



Resolución Ministerial N° 307 -2015-MINAM

Lima, 02 NOV. 2015

Visto, el Memorando N° 277-2015-MINAM/VMGA del Viceministerio de Gestión Ambiental; el Informe Técnico N° 358-2015-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 San Martín, conformado por Resolución Ministerial N° 043-2013-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 San Martín, 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 San Martín, 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:

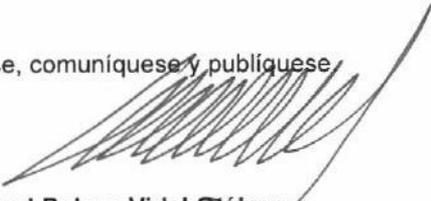
Artículo 1.- Aprobar el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

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 San Martín.

Artículo 3.- Reconocer la labor de los integrantes del GT - GESTA Zonal de Aire de San Martín, 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 San Martín.

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 SAN MARTÍN



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Los Gestas Zonales de Aire.....	5
2.2 Grupo Técnico de la Zona de Atención Prioritaria.....	5
2.3 Marco Legal	6
3. OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN	7
4. DIAGNÓSTICO DE LÍNEA DE BASE	7
4.1 Información General sobre la Zona de Atención Prioritaria	7
4.1.1 Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca Atmosférica.....	7
4.1.2 Transporte, Industria y Comercio.....	14
4.1.3 Población y Desarrollo Urbano	20
4.2 Identificación del Problema	21
4.2.1 Identificación de las fuentes de contaminación del aire	21
4.2.2 Descripción del Estado de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria.....	32
4.2.3 Descripción del Impacto de la Contaminación del Aire en la Zona de Atención Prioritaria.....	38
4.3 Conclusiones del Diagnóstico de Línea de Base	41
5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN	42
5.1 Objetivos	42
5.1.1 Objetivo general.....	42
5.1.2 Objetivos Específicos.....	43
5.2 Medidas para para la Gestión Integral de la Calidad del Aire	43
5.2.1 Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	45
5.2.2 Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro	51
5.2.3 Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia de Calidad del Aire y Salud	61
5.3 Presupuesto de las Medidas a Desarrollar	67
5.4 Análisis Costo-Beneficio	68



INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Usos del Suelo en la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín	10
Tabla N° 2: Temperatura Mínima, Media y Máxima- Años 2009 al 2012.....	11
Tabla N° 3: Precipitación Total mensual - Años 2008 al 2012.....	12
Tabla N° 4: Humedad relativa media mensual - Años 2008 al 2012	12
Tabla N° 5: Predominancia de dirección del viento - Años 2008 al 2012	13
Tabla N° 6: Vehículos de Transporte en la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín ...	15
Tabla N° 7: Total de industrias en la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín.....	18
Tabla N° 8: Distribución de las Industrias en la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín	19
Tabla N° 9: Población de la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín proyectada	20
Tabla N° 10: Inventario de fuentes Fijas Puntuales.....	22
Tabla N° 11: Inventario fuentes Fijas (Puntuales) - Aserradero.....	22
Tabla N° 12: Inventario fuentes Fijas (Puntuales) – Metal Mecánica.....	23
Tabla N° 13: Inventario de fuentes Fijas de Área.....	23
Tabla N° 14: Inventario fuentes Fijas (Área) – Panaderías	24
Tabla N° 15: Inventario fuentes Fijas (Área) – Pollerías	24
Tabla N° 16: Inventario fuentes Fijas (Área) – Grifos.....	24
Tabla N° 17: Inventario fuentes Fijas (Área) – Carpinterías.....	25
Tabla N° 18: Resumen del Inventario de emisiones de las fuentes fijas	25
Tabla N° 19: Inventario de emisiones anuales de Fuentes Fijas	26
Tabla N° 20: Inventario Porcentual de emisiones anuales de Fuentes Fijas	26
Tabla N° 21: Datos de Ingreso al IVE - Inventario fuentes Móviles.	27
Tabla N° 22: Inventario fuentes Móviles	28
Tabla N° 23: Parámetros a Evaluar.....	33
Tabla N° 24: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire.....	33
Tabla N° 25: Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire.....	34
Tabla N° 26: Resultados de Monitoreo de Material Particulado PM 10	35
Tabla N° 27: Resultados de Material de Material Particulado PM 2.5	35

Tabla N° 28: Resultados de Monitoreo de Dióxido de Azufre (SO ₂)	36
Tabla N° 29: Resultados de Monitoreo de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	37
Tabla N° 30: Morbilidad General en Infantes, Niños y Adolescentes, Año 2009.....	39
Tabla N° 31: Morbilidad General en Adultos y Ancianos, Niños y Adolescentes, Año 2009.	40
Tabla N° 32: Enfermedades que Afectaron a los Niños y Adultos.....	41
Tabla N° 33: Escenario Sin Implementación del Plan de acción.....	71
Tabla N° 34: Enfermedades con implementación del Plan de acción.....	71
Tabla N° 35: Cotos de Operación y Mantenimiento.....	72
Tabla N° 36: Cotos Incrementales.....	72
Tabla N° 37: beneficios Incrementales.....	72
Tabla N° 38: Análisis Costo Beneficio del Plan de Acción	73



INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Ubicación de la Cuenca Atmosférica de San Martín.....	8
Gráfico N° 2: Delimitación de la Zona de Atención Priorizada de San Martín.....	12
Gráfico N° 3: Variación de la Temperatura.....	13
Gráfico N° 4: Predominancia de Dirección del Viento años 2008- 2012.....	14
Gráfico N° 5: Zonas Viales Críticas – Vía de Evitamiento.....	16
Gráfico N° 6: Zonas Viales Críticas – Eje FBT Norte- Orellana-Shapaja- FBT Sur.....	17
Gráfico N° 7: Zonas Viales Críticas – Centro de la Ciudad	17
Gráfico N° 8: Zonas Viales Críticas – Av. Circunvalación.....	18
Gráfico N° 9: Población Total de la Zona de Atención Prioritaria.....	21
Gráfico N° 10: Emisiones de Contaminantes por Fuentes fijas Puntuales.....	23
Gráfico N° 11: Emisiones de Contaminantes por Fuentes fijas Puntuales (Área).....	25
Gráfico N° 12: Comparación entre Fuentes Puntuales y de Área.....	26
Gráfico N° 13: Comparación Porcentual entre Fuentes Puntuales y de Área.....	27
Gráfico N° 14: Emisiones de Fuentes Móviles por tipo de vehículo.....	28
Gráfico N° 15: Emisiones por Contaminante Criterio.....	29
Gráfico N° 16: Emisiones de Material Particulado (PM) por tipo de vehículo.....	29
Gráfico N° 17: Emisiones de Monóxido de Carbono (CO) por tipo de vehículo.....	30
Gráfico N° 18: Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) por tipo de Vehículo.....	30
Gráfico N° 19: Emisiones de SO ₂ por tipo de vehículo.....	31
Gráfico N° 20: Emisiones de NO ₂ por tipo de vehículo.....	31
Gráfico N° 21: Concentración de Material Particulado PM ₁₀	35
Gráfico N° 22: Concentración de Material Particulado PM _{2.5}	36
Gráfico N° 23: Concentración de Dióxido de Azufre (SO ₂).....	37
Gráfico N° 24: Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	38
Gráfico N° 25: Enfermedades más Frecuentes en niños, año 2010.....	41
Gráfico N° 26: Situación Sin Plan de Acción.....	70
Gráfico N° 27: Situación Con Plan de Acción.....	70
Gráfico N° 28: Identificación de los Beneficios (costos evitados).....	70



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 San Martín (GT - GESTA Zonal de Aire San Martín), de conformidad con la Resolución Ministerial N° 043-2013-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 cuenca atmosférica de San Martín, 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 San Martín 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 cuenca atmosférica de San Martín.

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 permiten articular acciones puntuales entre la Municipalidad Provincial de San Martín y otras instituciones con competencia ambiental, en el ámbito de su cuenca atmosférica.

2. ANTECEDENTES

2.1 Los Gestas Zonales de Aire

Mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, que aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, se determinan trece (13) Zonas de Atención Prioritaria donde 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 determinan 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° 043-2013-MINAM, se conforma el Grupo Técnico, denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT – GESTA Zonal de Aire de San Martín), que se encuentra integrado por:

- a) Un representante de la Municipalidad Provincial de San Martín.



- b) Un representante de la Gerencia de Desarrollo Económico, Gestión Ambiental y Turismo de la Municipalidad Provincial de San Martín.
- c) Un representante de la Autoridad Regional Ambiental – Gobierno Regional de San Martín.
- d) Un representante de la Dirección Regional de Salud - San Martín.
- e) Un representante de la Dirección Regional de Energía y Minas – San Martín
- f) Un representante de la Dirección Regional de Agricultura – San Martín.
- g) Un representante de la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo – San Martín.
- h) Un representante de la Dirección Regional de Producción San Martín.
- i) Un representante de la Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones – San Martín.
- j) Un representante de la Dirección Regional de Educación – San Martín.
- k) Un representante de la Dirección Regional de DR-09 del Servicio Nacional de meteorología e Hidrología – SENAMHI.
- l) Un representante del Consejo Regional XV – San Martín del Consejo Médico del Perú.
- m) Un representante del Colegio de Ingenieros del Perú -Consejo Departamental de San Martín.
- n) Un representante de la Cámara de Comercio y Producción de San Martín.
- o) Un representante de las Organizaciones no Gubernamentales – San Martín
- p) Un representante de las Organizaciones Sociales de Base – San Martín.
- q) Un representante de las Universidades – San Martín
- r) Un representante del Sector Empresarial Privado – San Martín.

A partir de su constitución, el Gesta Zonal de Aire de San Martín 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 San Martín.

2.3 Marco Legal

La estrategia de implementación del Plan de Acción para la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, se sustenta en la siguiente normativa:

- 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° 043-2013-MINAM, Conforman el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT-GESTA Zonal de Aire) de San Martín.
- 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 San Martín, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de no sobrepasar los estándares nacionales de calidad ambiental para el aire, con la finalidad de salvaguardar la salud pública y el ambiente, en un periodo de cinco (05) años a partir de su aprobación.

4. DIAGNÓSTICO DE LÍNEA DE BASE

4.1 Información General sobre la Zona de Atención Prioritaria

4.1.1 Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca

A) Geografía:

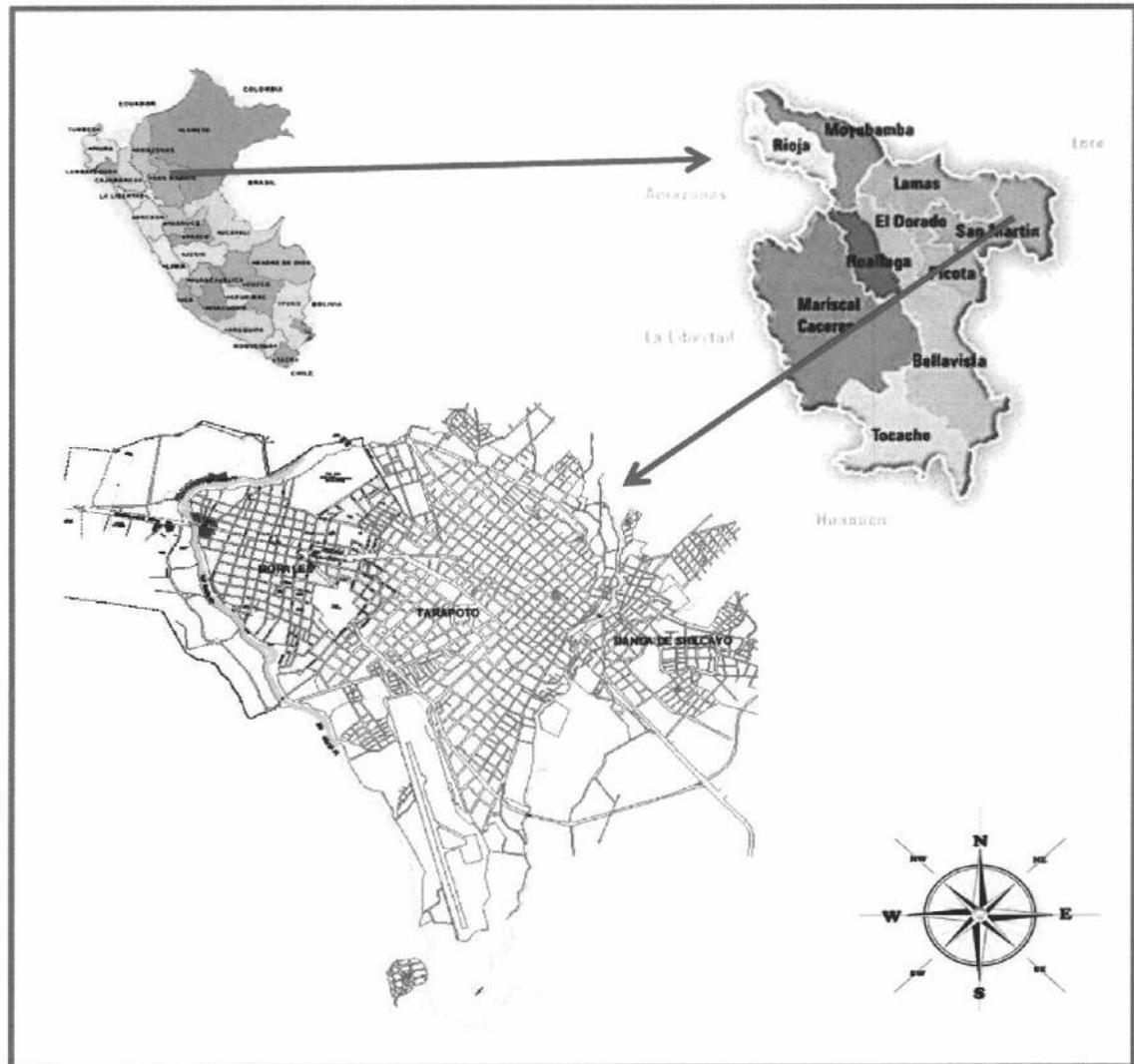
La Provincia de San Martín es una de las diez que conforman el Departamento de San Martín, tiene una extensión de 5 639,82 kilómetros cuadrados y sus límites son:

- Por el Norte: Con la provincia de Lamas y la región Loreto
- Por el Este: Con la región Loreto
- Por el Sur: Con la región Loreto y la provincia de Picota
- Por el Oeste: Con la provincia de Lamas

La provincia está constituida por 14 distritos: Tarapoto, Alberto Leveau, Cacatachi, Chazuta, Chipurana, El Porvenir, Huimbayoc, Juan Guerra, La Banda de Shilcayo, Morales, Papaplaya, San Antonio, Sauce y Shapaja. En el Gráfico N° 1 se muestra la ubicación de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín en el espacio geográfico nacional y regional.



Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación de la Provincia y Distritos de San Martín.



Fuente: Equipo Técnico, 2013

La ciudad de Tarapoto, es la capital de la Provincia de San Martín, en la Región San Martín, se encuentra ubicada en la cadena oriental del Área Natural Protegida Cerro Escalera; a una altura de 333 m.s.n.m. Representa el centro comercial de mayor importancia a nivel regional, dentro de su ámbito urbano está conformado por parte de los territorios de los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo.

El ámbito de la zona de atención priorizada del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, corresponde al área urbana y de posible expansión, y se encuentra definida por el Oeste hasta el sector La Planicie sobre el eje de la carretera a Moyobamba; por el Norte el límite es la zona conocida como Tarapotillo y la parte alta de Morales.

Por el Este el límite es el sector Saranguillo (sobre el eje de la carretera IRRSA a Yurimaguas) y el área natural Quinta Elena. Por el Sur hasta en Centro Poblado Las Palmas (sobre el eje de la carreta hacia Chazuta y Juanjui), además de Santa Rosa de Cumbaza.

La zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín se ubica en la zona en los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, entre las coordenadas UTM 9284974 N y 348840 E. Comprende la unidad territorial conformada por las áreas urbanas de los distritos de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo y que sirve de base para el

análisis de las principales variables físico espacial, económico, social y político – institucionales.

Fisiografía

La zona en estudio cuenta con una fisiografía dominada por colinas y laderas onduladas, de pendiente suave, bifurcada por quebradas de mediana profundidad, siendo el drenaje más próximo de esta área la Quebrada. Cachiyacu eflujo NE A SW y el río Shilcayo que atraviesa al distrito de Tarapoto en dirección de NE a SW, así como el río Cumbaza que recorre de NW a SE.

El relieve es vistoso por las prominentes montañas que la enmarcan. Las laderas están bordeando los 425 m.s.n.m., mientras las cadenas de montañas llegan a los 1400 m.s.n.m., ubicadas hacia el Nor este de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, conformada por los distritos de La Banda de Shilcayo, Morales y Tarapoto.

Hidrografía

El área del proyecto se ubica en la vertiente del Amazonas, dentro de la cuenca del río Huallaga. Por las características hidrológicas, la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte media baja de la cuenca hidrológica del río Mayo.

Morfología

El asentamiento poblacional está caracterizado por una configuración topográfica discontinua emplazada en las cuencas de tres ríos: el Cumbaza que la flanquea por el NO-SE, el Shilcayo que la atraviesa de NE a SO y el Ahuashiyacu que corre de E a SO. Podemos configurarla en tres sectores, siendo Tarapoto el área central, asentada en una meseta con pendientes moderadas, teniendo a la carretera Fernando Belaúnde Terry (FBT) como la vía que la une con las otras dos áreas, Morales al NO y La Banda de Shilcayo al E y contribuye a una mayor dinámica entre las tres. Morales y La Banda de Shilcayo son las áreas que cuentan con mayor espacio para expansión futura. Los barrios de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín se diferencian por su forma y su ubicación en depresiones según la topografía existente.

La zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, conformada por las zonas urbanas de los tres distritos, se caracteriza por ser de trama ortogonal, compuesta por 1,083.46 has, conformada por la zona central, donde se ubica la Plaza Mayor y sus barrios: Cercado, Suchiche, Partido Alto, La Hoyada, Circunvalación, Tarapotillo, Sachapuquio, Comercio, 9 de Abril, Huayco, Atumpampa. Organizado por sus vías principales: Jr. San Martín, Jr. Augusto B. Leguía, Jr. Jiménez Pimentel, Jr. Martínez de Compañón, Jr. Jorge Chávez, Jr. Orellana, Vía de Evitamiento, Av. Circunvalación.

