UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}) Y RELACIÓN CON INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRA) EN EL AREA DE INFLUENCIA DE DOS EMPRESAS FORESTALES DEL DISTRITO MANANTAY, PROVINCIA CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO UCAYALI, 2022.

Tesis para optar el grado académico de
MAESTRO EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

RUDDY PAOLA, PEREYRA CÁRDENAS

Pucallpa – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYAL

ESCUELA DE POSGRADO

ANEXO Nº 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENCION DEL GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS

En la Sala de Grados de la Universidad Nacional de Ucayali siendo las 10.00 horas, del día 22 de AGOSTO ante el **Jurado** de Tesis o trabajo de investigación constituido por :

Dr. CARLOS E. FACHIN MATTOS ..... Presidente

Msc. MARIO JUNIOR ZEGARRA VASQUEZ ..... Secretario

Mg. ARTURO YUPANQUI VILLANUEVA ..... Vocal

El aspirante al **GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS** en: MEDIO AMBIENTE, GESTION SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.

Mención: .....

Don(ña) RUDDY PAOLA PEREYRA CARDENAS .....

Procedió al acto de Defensa:

a. Con la exposición de la tesis o trabajo de investigación, titulada:

"DETERMINACION DE MATERIAL PARTICULADO (PM10) Y RELACION CON INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRA) EN EL AREA DE INFLUENCIA DE DOS EMPRESAS FORESTALES DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI, 2022"

b. Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y Recomendaciones

c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente

d) Dicción y dominio de escenario

.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis o trabajo de investigación **las observaciones** siguientes:

.....

.....

.....

.....

.....

Obteniendo en consecuencia el Maestrista la **Nota** de.....17.....(DIECISIETE)

Equivalente a .....APROBADO....., por lo que se recomienda .....

(aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado, firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Pucallpa, siendo las..11:00.. horas del ..22.. de .....AGOSTO..... del 20..23..

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº V/0272-2023.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, titulado: **"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10) Y RELACIÓN CON INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRA) EN EL AREA DE INFLUENCIA DE DOS EMPRESAS FORESTALES DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI, 2022"**

Autor(es)	:	**PEREYRA CÁRDENAS, RUDDY PAOLA**
Escuela	:	**DE POSGRADO**
Maestría	:	**EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTION SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**
Asesor(a)	:	**ing. m. sc. Tuesta Torrejón, Tedy**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud 5%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 18/05/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI Dirección General de Producción Intelectual

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, RUDDY PAOLA PEREYRA CARDENAS

Autor(a) de la TESIS de maestría titulada:
DETERMINACION DE MATERIAL PARTICULADO (PM10) Y RELACION CON INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRA) EN EL AREA DE INFLUENCIA DE DOS EMPRESAS FORESTALES DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI, 2022.

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: ING. M.Sc. TEDY TUESTA TORREJON

En la Escuela de Posgrado, Maestría: EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE

Mención en: GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempoy las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 22 /08/ 2023

Email: PaoLiTaPereyra@gmail.com

Teléfono: 949314492

Firma:

DNI: 72945267

www.repositorio.unu.edu.pe

repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre a mi lado y por las bendiciones recibidas.

A mi mamá Elina, por brindarme su apoyo inmensurable en mi formación profesional y personal, por su dedicación e infinito amor.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Escuela de Posgrado de la UNU, quienes compartieron su valioso conocimiento y experiencia, en el transcurso del programa de maestría en Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social.

A mi asesor Ing. M.Sc. Tedy Tuesta Torrejón, por su motivación, durante el desarrollo de la tesis.

A mi madre y familia, por su apoyo incondicional.

A los representantes de las instituciones públicas, privadas, empresarios y profesionales por las facilidades otorgadas durante la realización del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

La contaminación por material particulado (PM10) es uno de los problemas más comunes en el mundo, teniendo como consecuencia un efecto adverso a la salud, economía de las personas y ocasionan un gran daño a la calidad del aire, debido principalmente al tránsito vehicular, obras de infraestructura vial e industrias de transformación; siendo este último una de las causas que genera mayor contaminación en el distrito Manantay (GOREU, 2010). El objetivo del estudio fue determinar la concentración de material particulado (PM10) y su relación con infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay. La metodología empleada para cuantificar la concentración de material particulado (PM10) en las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez", fue la establecida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de calidad del aire, aprobada por Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Para determinar la relación entre concentración de material particulado (PM10) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales en estudio; se trabajaron con datos recopilados del área de Estadística del establecimiento del Centro de Salud de San Fernando del Distrito Manantay. Como resultados se encontró que la concentración promedio de material particulado (PM10) en las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez", en el periodo de estudio de los meses de abril a setiembre del año 2022 es de 33.33 ug/m^3, siendo el mes agosto donde hubo mayor concentración de PM10 equivalente a 68.96 ug/m^3. Además, se observa que, en el mes de julio, se presentó el día con el máximo valor de concentración de 192.43 ug/m^3 de material particulado. Por otro lado, en base a las encuestas realizadas, se cuantificaron en total 42 casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas que representa el 52% del total de trabajadores encuestados. Así mismo, se logró

cuantificar un total 515 casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas, registrados en el Centro de Salud San Fernando durante los meses de abril a setiembre del 2022. Pudiendo inferir que la población más vulnerable es el grupo de edades de adultos de 30 a 59 años, y que en mayor porcentaje se encuentra laborando en las empresas evaluadas. Asimismo, del análisis de regresión aplicado, se encontró que existe relación entre la concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRAs), con un coeficiente de determinación del 84% (R^2= 0.84), a un nivel de probabilidad del 95%. Además, se comprobó que existe relación entre concentración de PM_{10} y número de casos de bronquitis (R^2=0.7392), número de casos de alergias (R^2= 0.7349) y número de casos de asmas (R^2= 0.634); a un nivel de probabilidad del 95%.

Palabras claves: Contaminación por material particulado, infecciones respiratorias agudas, industria forestal, riesgo a la salud pública.

ABSTRACT

Pollution by particulate matter (PM10) is one of the most common problems in the world, having as a consequence an adverse effect on people's health, economy and causing great damage to air quality, mainly due to vehicular traffic, road infrastructure works and transformation industries; the latter being one of the causes that generates the greatest contamination in the Manantay district (GOREU, 2010). The objective of the study was to determine the concentration of particulate matter (PM10) and its relationship with acute respiratory infections (ARI) in the area of influence of two forestry companies in the Santa Clara sector of the Manantay District. The methodology used to quantify the concentration of particulate matter (PM10) in the forestry companies of "Maderera Marañón" and "Aserradero Vásquez", was established in the National Air Quality Monitoring Protocol, approved by Supreme Decree No. 010- 2019-MINAM. To determine the relationship between the concentration of particulate matter (PM10) and the number of cases of acute respiratory infections (ARI) in the area of influence of the forestry companies under study; We worked with data collected from the Statistics area of the establishment of the San Fernando Health Center of the Manantay District. As results, it was found that the average concentration of particulate matter (PM10) in the forestry companies "Maderera Marañón" and "Aserradero Vásquez", in the study period from April to September 2022 is 33.33 ug/m3, being the month August where there was the highest concentration of PM10 equivalent to 68.96 ug/m3. In addition, it is observed that, in the month of July, the day with the maximum concentration value of 192.43 ug/m3 of particulate material occurred. On the other hand, based on the surveys carried out, a total of 42 cases of diseases due to acute respiratory infections were quantified, representing 52% of the total number of workers surveyed. Likewise, it was possible to quantify a total of 515 cases of diseases due to acute respiratory infections, registered at the San Fernando Health Center during the months of April to September 2022. Being

able to infer that the most vulnerable population is the age group of adults from 30 to 59 years old, and that a higher percentage is working in the companies evaluated. Likewise, from the regression analysis applied, it was found that there is a relationship between the concentration of PM10 and the number of cases of acute respiratory infections (ARIs), with a coefficient of determination of 84% (R2= 0.84), at a level of probability of 95%. In addition, it was found that there is a relationship between PM10 concentration and number of bronchitis cases (R2=0.7392), number of allergy cases (R2= 0.7349) and number of asthma cases (R2= 0.634); at a probability level of 95%.

Keywords: Pollution by particulate matter, acute respiratory infections, forestry industry, risk to public health.

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica representa un problema de salud a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es un determinante directo en la salud pública, que representa un alto costo socioeconómico en términos de recursos por consultas y atención hospitalaria; de tal forma que considera a un ambiente sano como la base de la salud en la población. Pocos estudios nacionales han investigado la relación entre la exposición por material particulado (PM10) y sus efectos sobre la salud, en parte debido al escaso monitoreo y seguimiento continuo de los datos. Sin embargo, algunas ciudades como Bogotá y Medellín han demostrado la incidencia de los síntomas respiratorios por exposición a contaminación atmosférica en la población vulnerable, así como la preocupación por exceder los límites máximos permisibles establecidos por la organización mundial de la salud. Así mismo, se ha determinado que sus causas dependen de las emisiones a la atmósfera emitidas por diferentes fuentes, siendo los vehículos automotores y las instalaciones industriales las fuentes primordiales de contaminantes que más inciden en la calidad del aire.

La industria forestal de transformación primaria de la madera del distrito Manantay es considerada significativa a nivel regional y nacional, debido a factores de ubicación, nivel de procesamiento, empleo de mano de obra y de impactos ambientales que genera. La producción de madera aserrada es la principal actividad a través de muchos años, siendo importante en la economía del distrito Manantay, puesto que esto dio origen a todo el movimiento que genera esta industria y donde alrededor, se encuentran diversos productores de carbón, reaserraderos, productos de recuperación y población en general. Sin embargo, la presencia de esta industria no solo ha traído grandes ventajas como hacer del sector de Santa Clara un lugar para los negocios forestales, sino también, grandes impactos ambientales y de posibles

afectaciones a la salud de los trabajadores y de la población en general, que se encuentran en el área de influencia del sector de Santa Clara del distrito Manantay; debido a la constante presencia de emisiones atmosféricas de material particulado provenientes principalmente de las empresas de transformación primaria de la madera, pudiendo representar riesgos a la salud de las personas que trabajan al interior como al exterior de las empresas.

