público.	10,500.00	Municipalidad Provincial de Huánuco.
2 Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.	8,000.00	
3 Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la Fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.	-	
4 Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.	600.00	
5 Evaluación, aprobación, Promulgación e implementación de	5,000.00	
TOTAL	24,100.00	
Medición del éxito:		
Registro de antigüedad de vehículos.		
Ordenanza publicada y difundida.		
Número de unidades retiradas		
Reporte de cumplimiento		
Comentarios adicionales:		
Las fiscalizaciones del cumplimiento de la ordenanza deben ser en coordinación con la institución encargada de fiscalizar las emisiones vehiculares.		



Medida N° 5:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro																
Nombre de la medida:																
Establecer Revisiones Técnicas Vehiculares y Fiscalización de las Emisiones Vehiculares en Vía Pública.																
Justificación de la medida:																
Los vehículos sin mantenimiento o mantenimiento inadecuado son los principales generadores de emisiones vehiculares. Esta medida busca propiciar el mantenimiento permanente de los vehículos públicos y privados, (livianos, pesados y vehículos menores) y reducir de manera gradual las emisiones.																
Objetivos de la medida:																
Fortalecer las revisiones técnicas, para garantizar las condiciones de operatividad de los vehículos y así reducir sus niveles de emisión vehiculares.																
Implementar un Sistema de Fiscalización Vehicular permanente de emisiones en vía pública.																
Resultados esperados:																
Sistema de fiscalización de emisiones vehiculares implementado y ejecutándose.																
Fortalecimiento de los centros de inspección técnica vehicular																
Programación:																
1. Ejecución de ordenanza que regula las fiscalizaciones vehiculares en vía pública.																
2. Convocatoria y desarrollo de convenio con empresa privada para el fortalecimiento mutuo (revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en vía pública).																
3. Compra de equipos de medición de gases en tubo de escape																
4. Fiscalizaciones vehiculares Ejecutándose en las vías públicas.																
5. Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1																
2																
3																
4																
5																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Ejecución de ordenanza que regula las fiscalizaciones vehiculares en vía pública.	600.00	Municipalidad Provincial de Huánuco.
2	Convocatoria y desarrollo de convenio con empresa privada para el fortalecimiento mutuo (revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en vía pública).	3,000.00	
3	Compra de equipos de medición de gases para tubo de escape.	27,000.00	
4	Fiscalizaciones vehiculares	420.00	
5	Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire.	2,000.00	
TOTAL		33,020.00	
Medición del éxito:			
Convenio firmado y establecido con empresa privada al segundo año.			
Fiscalización de emisiones en vía pública ejecutándose, verificando el cumplimiento (1er semestre del 2do año) y sancionando a partir del (2do semestre del 3er año).			
Comentarios adicionales:			
Las fiscalizaciones vehiculares pueden ser realizadas en convenio con la Policía Nacional de Perú.			



Medida N° 6:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro

Nombre de la medida:

Modelamiento de la Calidad del Aire

Justificación de la medida:

El modelamiento de la calidad del aire servirá como una herramienta de planificación y prevención de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, en función de las características de las fuentes de emisión y los contaminantes emitidos al ambiente, así como las condiciones meteorológicas.

Objetivos de la medida:

Preservar la calidad del aire frente al posible incremento de las emisiones dentro de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, debido al aumento del número de fuentes de emisión

Resultados esperados:

Contar con un modelo de la calidad del aire debidamente implementado y una base de datos que caracterice los diferentes escenarios posibles de la calidad del aire como respuesta a los niveles de emisión y las características meteorológicas.

Programación:

Formación del equipo de trabajo y firma de posibles convenios.

Diseño y preparación del proyecto (Características del modelo, asignación de recursos, responsabilidades)

Aprobación del proyecto y asignación del presupuesto y recursos para la implementación.