Uso Actual de Suelos

El análisis de las habilitaciones urbanizaciones y centros poblados localizados en ámbito de estudio que cubre un área de 4,659.90 en torno a todos los usos de suelo del cual se puede concluir que:

El uso de vivienda,¹ como se puede observar en la Tabla N° 1, ocupa la mayor superficie del área de estudio el 21.83 %, 1017.46 Has. Se localizan en el área urbana consolidada, dadas las condiciones (crecimiento demográfico por el incremento del flujo migratorio) se estima

¹ Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tarapoto, MPSM 2012

que en los próximos años la superficie ocupada por el uso residencial habrá aumentado en un 15%. El uso comercial se concentra en centro el área urbana consolidada ocupando el 11.56 % y el 5.79% del ámbito total de estudio, lo que lo convierte en la plataforma de establecimientos comerciales y de servicios de la región.

Es importante señalar el uso mixto de uso vivienda - comercio en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, que ocupa el 4.97% del are urbana consolidada, distribuidos en 115.88 HAS, esta variante tiende a incrementarse por la dinámica comercial y la necesidad en aumento de establecimientos de servicios y por ende una excelente fuente de ingresos para la población.

El uso industrial ocupa el 2.49 % del área total de estudio. Es en La Banda de Shilcayo en donde se está asentando infraestructura de mediana industria eso en correspondencia con la conectividad y la construcción de la nueva vía de evita miento que hacen pensar a futuro la ampliación de esta zona industrial.

Tabla N° 1: Usos del Suelo en la Zona de Atención Priorizada de la Cuenca Atmosférica de San Martín

USOS DE SUELO	MORALES	TARAPOTO	LA BANDA DE SHILCAYO	TOTAL	% OCUPADO
Vivienda	347.25	382.76	287.44	1,017.46	43.61
Comercio	39.43	200.36	29.94	269.73	11.56
(*) Mixto	6.29	105.24	4.35	115.88	4.97
Industria	9.93	7.74	57.08	74.75	3.2
Otros Usos	27.41	135.63	9.77	172.81	7.41
Salud	0.83	3.06	0.98	4.87	0.21
Educacion	39.68	16.61	113.88	170.17	7.29
Recreacion	20.22	17.63	7.11	44.96	1.93
Terrenos vacios	14.79	34.72	49.54	99.05	4.25
AREA TOTAL OCUPADA	505.83	903.75	560.09	1969.68	84.43
Area total de vías	120.36	284.94	88.95	494.25	21.18
AREA TOTAL	626.19	1188.69	649.04	2463.93	105.61

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tarapoto, MPSM 2012

El área ocupada por el equipamiento de recreación en la conurbación es preocupante tan solo se cuentan con 44.96 Has el 1.93 %. Tarapoto es el núcleo urbano con mayor cantidad de parques 7.79 Has, la diferencia es abismal en Morales y La Banda en donde los parques ocupan 0.75 y 1.99 Has. Respectivamente. La mayoría de recreos campestres se encuentran fuera del área conurbada, en La Banda de Shilcayo (63.93 HAS) a excepción de los ubicados al ingreso de la ciudad en Morales (15.96 Has) que en suma ocupan un total de 79.90 Has el 1.71 % del are total de estudio.

La ocupación del suelo agrícola 1394.94 Has de extensión que corresponden al 30.0%, del área total de estudio, de los cuales 831.46 corresponden al uso agrícola intensivo (arrozales en Morales y Tarapoto) y 563.48 Has de uso agrícola de mediana intensidad (pastos, frutales en La Banda) un potencial que merece tomarla en consideración en el proceso de ocupación del suelo a futuro.

Geología

De acuerdo a las revisiones bibliográficas y a las visitas de campo realizadas en el desarrollo del presente estudio, se ha podido determinar que la zona de estudio se encuentra ubicada de las siguientes unidades geográficas:



- ✓ Depósito aluvial
- ✓ Formación Vivian
- ✓ Formación Esperanza
- ✓ Formación Sarayaquillo
- ✓ Formación Chambira

Formaciones Ecológicas

La metodología usada para la determinación de las zonas de vida se basó en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Dr. Leslie R. Holdridge, que se fundamenta en criterios bioclimáticos y se corroboró la información con vistas al campo. De esta manera, se determinó que el emplazamiento del proyecto abarca las siguientes zonas de vida:

- ✓ Bosque húmedo – Premontano Tropical
- ✓ Bosque húmedo – Tropical

B) Clima

Tarapoto está a los 353 m.s.n.m, por su altura y las montañas que rodea la ciudad, tiene un clima más fresco que las otras ciudades principales de la Amazonía peruana. Las temporadas secas son de junio hasta octubre y las temporadas de lluvias desde diciembre hasta mayo, con las mayores lluvias en marzo y abril y la época más seca en julio, agosto y septiembre.

Temperatura

De acuerdo a datos obtenidos del SENAMHI, según información obtenida de la Estación Tarapoto ubicada en las coordenadas UTM Este 348840 y UTM Norte 9284974, la temperatura máxima media anual varía entre 31.3 °C y los 33.6°C tal como podemos apreciar en la Tabla N° 2 y el Gráfico N° 2, los meses más cálidos son de agosto a noviembre. La temperatura mínima varía entre 20.3°C y los 22.4°C. Los meses más fríos son junio y julio.

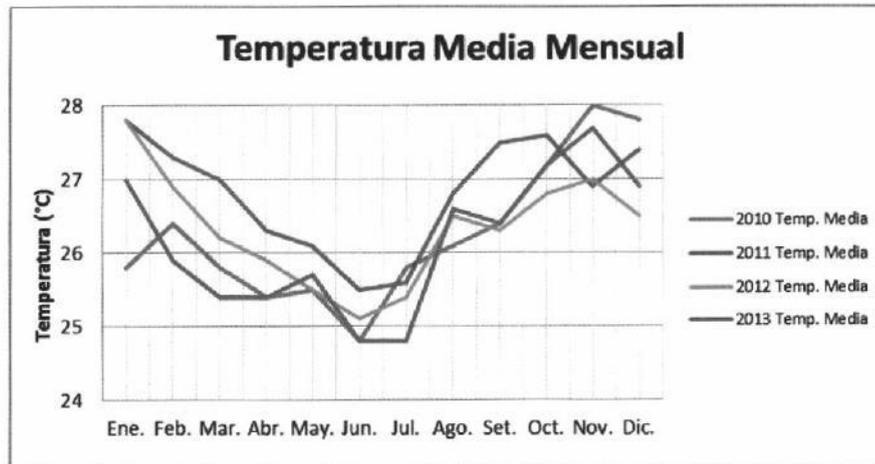
Tabla N° 2: Temperatura Mínima, Media y Máxima- Años 2009 al 2012

Periodo		Temperatura Media Mensuales											
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
2009	Máx.	31.0	31.5	31.3	30.4	30.9	30.3	30.8	32.5	32.4	33.2	33.9	33.2
	Med.	25.8	26.4	25.8	25.4	25.5	24.8	25.8	26.1	26.4	27.2	28.0	27.8
	Mín.	21.0	21.7	21.2	21.0	20.7	20.0	20.6	20.6	21.0	21.3	22.4	22.4
2010	Máx.	33.5	32.9	32.8	31.8	31.6	31.5	32.1	34.2	35.0	34.8	33.3	33.9
	Med.	27.8	27.3	27.0	26.3	26.1	25.5	25.6	26.8	27.5	27.6	26.9	27.4
	Mín.	22.3	22.1	22.6	22.4	21.8	20.8	20.2	20.3	21.4	22.1	21.9	22.4
2011	Máx.	33.9	32.8	31.7	31.6	31.0	30.7	31.5	34.0	32.6	32.9	32.9	32.1
	Med.	27.8	26.9	26.2	25.9	25.5	25.1	25.4	26.5	26.3	26.8	27.0	26.5
	Mín.	23.0	21.8	22.1	21.3	21.4	20.8	20.2	20.3	21.0	22.1	22.1	22.3
2012	Máx.	33.3	31.7	31.3	31.0	31.7	30.5	31.2	33.8	33.5	33.4	34.0	32.6
	Med.	27.0	25.9	25.4	25.4	25.7	24.8	24.8	26.6	26.4	27.2	27.7	26.9
	Mín.	22.0	21.6	21.2	21.5	21.0	20.1	19.5	20.4	20.4	21.7	22.5	22.6

Fuente: Equipo Técnico, 2013



Gráfico N° 2: Variación de la Temperatura



Fuente: Equipo Técnico, 2013

Precipitación

En la zona de estudio, la precipitación promedio anual es de 1411 mm, siendo los meses de mayores lluvias en febrero, marzo y abril. Las precipitaciones pluviales, anuales, siempre son superiores a 1000 mm sin sobrepasar los 2000 mm (Ver Tabla N° 3). Las áreas que se cubren con mayor frecuencia de nubes son los cerros al este de Tarapoto y el frente Oriental de la Faja Subandina que se comporta como barreras de contención de los vientos que desplazan las nubes desde el Este.

Tabla N° 3: Precipitación Total mensual - Años 2008 al 2012

VARIABLE	Año	MESES											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	2008	96.8	192.8	155.6	100.7	81.6	103.2	19.0	40.5	103.4	83.5	85.5	49.7
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	2009	154.5	158.8	168.5	244.4	117.1	128.5	53.6	95.7	132.5	99.3	108.0	101.4
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	2010	71.7	156.2	113.7	254.7	103.7	64.7	17.9	70.2	43.9	100.8	207.5	116.2
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	2011	84.4	53.3	270.7	135.2	125.1	179.2	93.3	27.1	68.0	90.4	183.2	165.8
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	2012	193.7	125.1	175.3	288.6	125.1	87.1	59.1	14.3	95.5	137.3	59.3	223.3
PROMEDIO		120.2	137.2	176.8	204.7	110.5	112.5	48.6	49.6	88.7	102.3	128.7	131.3

Fuente: SENAMHI- Estación Tarapoto, 2013

Humedad Relativa

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados obtenidos en la Estación Tarapoto (coordenadas UTM Este 348840 y UTM Norte 9284974, Altura: 360 msnm) en el periodo 2008 – 2012 Para la zona en estudio, se tiene que la Humedad Relativa Media del aire varía entre 73.5% en enero y 82.7% en Abril, según la información proporcionada por SENAMHI para los años del 2008 al 2012 conforme se puede apreciar en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4: Humedad relativa media mensual - Años 2008 al 2012

VARIABLE	Año	MESES											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)	2008	75	78	81	79	78	77	77	73	76	78	79	69
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)	2009	78	78	82	83	82	80	76	76	77	75	72	71
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)	2010	71	77	81	85	81	81	79	71	73	73	78	75
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)	2011	70	73	79	81	83	83	79	73	78	77	79	80
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)	2012	74	77	83	85	81	84	83	78	78	80	78	80
PROMEDIO		73.5	76.8	81.1	82.7	81.1	81.0	79.1	74.1	76.5	76.6	77.3	74.9



Vientos

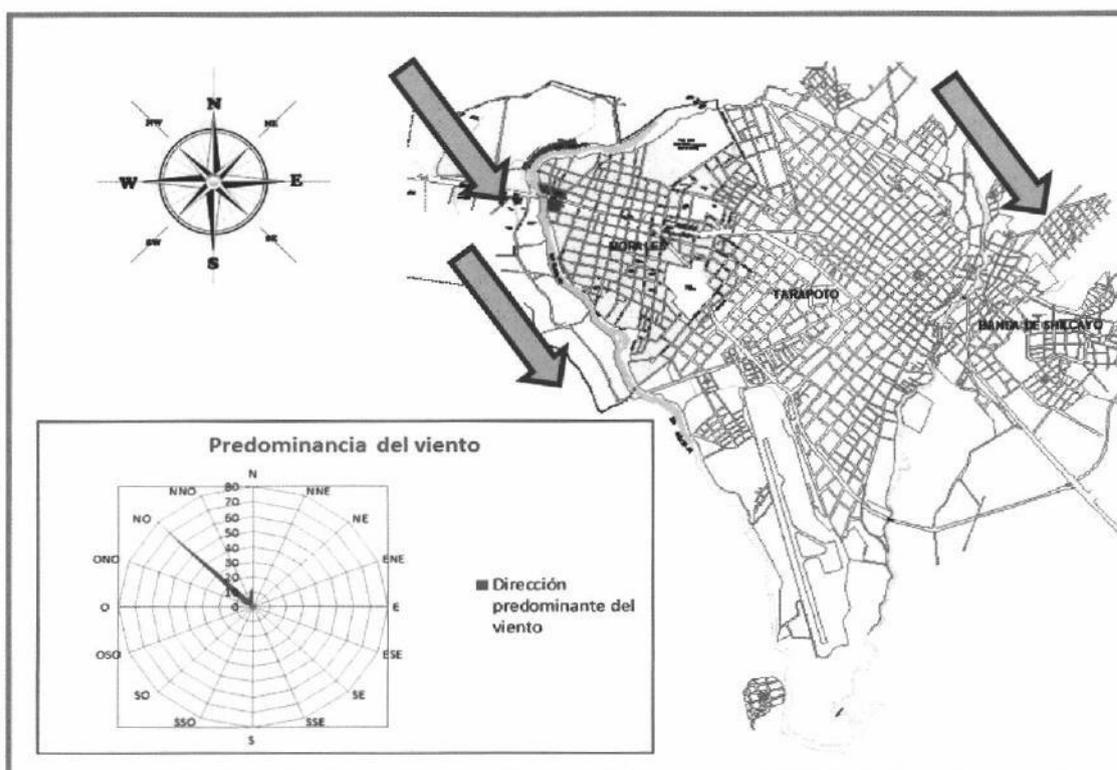
Los registros de SENAMHI nos muestran detalles acerca del viento y su dirección para la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, conforme se puede apreciar en la Tabla N° 5, la velocidad media anual del viento es de 1.25 m/seg., con dirección predominante NW, (nor oeste) a nivel local, existen meses con periodos de calma, asimismo velocidades máximas de hasta 2.2 m/seg. En el Gráfico N° 3 se visualiza la predominancia del viento.

Tabla N° 5: Predominancia de dirección del viento - Años 2008 al 2012

Año	MESES											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2008	NW-1.7	N-1.1	NW-.8	NW-.9	NW-1.0	NW-.8	NW-.9	NW-1.1	NW-.8	NW-.9	N-1.0	NW-2.0
2009	N-1.1	N-1.4	N-.7	C-0	N-.5	N-.8	N-1.2	N-.9	N-.8	N-1.0	N-1.3	N-2.2
2010	N-1.4	N-.7	NW-.6	C-0	C-0	NE-.5	NE-.5	NW-.6	S-.8	W-.8	NW-1.0	NW-1.5
2011	NW-1.8	NW-1.0	NW-.9	C-0	C-0	C-0	NW-.6	NW-.8	NW-.7	NW-1.0	NW-.8	NW-1.1
2012	NW-1.7	NW-2.0	NW-.6	C-0	NW-.8	NW-2.1	NW-1.5	NW-1.6	NW-1.6	NW-1.3	NW-2.1	NW-1.5

Fuente: SENAMHI- Estación Tarapoto, 2013

Gráfico N° 3: Predominancia de Dirección del Viento años 2008- 2012



Fuente: Equipo Técnico, 2013

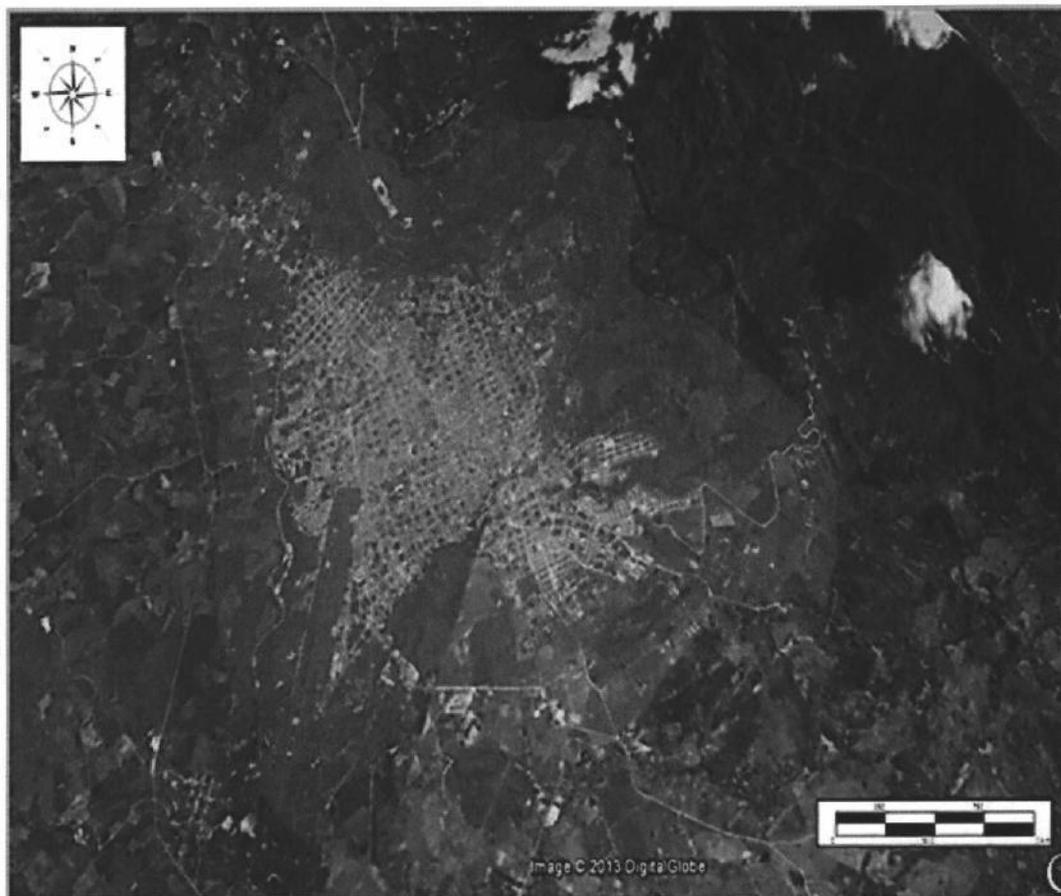
C) Delimitación de la Cuenca Atmosférica

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 San Martín 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 Tarapoto, Morales y la Banda de Shicayo, dado que es la zona urbana donde se realizan con mayor intensidad las diferentes actividades económicas y también es la zona donde se ubica más del 80% de la población total de la provincia de San Martín, es en estos distritos que se propone priorizar las acciones para la mejora de la calidad del aire. En el Gráfico N° 4 se muestra la delimitación de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, que contiene al área urbana conformada por los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo.