De acuerdo a esta problemática, surge la idea de desarrollar el presente proyecto, ya que actualmente no se cuenta con estudios que cuantifiquen de alguna manera la magnitud del problema enfocándolo principalmente a la salud de los trabajadores y habitantes del sector Santa Clara. En tal sentido, el objetivo del trabajo fue la cuantificación de concentración de material particulado para establecer su relación con los casos de infecciones respiratorias agudas que se presentan en el área de influencia de dos empresas forestales del distrito Manantay.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

RESUMEN viii

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN xii

ÍNDICE xiv

ÍNDICE DE TABLAS xix

ÍNDICE DE FIGURAS xx

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN 22

1.1. Descripción del problema. 22

1.2. Formulación del problema. 23

1.2.1. Problema general. 23

1.2.2. Problemas específicos. 23

1.3. Objetivo General y objetivos específicos. 24

1.3.1. Objetivo General. 24

1.3.2. Objetivos Específicos. 24

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis. 24

1.4.1. Hipótesis General. 24

1.4.2. Hipótesis Específicas. 25

1.5. Variables. 25

1.5.1. Variable Independiente 25

1.5.1.1. Dimensiones. 25

1.5.1.2. Indicadores. 25

1.5.2. Variable dependiente 26

1.5.1.3. Dimensiones. 26

1.5.1.4. Indicadores. 26

1.6. Justificación e importancia. 28

1.7. Viabilidad. 29

1.8. Limitaciones. 29

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 30

2.1. Antecedentes. 30

2.1.1. A nivel internacional 30

2.1.2. A nivel Nacional 35

2.1.3. A nivel regional 37

2.2. Bases teóricas. 39

2.2.1. El aire 39

a) Características del aire como fluido. 39

b) Composición del aire. 39

2.2.2. Principales Contaminantes del Aire. 40

- Material Particulado (PM10) 40

2.2.3. Transporte de contaminantes. 41

2.2.3.1. Principios de transporte y dispersión. 41

2.2.3.2. Transporte de contaminantes. 42

2.2.3.3. Consecuencias de los contaminantes del aire. 43

2.2.3.4. Efectos en la salud.....43

2.3. Definiciones conceptuales. 47

2.4. Bases epistémicos 49

2.4.1. Epistemología de las PM10 o partículas gruesas. 49

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 51

3.1. Tipo de investigación.....51

3.2. Diseño. 51

3.3. Población y muestra. 52

3.3.1. Población.....52

3.3.2. Muestra. 53

3.4. Instrumentos de recolección de datos.....56

3.4.1. Instrumentos de recolección de datos. 56

3.4.2. Materiales y equipos a utilizar en el estudio.....56

3.4.3. Equipos 56

3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos.....57

3.5.1. Aplicación del protocolo de monitoreo de calidad del aire.....57

3.5.2. Procedimiento de recolección de datos.....57

3.5.2.1. Determinación de emisiones de material particulado (PM10) 57

3.5.3. Determinación de casos de enfermedades respiratorias agudas. 58

3.5.4. Determinación de percepción de contaminación por material particulado y afecciones de la salud de los trabajadores de las empresas a estudiar.....59

3.5.5. Procesamiento y presentación de datos.....59

3.5.5.1. Análisis de regresión lineal simple: 60

CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....61

4.1. Cuantificación de material particulado (PM_{10}) en las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez". 61

4.2. Cuantificación de datos de enfermedades respiratorias agudas del año 2022 en el ámbito de influencia del sector Santa Clara del distrito de Manantay. 63

4.2.1. Enfermedades respiratorias de trabajadores de las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez".....63

4.2.1. Cuantificación de casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas "IRA"-2022 obtenidos del Centro de Salud San Fernando en el año. ...66

4.3. Determinación de la relación entre concentración de material particulado (PM_{10}) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del Distrito Manantay.....68

V. DISCUSION 73

CONCLUSIONES.....78

SUGERENCIAS 79

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 80

ANEXOS 87

Anexo Nº1. Formato de encuesta. 88

Anexo Nº2. Percepción de la contaminación por (PM10) y su impacto en la salud en trabajadores de empresas forestales. 92

Anexo Nº2. Concentración de PM10 en los puntos de monitoreo de las empresas forestales Industrias y Servicios Forestales Vásquez y Maderera Marañón. 95

Anexo Nº3. Casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) del año 2022 97

Anexo Nº4. Panel fotográfico de encuestas realizadas a trabajadores de las empresas Industrias y Servicios Forestales Vásquez y Maderera Marañón.....107

Anexo Nº5. Panel fotográfico del monitoreo de PM10 realizado. 110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables. 27

Tabla 2. Efectos en la salud humana por exposición a material particulado de PM_{10} y $PM_{2.5}$. 44

Tabla 3. Valores límite de PM_{10} y $PM_{2.5}$ de varios países y guía de la OMS. 46

Tabla 4. Empresas forestales que se ubican en el sector Santa Clara del distrito de Manantay. 53

Tabla 5. Empresas forestales por evaluadas. 54

Tabla 6. Concentración de material particulado (PM_{10}) en las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Industrias Forestales Vásquez". 61

Tabla 7. Aspectos generales de los encuestados 64

Tabla 8. Datos de enfermedades por "IRA" de los trabajadores de las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" 65

Tabla 9. Cuantificación de casos "IRA" en el ámbito de influencia del sector Santa Clara en el "Centro Medico San Fernando". 66

Tabla 10. Analisis de la relación entre número de casos de IRA y la concentración de PM_{10}. 68

Tabla 11. Analisis estadístico de regresión. 69

Tabla 12. Analisis de varianza (valor crítico de F) 69

Tabla 13. Analisis de varianza (probabilidad) 70

Tabla 20. Número de casos de bronquitis en el "Centro Medico San Fernando" en el periodo de abril – setiembre del 2022. 97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Industrias y Servicios Forestales Vásquez". 55

Figura 2. Concentración de PM_{10} por día en la empresa Industrias Forestales Vásquez SAC. 62

Figura 3. Concentración de PM_{10} por día en la empresa Maderera Marañón SAC. 63

Figura 4. Morbilidad por enfermedades respiratorias agudas según el sexo en el Centro Medico San Fernando. 67

Figura 5. Casos de enfermedades respiratorias agudas según grupo de edades. 67

Figura 6. Relación entre la concentración de PM10 y número de casos IRA. .. 70

Figura 7. Relación entre concentración de PM_{10} y el número de casos de bronquitis. 71

Figura 8. Relación entre concentración de PM_{10} y el número de casos de alergias. 72

Figura 9. Relación entre concentración de PM_{10} y número de casos de asma. 72

Figura 10. *Conocimiento sobre material particulado (PM10)* 92

Figura 11. *Nivel de importancia del tema de la contaminación por material particulado.* 92

Figura 12. *Calificación de contaminación por material particulado*. 93

Figura 13. *Efectos en la salud del material particulado.* 93

Figura 14. *Conocimiento sobre contaminantes del aire.* 94

Figura 15. *Medidas para disminuir la contaminación del aire.* 94

Figura 16. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez. 107

Figura 17. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez. 107

Figura 18. Encuesta realizada a los trabajadores en la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez 107

Figura 19. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón 108

Figura 20. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón 109

Figura 21. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón. 109

Figura 22. Instalación del equipo de medición de PM10 en los lugares de monitoreo. 110

Figura 23. Medición de datos de PM10 en los aserraderos seleccionados. .. 111

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema.

De acuerdo a informe de (Cohen et al., 2003) se concluye que la contaminación ambiental debida a partículas es responsable de 1,4% de todas las muertes en el mundo. La contaminación atmosférica en interiores tendría efecto aun mayor, especialmente en países en vía de desarrollo. En definitiva, importantes sectores de la población se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos con posibles repercusiones negativas sobre su salud.

El problema ambiental de la contaminación atmosférica es uno de los más relevantes, tanto por su magnitud como por la percepción de la comunidad y se manifiesta especialmente en asentamientos de tipo urbano, industrial y minero (Arteaga & Duran, 2001).

Otros estudios también indican que la contaminación del aire se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la salud pública en muchas ciudades de América Latina y el Caribe, donde las concentraciones de partículas y de otros contaminantes exceden las normas nacionales de calidad del aire. (SIAC, 2014)

La Organización Mundial de la Salud, (OMS, 2014) estimó en 2012, que la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras; esta mortalidad se debe a la exposición a pequeñas partículas de 10 micrones de diámetro (PM10) o menos, que pueden causar cardiopatías, neumopatías y cáncer.

Zorrilla (2010), indica que el impacto de la moderna tecnología industrial, urbanización masiva, explosión demográfica, parque automotor y zonas con ventilación o áreas verdes están amenazando seriamente el sistema que soporta la vida en el planeta.

Por otro lado, estamos acostumbrados a definir y evaluar la contaminación ambiental mediante la detección de sustancias químicas ajenas, tóxicas o nocivas para la salud de los seres vivos en los distintos medios, por ejemplo: residuos en el entorno, hidrocarburos en el agua, óxidos de nitrógeno en el aire, etc (GIIS, 2010).

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

- ¿Existe relación entre infecciones respiratorias agudas y la concentración de material particulado (PM10) en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuál es la concentración de material particulado (PM10), en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay?
- ¿Cuál es la cantidad de enfermedades respiratorias agudas que se presentan en el sector Santa Clara del Distrito Manantay?
- ¿Cuál es la relación entre concentración de material particulado (PM10) y enfermedades respiratorias agudas del sector Santa Clara del Distrito Manantay?

1.3. Objetivo General y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo General.

- Determinar la relación que existe entre concentración de material particulado (PM10) e infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Cuantificar la concentración del material particulado (PM10) en las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara, del Distrito Manantay.
- Recopilar datos de enfermedades respiratorias agudas de los meses de abril a setiembre del año 2022 en el ámbito de influencia del sector Santa Clara del Distrito Manantay.
- Determinar la relación entre concentración de material particulado (PM10) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del Distrito Manantay.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis.

1.4.1. Hipótesis General.

- “Existe relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del distrito Manantay”.

1.4.2. Hipótesis Específicas.

- “La concentración de material particulado (PM10) en las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del Distrito Manantay, supera los valores de los Estándares de Calidad Ambiental establecidos a nivel nacional”.
- “Existen numerosos reportes de enfermedades respiratorias agudas en el año 2022 en el ámbito de la influencia del sector Santa Clara del distrito de Manantay”.
- “El material particulado (PM10) tiene relación con el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA), en el área de influencia de las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del Distrito Manantay”.

1.5. Variables.

X= Concentración de material particulado (PM10).

Y= Enfermedades respiratorias agudas (IRA).

1.5.1. Variable Independiente.

X= Material particulado (PM10).

1.5.1.1. Dimensiones.

Nivel de concentración de material particulado (PM10).

1.5.1.2. Indicadores.

Material particulado (PM10): 100 ug/m^3.

1.5.2. Variable dependiente.

Y= Número de enfermedades respiratorias agudas (IRA).

1.5.1.3. Dimensiones.

- Riesgos a la salud

1.5.1.4. Indicadores.

- Número de personas con dificultad respiratoria.
- Número de personas con bronquitis.
- Número de personas con alergias.
- Número de personas con asma.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
GENERAL					
¿Existe relación entre infecciones respiratorias agudas y la concentración de material particulado (PM10) en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay?	Determinar la relación entre concentración de material particulado (PM10) e infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay.	Hipótesis nula: Existe relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del distrito Manantay.	**Independiente (X):** Material particulado (PM10)	Nivel de concentración de material particulado	Material particulado en mg/m3
		Hipótesis alternante: No existe relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del distrito Manantay.			
ESPECIFICOS					
¿Cuál es el nivel de concentración de material particulado (PM10), en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del Distrito Manantay?	Cuantificar la concentración del material particulado (PM10)en las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del Distrito Manantay		**Dependiente (Y):** Infermedades respiratorias agudas	Riesgos a la salud	N° personas con dificultad respiratoria. N° personas con bronquitis. N° personas con alergias. N° personas con asma.
¿Cuál es la cantidad de enfermedades respiratorias agudas que se presentan en el sector Santa Clara del Distrito Manantay?	Recopilar datos de enfermedades respiratorias agudas de los años 2021 y 2022 en el ámbito de influencia del sector Santa Clara del Distrito Manantay.				
¿Cuál es la relación entre la concentración de material particulado (PM10) y enfermedades respiratorias agudas del sector Santa Clara del Distrito Manantay?	Determinar la relación entre concentración de material particulado (PM10) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del Distrito Manantay				

1.6. Justificación e importancia.

Las diferentes actividades humanas han generado aumento de emisiones de material particulado (PM10), contribuyendo al deterioro de la calidad de aire. Afectando el entorno natural, contribuyendo al deterioro de la salud en general, causando impactos que bien se pueden prevenir.

Ésta se define como la presencia de sustancias extrañas en la atmósfera en concentraciones suficientes como para interferir en la salud, seguridad o bienestar de los seres vivos, además de constituir un problema ambiental debido a que la acción antrópica genera un efecto sobre un componente ambiental (aire) y a su vez el deterioro de éste afecta la supervivencia y la calidad de vida del hombre. Por tanto, el presente proyecto se justifica de la siguiente manera:

La investigación contribuirá al conocimiento, para la toma de conciencia y de decisiones acertadas respecto a la contaminación de partículas PM-10 en el aire las empresas forestales.