Logística y pre-acondicionamiento

Implementación del sistema y primeros resultados

Difusión de resultados

Calendario:

Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Formación del equipo de trabajo y firma de posibles convenios.	■	■														
2 Diseño y preparación del proyecto (Características del modelo, asignación de recursos, responsabilidades)			■	■	■											
3 Aprobación del proyecto y asignación del presupuesto y recursos para la implementación.						■										
4 Logística y pre-acondicionamiento							■	■								
5 Implementación del sistema y primeros resultados									■	■	■	■				
6 Difusión de resultados													■			



Presupuestos e instituciones responsables.		
Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Formación del equipo de trabajo y firma de posibles convenios.	-
2	Diseño y preparación del proyecto (Características del modelo, asignación de recursos, responsabilidades)	12,000.00
3	Aprobación del proyecto y asignación del presupuesto y recursos para la implementación.	5,000.00
4	Logística y pre-acondicionamiento	5,000.00
5	Implementación del sistema y primeros resultados	30,000.00
6	Difusión de resultados	2,500.00
TOTAL		54,500.00
Medición del éxito		
Contar con una herramienta de modelamiento de la calidad del aire que cumpla con los estándares internacionales.		
Planificación y toma de decisiones considerando la base de datos de los resultados de la aplicación del modelamiento (condiciones meteorológicas, emisiones atmosféricas, calidad del aire).		
Acceso y manejo de los resultados por parte de la población, sector público y privados a través del sistema de información.		
Comentarios adicionales:		
Es necesario tener personal capacitado para este programa que asegure una continuidad en la ejecución del modelo y así garantizar el éxito.		



Medida N° 7:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro															
Nombre de la medida:															
Reducción de Emisiones en las Actividades de Comercio y Manufactura (Panaderías, Pollerías, Agroindustriales y Ladrilleras artesanales).															
Justificación de la medida:															
La implementación de esta medida busca reducir periódicamente las emisiones ocasionados por las prácticas inadecuadas en las actividades de comercio y manufactura (Hornos de Pollerías y Panaderías y Ladrilleras artesanales), a través de la asistencia técnica.															
Objetivos de la medida:															
Brindar asistencia técnica en los procesos de manufactura y mercadeo a las ladrilleras artesanales, pollerías, panaderías para aplicar procesos de producción limpia.															
Resultados esperados:															
1 Optimizar los procesos de producción. (Mejora Tecnológica y/o Cambio de combustible)															
2 Reducción gradual de las emisiones.															
Programación:															
1	Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.														
2	Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.														
3	Campañas fiscalización de procesos y evaluación del proceso de combustión.														
Calendario:															
Actividades	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48
1	Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.														
2	Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.														
3	Campañas trimestrales de fiscalización de procesos.														



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.	6,000.00	Municipalidad Provincial Huánuco, Dirección Regional de Agricultura Huánuco, Dirección Regional de Producción Huánuco,
2	Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas	74,000.00	
3	Campañas trimestrales de fiscalización de procesos.	45,000.00	
TOTAL		125,000.00	
Medición del éxito:			
Diagnóstico elaborado y aprobado al 3er año.			
Adopción de Tecnologías Limpias por el 75% de empresas de comercio y manufactura al finalizar los 5 años.			
Comentarios adicionales:			
Esta medida busca capacitar a los empresarios para mejorar sus procesos de producción y reducir costos de operación a través de la mejora tecnológica y/o cambio de combustibles.			



5.2.3 Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud

Medida N° 8:

Componente 3: Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud																
Nombre de la medida:																
Implementación de un Sistema Local Actualizable de Inventario de Emisiones.																
Justificación de la medida:																
Para el desarrollo de medidas de atenuación o prevención de la contaminación del aire es necesario tener información actualizada de las fuentes que la generan, el inventario de emisiones permitirá identificar, ubicar las fuentes de emisión y brindará información que permita cuantificar y caracterizar las emisiones.																
Objetivos de la medida:																
Actualizar y precisar a mayor el inventario de emisiones (Volúmenes y concentraciones), con la finalidad de identificar emisores de importancia y proponer medidas de atenuación.																
Resultados esperados:																
Contar con una base de datos respecto de las fuentes emisoras, actualizada periódicamente.																
Programación:																
1. Desarrollo del catastro de fuentes emisoras																
2. Desarrollo del inventario de emisiones																
3. Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte																
4. Validación y control de calidad de los datos y resultados																
5. Presentación y aprobación del reporte final																
5. Actualización anual del sistema																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Desarrollo de catastros de fuentes de emisión.																
2 Recopilación de información (encuestas, muestreos, etc).																
3 Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte.																
4 Validación y control de calidad de los datos y resultados.																
5 Presentación y aprobación del reporte final.																
6 Actualización Anual del Sistema.																