Gráfico N° 4: Delimitación en la Zona de Atención P de la Cuenca Atmosférica de San Martín.



Fuente: Google - Earth 2013, Equipo Técnico, 2013

4.1.2 Transporte, Industria y Comercio

Transporte

En el departamento de San Martín se ha incrementado la cantidad de vehículos motorizados, tal como lo muestra el indicador de Vehículos por cada mil habitantes², ha

² Indicadores elaborados por MINAM.

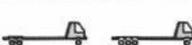
tenido una tendencia de crecimiento de 12.94 en el año 2009 a 15.55 Vehículos por cada 1000 habitantes en el año 2012.

La Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín ha tenido un crecimiento poblacional significativo, su población se ha ido concentrando en la parte urbana o céntrica de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín expandiéndose hacia las áreas de los distritos circundantes. Este crecimiento se ha dado a lo largo de las vías de acceso terrestre y básicamente en los ejes de las carreteras que une Tarapoto y las ciudades Moyobamba y Yurimaguas.

El parque automotor de la zona de atención priorizada, al año 2012 fue de 27000 vehículos de transporte terrestre, de los cuales 5885 corresponden a las categorías M y N (autos, station wagon, camionetas, micro-bus, camión y semi-trayler), de acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos (Decreto Supremo N° 058-2003-MTC); y 23000 vehículos pertenecen a la Categoría L (mototaxis y motos lineales), cifra bastante alta, debido a que en el caso de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, por sus características geográficas el transporte público y privado se realiza en forma masiva en vehículos menores (motos lineales y mototaxi o motocar), en la tabla N° 6 se aprecia las cantidades de vehículos de transporte, según información proporcionada por la Subgerencia de Promoción del Transporte Urbano, Transito y Seguridad Vial de la Municipalidad Provincial de San Martín.

Los vehículos de la categoría L (Mototaxis) usan en un 95 % gasolina de 84 octanos, las motocicletas de uso particular un 50% Gasolina de 84 y un 50% gasolina de 90 octanos, en cuanto a los vehículos de las categorías M y N, un 15% usa Gasolina de 84 un 35 % usa de 90 o más y el 50% de los vehículos de transporte interurbano e interprovincial usan Diesel. El abastecimiento de combustible se realiza en 17 estaciones de servicio (Grifos) ubicados en los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo.

Tabla N° 6: Vehículos de Transporte en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

CLASE	MODELO	REFERENCIA	CANTIDAD
Categoría L			23000
Motocarro	PASAJEROS /CARGA		11000
Moto Lineal	VARIOS		12000
Categorías M N			4000
Auto	VARIOS		1200
Station Wagon	VARIOS		1100
Camionetas	PICK UP		510
	RURAL /Combi		460
Micro - Bus	2 E		150
Camion	2 E , 3E		460
Semi Trayler	2S1/2S2		120

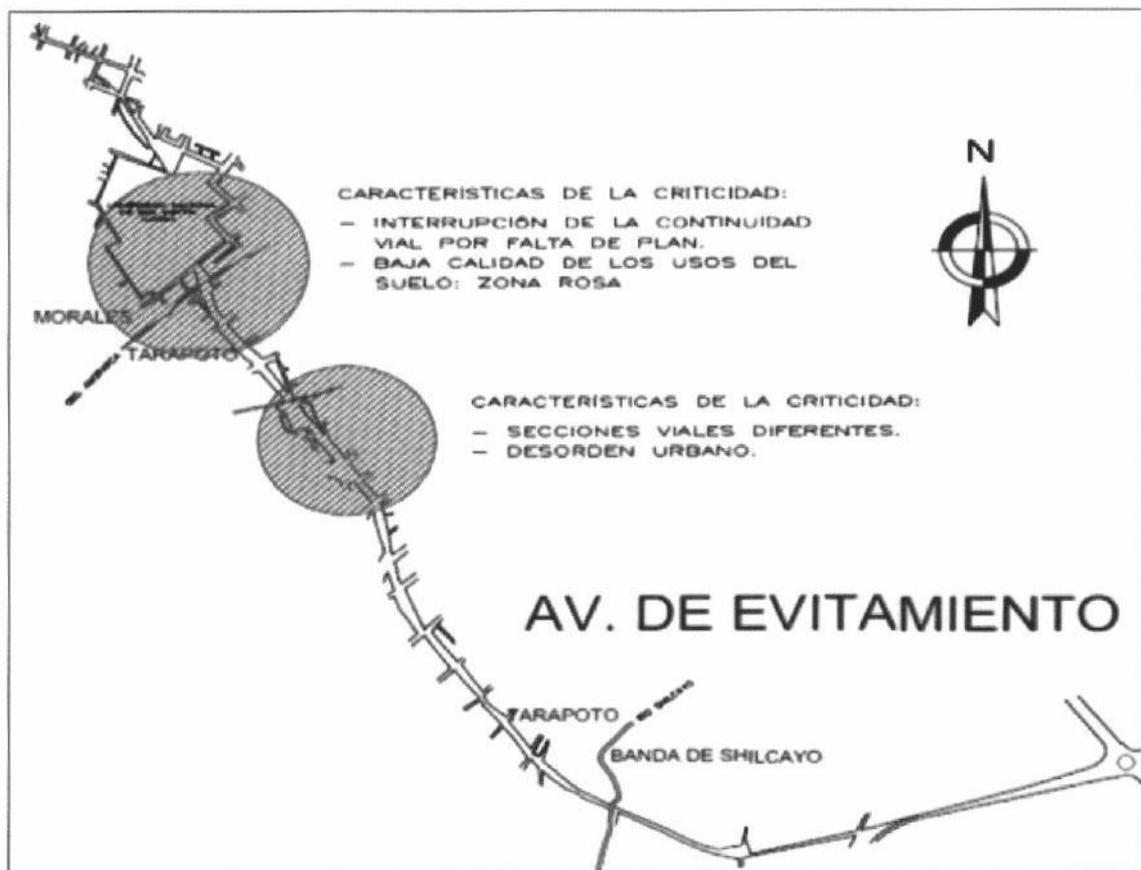
Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín – 2012. Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones
GRSM Elaboración: Equipo Técnico.



En el sistema vial de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, se han encontrado puntos de criticidad que no han permitido una circulación fluida y un saneamiento espacial adecuado, a continuación se describen los principales puntos de conflicto:

- ✓ EL proyecto Vía de Evitamiento fue concluido desde la cuadra 06 a la 20 faltando completar de la 01 a la 05, ocasionando un malestar en los transportistas y población puesto que es el sector donde se está construyendo el Hospital ESSALUD Tarapoto (ver Gráfico 5).
- ✓ El cambio de niveles en la topografía ha sido un factor negativo a la hora de la planificación vial, es el caso del tramo vial de la carretera FBT en los sectores Tarapoto en el cual aparte de cambiar muchas veces de nombre, mantiene una sección discontinua y poco atractiva para el discurrir de los vehículos. El problemas más resaltante se da en el límite distrital de Tarapoto donde la vía rompe continuidad en la orientación desarrollándose en pendiente acentuada, esto hace que se genere congestión vehicular en uno y otro sentido sobre todo en horas punta. (Ver Gráfico N° 6).

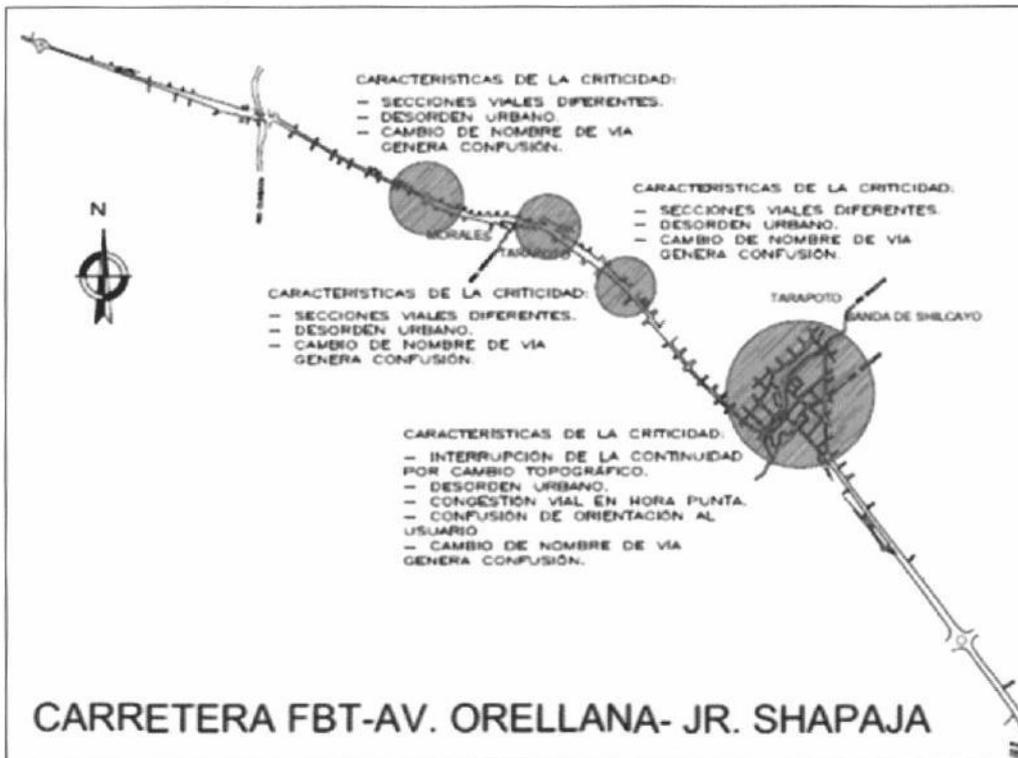
Gráfico N° 5: Zonas Viales Críticas – Vía de Evitamiento



Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín



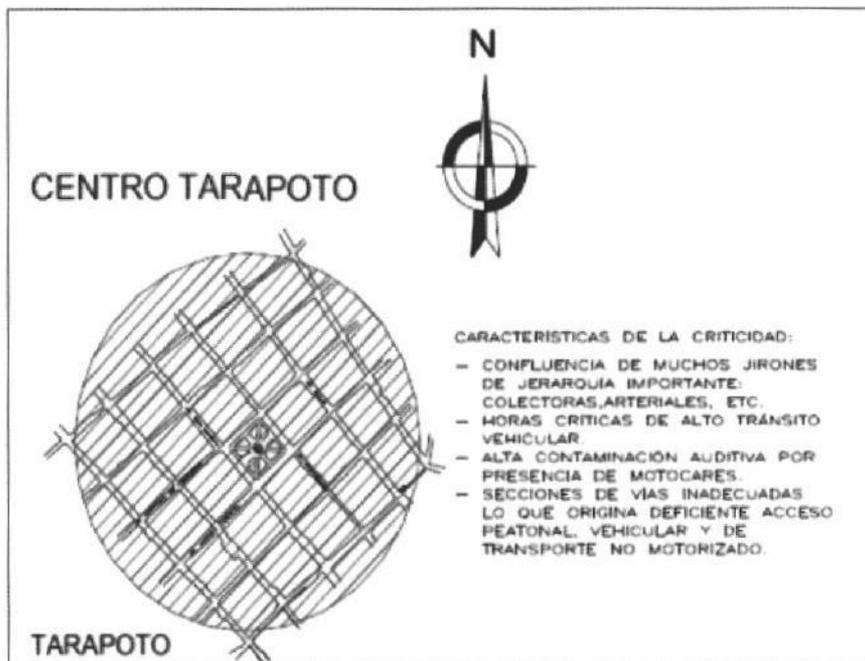
Gráfico N° 6: Zonas Viales Críticas – Eje FBT Norte- Orellana-Shapaja- FBT Sur



Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín

- ✓ La aglomeración de vías jerarquizadas como arteriales y colectoras, sumado a la deficiente sección de ellas genera en el centro de la conurbación (centro del sector Tarapoto), congestión vehicular y aglomeración de usuarios que no cuentan con senderos adecuados para circular. La criticidad aumenta en horas punta. (Ver Gráfico N° 7).

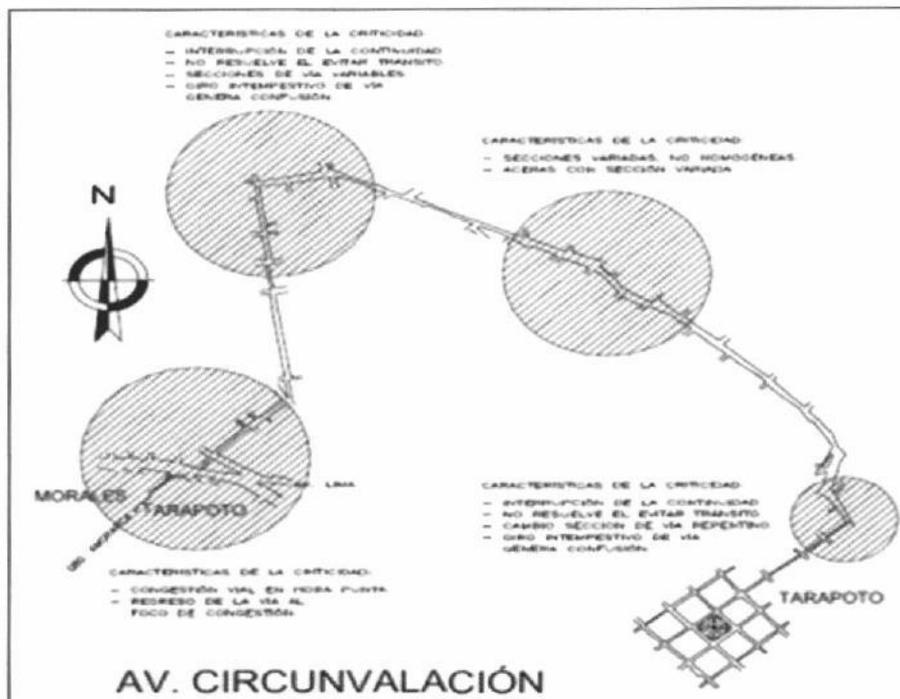
Gráfico N° 7: Zonas Viales Críticas – Centro de la Ciudad



Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín

- ✓ Los cambios drásticos en la vía tanto en su sección como en el sentido de su orientación hacen de la Av. Circunvalación una avenida poco fluida y a medias transitable a la hora de hacer su ingreso en la zona central del sector Tarapoto bajando la calidad a su función de vía Arterial. (Ver Gráfico N°8)

Gráfico N° 8: Zonas Viales Críticas – Av. Circunvalación



Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín.

Industria

Las políticas regionales y nacionales de fomento a las agro-exportaciones, la culminación del eje vial IIRSA Norte, la inversión público privado en infraestructura productiva y el nivel de organización de los productores por el constante desarrollo de capacidades a las organizaciones de café, cacao, ganadería, piñón, palma aceitera, palmito, desde los eslabones de producción, fueron los factores que han generado un crecimiento acelerado de la agroindustria en estos dos últimos años, la cual se concentra en un 92% en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín tal como se muestra en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7: Total de industrias en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

Distrito	N° de Empresas/ Microempresas			Total	%
	Industria	Agroindustria	Otros		
Tarapoto	141	214	105	460	68%
La Banda Shilcayo	23	44	13	80	12%
Morales	29	48	11	88	13%
Otros	29	24	0	53	8%
TOTAL	222	302	129	681	

Fuente: Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO) Censo Nacional de Manufacturas 2007

En la Tabla N° 8, se presenta los rubros de las líneas industriales desarrolladas en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín; siendo el rubro de



fabricación de muebles de madera la más extendida, seguida de la confección de vestidos y fabricación de puertas y ventanas de hierro. Mientras que en la línea agroindustrial alimentaria, el rubro más extendido son las panaderías. Estas líneas industriales son operadas casi en su totalidad por microempresarios.

Tabla N° 8: Distribución de las Industrias en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

Código CIU	Lineas Productivas	N° Empresas / Distritos			Total
		Tarapoto	La Banda Shilcayo	Morales	
INDUSTRIA MADERERA METALICA TEXTIL MINERA NO METALICA					
2693	Fábrica de adobe de arcilla	11	7	2	20
2811	Industria metálica	52	5	11	68
1810	confección de vestidos	55	8	7	70
2695 + 2694	Fabricación de postes de cemento	7	1	4	12
3699	Fabricación de artesanías y ataudes	16	2	5	23
	SUB TOTAL	141	23	29	193
AGROINDUSTRIA (ALIMENTARIA Y NO ALIMENTARIA)					
3610	Industria de la madera	111	28	27	166
1541	Elaboración de panes y biscochos	41	10	11	62
155 Y1552	Elaboración de vinos, tragos y aguardiente	16	1	2	19
1511	Beneficio de aves, carnes y venta de pollos	13			13
1520	Elaboración y venta de productos lacteos	6	2	1	9
1543	Elaboración de chocolates	1			1
1554	Tratamiento de agua y envasado	11			11
1531	Elaboración de harinas de maíz, plátano	4	2	7	13
5220	Venta de mermeladas	6			6
5231	Venta de productos naturales	2			2
1600	Industria del tabaco	3	1		4
	SUB TOTAL	214	44	48	306

Fuente: Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO)

Comercio

La estructura económica de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, se caracteriza y se encuentra explicada por el desarrollo de la actividad comercial de bienes y servicios, la actividad industrial, la actividad turística, y la financiera. Según el IV Censo Nacional Económico del año 2008 en la conurbación de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, existían 5,531 establecimientos que desarrollan diferentes actividades económicas, de los cuales el 72.93% estaban localizados en el área urbana de Tarapoto, el 12.68% están en el área urbana de Morales y el 14.39% en la Banda de Shilcayo, observándose que existe la concentración de dichos establecimientos en el área urbana de Tarapoto.

Del total de establecimientos existentes el 58.40% se dedican al Comercio al por mayor y menor, 605 establecimientos (10.94%) brindan Servicios de Alojamientos y de comida (127 pollerías), 468 establecimientos (8.46%) pertenecen a la Industria manufacturera, 322 empresas (5.82%) se dedican a la Información y comunicación; entre las más importantes. La estructura presentada caracteriza a la economía urbana como aquella, cuyo dinamismo esta explicada por la presencia de actividades terciarias.