A través de los resultados de este estudio se conocerán que las técnicas y procedimientos para determinar los niveles de concentración por PM-10 en el aire y sus efectos en la salud humana requieren de un estudio especial y la contrastación con las enfermedades recurrentes en este distrito el cual nos brindará bases para determinar si estas enfermedades provienen debido a altas concentraciones de partículas en el aire.

Con los resultados obtenidos, se conocerán los niveles de afectación de los contaminantes en el medio ambiente y de los trabajadores de las empresas forestales del distrito Manantay y se analizará el impacto de éstos en la afección de la salud de la población.

1.7. Viabilidad.

El presente trabajo de investigación es viable debido a que existe información bibliográfica validada y estudios previos a nivel global de contaminación de aire por material particulado (PM10).

Existe metodología y estudios que se han realizado para determinar la relación de la contaminación atmosférica por PM10 y las infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de las empresas forestales en el distrito de Manantay.

Por tanto, el presente proyecto se considera viable ya que los materiales tanto humanos y tecnológicos se encuentran disponibles.

1.8. Limitaciones.

- Restricciones para el ingreso a las empresas.
- Limitada predisposición de los trabajadores de las empresas para brindar la información solicitada por el proyecto.
- Condiciones climatológicas adversas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

2.1.1. A nivel internacional

Miranda & Ortiz (2008), en su tesis "Evaluación de la concentración de material particulado suspendido PM10 y su relación con la morbilidad asociados a ERA`S en niños menores a catorce años por enfermedad respiratoria aguda en el Municipio de Toluviejo (Sucre)", realizado en Colombia en el 2008, indica que en la investigación se analizó la relación entre la concentración de material particulado (PM10) y la morbilidad en niños menores de 14 años por enfermedades respiratorias agudas en el municipio de Toluviejo (SUCRE), dentro de los meses de noviembre a diciembre de 2007 utilizando un modelo lineal generalizado (Regresión de Poisson), de igual forma se estableció la influencia de los factores meteorológicos (temperatura, precipitación, vientos) en las concentraciones de material particulado (PM10) por medio de una regresión lineal múltiple.

Herrera & Solís (2009), en su tesis "Determinación de los niveles de partículas pm10 y dióxido de nitrógeno en la Ciudad de Heredia, Costa Rica: año 2005-2006", se determinó los niveles de material particulado PM10 en dos sitios de la Ciudad de Heredia (Rectoría de la Universidad Nacional y Plazoleta del Fortín) de marzo a agosto del 2006, obteniendo como promedio 48 ± 8 y 31 ± 8 µg/m3, respectivamente. En forma adicional, se midió los niveles de sulfatos, nitratos y cloruros para ambos sitios y las medias anuales resultaron no ser significativamente diferentes para ambos, con un nivel de significancia del 5%.

Romero (2011), en su investigación “Distribución espacial de la contaminación por material particulado y su relación con las temperaturas del aire y los vientos en Santiago para el año 2009”, realizado en Chile en el 2011, donde menciona que la contaminación atmosférica caracterizada por la presencia de concentraciones de materiales particulado en suspensión es uno de los problemas ambientales que se registran en Santiago de Chile, conformando una compleja geografía en su distribución espacial, debido a la localización y magnitud de las fuentes, a los procesos de circulación aérea al interior de la cuenca donde se ubica la ciudad, a sus relaciones con los usos y coberturas de los suelos, etc.

Armesto & Ramón (2014), desarrollaron la investigación denominada: “Evaluación de la Concentración de Partículas PM 10 en zona urbana del Municipio de Ocaña”. Se evaluó la concentración de material particulado suspendido en la atmósfera, menor o igual a 10 micrómetros (µm). Para esto utilizaron tres muestreadores de alto volumen (PM10). Se concluye que la vía nacional dentro del casco urbano del Municipio de Ocaña, representa un riesgo en el aumento de la concentración del material particulado.

Ortega (2017), en su investigación “Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia”, afirma que para la salud, y específicamente al área laboral, la normatividad empezó a surgir con fuerza a partir del 2000 con regulaciones técnicas como las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia – GATISST para Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis), Asma ocupacional y Cáncer de pulmón relacionado con el trabajo, referentes a enfermedades respiratorias que tienen entre sus agentes principales al MP (que es el más reconocido de todos los contaminantes atmosféricos relacionados con las

actividades de construcción de edificaciones), pero que presentan el limitante de que, aunque son adoptadas mediante resolución, su carácter es de recomendación más no de exigencia, como sí lo son las normas ambientales. Esta diferencia se evidenció en algo tan sencillo como los valores límites permisibles, que no son propios sino adoptados principalmente de regulaciones extranjeras y que, si bien es cierto poseen todo el fundamento técnico, se van desfasando debido a los ajustes a los que deben someterse por duración de jornada laboral. Para el caso de los agentes biológicos de material particulado, se consideró que esta adopción de límites extranjeros es crítica pues el polvo de madera, producto de las actividades de carpintería y ebanistería, tiene efectos diferentes según la especie de árbol de la que provenga la madera. La GATISST de Asma ocupacional menciona apenas valores para cuatro especies, establecidos por la ACGIH, mientras que para las demás que se explotan en Colombia, bien sea nativas o introducidas, prácticamente no se hallaron referentes que permitan un análisis de mediciones de higiene ocupacional.

Tarazona (2018), en su investigación "Evaluación de la calidad de aire por emisiones de material particulado (PM10) en la vereda mochuelo-alto de Bogotá Colombia", indica que la presencia de PM10 en la atmósfera, puede ocasionar impactos negativos a la infraestructura, biota, y a los seres humanos, ya que la exposición al mismo está asociada a la mayor incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Asimismo, concluye que la categoría moderada encontrada en el estudio, implica posibles síntomas respiratorios en personas inusualmente sensibles, posible agravamiento de enfermedades en el corazón o los pulmones en personas con enfermedades cardiopulmonares y en adultos mayores.

Gallo & Paredes (2019), desarrollaron la investigación denominada: "Determinación y caracterización de las concentraciones de material particulado sedimentable del sector de ladrilleras de la matriz del Cantón Chambo" en Ecuador;

determinando que dentro de la comparación con las normativas para el material particulado sedimentable, la mayoría de datos superan el límite máximo permisible únicamente de la OMS, es decir que si existe acumulación.

Rodríguez (2020), en su investigación "Percepción de los efectos en salud asociados a la contaminación atmosférica y estimación de la mortalidad evitable que implica su reducción en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador"; mediante la metodología de Evaluación de Impactos a la Salud (EIS), se cuantificaron los beneficios de la reducción de la concentración de PM2.5, PM10 y O3 a filo de calle en términos de muertes evitadas y su implicación económica mediante el método del Valor de una Vida Estadística (VVE). Los resultados muestran que para escenarios de reducción de concentraciones del 30% (PM10 y O3) y 1% (PM2.5) se podrían evitar 190 muertes anuales lo que se traduce en 139 671 248,93 USD.

Mayorga (2019), en su investigación "Evaluación de la concentración y dispersión de material particulado (PM10) en el barrio el dorado de la Comuna San Humberto del municipio de Soacha" en Bogotá, Colombia; determinó que los niveles de PM10 sobrepasaron los 75 µg/m³ establecidos por la norma, con un 118,6 µg/m³ en promedio durante el periodo de muestreo, indicando que el aire no es completamente óptimo para el bienestar de los habitantes, además, variables meteorológicas como dirección y velocidad del viento incrementaron los niveles de inmisión de PM10 en los lugares evaluados.

Barraza & Sánchez (2019), realizaron la "Evaluación de la concentración de material particulado PM10 en la región Norte-Centro histórico de la ciudad de Barranquilla" en Colombia; encontrando que los resultados arrojaron una concentración promedio de PM10 de 46,40 µg/m3, respetando los estándares de

Calidad de Aire para ese país. Igualmente se evidenciaron que las variables meteorológicas influyen directamente en las concentraciones de PM10.

Dirección de Salud y Educación Ambiental (2019), realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar la existencia de riesgos para la salud de la población, relacionados con la presencia de contaminantes del aire exterior. En el caso del Material Particulado Sedimentable (PS) se registró una concentración elevada, respecto del límite establecido por Ley, en el periodo mayo-julio de 2019 en la Estación Villa Soldati.

Los estudios tomados como referencia por la OMS, realizados en Europa (29 ciudades) y en los Estados Unidos (20 ciudades) notificaron efectos de mortalidad a corto plazo con concentraciones de PM10 del 0,62% y el 0,46% por 10 µg/m3 (media de 24 horas), respectivamente. Se cita también un meta-análisis de los datos de 29 ciudades situadas fuera de Europa Occidental y de América del Norte, en el que se observó un efecto de mortalidad del 0,5% por 10 µg/m3, muy parecido al obtenido para las ciudades asiáticas (0,49% por 10 µg/m3). A partir de estos datos, la OMS señala que los riesgos para la salud asociados con exposiciones breves al PM10 probablemente son semejantes en las ciudades de los países desarrollados y en desarrollo, con un aumento de la mortalidad de alrededor del 0,5% por cada incremento de 10 µg/m3 en la concentración diaria. Por consiguiente, cabe suponer que la concentración aceptada por las regulaciones de muchos países (incluida la Argentina) de 150 µg/m3 se asocia a un incremento aproximado de la mortalidad diaria del 5%, mientras que una concentración de 100 µg/m3 estaría asociada a un incremento aproximado de la mortalidad diaria del 2,5% (Dirección de Salud y Educación Ambiental, 2019)

Mayorga (2019), a través de su estudio denominado: “Evaluación del impacto en la salud por partículas PM2.5 en Sinaloa, México”, determinó que el costo económico calculado por exceder los límites permisibles de PM2.5 en las principales ciudades de Sinaloa estuvo en el rango de 24 a 34 millones de dólares para 2017. El estudio, se recomienda diseñar políticas ambientales locales que promuevan la reducción de los niveles de PM2.5, para lo cual se requiere identificar las emisiones por tipo de fuente con el objetivo de implementar acciones específicas que, desde una perspectiva local, contribuyan a la meta nacional de mitigar los impactos negativos de la contaminación del aire.

2.1.2. A nivel Nacional

Padilla (2016), en su investigación “Evaluación de la concentración de partículas menores a 10 micras y su influencia en las enfermedades respiratorias de la población del barrio Cercado-Tarapoto, noviembre, 2015”, realizado en Tarapoto en el 2016, dice que los altos niveles de contaminación pueden causar problemas de salud en la población más vulnerable o agravar problemas cardiovasculares o respiratorios existentes, siendo las infecciones respiratorias agudas la causa más importante de morbilidad y mortalidad en el mundo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la concentración de partículas menores a 10 micras (PM10) y evaluar su influencia en las enfermedades respiratorias de la población del barrio Cercado, Tarapoto.

Moya et al. (2017), en su tesis “Determinación de la presencia de partículas (PM10) en Perú producidas por quema de biomasa con ayuda de modelos numéricos”, realizado en Lima en el 2017, dice que con el objetivo de implementar una red de monitoreo de partículas (PM10) en Perú, se realiza una investigación con ayuda del modelo de pronóstico e investigaciones sobre el tiempo, acoplado

con el modelo de química atmosférica (WRF-CHEM, por sus siglas en inglés) para determinar el transporte y dispersión de dichas partículas, producidas por la quema de biomasa, ya sea en Perú o en regiones aledañas. Se tomaron los datos de emisiones del inventario de incendios del Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas de Estados Unidos (NCAR, 18 por sus siglas en inglés) y como base meteorológica, los datos de salida del modelo meteorológico "Sistema Global de Predicción" (GFS, por sus siglas en inglés). Se seleccionó el periodo junio-agosto de 2015.