Presupuestos e instituciones responsables.		
Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Desarrollo de Catastros de Fuentes de Emisión.	DIRESA Huánuco, Dirección Regional de Producción Huánuco, Municipalidad Provincial de Huánuco, DREM Huánuco, Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Huánuco.
2	Recopilación de Información (Encuestas, Muestreos, etc).	
3	Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte.	
4	Validación y control de calidad de los datos y resultados.	
5	Presentación y aprobación del reporte final.	
6	Actualización Anual del Sistema.	
TOTAL		40,000.00
Medición del éxito:		
* 80% del parque automotor inventariado al tercer año de implementada la medida.		
* 70% de las fuentes fijas inventariadas en el tercer año de implementada la medida.		
* Catastro de fuentes de emisión, Implementado y Actualizado al segundo año.		
* Mapa digital (con base de datos específicos que se incorporen al SIG) con el 70% de las fuentes fijas geo referenciadas al tercer año.		
Comentarios adicionales:		
La actualización anual del inventario de emisiones permitirá reducir la incertidumbre en la estimación de emisiones contaminantes al aire		
Coordinar el apoyo de SUNARP		



Medida N° 9:

Componente 3: Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud																
Nombre de la medida:																
Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire																
Justificación de la medida:																
La naturaleza industrial y el constante crecimiento de la población de una determinada Provincia o Zona Prioritaria, involucran el desarrollo de actividades que pueden implicar el uso de combustibles y/o materias primas que resulten en emisiones cada vez más crecientes. El contar con una red de monitoreo permitirá tener información respecto a las concentraciones de los diferentes contaminantes en la atmósfera y verificar, en función del cumplimiento de los ECA, la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huánuco, lo cual servirá para la toma de decisiones en la gestión ambiental.																
Objetivos de la medida:																
Contar con una red de monitoreo de la calidad del aire eficiente e interconectada.																
Resultados esperados:																
1. La red de monitoreo de la calidad del aire permitirá contar con información confiable, comparable y representativa, para su aplicación en las estrategias locales para la protección de la salud de la población y el entorno.																
2. Determinación de los Niveles de contaminación del aire por contaminantes priorizados en el Plan.																
Programación:																
1. Propuesta de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire.																
2. Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP.																
3. Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión - SNIP.																
4. Establecer convenios interinstitucionales de Cooperación para su financiamiento y operación de la Red.																
5. Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución																
6. Implementación de una estación automática (PM10, PM2.5, NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , CO). La red de monitoreo considera los contaminantes primarios de calidad de aire.																
7. Mantenimiento y operación de la Red Automática.																
8. Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-31	37-49	
1 Propuesta de Red de Vigilancia de la Calidad del Aire																
2 Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP																
3 Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión SNIP																
4 Establecer el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución																
5 Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución																
6 Implementación de una estación Automática (PM10, PM2.5, NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , CO). La red de monitoreo considera los contaminante primarios de calidad de aire.																
7 Mantenimiento y operación de la Red Automática.																
8 Realizar auditoría externa periódica (cada 06 meses)																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones
1	Propuesta de Red de Vigilancia de la Calidad del Aire	15,000.00	DIRESA Huánuco, SENAMHI
2	Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP	36,000.00	Gobierno Regional Huánuco, Municipalidad Provincial de Huánuco.
3	Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión-SNIP	-	
4	Establecer el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	40,000.00	
5	Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	56,000.00	
6	Implementación de una estación automática (PM10, PM2.5, NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , CO). La red de monitoreo considera los contaminante primarios de calidad de aire.	1,420,690.00	Gobierno Regional Huánuco, Municipalidad Provincial de Huánuco, SENAMHI, DIRESA Huánuco.
7	Mantenimiento y operación de la Red Automática.	550,275.00	
8	Realizar auditoría externa periódica. (cada 06 meses)	25,000.00	
TOTAL		2,142,965.00	
Medición del éxito:			
* Funcionamiento del sistema de monitoreo de calidad del aire, acorde al protocolo de monitoreo vigente.			
* Acceso a resultados por parte de la población, sector público y privado.			
* Base de datos forma parte del Sistema de Información Ambiental Local y Nacional.			
Comentarios adicionales:			
El sistema de vigilancia de la calidad del aire permitirá evaluar y analizar el comportamiento de los contaminantes criterios de la zona de atención prioritaria, que se complementará con el análisis de los estudios epidemiológicos para prevenir riesgos.			
El financiamiento también se puede lograr como parte de la cooperación técnica y financiera externa.			