Espacialmente podemos advertir que en el distrito de Tarapoto, el 57.56% de empresas se dedican al Comercio al por mayor y menor, el 11.18% de empresas brindan servicios de Alojamientos y comida (restaurantes), el 7.93% de empresas se dedican a la Industria manufacturera, y el 5.60 % de empresas se dedican a la Información y comunicación.



En el distrito de Morales sucede algo similar, el 56.92% de empresas se dedican al comercio al por mayor y menor, el 13.12% de empresas a brindar servicios de alojamiento y comida (restaurantes), el 11.13% de empresas a la Industria manufacturera y el 5.99 % de empresas a servicios de Información y comunicación. Por su parte en el área urbana del distrito de La Banda de Shilcayo, el 63.94% de empresas se dedican al comercio al por mayor y menor, el 7.79% de empresas brindan servicios de Alojamiento y comida (restaurantes) el 8.79% de empresas se dedican a la Industria manufacturera y el 6.78% de empresas a brindar servicios de información y comunicación.

4.1.3 Población y Desarrollo Urbano

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población y Vivienda del año 2007, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística e informática, la población urbana ubicada en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín alcanzó los 117,184 habitantes, siendo el 71.4% de la población total de la Provincia, y para el año 2012 se estima que dicha población haya alcanzado los 134403 habitantes. Como se aprecia en la Tabla N° 9.

El proceso de urbanización que ha venido experimentando la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, ha venido acompañada de un conjunto de elementos que explican que las condiciones de vida de la población no fueron resueltas, razón por la cual; aún hay un importante grupo poblacional cuyas condiciones de vida los caracterizan como población carente de necesidades básicas.

Según el mapa de pobreza de FONCODES, el distrito de Tarapoto se ubica en el Quintil 5 considerándose el menos pobre con un 3% de su población sin servicio de agua, un 2% sin desagüe y un 4% sin electricidad; seguido por el distrito de Morales ubicado en el Quintil 4 (menos pobre) con un 9% de la población sin cobertura de agua, 4% sin desagüe y un 8% sin electricidad y el distrito de Banda Shilcayo ubicado en el Quintil 3 (medianamente pobre) de pobreza con un 13% de la población sin servicio de agua, un 4% sin desagüe y 26% sin electricidad.

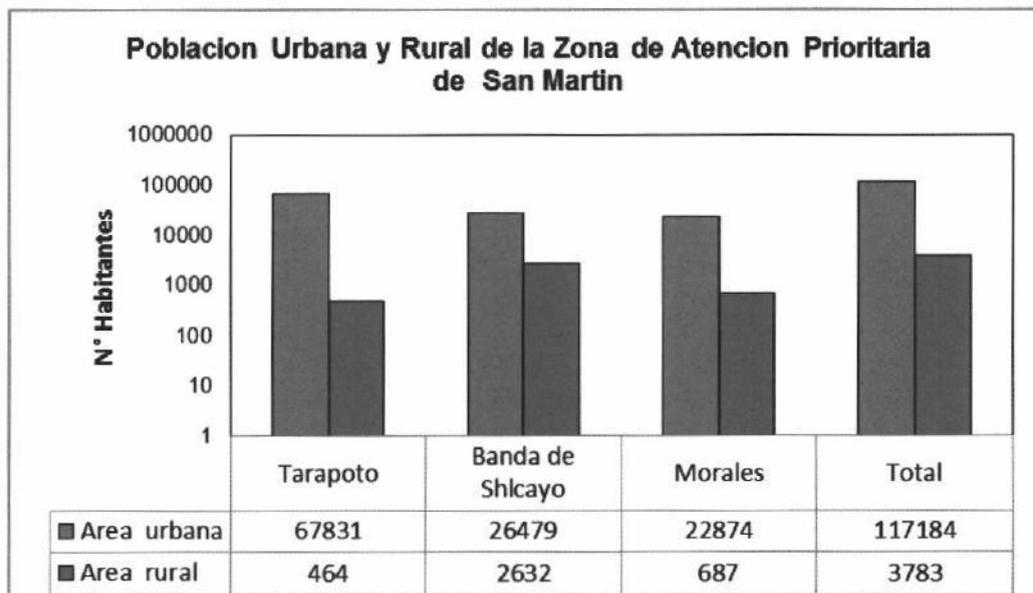
Tabla N° 9: Población de la ZAP de la Cuenca Atmosférica de San Martín proyectada al 2012

DISTRITOS	CENSO DE 2007			PROYECCION 2012		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
DISTRITO DE TARAPOTO						
Población total (N° de Hab)	68,295	67,831	464	78,330	77,798	532
Número de viviendas	16,466	16,354	112	17,802	17,680	122
N° de Pers /Viv.	4.1	4.1	4.1	4.4	4.4	4.4
DISTRITO DE BANDA DE SHILCAYO						
Población total (N° de Hab)	29,111	26,479	2,632	33,388	30,370	3,018
Número de viviendas	7,225	6,435	790	8,347	7,407	940
N° de Pers /Viv.	4	4.1	3.3	4	4.1	3.3
DISTRITO DE MORALES						
Población total (N° de Hab)	23,561	22,874	687	27,023	26,235	788
Número de viviendas	5,447	5,281	166	6,284	6,092	192
N° de Pers /Viv.	4.3	4.3	4.1	4.3	4.3	4.1
AREA DE INFLUENCIA						
Población total (N° de Hab)	120,967	117,184	3,783	138,741	134,403	4,338
Número de viviendas	29,138	28,070	1,068	32,433	31,179	1,254

Fuente: INEI - Censo 2007.



Gráfico N° 9: Población Total de la Zona de Atención Prioritaria de San Martín – 2007



Fuente: Equipo Técnico, 2013

4.2 Identificación del Problema

4.2.1 Identificación de las fuentes de contaminación del aire

Para la estimación de emisiones de las fuentes fijas, se utilizó la metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos³", dando como resultado el inventario de fuentes fijas en los parámetros que generan mayores emisiones. La estimación de las cargas liberadas (emisiones) de una determinada fuente se basa en el uso de factores adecuados de cargas que reflejan la experiencia de la medición de fuentes similares realizadas por el autor. Cada factor de carga ha sido desarrollado para cada uno de los procesos de cada actividad industrial en particular, y dicho factor de carga es expresada en Kg/U, siendo "U" la unidad de la actividad de una determinada fuente. Las emisiones se calcularon con la siguiente fórmula:

$$E = A \times FE$$

Dónde:

E: Emisión del contaminante por año (Kg/año).

A: Tasa de actividad (m³ de combustible utilizado al año)

FE: Factor de emisión (Kg de contaminante emitido por m³ de combustible quemado).

Para el caso de fuentes de emisiones móviles se utilizó el software "Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Inglés), 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 zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín es y regiones en el desarrollo de estimación de emisiones para:

Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire/ Alexander P. Economopoulos. Extraído de los capítulos 1, 2 y 3 de evaluación de fuentes de contaminación del aire, agua y suelo guía sobre técnicas para el inventario rápido de fuentes y su uso en la formulación de estrategias para el control ambiental. PARTE I: Técnicas Para El Inventario Rápido de la Contaminación Ambiental Serie de Tecnología Ambiental de la OMS.

- 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 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. Para el cálculo de emisiones se requiere de datos de la zona, de la calidad del combustible y de la actividad vehicular:

- Ajustes de Área Local: Temperatura ambiente, humedad ambiental, altura promedio.
- Ajustes de Calidad de Combustible: Azufre en la gasolina, plomo en la gasolina, benceno en la gasolina, calidad de diesel y azufre en el diesel.
- Ajustes de Potencia y Conducción: Pendientes en las rutas, uso de aire acondicionado, ajustes de partida.

FUENTES FIJAS

Fuentes Puntuales. Las emisiones contaminantes producidas por las fuentes fijas puntuales corresponden a actividades industriales diversas. Estos 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.

Tabla N° 10: Inventario de Fuentes Puntuales

N°	ESTRATO	Tarapoto	B. de Shilcayo	Morales	CANTIDAD
1	Aserraderos	16	2	5	23
2	Taller Metal Mecánica	52	5	11	68
TOTAL					91

Fuente: Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO) Censo Nacional de Manufacturas 2007.

De acuerdo a la estimación realizada con la metodología descrita para el Inventario de emisiones de fuentes fijas (Puntuales), se puede señalar que el contaminante más aportante son los compuestos orgánicos volátiles (COV) seguido del material particulado (PM), emitiéndose a la atmósfera, un total de 16.89 y 2.53 Ton/año, a consecuencia del aporte de los procesos desarrollados en la industria de transformación de la madera y metal mecánica, de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín (Ver Tabla N° 11, 12 y Gráfico 10).

Tabla N° 11: Inventario Fuentes Puntuales – Aserradero

N° CIU 331 Fabricación de madera y productos de madera, incluidos muebles													
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	PM		SO ₂		NO _x		CO		COV	
				Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año		
Aserradero	Corte y lijado de madera lamina da	m ²	23	0.05	2.512	-	-	-	-	-	-	-	-
	Manejo de Aserrín	T	23	0.5	0.020	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (T/año)				2.53		-		-		-		-	

Fuente: Equipo Técnico, 2013

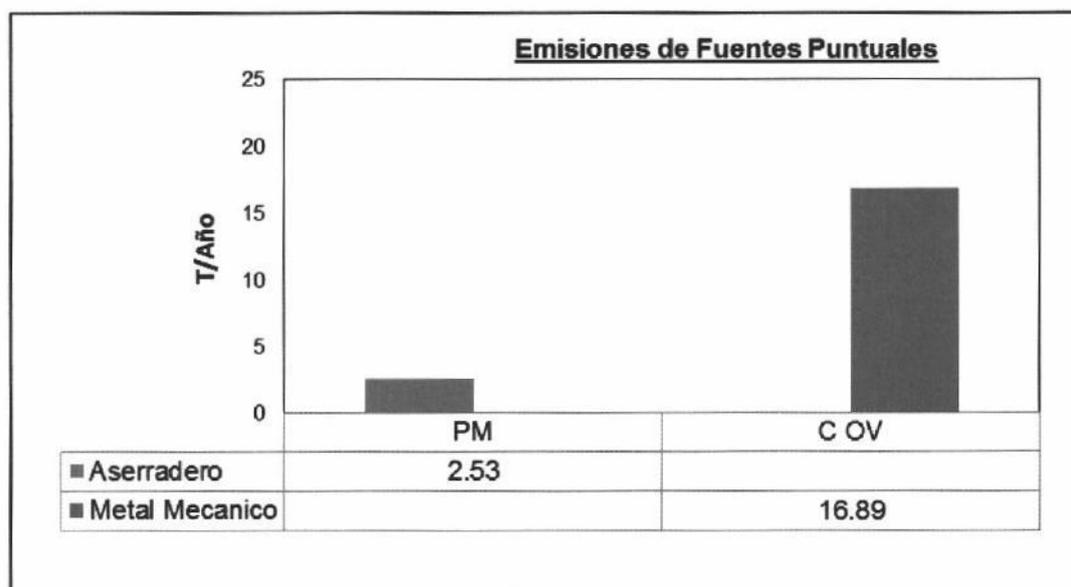


Tabla N° 12: Inventario Fuentes Puntuales – Metal Mecánica

N° CIU 331 Fabricación de madera y productos de madera, incluidos muebles													
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	PM		SO ₂		NO _X		CO		COV	
				Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año
Taller Metal Mecánica	Uso de Solventes	T	68	-	-	-	-	-	-	-	-	0.46	16.89
Total (T/año)				-	-	-	-	-	-	-	-	16.89	

Fuente: Equipo Técnico, 2013

Gráfico N° 10: Emisiones Atmosféricas de Fuentes Puntuales



Fuente: Equipo Técnico, 2013

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 de contaminantes a la atmósfera. En ésta categoría encontramos establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo: Panaderías, pollerías, grifos y otros.

Tabla N° 13: Inventario de Fuentes de Área

N°	ESTRATO	Tarapoto	B. de Shilcayo	Morales	CANTIDAD
1	Panadería	41	10	11	62
2	Pollería	52	45	30	127
3	Grifo	8	5	5	18
4	Carpintería	111	28	27	166
TOTAL					373

Fuente: DIREPRO San Martín, Censo Nacional de Manufacturas 2007.



En las Tablas N° 14 al 17 y el gráfico 11, se muestran las emisiones por fuentes fijas de área; las mayores emisiones de estas fuentes son: CO, COV y PM, obteniendo los siguientes resultados:

- El CO es emitido principalmente por las pollerías (444.50 t/año) y las panaderías (217 t/año).
- El COV se emite como consecuencia de las actividades de las pollerías (146.05 t/año) y las panaderías (71.30 t/año), y los grifos (20.70 T/año)
- PM es emitido por pollerías (47.63 t/año), panaderías (23.25 t/año) y carpinterías (9.19 t/año.)

Es importante resaltar que la mayoría de estas fuentes se encuentran distribuidas en la zona urbana de la cuenca atmosférica de San Martín, de la zona de atención prioritaria que comprenden los distritos de (Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo).

Tabla N° 14: Inventario Fuentes Área – Panaderías

N° CIU 410 Electricidad, Gas y Vapor. Estufas de leña.													
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	PM		SO2		NOX		CO		COV	
				Factor kg/U	Carga t/año								
Panadería	Leña y Cortez	T	62	15	23.23	0.2	0.31	1.4	2.17	140	217.0	46	71.30
	Estufas de Leña												
	Unidades Convencionales												

Fuente: Equipo Técnico, 2013

Tabla N° 15: Inventario Fuentes Área – Pollerías

N° CIU 410 Electricidad, Gas y Vapor. Estufas de leña.														
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	Consumo Unitario (T/año)	PM		SO2		NOX		CO		COV	
					Factor kg/U	Carga t/año								
Pollería	Leña y Corteza	T	127	25	15	47.63	0.2	0.64	1.4	4.45	140	444.5	46	146.05
	Estufas de Leña													
	Unidades Convencionales													

Fuente: Equipo Técnico, 2013

Tabla N° 16: Inventario Fuentes Área – Grifos

N° CIU 620 Comercio al por Menor														
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	PM		SO2		NOX		CO		COV		
				Factor kg/U	Carga t/año									
Grifo	Operaciones en la Estación de Servicios	T	18										1.894	2.59
	Recarga con combustibles para vehículos													
	No Controlado													
	Operaciones en la Estación de Servicios													
	Carga de Tanques Subterráneos													
	Carga con Balance de Vapor													
Total (T/año)				2.91										

Fuente: Equipo Técnico, 2013

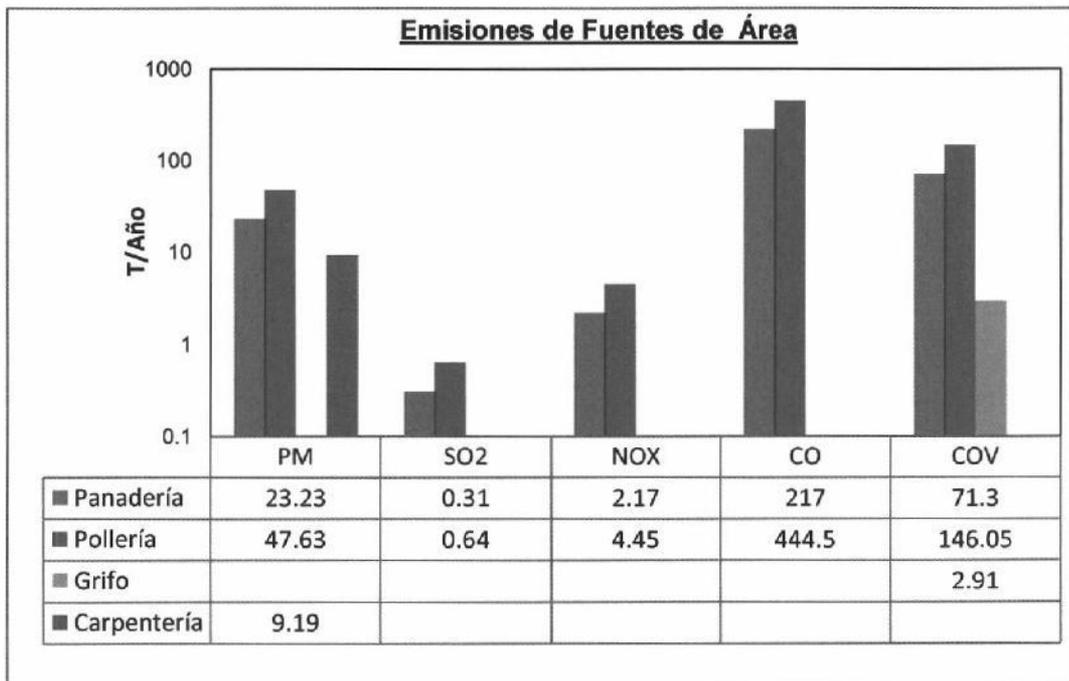


Tabla N° 17: Inventario Fuentes Área – Carpinterías

N° CIU 331 Fabricación de madera y productos de madera, incluidos muebles													
Fuente	Proceso	Unidad (U)	N° de fuentes	PM		SO ₂		NO _x		CO		COV	
				Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año	Factor kg/U	Carga t/año
Carpintería	Corte y Lijado de madera la	m ²	166	0.05	9.13	-	-	-	-	-	-	-	-
	Manejo de Aserrín	T	166	0.5	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-
Total T/año				9.19									

Fuente: Equipo Técnico, 2013

Gráfico N° 11: Emisiones de Contaminantes por Fuentes Área



Fuente: Equipo Técnico, 2013

Tabla N° 18: Resumen del Inventario de emisiones de las fuentes fijas

Fuente	Carga de Contaminante (T/Año)				
	PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Fuente Puntual					
Aserradero	2.53	-	-	-	-
Metal Mecánica	-	-	-	-	16.89
Fuente de Área					
Panadería	23.23	0.31	2.17	217	71.30
Pollería	47.63	0.64	4.45	444.50	146.05
Grifo	-	-	-	-	2.91
Carpintería	9.19	-	-	-	-
TOTAL	82.58	0.95	6.62	661.50	237.15