Robles et al. (2019), en su investigación referido a "La contaminación del aire por el material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010 y 2016)", demostró que existe una relación significativa entre el material particulado menor a 10 micras producido por las fuentes de contaminación y las enfermedades de tipo infecto respiratorias agudas. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el material particulado menor a 10 micras, producido en la actividad minera, y las infecciones respiratorias agudas que afectaron a los habitantes de Cerro de Pasco, en 2010 y 2016. Para ello se consideraron los resultados realizados en cuatro estaciones de monitoreo del material particulado, el número de atenciones hospitalarias y el clima seco.

Paredes & Surco (2019), en su investigación "Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa 2019"; encontró una relación positiva entre el grupo de enfermedades y las concentraciones de PM10 en la ciudad de Arequipa durante el año 2019. El trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar si existe relación entre las enfermedades respiratorias (asma, enfermedades obstructivas crónicas "EPOC" y bronquitis) y la

concentración de material particulado (PM 10), tomando como referencia cinco estaciones donde se realizó el monitoreo.

2.1.3. A nivel regional

Zorrilla (2013), en estudio sobre "Contaminación Atmosférica en Pucallpa", realiza un enfoque de la contaminación del Aire y la contaminación acústica en los distritos de Manantay, Callería y Yarinacocha de la provincia de Coronel Portillo, Ucayali, Perú; mediante el cual identifica puntos críticos de las referidas zonas y muestra claramente que la contaminación acústica es alta en todos los puntos.

(Ushñahua & Merino Meza, 2015), realizaron estudio sobre "Valoración de impactos socioambientales generados por emisiones de material particulado (PM10) en ciudades de Aguaytía y Yarinacocha, departamento Ucayali. La concentración de PM10 fue de 366.87 ug/m3 en Yarinacocha y 84.80 ug/m3 en Aguaytía, siendo la ciudad de Yarinacocha la que sobrepasó los Estándares Nacionales de Calidad de Aire y categorizando este ambiente en estado de peligro, cuya concentración estaría generando un riesgo de salud a la población; el 92% de la población encuestada en Yarinacocha. La población manifiesta que afecta su salud, siendo la irritación a los ojos y/o garganta como el principal impacto a la salud, seguido de las alergias y enfermedades respiratorias.

Tuesta (2015), realizó investigación sobre "Monitoreo de la calidad ambiental del aire en principales ciudades de la región Ucayali", encontrando que, la concentración de PM10 en Yarinacocha fue de 366 ug/m3 superando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de aire, llegando a tener un estado de alerta "Peligroso" y un índice de calidad de Aire "Muy Malo". Asimismo, la concentración de material particulado en el distrito Manantay también superó los Estándares de Calidad Ambiental con 279.2 ug/m3; en ambos casos, se observó que

la causa principal de contaminación por PM10, se debe al excesivo flujo vehicular y a otras condiciones de la zona como calles no pavimentadas, lo que podría afectar principalmente a la salud de la población vulnerable (niños y ancianos).

Según, estudio de investigación realizado en 2019 y denominado: “Influencia de parámetros meteorológicos en la calidad del aire de las ciudades de Pucallpa, Aguaytía y Atalaya”, cuyo objetivo fue determinar la influencia de parámetros meteorológicos en la concentración de material particulado (PM10) indica que, el promedio de material particulado (PM10) en la ciudad de Pucallpa fue de 155.28 ug/m3, superando al estándar de calidad ambiental del aire establecido-ECA-Aire (100 ug/m3), concluyendo que existe contaminación por PM10, relacionado con la alta temperatura existente hasta los 35°C y con vientos que ocasionalmente ocurren y que puede tener de hasta 30 km/hora. Por otro lado, en las ciudades de Aguaytía el PM10 tiene una concentración de 67.27 ug/m3 y en Atalaya de 33.5 ug/m3, estando éstos valores por debajo del ECA-Aire, confirmando que no existe contaminación por este parámetro (Tuesta, 2019).

Tuesta (2021), realizó estudio de investigación sobre “Efectos del aislamiento social por covid-19 asociado a la calidad ambiental del aire y huella de carbono de Pucallpa”, siendo uno de los objetivos determinar los niveles de concentración de material particulado igual a 10 micras (PM10). Los resultados muestran que los valores de PM10 (máximo de 79.9 ug/m3) no superan al ECA-Aire (100 ug/m3) en ninguno de los meses del año 2021, concluyendo que el aislamiento social por Covid-19 tuvo un efecto positivo en la calidad ambiental de material particulado.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. El aire.

OMS (2010), define al aire puro como “la mezcla de gases, vapor de agua y partículas sólidas y líquidas cuyo tamaño varía desde unos cuantos nanómetros hasta 0.5 milímetros los cuales en su conjunto envuelven al globo terrestre

a) Características del aire como fluido.

Según la mecánica de fluidos “el aire es como un conjunto de moléculas distribuidas al azar que se mantienen unidas por fuerzas cohesivas débiles y por fuerzas ejercidas por las paredes de un envase”. También puede considerarse como “envase” a la atmósfera en general y gracias a la fuerza de gravedad se extiende hasta un volumen determinado.

b) Composición del aire.

Los principales gases que conforman el aire son el Nitrógeno y el Oxígeno (con un porcentaje de 78.08% y 20.95% respectivamente), destacando el Argón entre los menos comunes, con 0.93%. Todos los componentes del aire deben encontrarse en equilibrio en la atmósfera de acuerdo a a los porcentajes señalados. Si se agregara alguna sustancia en cantidades mayores a las que normalmente posee, el aire se contaminaría. De la misma manera sucederá para el resto de gases (0.04%). Estos contaminantes incluyen: Ozono Troposférico (O3), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO), óxidos de material particulado (PM), entre otras. (Swisscontact, 2004).

2.2.2. Principales Contaminantes del Aire.

Los problemas de calidad del aire están relacionados con diferentes factores: geofísicos, meteorológicos y socioeconómicos, éste último debido a la presión ejercida por el crecimiento de la economía y población. La población, el desarrollo industrial y la dependencia por los motores de combustión interna explican el incremento sostenido de las emisiones gaseosas y material particulado, los cuales han sobrecargado la capacidad natural del aire para diluirlos (Roberts, 2000).

Los contaminantes más importantes derivados de los combustibles fósiles (diesel, gasolina, petróleo y gas), que son los más usados por automóviles y buses antiguos en nuestro país y América latina son: el material particulado (PM), Dióxido de Azufre (SO2), los óxidos de nitrógeno (NO2), el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs). Todos estos compuestos componen lo que usualmente conocemos como humo negro vehicular (Roberts, 2000).

- **Material Particulado (PM10)**

  De distintos estudios documentados por la Organización Mundial de la Salud, el principal problema del aumento en el parque automotor es la emisión de material particulado, el cual consiste en sustancias sólidas o líquidas suspendidas en la atmósfera (OMS, 2005).

  El material particulado menor a 10 micrómetros de diámetro (PM10) corresponde de uno a dos tercios de las emisiones totales de material particulado. La principal afectación a la salud que puede producir el PM10 es su acumulación en los pulmones y daño de los mismos. De la misma manera generan daño a la infraestructura debido a su acumulación y asentamiento, como se verá más adelante (OMS, 2005).

2.2.3. Transporte de contaminantes.

2.2.3.1. Principios de transporte y dispersión.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria explica que el transporte y dispersión de contaminantes del aire están influenciados por variaciones de clima y las condiciones topográficas locales. Los principales factores del transporte y dispersión son el viento o movimiento horizontal y la estabilidad o movimiento vertical. La dispersión de contaminantes de una fuente depende de otro fenómeno conocido como turbulencia. Esta puede ser creada por el movimiento horizontal y vertical de la atmósfera (OMS, 2014)

La velocidad del viento puede afectar en gran medida la concentración de contaminantes en un área, mientras mayor sea, menor será la concentración. El viento se genera por las diferencias en la presión atmosférica. La presión es el peso de la atmósfera en un punto dado. La altura y temperatura de una columna de aire determinan el peso atmosférico. Debido a que el aire frío pesa más que el caliente, la masa de alta presión está constituida de aire frío y pesado. Una masa de baja presión de aire está formada por aire más caliente y liviano. Las diferencias de presión hacen que el aire se mueva de las áreas de alta presión a las de baja presión (OMS, 2014)

La estabilidad de la atmósfera también afecta el transporte y dispersión de los contaminantes del aire. Esta se origina por condiciones atmosféricas inestables. Generalmente, durante el día el aire cerca de la superficie de la tierra es más caliente y liviano que el aire en la atmósfera superior debido a la absorción de la energía solar. El aire caliente y liviano de la superficie

sube y se mezcla con el aire frío y pesado de la atmósfera superior que tiende a bajar. Este movimiento constante crea condiciones inestables y dispersa el aire contaminado. Cuando hay una ligera mezcla vertical o no hay mezcla, los contaminantes permanecen en la zona baja y tienden a aparecer en concentraciones mayores (OMS, 2014).

2.2.3.2. Transporte de contaminantes.

Al considerar el ataque de contaminantes del aire, primero se debe considerar el proceso de transporte, las concentraciones y el tipo de contaminantes químicos. La longitud de tiempo que los contaminantes permanecen en la atmósfera, la distancia que recorren, y las concentraciones atmosféricas que alcancen dependerá de las condiciones meteorológicas y de los procesos de deposición.

Los procesos para el transporte en la superficie de la atmósfera generalmente se consideran en dos grandes grupos – deposición seca y deposición húmeda. A la deposición seca se le define como la recaudación directa de especies gaseosas y particuladas sobre una superficie. Los procesos involucrados son complejos y se puede considerar en términos de la “velocidad de deposición” que es una combinación de la concentración atmosférica y la resistencia de la superficie a la deposición. Para la Deposición húmeda, se debe considerar la incorporación de contaminantes en las nubes que se liberan cuando hay una precipitación o una combinación de ambos. Una vez más, este es un proceso complejo, que implica la intensidad de la lluvia, su origen y la exposición previa de la superficie (Suaréz, 2012).

2.2.3.3. Consecuencias de los contaminantes del aire.

La atmósfera de las grandes ciudades, densamente pobladas, puede presentar altas concentraciones de material particulado, ozono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles e hidrocarburos. El material particulado se suele informar, como la concentración en aire de partículas totales en suspensión (PTS), PM10 y PM2.5. Los componentes químicos principales del material particulado son sulfatos, nitratos, amonio, compuestos orgánicos carbonados, elementos de carbón, componentes del suelo (aluminio, sílice, calcio, titanio, hierro). Las emisiones y las concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos en las grandes ciudades pueden tener amplios efectos sobre la salud de la población, generar niebla urbana y regional, afectar la visibilidad, y degradar los ecosistemas. (Suaréz, 2012)

2.2.3.4. Efectos en la salud

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (corto plazo) y crónicos (largo plazo) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos y reversibles cuando cesa la exposición al contaminante. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles (OMS, 2014).

Los principales efectos en la salud humana y ambiental debido la contaminación del aire con partículas son: irritación de ojos y del sistema respiratorio, penetración por las vías respiratorias y fijación en los alvéolos pulmonares, pueden provocar asma y tumores bronquiales, interferencia de la fotosíntesis de las plantas perturbando el intercambio de CO2 en la atmósfera al impedir la penetración de la luz solar, ennegrecimiento de

edificios y bienes de uso, potencian el efecto de otros contaminantes gaseosos, etc. Los efectos son variados; pero pueden mencionarse las lesiones al aparato respiratorio, producción de necrosis de las plantas (muerte de las células), destrucción de las plantas jóvenes dando a las mismas aspecto de quemadas, la inutilización de las plantas para la alimentación (OPS/OMS, 2000).