Medida N° 10:

Componente 3: Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud																
Nombre de la medida:																
Ejecución de Estudios Epidemiológicos de Enfermedades Asociadas a la Contaminación del Aire.																
Justificación de la medida:																
Actualmente no se conoce con precisión la relación entre la contaminación del aire y las principales enfermedades relacionadas. Por lo cual es fundamental realizar los estudios necesarios que permitan establecer la relación entre estas dos variables y así poder ejecutar las acciones de control y vigilancia epidemiológica que corresponda.																
Objetivos de la medida:																
Determinar la relación entre los contaminantes del aire y las principales enfermedades relacionadas.																
Resultados esperados:																
1. Reportes anuales de ensayos epidemiológicos aleatorizados, asociados a la contaminación del aire.																
2. Contar con información que sustente las acciones de control y vigilancia a aplicar.																
Programación:																
1. Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.																
2. Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales, que relacionen las enfermedades con la contaminación del aire.																
3. Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1	Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.															
2																
3																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.	25,000.00	DIRESA Huánuco.
2	Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales que relacionen las enfermedades con la contaminación del aire.	300,000.00	
3	Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.	—	
TOTAL		325,000.00	
Medición del éxito:			
* Identificación de la prevalencia de enfermedades Respiratorias asociadas a la contaminación del aire, en la población escolar de 3 a 14 años en el primer estudio.			
* Adopción de medidas oportunas basadas en evidencias epidemiológicas.			
Comentarios adicionales:			
* El costo unitario de cada estudio epidemiológico se estima en S/. 60,000.00			
* La DIRESA podrá solicitar apoyo a la Dirección General de Epidemiología.			
* El diseño de las medidas a priorizar serán producto de las conclusiones de los estudios epidemiológicos anuales y serán detallados en los ASIS.			



5.3 Presupuesto de las Medidas a Desarrollar

ITEM	COMPONENTE / MEDIDA	MONTO (S/.)	RESPONSABLE
1	Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	613,580.00	
1.10	Fortalecer las capacidades de las autoridades locales.	431,925.00	Municipalidad Provincial de Huánuco y Gobierno Regional Huánuco.
1.20	Sistema de información ciudadana de la calidad del aire.	93,000.00	
1.30	Sensibilización y capacitación a los gremios agrícolas e industriales en aplicación de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura.	88,655.00	Municipalidad Provincial de Huánuco, Dirección Regional de Agricultura y Dirección Regional de Producción Huánuco.
2	Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.	236,620.00	
2.10	Adecuación de normatividad local para incentivar el mejoramiento del servicio de transporte público (antigüedad de unidades, renovación de permisos, capacitación a conductores, ordenamiento de rutas).	24,100.00	Municipalidad Provincial de Huánuco.
2.20	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones vehiculares de las fuentes móviles.	33,020.00	
2.30	Modelamiento de la calidad del aire.	54,500.00	Municipalidad Provincial de Huánuco y Gobierno Regional Huánuco y SENAMHI.
2.40	Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, pollerías, agroindustriales y ladrilleras artesanales).	125,000.00	Municipalidad Provincial Huánuco, Dirección Regional de Agricultura Huánuco, Dirección Regional de Producción Huánuco.
3	Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud	2,507,965.00	
3.10	Implementación de un sistema local actualizable de inventario de emisiones.	40,000.00	Gobierno Regional Huánuco, Municipalidad Provincial de Huánuco, DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción.
3.20	Diseño e implementación de un sistema de vigilancia de la calidad del aire.	2,142,965.00	Gobierno Regional Huánuco, Municipalidad Provincial de Huánuco, SENAMHI, DIRESA.
3.30	Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire.	325,000.00	DIRESA Huánuco.
	TOTAL (NUEVOS SOLES)	3,358,165.00	



5.4 Análisis Costo - Beneficio.

El Análisis Costo Beneficio (ACB) de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, se ha sido realizado utilizando la metodología del ACB que consiste en el análisis de la rentabilidad del proyecto sobre la base de la comparación del valor actual de sus costos y sus beneficios para el conjunto de la sociedad. Para ello es necesario monetizar los costos y los beneficios relevantes del proyecto de modo que se puedan introducir en el flujo de caja.