Fuente: Equipo Técnico, 2013

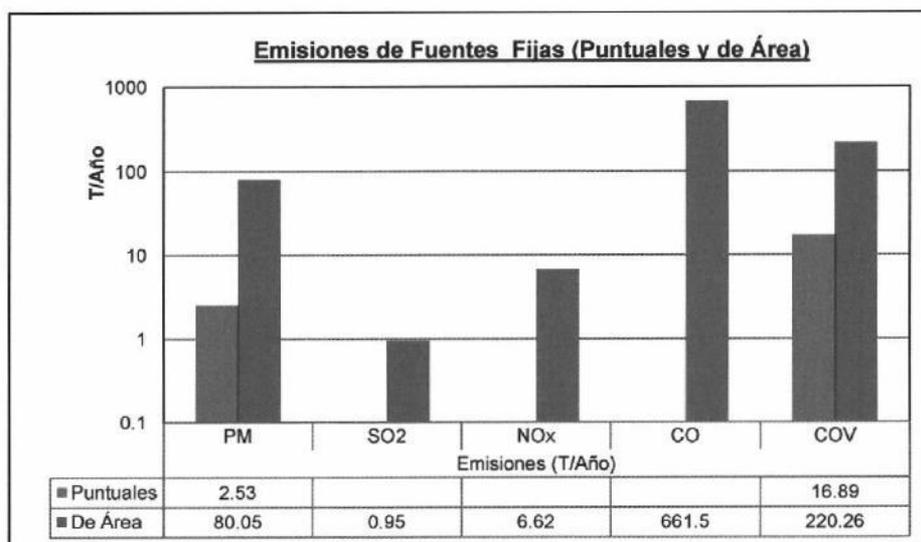


Tabla N° 19: Inventario de emisiones anuales de Fuentes Fijas

TIPO DE FUENTE	Emisiones (T/Año)				
	PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Puntuales	2.53	-	-	-	16.89
De Área	80.05	0.95	6.62	661.50	220.26
TOTAL	82.58	0.95	6.62	661.50	237.15

Fuente: El Equipo Técnico, 2013

Gráfico N° 12: Comparación entre Fuentes Puntuales y de Área



Fuente: Equipo Técnico, 2013

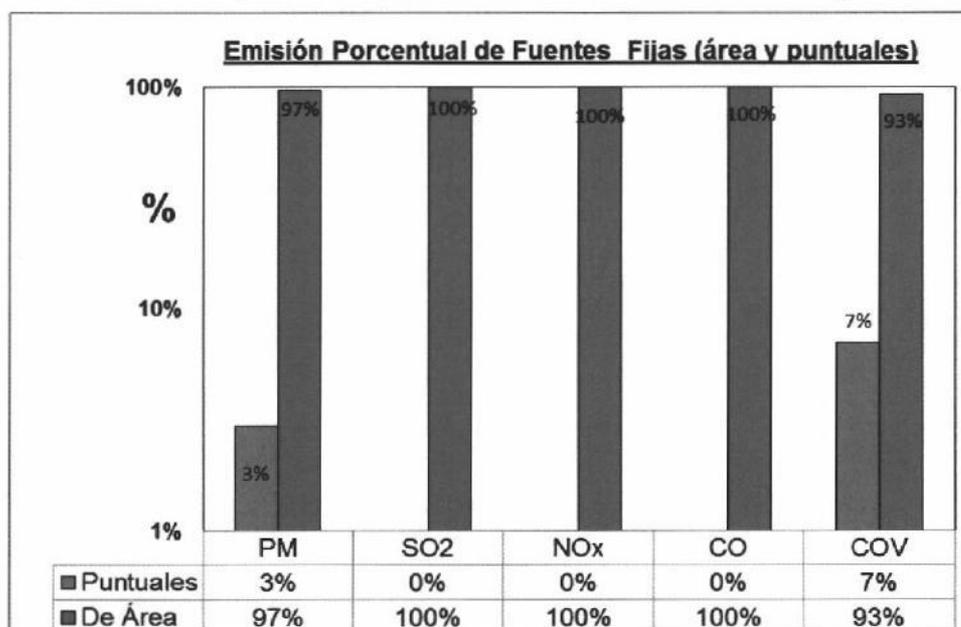
Tabla N° 20: Inventario Porcentual de emisiones anuales de Fuentes Fijas

TIPO DE FUENTE	Emisiones (%)				
	PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Puntuales	3%	0%	0%	0%	7%
De Área	97%	100%	100%	100%	93%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Equipo Técnico, 2013.



Gráfico N° 13: Comparación Porcentual entre Fuentes Puntuales y de Área



Fuente: Equipo Técnico, 2013.

FUENTES MÓVILES

Las fuentes móviles en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, de acuerdo a la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de San Martín, está conformado por 27,000.00 unidades de transporte terrestre.

Para el caso de fuentes de emisiones móviles se utilizó el software "Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Inglés), de la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (EPA), oficina de Asuntos Internacionales".

Para el Ingreso de los datos al Software, se han agrupado las categorías de los vehículos en cinco grupos, asimismo se ha estimado el tiempo efectivo de trabajo de cada categoría, los parámetros climatológicos de la cuenca atmosférica y su altitud, tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla N° 21: Datos de Ingreso al IVE - Inventario fuentes Móviles.

TIPO DE VEHÍCULO	CRITERIOS PARA IVE					
	CANTIDAD	HORAS DE TRABAJO NETO	ALTITUD (msnm)	TEMP (°C)	HUM (%)	CANT * HORAS
VEHÍCULOS MENORES	23000.00	5.00	333.00	26.00	78.00	115000.00
BUSES Y COMBIS	610.00	4.00	333.00	26.00	78.00	2440.00
AUTOS PARTICULARES	1610.00	3.00	333.00	26.00	78.00	4830.00
TAXI	1200.00	4.00	333.00	26.00	78.00	4800.00
CAMIÓN	580.00	2.00	333.00	26.00	78.00	1160.00
TOTAL	27000.00					

Fuente: Equipo Técnico - 2013

De acuerdo a lo mostrado en la en la Tabla N° 22 y Gráfico N° 14, el monóxido de carbono (CO) constituye el contaminante más emitido por las fuentes móviles con 11 171 t/año, seguido de los compuestos orgánicos volátiles (COV) con 10222.45 t/año y en menor nivel de emisión siguen los óxidos de nitrógeno (NOx) con 504.13 t/año, y el dióxido de azufre (SO₂) con 17.54 t/año y el material particulado (PM) con 232.41 t/año.

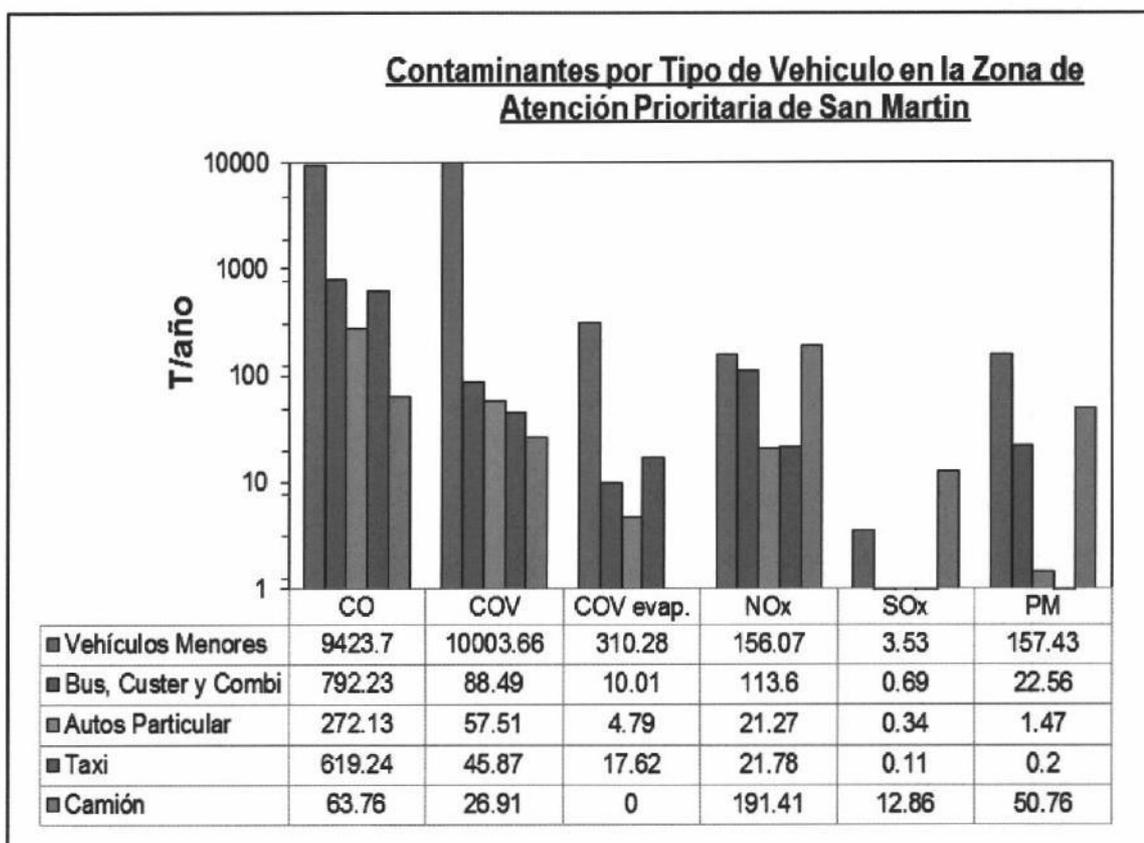
El inventario señala que las motocicletas y los mototaxis son los responsables de la mayor emisión de los dos contaminantes CO y COV. También son las motocicletas y mototaxis las que emiten la mayor cantidad de plomo en comparación a las otras fuentes móviles, sólo para el caso del SO₂, NO_x y PM, estas fuentes señaladas son superadas por los vehículos que consumen Diesel, a pesar que estos vehículos representan una cantidad menor en comparación a las motocicletas y mototaxis.

Tabla N° 22: Inventario fuentes Móviles

TIPO DE VEHÍCULO	CONTAMINANTES CRITERIO (TN/AÑO)					
	CO	COV	COV evap.	NOx	SOx	PM
VEHÍCULOS MENORES	9423.70	10003.66	310.28	156.07	3.53	157.43
BUSES Y COMBIS	792.23	88.49	10.01	113.60	0.69	22.56
AUTOS PARTICULARES	272.13	57.51	4.79	21.27	0.34	1.47
TAXI	619.24	45.87	17.62	21.78	0.11	0.20
CAMIÓN	63.76	26.91	0.00	191.41	12.86	50.76
TOTAL (TN/AÑO)	11171.04	10222.45	342.70	504.13	17.54	232.41

Fuente: Equipo Técnico, 2013.

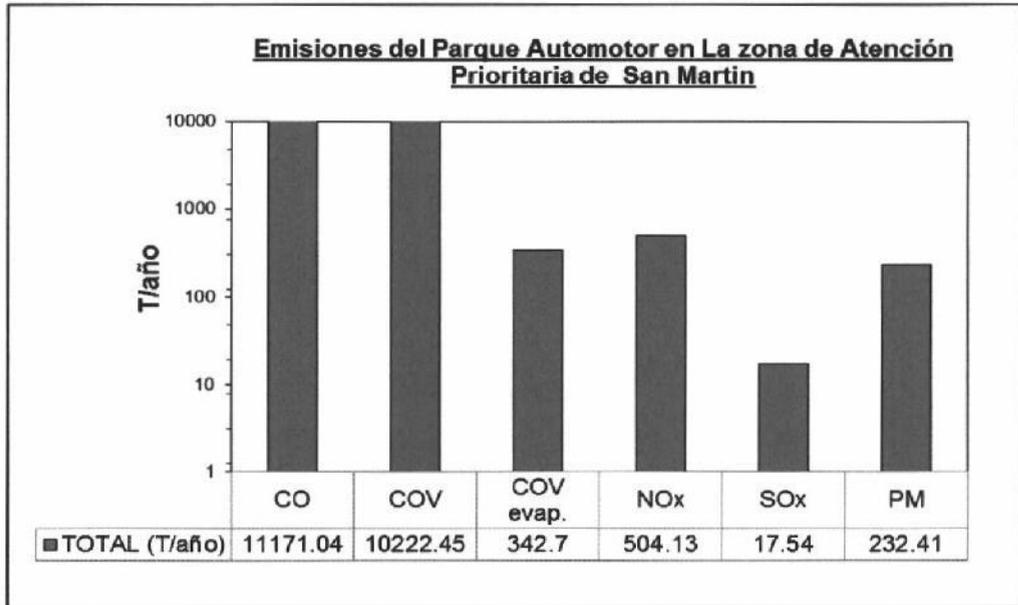
Gráfico N° 14: Emisiones de Fuentes Móviles por tipo de vehículo



Fuente: Equipo Técnico – 2013.



Gráfico N° 15: Emisiones por Contaminante Criterio (T/año)

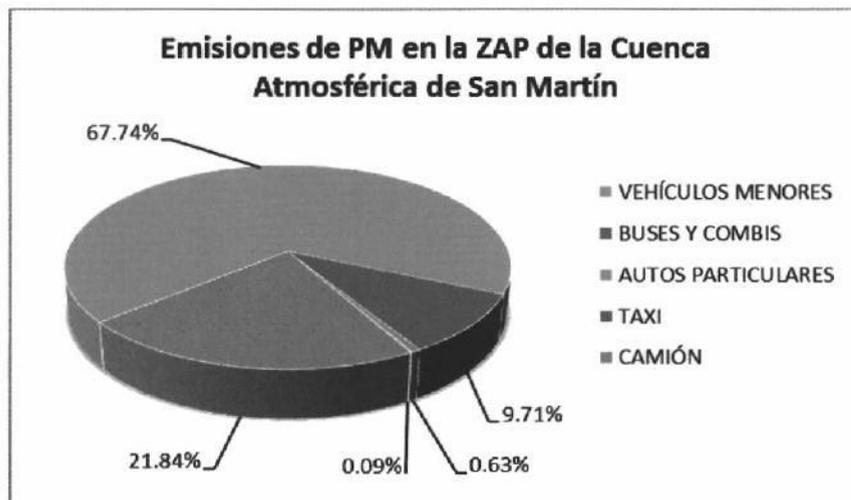


Fuente: Equipo Técnico – 2013.

Material Particulado (PM)

En el Gráfico N° 16, las emisiones de material particulado son emitidos en gran cantidad por los vehículos menores conformado por motos lineales y mototaxis, generando 157.43 t/año de material particulado (PM), el cual representa el 67.74% del total de emisión de material particulado.

Gráfico N° 16: Emisiones de PM por tipo de vehículo

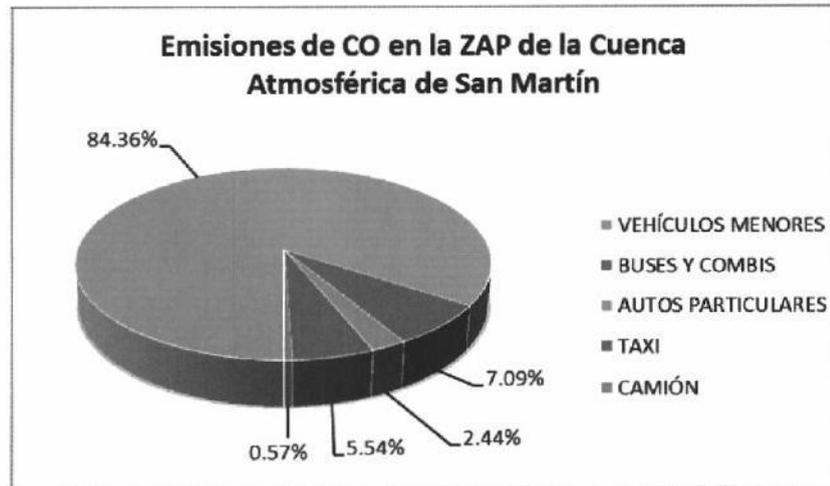


Fuente: Equipo Técnico – 2013.

Monóxido de Carbono (CO)

En el Gráfico N° 17, las emisiones de monóxido de carbono (CO) son emitidos en mayor proporción por los vehículos generando 11171 t/año, como consecuencia del proceso de combustión en los vehículos del parque automotor, siendo el contaminante más emitido de la cuenca atmosférica. Su distribución por tipo de vehículo son las motocicletas y mototaxis quienes en conjunto emiten el 84.36% de CO, equivalente a 9423 t/año.

Gráfico N° 17: Emisiones de CO por tipo de vehículo

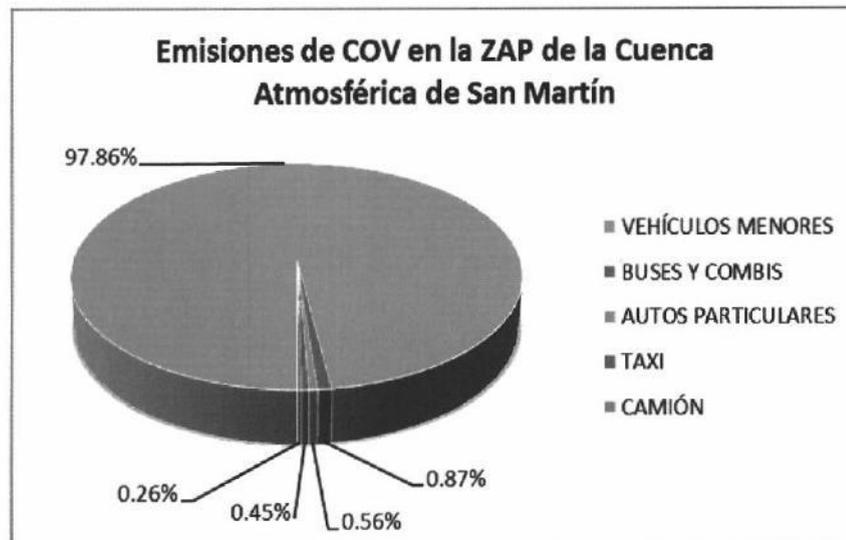


Fuente: Equipo Técnico – 2013.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

En el Gráfico N° 18, las emisiones de compuestos orgánicos volátiles son emitidos en gran cantidad por los vehículos generando 10222 t/año. Los (COV) es el segundo contaminante más emitido por el parque automotor, y es generado generalmente por los compuestos y aditivos de petróleo y gasolina. Los vehículos menores de categoría L (motocicletas y mototaxis) son emitidos en mayor proporción en conjunto emiten 10003 t/año (97.86%).