Tabla 2. Efectos en la salud humana por exposición a material particulado de PM_{10} y $PM_{2.5}$.

CONCENTRACIÓN ($\mu g/m^3$)	EFECTO OBSERVADO	IMPACTO
200	Disminución de capacidad respiratoria	Moderado
250	Aumento de enfermedades respiratorias en ancianos y niños	Moderado
400	Afecta a toda la población	Grave
500	Aumento de mortalidad en adulto mayor y enfermos	Muy grave

Fuente: (OMS/CEPIS/OPS , 2005).

Para la OMS (2005), considera la salud como un “estado de completo bienestar, físico, mental y social y no meramente la ausencia de la enfermedad y la dolencia”. Por lo que la contaminación atmosférica requiere la implantación de acciones para mejorar la calidad del aire a fin de proteger la salud de las personas y el ambiente, siendo los primeros pasos el establecimiento de normas de calidad del aire y la medición de la calidad del aire (OPS/OMS, 2000).

Respecto al establecimiento de normas de calidad del aire para el caso de las partículas totales suspendidas, la atención se ha concentrado mayormente en las partículas PM10 porque pueden penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano y causar efectos adversos a la salud de las personas. Han sido establecidas guías y normas de calidad del aire con la finalidad de proteger la salud humana (normas primarias) y proteger el bienestar del ser humano y los ecosistemas (normas secundarias). Las guías son recomendaciones para los niveles de exposición de contaminantes atmosféricos a fin de reducir la contaminación atmosférica (OMS/CEPIS/OPS , 2005).

Las normas establecen las concentraciones máximas permisibles de los contaminantes atmosféricos durante un período definido. Son los valores límite diseñados con un margen de protección ante los riesgos. Varios países al definir partículas totales en suspensión han especificado a las partículas con 10 μm o menos de diámetro (PM10) y a las partículas con 2,5 μm o menos de diámetro aerodinámico (PM2.5) (OMS/CEPIS/OPS , 2005). Es así como en varios países la Norma Primaria de Calidad del aire para contaminante PM10 establece como límite máximo ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normalizado de aire (150ug/m3N) como concentración promedio de 24 horas.

Tabla 3. Valores límite de PM_{10} y $PM_{2.5}$ de varios países y guía de la OMS.

OMS	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)		PTS (µg/m³)		
	24 h	1 año	24 h	1 año	24 h	1 mes	1 año
ARGENTINA						150	
BOLIVIA					260		75
BRASIL	150	50			240		80
CHILE	150				260		75
COLOMBIA					400		77
MÉXICO	150	50			260		75
PERÚ	100		50				
USA	150	50	65	15			

Los impactos de la contaminación atmosférica en la población poseen tres características fundamentales: el efecto de una exposición puede tardar tiempo en aparecer o ser detectado, el comportamiento del efecto de la exposición puede ser no-lineal, y la magnitud del efecto puede variar según la localidad geográfica. La ruta primaria de exposición es el sistema respiratorio, el cual tiene mecanismos de defensa para impedir que las partículas, bacterias, virus y gases ingresen a la mucosa de la vía aérea. La cantidad de aire que debe filtrar el pulmón es enorme y el mecanismo de limpieza de las vías aéreas podría llegar a saturarse cuando las personas viven en ambientes contaminados. Esta situación no solo puede ser nociva para el pulmón, sino también aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y puede producir alteraciones y diversos danos en gran parte del organismo (OMS/CEPIS/OPS , 2005).

Otros estudios señalan que los efectos de los contaminantes sobre la salud se pueden dividir en: a) agudos, como irritación de ojos y nariz, aumento de las infecciones respiratorias agudas (IRA) altas y bajas,

exacerbaciones del asma bronquial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cardiopatías y aumento de las tasas de mortalidad y b) efectos crónicos o diferidos, como el cáncer pulmonar, que es el más representativo (OPS/OMS, 2000).

Diversos estudios apoyados por evidencia epidemiológica han indicado que la exposición a largo plazo de MP, ha sido asociada con un déficit en la función pulmonar, causando enfermedades y/o síntomas como enfermedad obstructiva crónica, tos crónica, bronquitis, dolor torácico, disnea, lo que aumenta el riesgo de producir cáncer pulmonar. Cabe destacar que los estudios indican que el factor de riesgo mayor asociado al padecimiento de este tipo de patologías es el consumo de cigarrillos (OMS/CEPIS/OPS , 2005).

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Contaminación ambiental:** Es un proceso cíclico que involucra todos los ambientes agua, aire y suelo, y desde cualquier perspectiva, a los seres vivos tanto emisores como receptores de los contaminantes (Caldas, 2015).
- **Medio ambiente:** Conjunto de Componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas (Bolaños et al., 1015).
- **Contaminante:** Sustancia o compuesto que afecta negativamente al ecosistema. Hay dos tipos de contaminantes: No biodegradables, no se descomponen o lo hacen lentamente, como recipientes de vidrio, plástico, latas, el D.D.T., Malatión, y otros; contaminantes biodegradables, que se descomponen con facilidad: Aguas negras (aguas cloacales), algunos tipos de detergentes y restos orgánicos (MINAM, 2012).

- **Aire:** Es la mezcla de gases, vapor de agua y partículas sólidas y liquidas cuyo tamaño varía desde unos cuantos manómetros hasta 0.5 milímetros los cuales en su conjunto envuelven al globo terrestre (OMS, 2014).
- **Aspecto ambiental:** Es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente (ISO14001, 2015).
- **Infecciones Respiratorias Agudas (IRA):** Son enfermedades que afectan una parte o todo el aparato respiratorio (nariz, garganta, tráquea, bronquios y pulmones), producidas por diferentes tipos de virus, bacterias u hongos, que comienzan de forma repentina y duran menos de 2 semanas (MINSA, 2021).
- **Impacto Ambiental:** Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada (GRN, 2018).
- **Contaminación:** Es la variación dañina realizada al estado normal de un objeto que afecta de manera al medio ambiente y por lo tanto a las condiciones de vida y salud de los seres vivientes (MINAM, 2012).
- **Contaminación industrial:** Es la incontrolable degradación del medio ambiente por el crecimiento industrial no planeado, el cual está directamente relacionado con la descarga a la atmósfera de sustancias contaminantes sin ningún control de la cantidad, densidad y composición química (García, 2015).
- **Material Particulado (PM10):** Partículas "torácicas" menores de 10 μg que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gas es del pulmón, y las partículas ultrafinas, menores de 100nm, que pueden llegar a pasar por el torrente circulatorio (OMS, 2014).
- **Epidemiología Ambiental:** Estudia los efectos adversos en la salud, provocados por exposiciones a factores ambientales, los cuales pueden ser biológicos, químicos

o físicos y pueden presentarse en manera natural, o pueden ser generados a través de actividades humanas (Méndez, 2011).

- **Estación de Monitoreo**: Es el conjunto de equipos de medición de contaminantes atmosféricos primarios y/o de referencia y de medición meteorológica manuales o automáticos situados en posición estratégica dentro del diseño de una red (MINAM, 2019).
- **Fuente de Emisión:** Es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire (OMS, 2014).

2.4. Bases epistémicos

2.4.1. Epistemología de las PM10 o partículas gruesas.

Las PM10 o partículas gruesas (PM10-2.5) también llamadas partículas inhalables, son las partículas menores a 10 micrómetros pero más grandes que 2.5 micrómetros de diámetro, se consideran como contaminantes constituidos por material líquido y sólido de muy diversa composición y tamaño, que se encuentran en el aire y pueden ser generadas tanto por fuentes móviles como estacionarias, de manera natural o antropogénica (OMS, 2016). Se asocian generalmente a la combustión no controlada, algunas están relacionadas con la desintegración mecánica de la materia o la re-suspensión de partículas en el ambiente (Méndez, 2011). Esto incluye procesos de combustión en vehículos, principalmente aquellos que usan diesel, industrias de fundición, pinturas, cerámica y plantas de energía. Se ha establecido que las partículas se encuentran constituidas por 7 componentes químicos o especies: material geológico, sulfatos de amonio, nitratos de amonio, material orgánico, carbón elemental, sales y elementos trazas (OMS, 2016). El tiempo que las partículas permanecen suspendidas en el aire dependen principalmente de su tamaño. El tamaño de las partículas se define por su diámetro

aerodinámico y la distribución granulométrica de este tipo de partículas una vez emitida es relativamente constante.

Se puede afirmar que hay evidencia científica que correlaciona la exposición al material particulado atmosférico con diversos efectos a la salud. Estos estudios epidemiológicos demuestran que la exposición a diferentes contaminantes ambientales, incluso a niveles por debajo de la normas internacionales y nacionales, se asocian con un incremento en la incidencia de asma, severidad en el deterioro de la función pulmonar, así como mayor gravedad en la presentación de las enfermedades respiratorias de niños y adolescentes; además de síntomas comunes como la irritación ocular, tos, malestar en garganta y dolor de cabeza (Becerra & Ramos, 2020).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación.

La investigación fue de tipo descriptivo, porque en el estudio se describió las condiciones en las cuales los trabajadores están expuestos a las emisiones de material particulado y cómo podría afectar a la salud y en particular con las enfermedades respiratorias que se presenten en el Sector Santa Clara del distrito Manantay y que corresponderán al área de influencia de las empresas forestales a estudiarse.

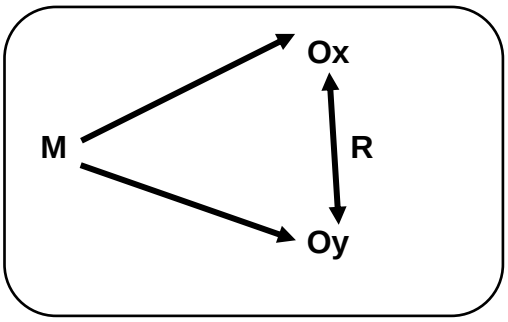
El nivel de la investigación fue de tipo correlacional, porque el estudio analizó la relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas que se presentados en el sector de dos empresas forestales de Santa Clara del distrito Manantay.

El enfoque de la investigación, será fue cuantitativo, ya que se analizaron datos provenientes de la concentración de PM10 y del número de casos de infecciones respiratorias agudas que se presentan en el sector de Santa Clara del distrito Manantay.

3.2. Diseño de la Investigación.

En la investigación se aplicó el diseño no experimental, de acuerdo al esquema que se indica a continuación:

Esquema:



Dónde:

M = Muestra, frecuencia de casos de enfermedades respiratorias agudas.

Ox = Concentración de material particulado.

Oy **=** Número de casos de infecciones respiratorias agudas.

R = Correlación entre variables (Ox y Oy).

3.3. Población y muestra.

3.3.1. Población.

La población correspondió a las empresas forestales que se ubican en el sector Santa Clara del distrito Manantay que en total son 10 empresas de transformación primaria de la madera. Por cada empresa en promedio existen 40 trabajadores, lo que en total hacen 400 trabajadores (Estadística de la Gerencia Regional y de Fauna Silvestre, 2021).

Tabla 4. Empresas forestales que se ubican en el sector Santa Clara del distrito de Manantay.