A partir de los costos y los beneficios cuantificados se construye los flujos generados por la existencia de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire. En el caso de los ingresos, o los beneficios, se trata de los costos evitados que surgen por la existencia de los proyectos

En la literatura sobre el ACB se entiende que existe una simetría útil entre beneficios y costos: un beneficio no aprovechado es un costo, y un costo evitado es un beneficio. Así, los costos evitados por la inclusión de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, son los beneficios de la inversión en su implementación. Dada la naturaleza de la intervención y sus nivel de planificación, se han identificado que el tipo de beneficio de mayor relevancia para el análisis costo Beneficio es el Costo evitado por gastos en enfermedades (menos casos de enfermedades - IRA).

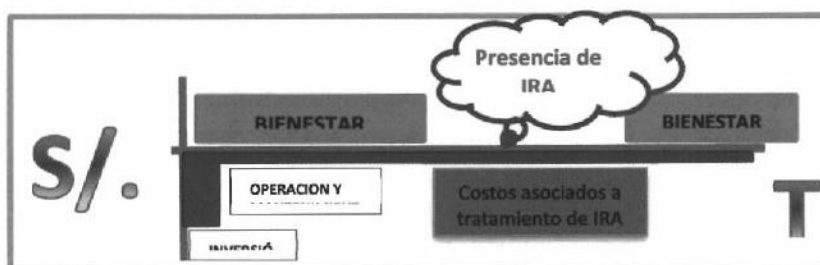
Desde el punto de vista teórico, el tipo de bien que se provee con las inversiones para reducir el riesgo es la protección a la salud, es decir, a los agentes económicos (familias, empresas, sector público) contra eventos o acciones contaminantes que tienen consecuencias adversas sobre la salud, la producción, la productividad, la distribución del ingreso, etc. Así, la inversión en medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, provee mayores niveles de un bien público que llamaremos «Aire Limpio».

Este bien público, que genera externalidades positivas sobre los agentes económicos, no tiene un mercado que revele su precio y cuánto están dispuestos a pagar los agentes económicos por él. Por esta razón, es necesario recurrir a los métodos de valoración económica para bienes sin mercado. El que un bien público no tenga mercado no quiere decir que no esté relacionado con bienes que sí lo tienen.

En este caso, el método de costo evitado asume que el bien «Aire Limpio» forma parte de la función de producción del Plan de Acción como un insumo. Así, de incluirse y realizarse las medidas, el plan cumple con sus objetivos. Para ilustrar el proceso de identificación de los beneficios asociados a las Medidas se presentan los gráficos del 34 al 36.

En el Gráfico N°34, se considera como escenario la situación que se originaría de no incluirse las Medidas propuestas en el Plan de Acción, asumiendo que la probabilidad de que impacte en la salud sea mayor que 0. Se observa que la población interrumpe su bienestar por la presencia de IRAS, además, mientras dura la interrupción del bienestar se incurre en costos para atender el tratamiento.

Gráfico N° 34: Situación Sin Plan de Acción

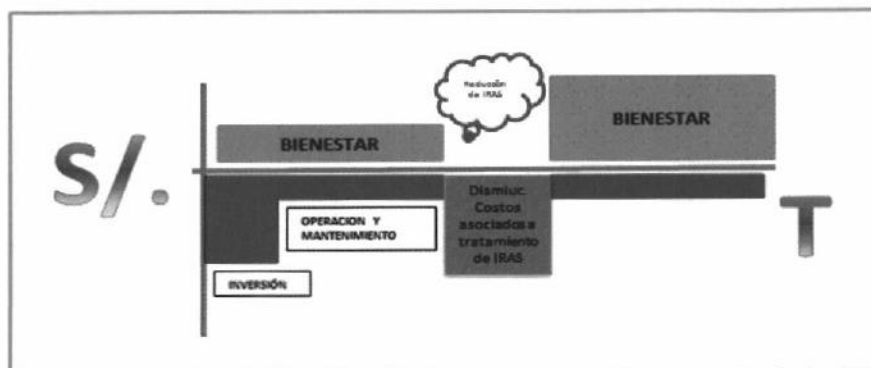


Fuente: Grupo Técnico 2013.