Gráfico N° 18: Emisiones de COV por tipo de vehículo



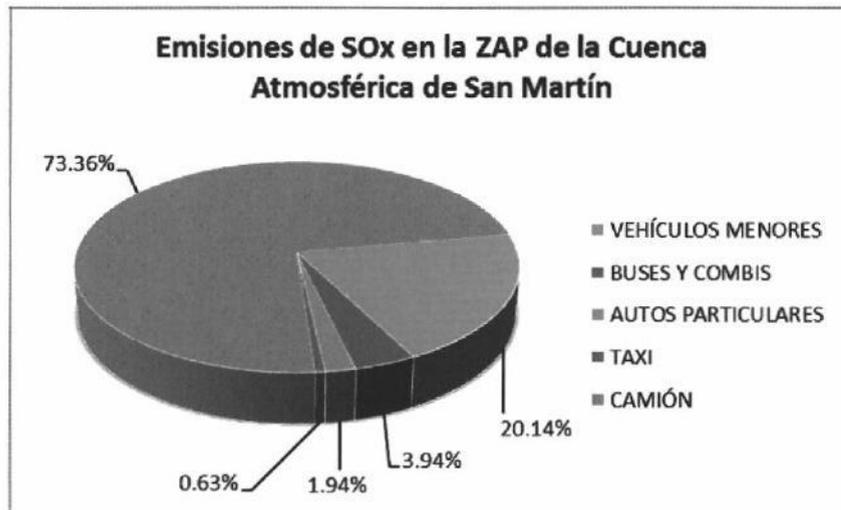
Fuente: Equipo Técnico – 2013.

Dióxido de Azufre (SO₂)

En el Gráfico N° 19, las emisiones de dióxido de azufre son emitidos principalmente por los vehículos pesados (camiones), seguido por los buses, custer y combis que usan diesel, generando 17.54 t/año (73.36 %).



Gráfico N° 19: Emisiones de SO₂ por tipo de vehículo

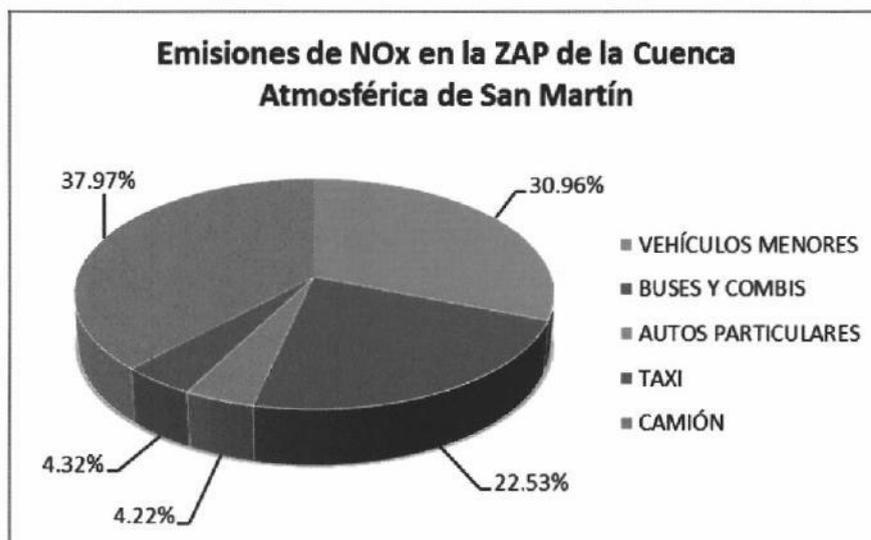


Fuente: Equipo Técnico – 2013

Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

En el Gráfico N° 20, las emisiones de óxidos de nitrógeno son emitidos por los vehículos pesados (camiones, buses y combis) y vehículos menores, éste contaminante alcanzan un valor de 504 t/año y son los vehículos a Diesel como Camiones, buses y combis (60%), y los vehículos menores (30.96%) los que generan en mayor cantidad esta emisión.

Gráfico N° 20: Emisiones de NO_x por tipo de vehículo



Fuente: Equipo Técnico – 2013

De los resultados obtenidos de la estimación realizada respecto a las emisiones de fuentes fijas y móviles. En primer lugar, en el caso de las Fuentes Móviles, son éstas las que generan las mayores emisiones de Monóxido de Carbono (CO), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x), mientras que las Fuentes Fijas se constituyen como las mayores emisoras de CO, COV y material particulado (PM). Es preciso señalar que la mayor cantidad de CO y COV, en lo que se refiere a fuentes móviles en la cuenca de San Martín es emitido por las motocicletas y mototaxis.

4.2.2 Descripción del Estado de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

4.2.2.1 Antecedentes

En la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín al año 2012, no se registran informes de monitoreo de calidad de aire realizados por instituciones del estado o por empresas privadas que nos puedan servir de referencia en el análisis de la calidad del aire.

A) Monitoreo de la Calidad del Aire del año 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 San Martín, 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 noviembre 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 San Martín, proceden de fuentes móviles que circulan en la zona de atención prioritaria y como fuentes fijas las provenientes de la industria, servicios y comercios.

Parámetros a evaluar

Los parámetros de monitoreo fueron seleccionados de acuerdo a lo indicado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, expresados en los Decretos Supremos N° 074-2001-PCM y N° 003-2008-MINAM, considerándose además 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 San Martín.

Se consideró 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; los cuales estos parámetros son los más representativos en cuanto a la calidad del aire se tiene presente en las ciudades urbanas, de acuerdo a los resultados obtenidos de los contaminantes mencionados en el desarrollo de los antecedentes del diagnóstico y línea de base realizados a las ciudades urbanas se obtienen estos cuatro contaminantes como los más significativos de acuerdo a las fuentes emisoras presentes en las ciudades; también se incluyó la evaluación de parámetros meteorológicos como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura, presión atmosférica y precipitación, con la finalidad de evaluar de manera integral las características de la calidad del aire en la zona. En el cuadro adjunto, se muestran los valores de los ECA's para los parámetros evaluados, así como los métodos de análisis usados en el muestreo.



Tabla N° 23: Parámetros a Evaluar

Parámetros evaluados	Periodo	ECA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Método de Análisis
		2013	2014	
Dióxido de Azufre	24 hr	80 ⁽²⁾	20 ⁽²⁾	Fluorescencia UV (Método Automático)
Dióxido de Nitrógeno	1 hr	200 ⁽¹⁾		Quimiluminiscencia (Método Automático)
PM10	24 hr	150 ⁽¹⁾		Separación Inercial (Gravimetría)
PM2.5	24 hr	50 ⁽²⁾	25 ⁽²⁾	Separación Inercial (Gravimetría)

⁽¹⁾: D.S. N° 074-2001-PCM

⁽²⁾: D.S. N° 003-2008-MINAM

Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

Considerando la dirección predominante de los vientos y la ubicación de la fuentes fijas y móviles en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, se establecieron tres puntos de monitoreo de calidad de aire a barlovento y sotavento, la estación E-1, se ubicó a barlovento y las estaciones E-2 y E-3 a sotavento, los cuales se ubicaban en los tres distritos la Banda de Shilcayo, Tarapoto y Morales las cuales comprende la cuenca atmosférica de San Martín. La ubicación de los tres puntos de muestreo y sus coordenada UTM, se describen en el cuadro adjunto.

Tabla N° 24: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire – Zona de Atención Prioritaria de San Martín

Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire – ZAP San Martín					
Punto	Ubicación	Dirección	Distrito/ Provincia	Coordenadas UTM-WGS 84	
				Norte	Este
E1	Municipalidad. Distrital de la Banda de Shilcayo	Jr. Yurimaguas N° 340	Shilcayo	9282307	350164
E2	Complejo Policial "6 de Diciembre"(*)	Jr. Jiménez Pimentel y Jr. Lima	Tarapoto	9282514	349461
E3	Municipalidad. Distrital de Morales	Jr. Tarapoto N° 136	Morales	9283880	347134

(*) Estación meteorológica

Resultados

En la tablas N° 25, 26, 27, 28 y 29 y en lo gráficos N° 21, 22, 23 y 24, se muestran los resultados de material particulado menor a 10 y 2.5 micrones y de gases de NO₂ y SO₂ del monitoreo de calidad de aire realizado del 18 al 21 de noviembre del 2013 en la cuenca atmosférica de San Martín. Asimismo, en los grafico 27 y 28 muestran se los resultados obtenidos de la estación meteorológica durante los días de monitoreo como de la dirección y velocidad de vientos respectivamente.

Tabla N° 25: Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire – Zona de Atención Prioritaria de San Martín

Resultados - Monitoreo de Calidad de Aire Municipalidad Provincial de San Martín (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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
E-1 Municipalidad. Distrital de la Banda de Shilcayo	18-19/11/13	41.36	17.8	7.31	--
	19-20/11/13	--	7.75	13.54	21.63
	20-21/11/13	41.90	7.73	9.41	16.88
E-2 Complejo Policial "6 de Diciembre"(*)	18-19/11/13	85.45	40.51	7.10	11.24
	19-20/11/13	68.42	64.84	8.81	13.73
	20-21/11/13	128.32	37.37	5.06	12.06
E-3 Municipalidad. Distrital de Morales	18-19/11/13	30.88	23.31	4.29	12.91
	19-20/11/13	27.30	47.38	---	--
	20-21/11/13	36.11	24.82	6.46	16.24
ECA para Aire		150⁽¹⁾	200⁽¹⁾	20⁽²⁾	25⁽²⁾
				80	50

⁽¹⁾ : D.S. N° 074-2001-PCM

⁽²⁾: D.S. N° 003-2008-MINAM

* valor máximo - 1 hora

Material Particulado Menor a 10 Micras (PM₁₀) $\mu\text{g}/\text{m}^3$

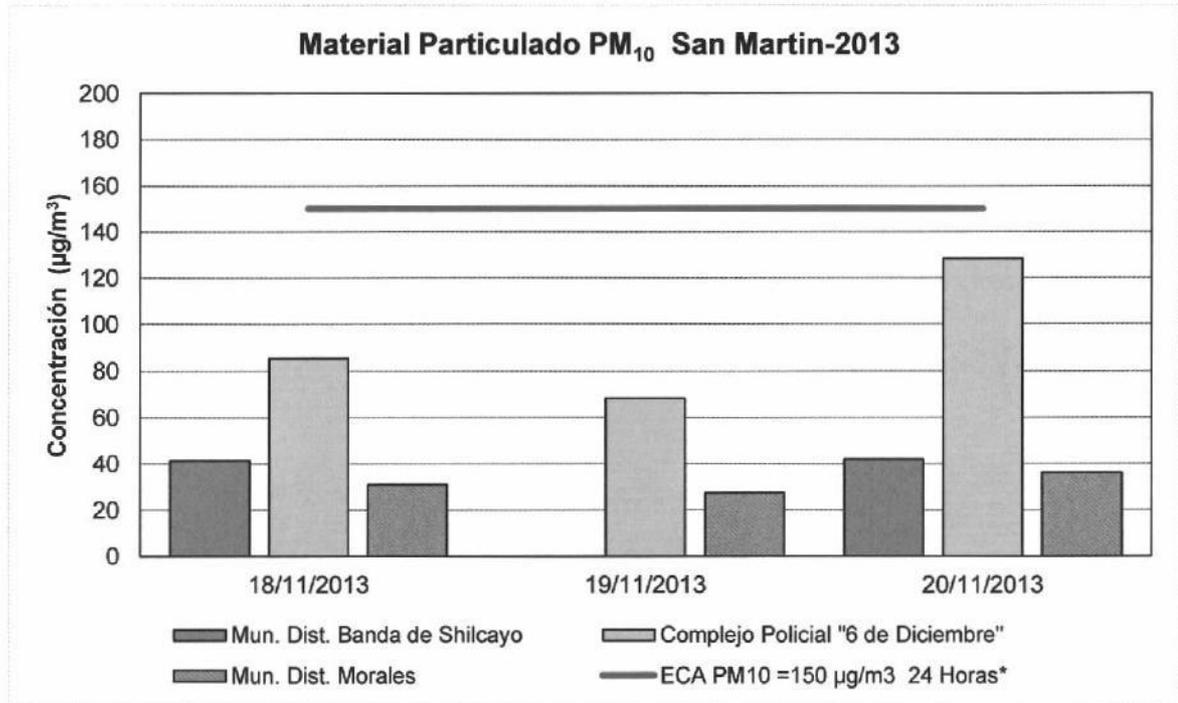
Tabla N° 26: Resultados de Monitoreo de Material Particulado PM10

ESTACIONES	LUGAR	CONCENTRACIÓN PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			PROMEDIO
		18/11/2013	19/11/2013	20/11/2013	
E1	Municipalidad Distrital Banda de Shilcayo	41.36	--	41.90	41.63
E2	Complejo Policial "6 de Diciembre"	85.45	68.42	128.32	94.06
E3	Municipalidad Distrital de Morales	30.88	27.30	36.11	31.43
ECA PM₁₀ = 24 HORAS 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$*		150	150	150	57.47

* D.S. N° 074-2001-PCM



Gráfico N° 21: Concentración de Material Particulado PM10



Fuente: Equipo Técnico – 2013

Análisis de Resultados

En la tabla N° 26 y gráfico N° 23 se observa que los valores más altos obtenidos se tiene en el punto E-2 (Complejo Policial "6 de Diciembre" del distrito de Tarapoto), la concentración de PM10 registró un mayor valor (128.32 µg/m³), sin embargo no supera respecto al valor del ECA-Aire (PM10=150 µg/m³) para un periodo de 24 horas. En los otros dos puntos de muestreo E-1 y E-3, registraron los menores valores por debajo del referido ECA. El menor valor (30.88 µg/m³) de PM10 se registró en el punto de muestreo E-3 (Municipalidad Distrital de Morales).

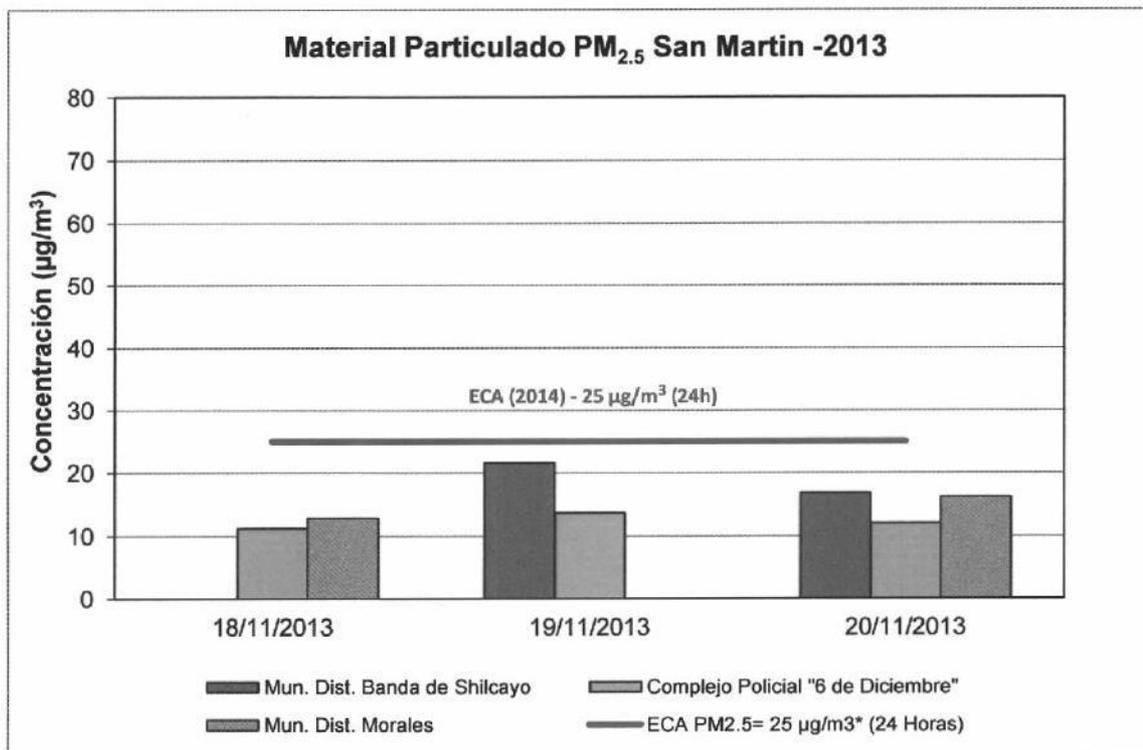
Material Particulado Menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

Tabla N° 27: Resultados de Monitoreo de Material Particulado PM2.5

ESTACIONES	LUGAR	CONCENTRACIÓN PM _{2,5} (µg/m ³)			PROMEDIO
		18/11/2013	19/11/2013	20/11/2013	
E1	Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo	--	21.63	16.88	19.26
E2	Complejo Policial "6 de Diciembre"	11.24	13.73	12.06	12.34
E3	Municipalidad Distrital de Morales	12.91	--	16.24	14.58
ECA PM _{2,5} = 50 µg/m ³ 24 Horas *		50	50	50	14.96
25 µg/m ³ 24 Horas *		25	25	25	

* D.S. N° 003-2008-MINAM

Gráfico N° 22: Concentración del Material Particulado PM_{2.5}



Fuente: Equipo Técnico – 2013

Análisis de resultados

Los resultados de los niveles de concentración de PM_{2.5}, para un periodo de 24 horas durante los tres días, en los tres puntos de monitoreo de calidad de aire de la zona de atención prioritaria de San Martín, registraron valores por debajo del ECA-Aire (PM_{2.5}=50 µg/m³ 24 horas vigente hasta diciembre 2013) y del ECA-Aire (PM_{2.5}= 25 µg/m³ 24 horas vigente a partir de enero de 2014). El máximo valor se obtuvo en el punto E-1 (21.63 µg/m³ Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo) en este punto se registró los valores más significativos, seguidamente en el punto de muestreo E-3 (Municipalidad Distrital de Morales) y el mínimo valor se registró en la E-2 (11.24 µg/m³ Complejo Policial - 6 de Diciembre").