N°	Empresas forestales de aserrío	Dirección	Ubicación/Sector
1	Maderera Marañón SAC	Jr. Magdalena s/n	Santa Clara-Distrito Manantay
2	Aserradero "San Antonio"	Jr. Santa clara s/n.	Santa Clara Distrito Manantay
3	Maderera BR EIRL	Jr. Magdalena s/n	Santa Clara-Distrito Manantay
4	Aserradero Atalaya SRL	Jr. Wahintong 251	Santa Clara-Distrito Manantay
5	Maderera El Oriente SAC	Jr. Washintong s/n.	Santa Clara-Distrito Manantay
6	Industrias Forestales Vásquez SAC	Jr. Magdalena 515	Santa Clara Distrito Manantay
7	Aserradero Chino Mori SRL.	Jr. Magdalena Mz.Z Lote 2	Santa Clara Distrito Manantay
8	Aserradero Río Pachitea SRL.	Jr. Magdalena N° 515	Santa Clara-Distrito Manantay
9	Aserradero Ruiz EIRL	Jr. Magdalena s/n.	Santa Clara Distrito Manantay
10	Aserradero Ezcurra SAC	Jr. Magdalena s/n.	Santa Clara Distrito Manantay

3.3.2. Muestra.

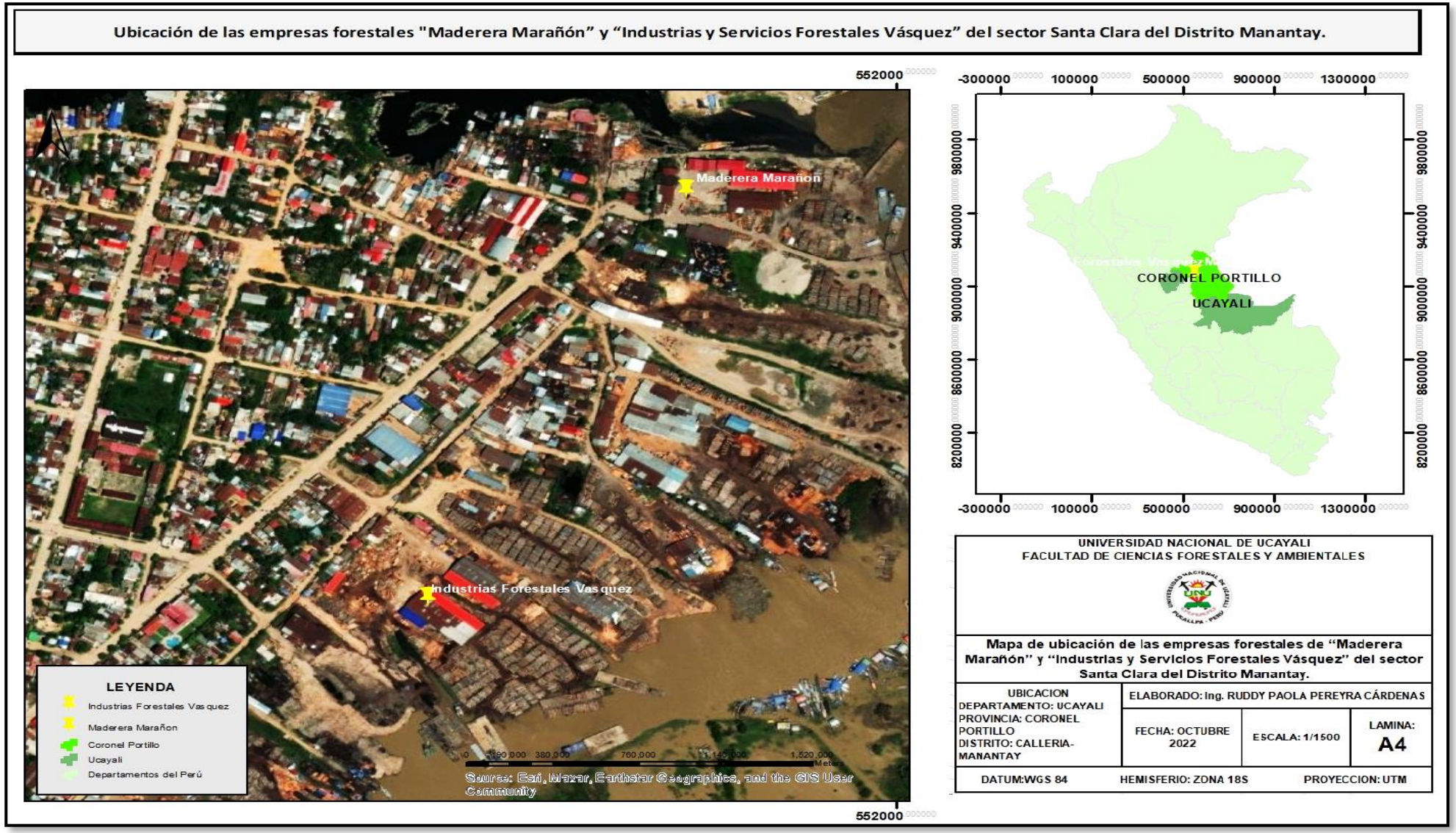
La muestra fue de tipo no probabilística y para ello se seleccionaron 2 empresas de aserraderos que se dedican a la transformación primaria de la madera y de las cuales se tomaron datos de concentración de material particulado.

Las empresas se seleccionaron en función a su ubicación, importancia y predisposición para proporcionar la información requerida.

Tabla 5. Empresas forestales evaluadas.

N°	Empresas de aserrío	Dirección	Sector
1	Maderera Marañón SAC	Jr. Magdalena Nro. 515	Santa Clara-Distrito Manantay
2	Industrias Forestales Vásquez SAC	Jr. Wahintong s/n.	Santa Clara Distrito Manantay

Figura 1. Ubicación de las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Industrias y Servicios Forestales Vásquez".



El estudio se trabajó con los reportes de enfermedades respiratorias de la población, del mes de abril a setiembre del año 2022. Mientras que los reportes de PM10 se obtuvieron de las estaciones de monitoreo que se ubicaron en cada una de las empresas.

Además, se aplicaron 80 encuestas a trabajadores de las empresas (equivalente al 20% del total de la población) con la finalidad de conocer la percepción de la contaminación por material particulado y de los efectos a la salud que generan estas emisiones.

3.4. Instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación fueron:

- Formato de recolección de datos, que se utilizó para registrar la concentración de material particulado (PM10) de las empresas seleccionadas.
- Formato de recolección de datos, que se utilizó para registrar los casos de pacientes que presenten infecciones respiratorias agudas en el Centro de Salud de San Fernando del distrito Manantay.
- Formato encuesta, que se utilizó para conocer la percepción de la contaminación por las emisiones de material particulado y las afecciones de salud que traen consigo a los trabajadores de las empresas en estudio.

3.4.2. Materiales y equipos a utilizar en el estudio

Los materiales que se utilizarán en el presente trabajo de investigación serán:

- Plano urbano del Distrito de Manantay y del sector Santa Clara.
- Mapa de ubicación de las empresas Forestales en estudio.

3.4.3. Equipos

Los equipos que se emplearon en el presente trabajo de investigación fueron:

- Equipo automático: Equipo automático de medición de material particulado PM10 (qHuax).
- Navegador GPS GARMIN 60.

3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos

3.5.1. Aplicación del protocolo de monitoreo de calidad del aire

En el desarrollo de la investigación, se siguió las pautas metodológicas establecidas en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire, aprobado por el Ministerio del Ambiente (Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM).

Por otro lado, se tuvo en cuenta el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado según Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

3.5.2. Procedimiento de recolección de datos

3.5.2.1. Determinación de emisiones de material particulado (PM10)

Para determinar la concentración de material particulado, se empleó la metodología del protocolo nacional de monitoreo de la calidad del aire (MINAM, 2019), para ello se consideró lo siguiente:

- Se consideró un radio de 100 metros alrededor del punto de muestreo.
- Se realizó 5 muestras (repetidas) para el mismo punto, es decir, 5 muestras por cada 24 horas ininterrumpidamente.
- Se utilizó e instaló el equipo de monitoreo de acuerdo a barlovento y sotavento de los contaminantes; es decir, de dónde provienen y hacia dónde se dirige el viento.
- Luego, el equipo de monitoreo y los materiales de campo, se transportaron hacia el punto de muestreo.

- Se identificaron las coordenadas del punto de muestreo con el GPS, y luego se procedió a instalar el equipo de monitoreo.
- Para el funcionamiento del equipo se conectó a una fuente de energía a través de un estabilizador y se programó la hora, fecha y tiempo (24 horas) para el monitoreo.
- Una vez colocado el equipo se puso a operar, se empezó a asegurar el área de trabajo.
- Paralelo al monitoreo el equipo transmitió los datos a un cloud data center (Centro de datos en la nube) para procesarlos y luego ponerlos a disposición en la plataforma virtual. De la plataforma virtual se descargó en formato Excel y posteriormente se procesó y analizó.

El monitoreo tuvo como finalidad la determinación de la concentración de PM10 de las empresas a estudiadas, con el propósito de valorar el impacto ambiental que generan las emisiones. La evaluación se realizó bajo las condiciones del "Protocolo Nacional de Monitoreo de Calidad del Aire", en donde se establece la metodología, técnica y procedimiento, y cuyos resultados se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire (ECA-Aire) vigentes.

3.5.3. Determinación de casos de enfermedades respiratorias agudas.

Los datos y el registro sobre la cantidad de atenciones por enfermedades respiratorias agudas (IRA) de los meses de abril y setiembre de 2022 fueron gestionados ante el Área de Estadística del Centro de Salud de San Fernando para el sector de Santa Clara del Distrito Manantay; la información solicitada fue la siguiente:

- Número de pacientes atendidos por infecciones respiratorias agudas: asma, bronquitis y alergias.
- Procedencia de los pacientes atendidos
- Edad y sexo de los pacientes atendidos
- Casos de morbilidad por IRA

3.5.4. Determinación de percepción de la contaminación por material particulado y afecciones de la salud de los trabajadores de las empresas a estudiar.

Con la finalidad de conocer la percepción de la contaminación por material particulado y el impacto a la salud en las empresas a estudiadas, se realizaron encuestas a 40 trabajadores de cada empresa. Las encuestas fueron de tipo abierta y la estructura de la misma abarco tres aspectos principales:

- Información general (Lugar de procedencia, Datos personales sobre vivienda, procedencia y antecedentes familiares)
- Conocimiento sobre material particulado
- Impacto en la salud a causa de las emisiones de material particulado.

3.5.5. Procesamiento y presentación de datos.

El procesamiento de la data se realizó empleando el software estadístico SPSS, Microsoft Excel, para los respectivos análisis de los formatos de observación en relación a los parámetros a medidos: material particulado (PM10) y número de casos de IRA en el sector Santa del Distrito Manantay, en donde se ubican las empresas a estudiar.

3.5.5.1. Análisis de regresión lineal simple:

Para el presente estudio se realizó el análisis de regresión lineal simple cuyo modelo de regresión tiene las siguientes variables:

- x: Concentración de PM10 (variable independiente)
- y: Número de personas que padecen IRA del sector santa Clara, en donde se ubicaron las empresas forestales a estudiadas (variable dependiente)
- a: Constante
- b: Coeficiente angular de la regresión
- Ecuación de regresión: $y = a + bx$

Se empleó y aplicó el análisis de regresión lineal simple, teniendo en cuenta la siguiente relación:

- Concentración de material particulado (PM10) versus número de casos de personas del sector Santa Clara que padecen IRA.

Para la presentación de datos se empleó el programa Excel 2016 y software SPSS versión 22, dando como resultado tablas y figuras en forma de gráficos y tortas, con sus respectivos parámetros estadísticos como promedio, rango, desviación estándar y coeficiente de variación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Cuantificación de material particulado (PM_{10}) en las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez".