En el Gráfico N°35, se ilustra la situación que ocurre al implementarse el Plan de Acción, pese a no desaparecer por completo la presencia de IRAS, se asume que al menos éstas disminuirán en 10 %, Incrementándose el bienestar de la población, disminuyendo el costo de los tratamientos asociados a IRAS en un 70%, pero se incurrirá en mayores costos de inversión, operación y mantenimiento de las medidas propuestas.

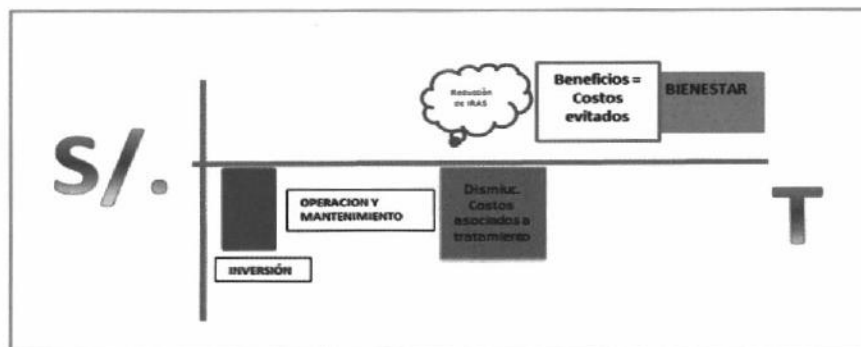
Gráfico N° 35: Situación Con Plan de Acción



Fuente: Grupo Técnico 2013.

El Gráfico N°36, ilustra los resultados de comparar las dos situaciones anteriores: el escenario donde no se han aplicado las Medidas propuestas y el escenario de aplicación del Plan de Acción. Se observa que los flujos incluyen los costos de inversión, operación y mantenimiento asociados a las medidas, mientras que los beneficios están constituidos por los costos evitados.

Gráfico N° 36: Identificación de los Beneficios (Costos Evitados)



Fuente: Grupo Técnico 2013.

Para determinar la rentabilidad de la implementación del Plan de Acción se utiliza el valor actual neto (VAN), que es el valor presente de los beneficios netos que genera la implementación, indicador que considera el valor del dinero en el tiempo (En forma práctica para fines comparativos se considerara como Horizonte de Evaluación del Plan de Acción, un periodo de 10 años). La tasa de descuento utilizada (9%) corresponde a la tasa social de descuento indicada en los parámetros de evaluación del SNIP. Esta tasa «castiga los costos y beneficios futuros debido al tiempo que tiene que transcurrir para que se hagan efectivos».

En las Tablas siguientes de la N°23 a la N°28, se muestran los cálculos para determinar los indicadores de Valor actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Ratio Beneficio Costo.



Tabla N° 23: Escenario Sin implementación del Plan de Acción

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ACCIÓN											
Concepto	Programación Anual										
	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CASOS REGISTRADOS IRA'S	10,628	10,809	10,993	11,180	11,371	11,565	11,762	11,962	12,166	12,373	12,584
DIRESA	10,628	10,809	10,993	11,180	11,371	11,565	11,762	11,962	12,166	12,373	12,584
COSTOS ANUAL POR PACIENTE (1)	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
Atención Médica	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
Medicinas	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50
Horas no trabajadas	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO	1,381,640	1,405,170	1,429,090	1,453,400	1,478,230	1,503,450	1,529,060	1,555,060	1,581,580	1,608,490	1,635,920

(1) Fuente Minsa 2011
Tasa de crecimiento Poblacional 1.7

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Tabla N° 24: Escenario Con implementación del Plan de Acción