Dióxido de Azufre (SO₂)

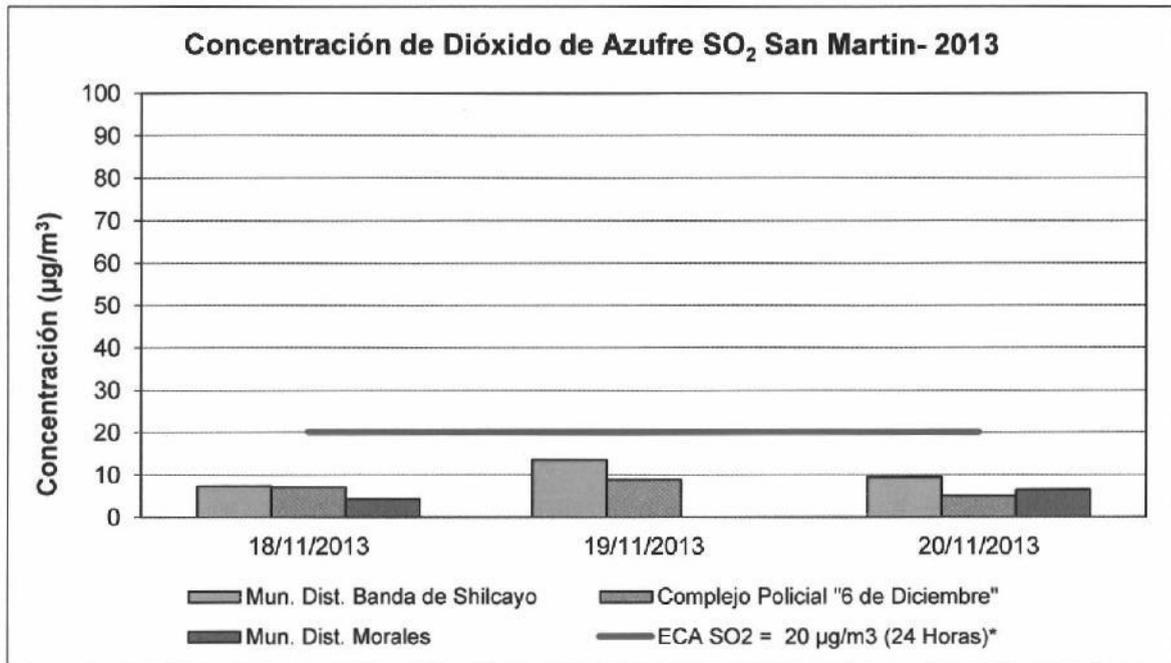
Tabla N° 28: Resultados de Monitoreo de Dióxido de Azufre (SO₂)

ESTACIONES	LUGAR	CONCENTRACIÓN (µg/m ³)			PROMEDIO
		18/11/2013	19/11/2013	20/11/2013	
E1	Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo	7.31	13.54	9.41	10.09
E2	Complejo Policial "6 de Diciembre"	7.10	8.81	5.06	6.99
E3	Municipalidad Distrital de Morales	4.29	--	6.46	5.38
ECA SO ₂ = 20 µg/m ³ (24 Horas)*		20	20	20	7.75

* D.S. N° 003-2008-MINAM



Gráfico N° 23: Concentración de Dióxido de Azufre (SO₂)



Fuente: Equipo Técnico – 2013

Análisis de resultados

Los resultados de los niveles de concentración de dióxido de azufre (SO₂), para un periodo de 24 horas durante los tres días, en los tres puntos de muestreo de calidad de aire de la zona de atención prioritaria de San Martín, registraron valores por debajo de 20 µg/m³ para 24 horas, vigente a partir de enero de 2014. El mayor valor (13.54 µg/m³) se registró en el punto de muestreo E-1 (Local de la Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo) y el menor valor (4.29 µg/m³) se registró en el punto de muestreo E-3 (Local de la Municipalidad Distrital de Morales).

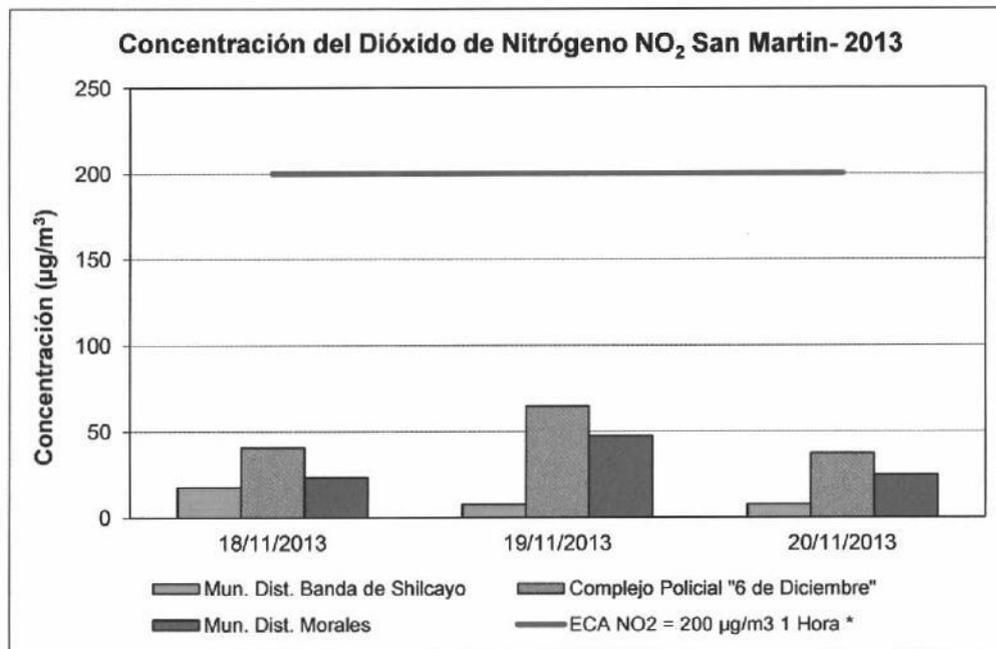
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Tabla N° 29: Resultados de Monitoreo de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

ESTACIONES	LUGAR	CONCENTRACIÓN (µg/m ³)			PROMEDIO
		18/11/2013	19/11/2013	20/11/2013	
E1	Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo	17.8	7.75	7.73	11.09
E2	Complejo Policial "6 de Diciembre"	40.51	64.84	37.37	47.57
E3	Municipalidad Distrital de Morales	23.31	47.38	24.82	31.84
ECA NO ₂ = 200 µg/m ³ 1 Hora *		200	200	200	30.17

* D.S. N° 074-2001-PCM

Gráfico N° 24: Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)



Fuente: Equipo Técnico – 2013

Análisis de resultados

Los resultados de los niveles de concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂), durante tres días, en los tres puntos de muestreo de calidad del aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, registraron valores por debajo del ECA-Aire (200 µg/m³) para el promedio de 1 hora. El mayor valor (64.84 µg/m³) se registró en el punto de muestreo E-2 Complejo Policial "6 de Diciembre" y el menor valor (7.73 µg/m³) se registró en el punto de muestreo E-2 Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo.

A) Análisis de Resultados de la Calidad de Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

Los resultado del monitoreo de calidad del aire del 2013, para los parámetros de material particulado PM₁₀, PM_{2.5} y dióxido de azufre (SO₂) para el periodo de 24 horas, registran valores por debajo de Estándar de Calidad Ambiental de Aire (PM₁₀=150 µg/m³, PM_{2.5} =25 µg/m³ y SO₂=20 µg/m³ respectivamente). Asimismo, para el dióxido de nitrógeno (NO₂) para el promedio de 1 hora, los valores registrados también se encuentran por debajo de Estándar de Calidad Ambiental de Aire (200 µg/m³).

4.2.3 Descripción del Impacto de la Contaminación del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín

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 - Municipalidad Provincial de San Martín 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 Infecciones Respiratorias Agudas "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 contaminados⁴.

De acuerdo a la Tabla N° 30, se puede observar que se presentaron más casos de morbilidad en niños que en niñas, los cuales fueron causados principalmente por infecciones agudas respiratorias (IRA), se tiene de 50,042 números de enfermedades en niños que representan el 23.17% de (IRA), seguido de 36,884 en niñas el 22.81% de (IRA); también se tiene de 21,695 casos en adolescentes el 32.49% de (IRA); las enfermedades hídricas representan el 28.71% de casos de muertes, además que estos ocasionan más muertes en los niños que en las niñas, esto se debe principalmente a las infecciones que contraen los niños en el hábito de sus primeros pasos.

Tabla N° 30: Morbilidad general en niñas, niños y adolescentes; Año 2009

N° ORDEN	ENFERMEDADES	N° CASOS	ESTRUCTURA %
INFANTIL		36,884	100.00%
1	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	5,809	15.75%
2	Otras complicaciones del embarazo y del parto.	5,522	14.97%
3	Otras enfermedades del sistema urinario	5,399	14.64%
4	Otras infecciones con un modo de transmisión predominantemente sexual.	4,001	10.85%
5	Otras helmintiasis	3,412	9.25%
6	Otras dorsopatias	2,975	8.07%
7	Micosis	2,700	7.32%
8	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	2,603	7.06%
9	Caries dental	2,295	6.22%
10	Otras anemias	2,168	5.88%
NIÑOS		50,042	100.00%
1	Otras helmintiasis	10,427	20.84%
2	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	6,722	13.43%
3	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	5,439	10.87%
4	Bronquitis aguda y bronquiolitis aguda	4,875	9.74%
5	Infecciones de la piel y del TCSC	4,375	8.74%
6	Anemias por deficiencia de hierro	4,143	8.28%
7	Otros trastornos endocrinos, nutricionales y metabólicos	3,874	7.74%
8	Otras enfermedades infecciosas intestinales	3,689	7.37%
9	Otras anemias	3,342	6.68%
10	Conjuntivitis y otros trastornos de la conjuntiva	3,156	6.31%
ADOLESCENTES		21,695	100.00%
1	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	4,802	22.13%
2	Otras helmintiasis	4,138	19.07%
3	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	2,248	10.36%

⁴ Perú: Indicadores de resultados de los programas estratégicos, 2010. INEI-ENDES. Pág. 17

4	Caries dental	1,719	7.92%
5	Anemias por deficiencias de hierro	1,667	7.68%
6	otras complicaciones del embarazo y del parto	1,534	7.07%
7	Otras enfermedades del sistema urinario	1,427	6.58%
8	Otras anemias	1,394	6.43%
9	Otros traumatismos de regiones especificadas y no especificadas	1383	6.37%
10	Micosis	1,383	6.37%
TOTAL		108,621	
ESTRUCTURA		100.00%	

Fuente: MINSA, Dirección Regional de salud San Martín

Tabla N° 31: Morbilidad general en adultos y ancianos; Año 2009

N° ORDEN	ENFERMEDADES	N° CASOS	ESTRUCT. %	ENFERMEDADES HIDRICAS	ESTRUCTURA %
ADULTOS		43,248	100.00%		84.04%
1	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	7,549	17.46%		
2	Otras enfermedades del sistema urinario	6,331	14.64%		
3	Otras dorsopatias	5,181	11.98%		
4	Otras helmintiasis	4,552	10.53%	4,552	51.66%
5	Otras complicaciones del embarazo y del parto	4,075	9.42%		
6	Otras infecciones con un modo de transmisión predominantemente sexual	3,761	8.70%		
7	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	3,309	7.65%		
8	Micosis	3,238	7.49%	3,238	36.75%
9	Otros traumatismos de regiones especificadas y no especificadas	2898	6.70%		
10	Otras enfermedades de la piel y del TCSC	2,354	5.44%		
ADULTO MAYOR		8,215	100.00%		15.96%
1	Otras dorsopatias	1,497	18.22%		
2	Otras enfermedades del sistema urinario	1,340	16.31%		
3	Otras helmintiasis	1,022	12.44%	1,022	11.60%
4	Otras enfermedades del sistema urinario	843	10.26%		
5	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	670	8.16%		
6	Hipertensión esencial (primaria)	667	8.12%		
7	Artritis reumatoide y otras poli artropatias inflamatorias	523	6.37%		
8	Trastornos de los tejidos blandos	588	7.16%		
9	Bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares crónicas.	570	6.94%		
10	Gastritis y duodenitis	495	6.03%		
TOTAL		51,463		8,812	100.00%
ESTRUCTURA		100.00%		17.12%	

Fuente: MINSA, Dirección Regional de Salud San Martín

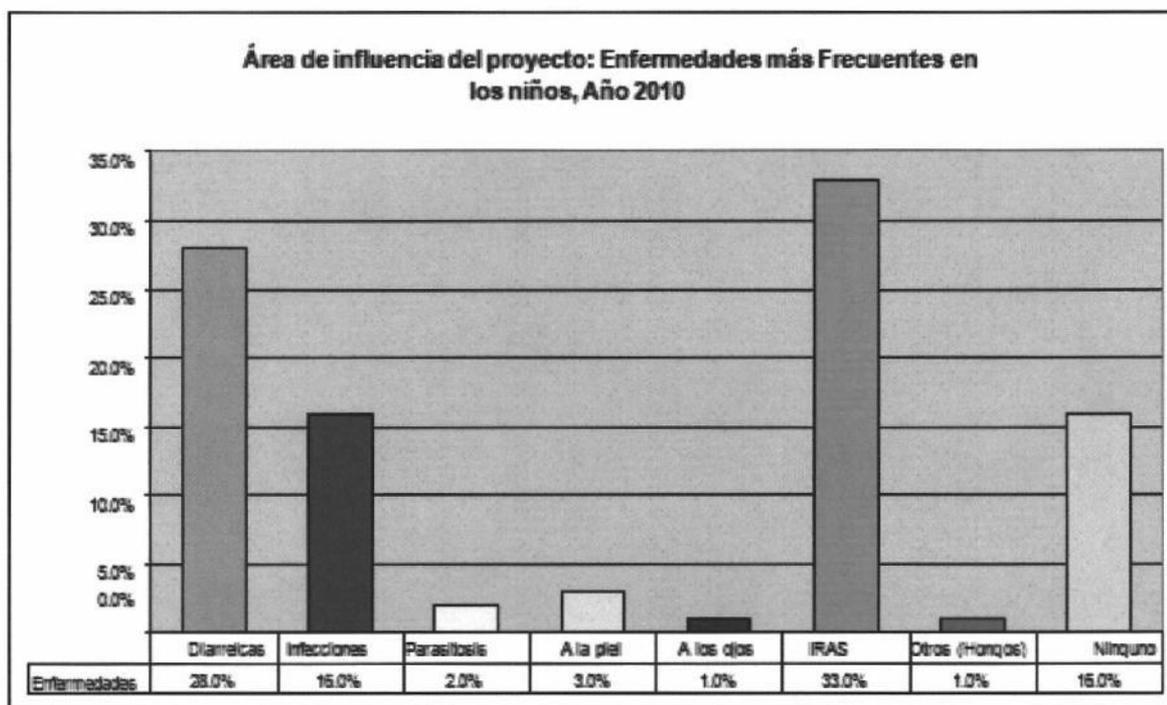
La población afectada por su parte, a través de las encuestas socio económicas⁵, las enfermedades más incidentes en los adultos son las infecciones a las vías digestivas (13.0%) y las diarreicas (12.0%), finalmente la parasitosis (1%). Los más afectados son los niños, el 28.0% de los casos corresponden a las enfermedades diarreicas; 16% a infecciones de las vías digestivas y el 2% a parasitosis en los niños.

Tabla N° 32: Enfermedades que afectaron a los Niños y Adultos

Enfermedades	Casos (%) Niños	Casos (%) Adultos
IRAS	33.00%	37.00%
Diarreicas	28.00%	12.00%
Infecciones a las vías digestivas	16.00%	13.00%
Tuberculosis	2.00%	3.00%
Parasitosis	3.00%	1.00%
A la piel	1.00%	3.00%
A los ojos	1.00%	2.00%
Otros (Hongos)	16.00%	1.00%
Ninguno	33.00%	28.00%

Fuente: Encuesta Socio económica realizada en Tarapoto y Morales, Agosto 2,010

Gráfico N° 25: Enfermedades más frecuentes en los niños, Año 2010



Fuente: Encuesta Socio económica realizada en Tarapoto y Morales, Agosto 2010

⁵ Encuestas para la formulación del Proyecto de Inversión Pública SNIP 138815

4.3 Conclusiones del Diagnóstico de Línea Base

Los resultados del diagnóstico de línea base de la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, se sustentan en la información técnica proporcionada por las diferentes instituciones del gobierno regional y local que conforman el GESTA Zonal de Aire de San Martín, así como de algunas instituciones públicas de nivel nacional que coadyuvaron como fuentes de información.

Los resultados de las estimaciones del inventario de emisiones atmosféricas de fuentes fijas (puntuales) muestran que los mayores aportes corresponden a los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el material particulado (PM), emitidos por la industria de transformación de la madera y metal mecánica, en las fuentes fijas (área), se tiene al monóxido de carbono (CO), seguido de los compuestos orgánicos volátiles (COV), y el material particulado (PM) emitidos principalmente por las pollerías, las panaderías, carpinterías y los grifos; respecto a las fuentes móviles provenientes del parque automotor los mayores aportes corresponden al monóxido de carbono (CO), seguido por los compuestos orgánicos volátiles (COV), los óxidos de nitrógeno (NOx) y el material particulado (PM); en relación al dióxido de azufre (SO₂) en ambas fuentes de emisión (fija y móviles), las estimaciones son las más bajas respecto a los otros contaminantes primarios evaluados.

Los resultados del monitoreo de calidad del aire de los contaminantes primarios evaluados (NO₂, SO₂, PM₁₀ y PM_{2.5}) en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, muestran que los valores registrados de gases y partículas, se encuentran por debajo de los establecidos en los estándares nacionales de calidad ambiental para aire (ECA) µg/m³

De la información Epidemiológica obtenida del Análisis de Situación de Salud (ASIS) de la Municipalidad Provincial de San Martín, se observa a las enfermedades respiratorias como la principal causa de morbilidad y en atención en los servicio de salud de los distritos que conforman la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín; sin embargo debe mencionarse que no todos los casos en las estadísticas presentadas son originados necesariamente por contaminantes atmosféricos.

De la evaluación y análisis de la información del diagnóstico de línea base en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, se determina que se requiere de programas de medidas que en el corto y mediano plazo coadyuven a prevenir los impactos negativos sobre la salud, el bienestar humano y el ambiente, que puedan generar las emisiones atmosféricas provenientes de fuentes móviles y fijas, para lo cual se deberán establecer medidas de fortalecimiento de la gestión local de la calidad del aire, mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro, y establecer programas de vigilancia epidemiológica de enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica

5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo general

Coadyuvar a mejorar el estado de la calidad del aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias que permitan mantener los contaminantes primarios de calidad del aire por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, con la finalidad de proteger la salud pública, el bienestar humano y el ambiente.



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 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental ECAs para el Aire.
- 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 de Acción.