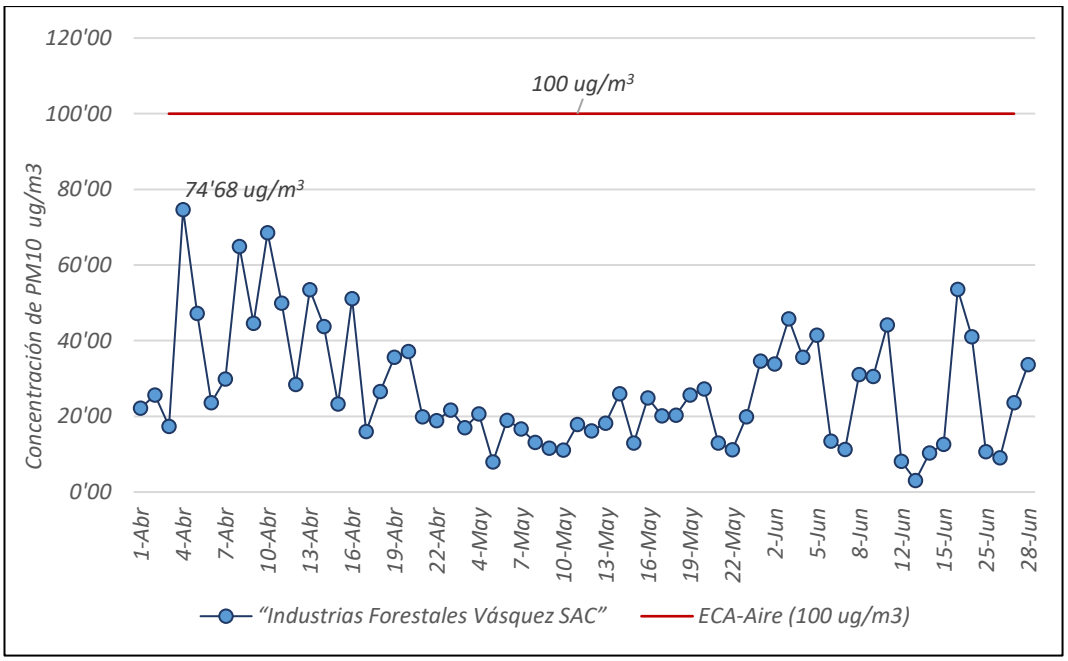
El monitoreo de la concentración de PM_{10} se realizó durante el periodo de abril a setiembre del 2022, lo que representa 144 días de datos de concentración de este contaminante. Los datos corresponden a los puntos de monitores "P1" y "P2", ubicadas en las empresas evaluadas.

Tabla 6. Concentración de material particulado (PM_{10}) en las empresas evaluadas.

Punto de Muestreo	Dirección	Fecha y hora inicial	Fecha y hora final	PM_{10} (ug/m^3)	Promedio PM_{10} (ug/m^3)	ECA-Aire (100 ug/m^3)
P1 "Industrias Forestales Vásquez SAC"	Jr. Washington s/n.	01/04/2022 1:00 pm	20/04/2022 12:00 am	37.40	27.30	100
		01/05/2022 12:00 am	27/05/2022 12:00 am	17.84		
		01/06/2022 12:00 am	20/06/2022 12:00 am	26.66		
P2 "Maderera Marañón"	Jr. Magdalena Nro. 515	01/07/2022 1:00 pm	20/07/2022 12:00 am	68.96	39.37	
		01/08/2022 12:00 am	20/08/2022 12:00 am	29.16		
		01/09/2022 12:00 am	20/09/2022 12:00 am	19.99		
			Promedio:	33.33		
			Lmin:	17.84		
			Lmax:	68.96		
			Rango:	51.12		

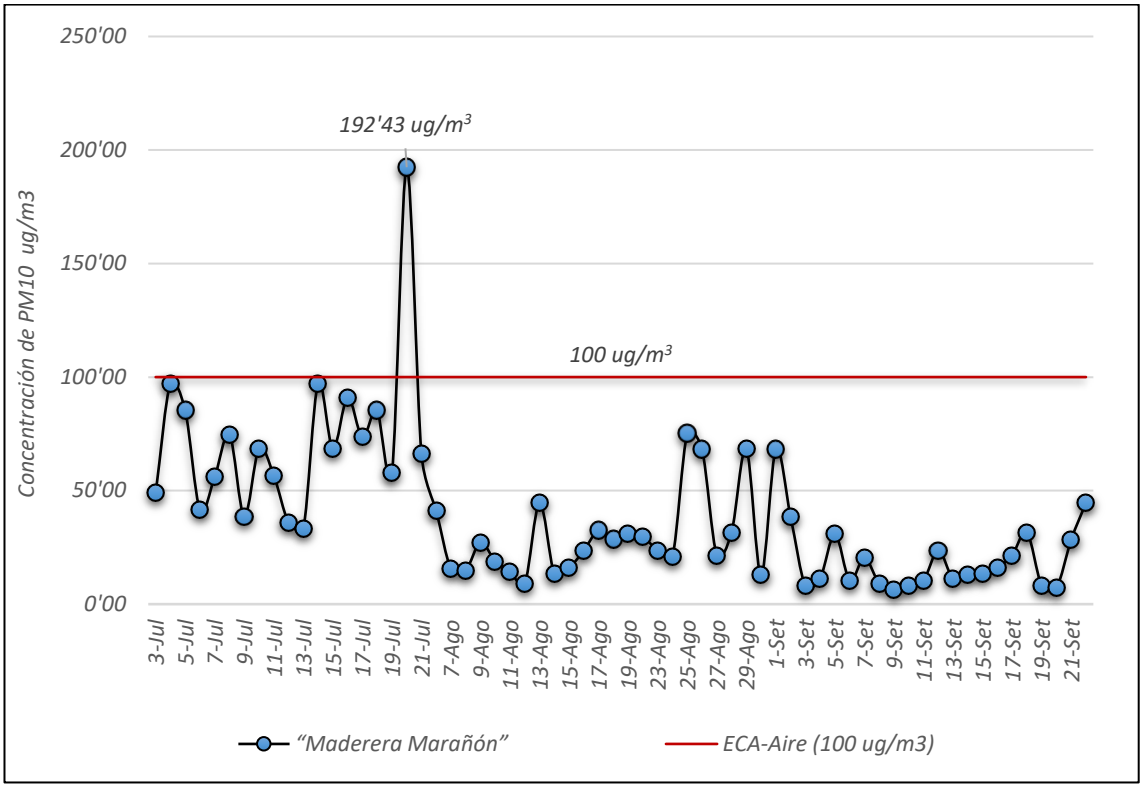
En la tabla 1, muestra el punto “P1” ubicado en la empresa Industrias Forestales Vásquez con dirección Av. Washington s/n, el promedio máximo de concentración de material particulado (MP_{10}) emitido por mes es de 68.96 ug/m^3, con una concentración trimestral promedio de 39.37 ug/m^3, por ende, no supera superan el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Aire. Por otro lado, el “P2” ubicado en la empresa Maderera Marañón Jr. Magdalena Nro. 515, el promedio máximo de concentración de material particulado (PM_{10}) emitido por mes es de 37.40 ug/m^3, con una concentración trimestral promedio de 27.30 ug/m^3, por lo cual se deduce que no superan el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.

Figura 2. Concentración de PM_{10} por día en la empresa Industrias Forestales Vásquez SAC.



En la figura 2, se visualiza la serie de tiempo de la concentración promedio de material particulado (PM_{10}), la cual alcanza niveles máximos de hasta 74.68 ug/m^3. Sin embargo, no supera el ECA-Aire (100 ug/m^3).

Figura 3. Concentración de PM_{10} por día en la empresa Maderera Marañón SAC.



De la figura 3, se infiere que el promedio diario de concentración de material particulado (PM_{10}) en la empresa Maderera Marañón, alcanza niveles máximos de hasta 192.43 ug/m^3. En tal sentido supera el ECA-Aire (100 ug/m^3).

4.2. Cuantificación de datos de enfermedades respiratorias agudas del año 2022 en el ámbito de influencia del sector Santa Clara del distrito de Manantay.

4.2.1. Enfermedades respiratorias de trabajadores de las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez"

Tabla 7. Grupos de edades de encuestados

Empresas evaluadas	N°	sexo	%	Grupo de edades	%
Industrias y Servicios Forestales Vásquez	40	Masculino	89%	(18-25) años	16%
				(26-35) años	33%
				(36-45) años	29%
Maderera Marañón	40	Femenino	11%	(46-55) años	15%
				55 años a mas	8%
TOTAL	141	TOTAL	100%		100%

La tabla 7, señala que los trabajadores encuestados en las empresas evaluadas son mayormente de sexo masculino (89%). Así mismo que el mayor porcentaje de encuestados (33%) se encuentra en el grupo de edad de 26 a 35 años.

En la tabla 8, se presentan los datos de las infecciones respiratorias agudas de los trabajadores encuestados en las empresas forestales “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez, la cual indica que existen 24 casos de alergias, con síntomas de congestión nasal y estornudos, la mayoría con por un periodo de tiempo mayor a 1 mes. Así mismo se evidencia que existen 11 casos de dificultad respiratoria, con síntomas de dificultad para respirar grave y respiración dificultosa e inusual, la mayoría indico que poseen esta enfermedad por un periodo de tiempo superior a una semana. Así mismo se evidencio la existencia de 5 casos de bronquitis, por un periodo mayor a un mes. También indica que existen 2 casos de asma, en familiares de los trabajadores encuestados, por un periodo superior a 2 años.

Tabla 8. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) de los trabajadores en las empresas forestales "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez"

IRA	Familiares que poseen esta enfermedad		N° de casos	Síntomas	N°	%	Periodo que tiene esta enfermedad		
	Si	No					1 semana	Más de un mes	Más de 1 año
ASMA	2	0	2	Falta de aire	0	0%	0	0	2
				Dolor u opresión en el pecho	2	100%			
				Sibilancias al exhalar, que es un signo común de asma en los niños	0	0%			
				Problemas para dormir causados por la falta de aliento, tos o sibilancia al respirar	0	0%			
BRONQUITIS	1	0	5	Tos con o sin mucosidad	0	0%	2	2	0
				Dolor en el pecho	3	60%			
				Cansancio	1	20%			
				Dolor de cabeza leve	2	40%			
				Dolores corporales leves	0	0%			
ALERGIAS	1	0	24	Congestión nasal	9	38%	7	12	4
				Rinorrea (aumento de mucosidad nasal)	3	13%			
				Estornudos	9	38%			
				Lagrimeo y enrojecimiento de los ojos	2	8%			
				Tos seca	2	8%			
				Pitidos en el pecho al respirar.	0	0%			
DIFICULTAD RESPIRATORIA	2	0	11	Dificultad para respirar grave	4	36%	7	1	1
				Respiración dificultosa e inusualmente	3	27%			
				Presión arterial baja	0	0%			
				confusión y cansancio extremo	2	18%			
Total			42	**Total**			16	15	7

4.2.1. Cuantificación de casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas "IRA" del 2022 obtenidos del Centro de Salud San Fernando en el año.

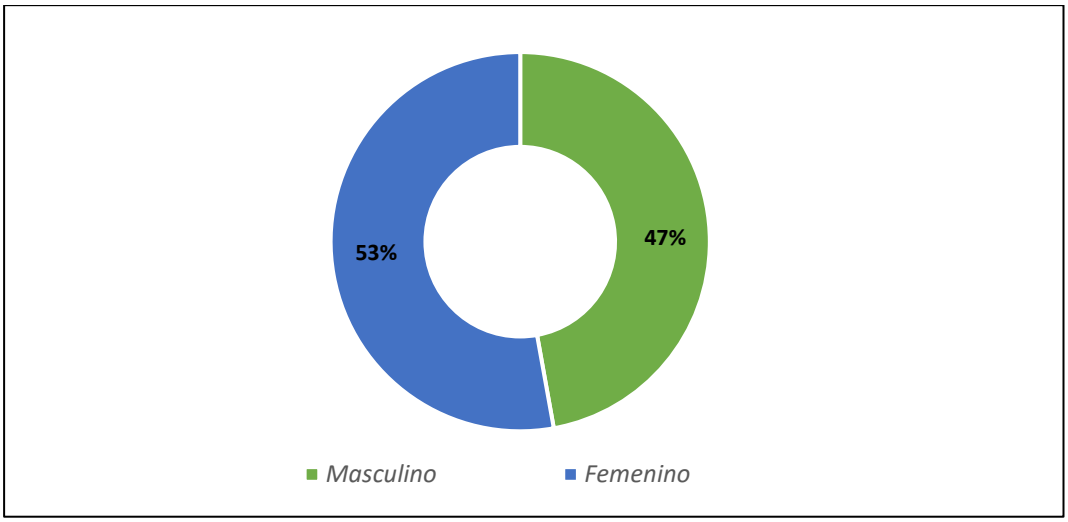
Se cuantificaron un total de 515 casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas, de los meses de abril a setiembre del año 2022 del centro de Salud San Fernando, detallados en la tabla 9.