ESCENARIO CON IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ACCIÓN											
Concepto	Programación Anual										
	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CASOS REGISTRADOS IRA'S	10,628	9,729	9,894	10,062	10,234	10,409	10,586	10,766	10,950	11,136	11,326
DIRESA	10,628	9,729	9,894	10,062	10,234	10,409	10,586	10,766	10,950	11,136	11,326
COSTOS ANUAL POR PACIENTE (1)	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00
Atención Médica	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
Medicinas	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85
Horas no trabajadas	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO		885,339	900,354	915,642	931,294	947,219	963,326	979,706	996,450	1,013,376	1,030,666

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Tabla N° 25: Costos de Operación y Mantenimiento

COSTOS SIN PLAN	
CONCEPTO	Costo (S/.)
Costos Operativos campañas sin plan de acción	31,000.00
RR HH	12,000.00
Bienes	4,000.00
Servicios	15,000.00
Costos de Mantenimiento	1,200.00
Mantenimiento de infraestructura	600.00
Mantenimiento de equipos	600.00
TOTAL..... (S/.)	32,200.00

COSTOS CON PLAN	
CONCEPTO	Costo (S/.)
Costos Operativos - plan de acción	65,400.00
RR HH	42,000.00
Bienes	5,400.00
Servicios	18,000.00
Costos de Mantenimiento	104,000.00
Mantenimiento de infraestructura	54,000.00
Mantenimiento de equipos	50,000.00
TOTAL..... (S/.)	169,400.00

Fuente: Grupo Técnico 2013.



Tabla N° 26: Costos Incrementales

COSTOS INCREMENTALES												
RUBRO	PERIODO EN AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A) COSTOS DE INVERSION DEL PLAN DE ACCION	3,358,165											
Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	613,580											
Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.	236,620											
Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud	2,507,965											
B) COSTOS DE O&M DEL PLAN DE ACCION		-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400
Operación		-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400
Mantenimiento		-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000	-104,000
C) TOTAL COSTOS CON PLAN DE ACCION (A + B)	3,358,165	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400	-169,400
D) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PLAN DE ACCION		-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200
Operación		-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000
Mantenimiento		-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200
E) TOTAL COSTOS SIN PLAN DE ACCION (D)		-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200	-32,200
H) TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C - E)	3,358,165	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Tabla N° 27: Beneficios Incrementales

BENEFICIOS INCREMENTALES											
RUBRO	0	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A) BENEFICIOS SIN PLAN DE ACCION	0.00	1,405,170	1,429,090	1,453,400	1,478,230	1,503,450	1,529,060	1,555,060	1,581,580	1,608,490	1,635,920
Gastos en tratamiento de IRAS		1,405,170	1,429,090	1,453,400	1,478,230	1,503,450	1,529,060	1,555,060	1,581,580	1,608,490	1,635,920
B) BENEFICIOS CON PLAN DE ACCION	0.00	885,339	900,354	915,642	931,294	947,219	963,326	979,706	996,450	1,013,376	1,030,666
Gastos en tratamiento de IRAS		885,339	900,354	915,642	931,294	947,219	963,326	979,706	996,450	1,013,376	1,030,666
C) TOTAL BENEFICIOS INCREMENTALES (A - B) (Costos Evitados)	0.00	519,831	528,736	537,758	546,936	556,231	565,734	575,354	585,130	595,114	605,254

Fuente: Grupo Técnico 2013.

Tabla N° 28: Análisis Costo Beneficio del Plan de Acción

ANALISIS BENEFICIO COSTO											
RUBRO	Periodo										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1.- Beneficios Incrementales	0.00	519,831	528,736	537,758	546,936	556,231	565,734	575,354	585,130	595,114	605,254
2.- Costos Incrementales	-3,358,165.00	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200	-137,200
3.- Beneficios Netos Totales	-3,358,165.00	382,631	391,536	400,558	409,736	419,031	428,534	438,154	447,930	457,914	468,054

VAN (9%)	TIR	BIC
-\$/ 677,112	4.34%	\$/ 0.84

* Se tomó como referencia el Anexo SNIP N° 10 "Parámetros de Evaluación" en la cual la Tasa Social de Descuento General es equivalente a 9%.

Fuente: Grupo Técnico 2013.



La Evaluación Económica utilizando la metodología costo beneficio, indica que las medidas propuestas para la implementación del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Huánuco, tiene indicadores económicos viables.