5.2 Medidas para para la Gestión Integral de la Calidad del Aire

Las medidas del Plan de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de San Martín, han sido agrupadas en tres componentes:



ITEM	COMPONENTE / MEDIDA
1	Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire
1.10	Fortalecer las capacidades de las autoridades locales (GESTA, CAM Y CAR).
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	Programa de Ordenamiento y Planeamiento de la Cuenca Atmosférica
2.20	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)
2.30	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones de las fuentes móviles.
2.40	Conversión de mototaxis de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria
2.50	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 (GESTA, CAM Y CAR).																	
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	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Distritales, CAM, CAR y GESTA.
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 actualizada.																	
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.																	
Consultoría																	
Diseño de Formatos																	
Elaboración de formatos																	
Obtención y procesamiento de la información																	
* Recopilación de información respecto a monitoreos de calidad del aire.																	
* Acopio de información metereológica.																	
* Recopilación de información respecto a inventarios de fuentes estacionarias																	
* Recopilación de información referente a inventarios de fuentes móviles																	
* Recopilación de información respecto a información epidemiologica.																	
Articulación y operación del sistema																	
* Municipalidad a traves 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	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial
2	Diseño de Formatos	12,000.00	
3	Obtención y procesamiento de la información	15,000.00	Direcciones Regionales, ONG's, Universidades y otros.
4	Articulación y operación del sistema	54,000.00	Gobierno Regional y Municipalidad Provincial
TOTAL		93,000.00	
Medición del éxito:			
* Implementación de la página web.			
* Información disponible y actualizada de la calidad del aire en el web site 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 Nacional de Gestión Ambiental.</p> <p>Los costos estimados considerados se encuentran a precio de mercado, tomando en cuenta los sistemas de información ambiental local ya instalados en otras cuencas atmosfericas priorizadas.</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 y Buenas Prácticas de Manufactura.																	
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 masiva en procesos con 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	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Dirección Regional de Agricultura y Dirección Regional de Producción
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 medida.			
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:																
Programa de ordenamiento y planeamiento de la cuenca atmosférica.																
Justificación de la medida:																
La cuenca atmosférica requiere de una planeación de mediano y largo plazo para darle sostenibilidad sanitaria y ambiental a todas las acciones que se adopten para mejorar la calidad del aire. El programa de ordenamiento y planeamiento de la cuenca será responsabilidad del Sistema Local de Gestión Ambiental y consistirá prioritariamente en identificar proyectos para el mejor desarrollo y crecimiento de la ciudad.																
Objetivos de la medida:																
Planificar el desarrollo de la ciudad, mejorar y sostener la calidad del aire que se alcance luego de adoptar las medidas de control de la contaminación ambiental.																
Resultados esperados:																
1. Ordenamiento vial.																
2. Cinturón ecológico.																
3. Protección de las áreas naturales rurales y turísticas.																
4. Adecuada disposición final de los residuos sólidos.																
5. Planeamiento de la cuenca atmosférica.																
Programación:																
Diseño y aprobación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.																
Implementación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.																
Ordenamiento de ejes de circunvalación.																
Perfil de proyectos áreas verdes y pistas.																
Diseño del cinturón ecológico de la ciudad.																
Concursos Interbarrios "Ecobarrios"																
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																
6																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño y aprobación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.	30,000.00	Municipalidad Provincial.
2	Implementación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.	500,000.00	Municipalidad Provincial.
3	Ordenamiento de ejes de circunvalación.	150,000.00	Dirección Regional de Transportes, Municipio Provincial.
4	Perfil de proyectos áreas verdes y pistas.	210,000.00	Municipalidad Provincial.
5	Diseño del cinturón ecológico de la ciudad.	65,000.00	Municipalidad Provincial.
6	Concursos Interbarrios "Ecobarrios"	150,000.00	Municipalidad Provincial.
TOTAL		1,105,000.00	
Medición del éxito:			
Menor contaminación ambiental especialmente asociada al PM 2.5.			
Mayor disponibilidad de áreas verdes y por tanto mayor oxigenación.			
Mejoramiento del ornato de la zona priorizada dentro de la cuenca atmosférica.			
Reducción del 100% de quema de residuos sólidos en áreas públicas.			
Comentarios adicionales:			
Respecto de varias de estas actividades deben identificarse sinergias con otras instituciones que estén priorizando acciones similares.			
Los costos se estimarán tomando en cuenta: servicios de consultoría para la formulación de los proyectos SNIP, costos de los planes de ordenamiento viales.			



Medida N° 5:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.																
Nombre de la medida:																
Adecuación de Normatividad Local a 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 lo 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 Publicas 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, Promulgacion 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 Publicas 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, Promulgacion e implementación de lo normado.																

Presupuestos e instituciones responsables.		
Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1 Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Publicas y comités de Transporte Público.	10,500.00	Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Direccion Regional de Transportes, Comités de Transportistas.
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, Promulgacion e implementación de lo normado.	5,000.00	
TOTAL	24,100.00	
Medición del éxito:		
Registro de antigüedad de vehiculos.		
Ordenanza publicada y difundida.		
Numero de unidades retiradas		
Reporte de cumplimiento		
Comentarios adicionales:		
Las fiscalizaciones del cumplimiento de la ordenanza deben ser fiscalizadas en coordinacion con la institucion encargada de fiscalizar las emisiones de tubo de escape.		



Medida N° 6:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																	
Nombre de la medida:																	
Fortalecer las revisiones técnicas vehiculares con 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
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	Municipalidad Provincial, Empresa Privada, Dirección Regional de Transportes.
3	Compra de equipos de medición de gases en tubo de escape.	27,000.00	Municipalidad Provincial
4	Fiscalizaciones vehiculares Ejecutándose en las vías públicas.	420.00	Municipalidad Provincial.
5	Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire.	2,000.00	Municipalidad Provincial, Municipios Distritales.
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° 7:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																
Nombre de la medida:																
Conversión de mototaxis de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria																
Justificación de la medida:																
Los mototaxis representan el principal medio de transporte en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín debido a que presentan una cantidad muy numerosa. Estos vehículos usan como combustible la gasolina y sumado a la antigüedad y al inadecuado mantenimiento, determina que sean uno de los responsables de la mayor cantidad de emisiones.																
Objetivos de la medida:																
Reducir las emisiones de los contaminantes por medio de la conversión del tipo de combustible utilizados en los mototaxis.																
Resultados esperados:																
1. 50% de mototaxis convertidos de gasolina a GLP luego de 5 años de aprobado el Plan de Acción.																
2. Apoyo del sector privado																
3. Reportes anuales de vehículos convertidos.																
Programación:																
Promoción del combustible GLP en los mototaxis.																
Servicio de Consultoría de Plan de conversión de mototaxis																
Creación de un sistema de crédito (empresa privada y entidad financiera)																
Asesoría Técnica Continua																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Promoción del combustible GLP en los mototaxis.																
2 Servicio de Consultoría de Plan de conversión de mototaxis																
3 Creación de un sistema de crédito (empresa privada y entidad financiera)																
4 Asesoría Técnica Continua																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Promoción del combustible GLP en los mototaxis.	9,000.00	Gobierno Regional y Municipalidad Provincial.
2	Servicio de Consultoría de Plan de conversión de mototaxis	30,000.00	Gobierno Regional y Municipalidad Provincial.
3	Creación de un sistema de crédito (empresa privada y entidad financiera)	45,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Empresa Privada.
4	Asesoría Técnica Continua	40,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Empresa Privada.
TOTAL		124,000.00	
Medición del éxito:			
Menor contaminación ambiental especialmente asociada al Monóxido de Carbono y Material Particulado.			
Reporte de uso de combustibles menos sucios.			
Mejoramiento del transporte público.			
Comentarios adicionales:			
La conversión será gradual, no obligatoria basada en la promoción e incentivo de este cambio mediante la creación y puesta en marcha de un sistema de crédito (empresa privada y entidad financiera) sumado a una asesoría técnica.			
La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirá a las instituciones interesadas, así como también a los sistemas de información existentes.			



Medida N° 8:

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 la emisiones ocasionados por la 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	49-60
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	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Producción.
2	Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.	74,000.00	
3	Campañas trimestrales de fiscalización de procesos.	45,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial Y Municipalidad Distrital.
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.			



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Desarrollo de Catastros de Fuentes de Emisión.	4,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Producción, Municipalidad Provincial
2	Recopilación de Información (Encuestas, Muestreos, etc).	15,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción, Universidades y ONG's.
3	Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte.	2,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción, Universidades y ONG's.
4	Validación y control de calidad de los datos y resultados.	5,000.00	
5	Presentación y aprobación del reporte final.	2,000.00	
6	Actualización Anual del Sistema.	12,000.00	
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 georeferenciadas 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° 10:

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 ECAs, la calidad del aire dentro de la Cuenca Atmosférica, 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, NO2, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.																	
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	25-36	37-48	49-60	
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, NO2, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.																
7	Mantenimiento y operación de la Red Automática.																
8	Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)																

Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Propuesta de Red de Vigilancia de la Calidad del Aire	15,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad, GESTA Local, Consultor Externo.
2	Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP	36,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad, DIRESA,
3	Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión-SNIP	-	MINAM, OPI Región y/o Provincial, Consultor Externo (lev. De observaciones del PIP).
4	Establecer el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	40,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Empresa Privada.
5	Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	56,000.00	SENAMHI, Municipalidad, OPI Región y/o Provincial, considerando el Perfil Aprobado para su implementación anual.
6	Implementación de una estación automática (PM10, PM2.5, NO2, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.	710,345.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, GESTA Local, Empresa Privada (implementación de componentes con financiamiento público).
7	Mantenimiento y operación de la Red Automática.	366,850.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial.
8	Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)	25,000.00	GESTA Local, Consultoría Externa.
	TOTAL	1,249,195.00	
Medición del éxito:			
* Funcionamiento del sistema de monitoreo de la calidad del aire y cumplimiento del protocolos de monitoreo vigente.			
* Acceso a resultados por parte de la población, sector público y privado.			
* Base de datos forma parte del Sistema de Información Urbano - Ambiental.			
Comentarios adicionales:			
El sistema de vigilancia de la calidad del aire debe evaluar la eficacia de las medidas del Plan y permitir identificar nuevos riesgos, consiste en una red de monitoreo de calidad de aire e inventario de emisiones, que se complementa con estudios epidemiológicos para predecir riesgos y controlarlos.			
El financiamiento también se puede lograr como parte de la cooperación técnica y financiera externa.			



Medida N° 11:

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 respiratorias. 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 respiratorias.																	
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 respiratorias y la calidad del aire para población vulnerable.																	
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	Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales.																
3	Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.	25,000.00	DIRESA
2	Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales.	300,000.00	DIRESA
3	Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.	-	DIRESA
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

PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS A DESARROLLAR EN LOS PLANES DE ACCIÓN

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 (GESTA, CAM Y CAR).	431,925.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Distritales, CAM, CAR y GESTA.
1.20	Sistema de información ciudadana de la Calidad del Aire	93,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial
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	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, D. Regional de Agricultura y D. Regional de Producción
2	Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.	1,411,120.00	
2.10	Programa de Ordenamiento y Planeamiento de la Cuenca Atmosférica	1,105,000.00	Municipalidad Provincial.
2.20	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, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Transportes, Comités de Transportistas
2.30	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones de las fuentes móviles.	33,020.00	Municipalidad Provincial, Empresa Privada, Dirección Regional de Transportes.
2.40	Conversión de mototaxis de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria	124,000.00	Gobierno Regional y Municipalidad Provincial.
2.50	Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, Pollerías, Agroindustriales y Ladrilleras artesanales).	125,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Producción.
3	Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud	1,614,195.00	
3.10	Implementación de un Sistema Local Actualizable de Inventario de Emisiones.	40,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción
3.20	Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia de la calidad del aire	1,249,195.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIRESA.
3.30	Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire .	325,000.00	DIRESA
	TOTAL (NUEVOS SOLES)	3,638,895.00	



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 San Martín, 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 – Infecciones Respiratorias Agudas IRAs).

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 26, 27 y 28.

En el Gráfico N° 26, 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 Infecciones de Respiratorias Agudas IRAs, además, mientras dura la interrupción del bienestar se incurre en costos para atender el tratamiento.



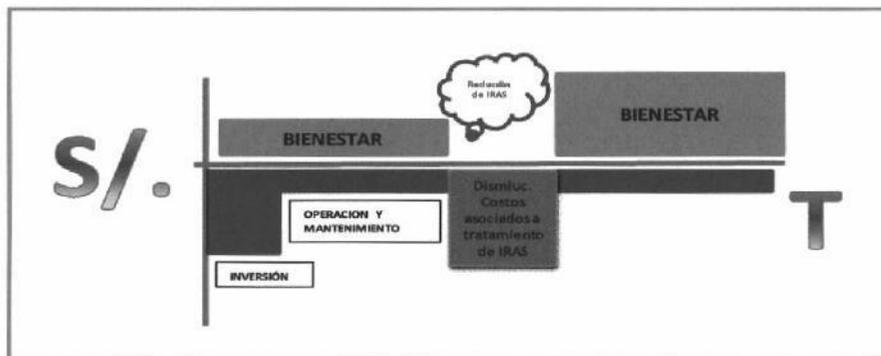
Gráfico N° 26: Situación Sin Plan de Acción.



Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

En el Gráfico N° 27, se ilustra la situación que ocurre al implementarse el Plan de Acción, pese a no desaparecer por completo la presencia de Infecciones de Respiratorias Agudas 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.

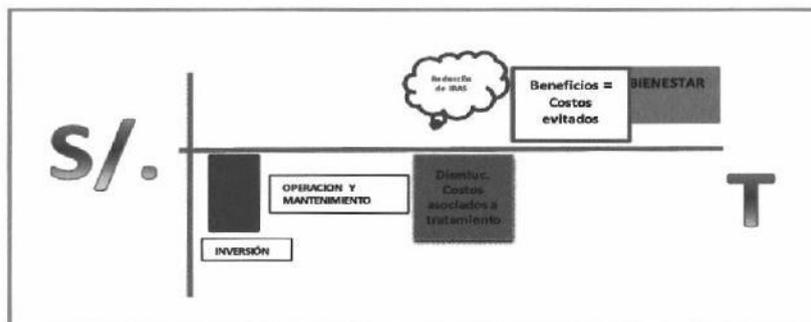
Gráfico N° 27: Situación Con Plan de Acción



Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

El Gráfico N° 28, se 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° 28: Identificación de los Beneficios (costos evitados)



Fuente: Elaboración Equipo 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 (10 años).

La tasa de descuento utilizada (10%) 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 los Tablas siguientes se muestran los cálculos para determinar los indicadores de Valor actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Ratio Beneficio Costo.

Tabla N° 33: 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	27,059	27,601	28,154	28,718	29,293	29,879	30,477	31,087	31,709	32,344	32,991
DIRESA	27,059	27,601	28,154	28,718	29,293	29,879	30,477	31,087	31,709	32,344	32,991
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 Medica	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	3,517,670	3,588,130	3,660,020	3,733,340	3,808,090	3,884,270	3,962,010	4,041,310	4,122,170	4,204,720	4,288,830

(1) Fuente Minsa 2011
Tasa de crecimiento Poblacional 2.00

Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

Tabla N° 34: 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	27,059	24,841	25,339	25,847	26,364	26,892	27,430	27,979	28,539	29,110	29,692
DIRESA	27,059	24,841	25,339	25,847	26,364	26,892	27,430	27,979	28,539	29,110	29,692
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 Medica	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		2,260,531	2,305,849	2,352,077	2,399,124	2,447,172	2,496,130	2,546,089	2,597,049	2,649,010	2,701,972

Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

Tabla N° 35: Costos de Operación y Mantenimiento

COSTOS SIN PLAN	
CONCEPTO	Costo (\$/.)
Costos Operativos campañas sin plan de accion	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..... (\$/.)	32,200.00

Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

COSTOS CON PLAN	
CONCEPTO	Costo (\$/.)
Costos Operativos - plan de accion	65,400.00
RR HH	42,000.00
Bienes	5,400.00
Servicios	18,000.00
Costos de Mantenimiento	90,000.00
Mantenimiento de infraestructura	54,000.00
Mantenimiento de equipos	36,000.00
TOTAL..... (\$/.)	155,400.00

Fuente: Elaboración Equipo Técnico – 2013

Tabla N° 36: Costos Incrementales

COSTOS INCREMENTALES												
RUBRO	0	PERODO EN AÑOS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A) COSTOS DE INVERSION DEL PLAN DE ACCION	3,638,895											
Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	613,580											
Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.	1,411,120											
Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire	1,614,195											
B) COSTOS DE O&M DEL PLAN DE ACCION		-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400	-155,400
Operación		-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400
Mantenimiento		-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000
C) TOTAL COSTOS CON PLAN DE ACCION (A + B)	3,638,895	-155,400										
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										
H) TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C - E)	3,638,895	-123,200										

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 37: 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	3,588,130	3,660,020	3,733,340	3,808,090	3,884,270	3,962,010	4,041,310	4,122,170	4,204,720	4,288,830
Gastos en tratamiento de IRAS		3,588,130	3,660,020	3,733,340	3,808,090	3,884,270	3,962,010	4,041,310	4,122,170	4,204,720	4,288,830
B) BENEFICIOS CON PLAN DE ACCION	0.00	2,260,531	2,305,849	2,352,077	2,399,124	2,447,172	2,496,130	2,546,089	2,597,049	2,649,010	2,701,972
Gastos en tratamiento de IRAS		2,260,531	2,305,849	2,352,077	2,399,124	2,447,172	2,496,130	2,546,089	2,597,049	2,649,010	2,701,972
C) TOTAL BENEFICIOS INCREMENTALES (A - B) (Costos Evitados)	0.00	1,327,599	1,354,171	1,381,263	1,408,966	1,437,098	1,465,880	1,495,221	1,525,121	1,555,710	1,586,858

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla N° 38: Análisis Costo Beneficio del Plan de Acción

ANALISIS BENEFICIO COSTO											
RUBRO	Período										
	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	1,327,599	1,354,171	1,381,263	1,408,966	1,437,098	1,465,880	1,495,221	1,525,121	1,555,710	1,586,858
2.- Costos Incrementales	-3,638,895.00	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200
3.- Beneficios Netos Totales	-3,638,895.00	1,204,399	1,230,971	1,258,063	1,285,766	1,313,898	1,342,680	1,372,021	1,401,921	1,432,510	1,463,658

VAN (9%)	TIR	B/C
S/. 4,770,958	32.90%	S/. 2.08

* 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: Elaboración Equipo Técnico – 2013.

De acuerdo a 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 San Martín, tiene indicadores económicos viables.