Tabla 9. Casos "IRA" en el ámbito de influencia del sector Santa Clara en el "Centro Médico San Fernando".

N° DE CASOS INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	TOTAL
Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	70	63	29	112	48	24	346
Bronquitis Aguda debida a Mycoplasma Pneumoniae						1	1
Bronquitis Aguda	2	8	5	45	14	10	84
Bronquiolitis sin especificar, Bronquiolitis Aguda	1	5	2				8
Otras Rinitis Alergicas			2				2
Rinitis Alergica	1					5	6
Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	2	2	3		1		8
Bronquitis Cronica Simple			1				1
Bronquitis Cronica no Especificada				2	1		3
Enfermedades Pulmonares Obstructivas	2						2
Asma Predominantemente Alergica. Bronquitis Alergica				1			1
Asma no Alergica.		1					1
Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica.	7	4	11	9	2	1	34
Enfermedades Pulmonares Intersticiales con Fibrosis	1					1	2
Insuficiencia Respiratoria Aguda	5	1	5				11
Alergia no Especificada	2	1			1	1	5
TOTAL GENERAL	93	85	58	169	67	43	515

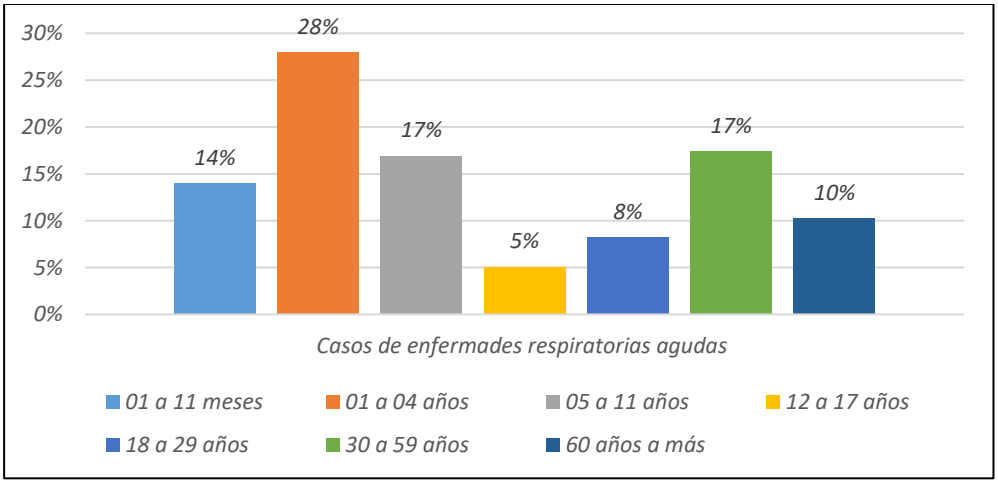
Nota: Se puede apreciar los casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas, de los meses de abril a setiembre en el Centro Medico San Fernando. La información se obtuvo (Diresa/Red/M.Red/EE.SS, 2022)

Figura 4. Morbilidad por enfermedades respiratorias agudas según el sexo en el Centro Medico San Fernando.



La figura 4, señala que el 53% de casos de enfermedades respiratorias agudas presentadas en el Centro Medico San Fernando son de sexo femenino.

Figura 5. Casos de enfermedades respiratorias agudas según grupo de edades.



En la figura 5, se observa que la población de 01 a 04 años de edad presenta mayores casos de enfermedades respiratorias agudas según la base de datos del Centro Medico San Fernando.

4.3. Determinación de la relación entre concentración de material particulado (PM_{10}) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del Distrito Manantay.

Se evaluó la relación entre el número de casos de enfermedades respiratorias agudas (IRA) y la concentración de PM_{10}, del sector Santa Clara del distrito de Manantay obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 10. Análisis de la relación entre número de casos de IRA y la concentración de PM_{10}.

Meses	Concentración de PM_{10}	N° de casos IRA
Abril	37.40	93
Mayo	17.84	85
Junio	26.66	58
Julio	68.96	169
Agosto	29.16	67
Setiembre	19.99	43
Total	200.01	515
Promedio	33.34	86

Se sometieron los datos del número casos de infecciones respiratorias agudas y la concentración de PM_{10} a una prueba de contrastación de hipótesis usando método de regresión lineal.

Hipótesis:

H_0: "No existe relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del distrito Manantay".

H1: “Existe relación entre nivel de concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de dos empresas forestales del sector Santa Clara del distrito Manantay”.

Tabla 11. Análisis estadístico de regresión.

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación	0.917065889
Coeficiente de determinación R^2	0.841009845
R^2 ajustado	0.801262307
Error típico	19.86971758
Observaciones	6

En la tabla 11, se observan los resultados del análisis de varianza, cuya interpretación se realiza utilizando el criterio: Si el valor crítico de F es menor o igual a 0.05, no se acepta la hipótesis nula; En ese contexto no se acepta la hipótesis nula H_0 puesto que el valor critico de F=0.01.

Tabla 12. Análisis de varianza (valor crítico de F)

	Grados de libertad	**Suma de cuadrados**	**Promedio de los cuadrados**	**F**	**Valor crítico de F**
Regresión	1	8353.610626	8353.610626	21.15879056	0.010031887
Residuos	4	1579.222707	394.8056768		
Total	5	9932.833333			

Por lo que se infiere que a un nivel de confianza del 95%; que existe evidencia suficiente para decir que el modelo es válido para estimar el número de personas con IRA.

Tabla 13. Análisis de varianza (probabilidad)

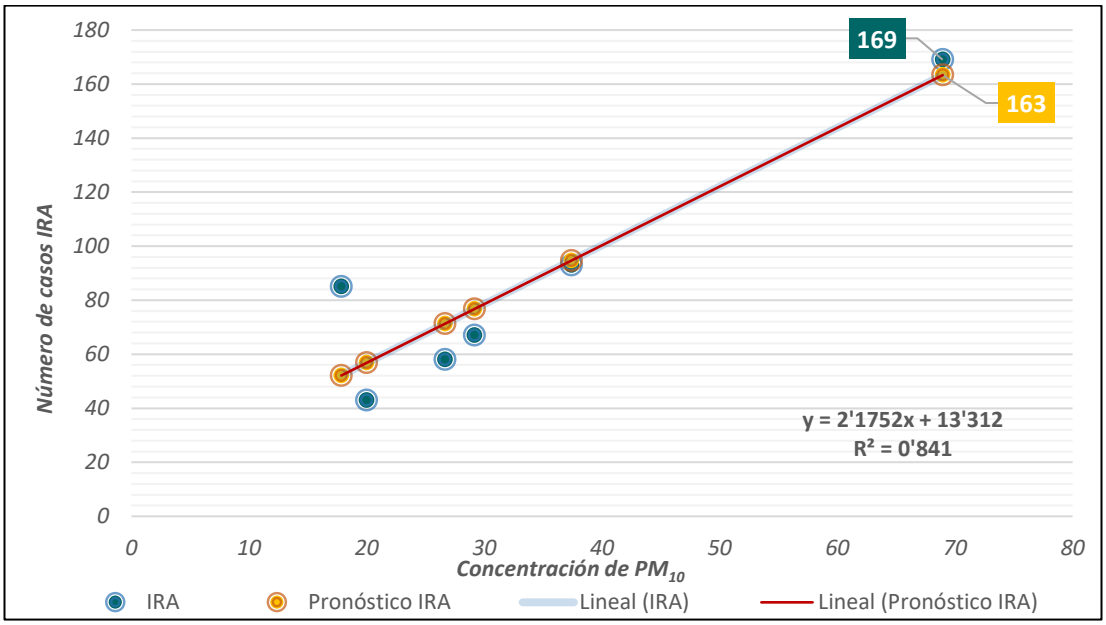
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	superior 95.0%
Intercepción	13.31	17.73	0.75	0.49	-35.91	62.53	-35.91	62.53
PM10	2.17	0.47	4.59	0.010	0.86	3.48	0.86	3.48

$$Y = 2.17\,X + 13.31$$

Así mismo se aprueba la hipótesis H1, con un 84% (Coeficiente de determinación R^2: 0.841009845) existe relación entre nivel de concentración de PM_{10} y el número de casos de infecciones respiratorias agudas en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del distrito Manantay.

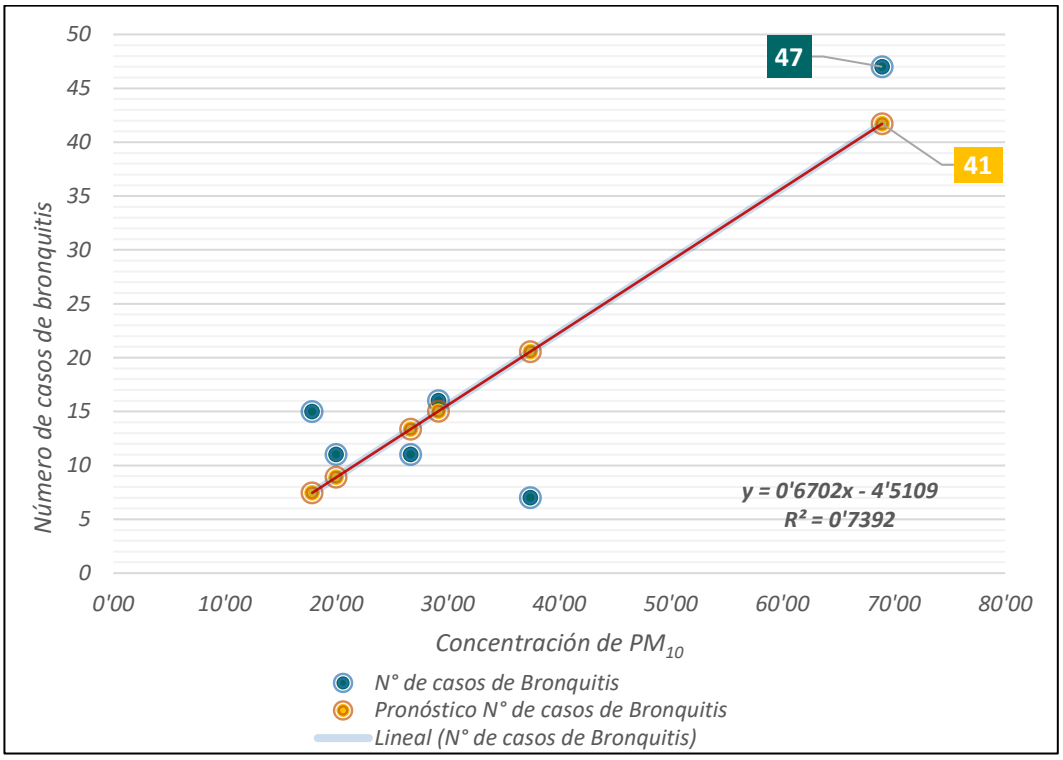
La figura 6, muestra la prueba de relación entre la concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA).

Figura 6. Relación entre la concentración de PM10 y número de casos IRA.



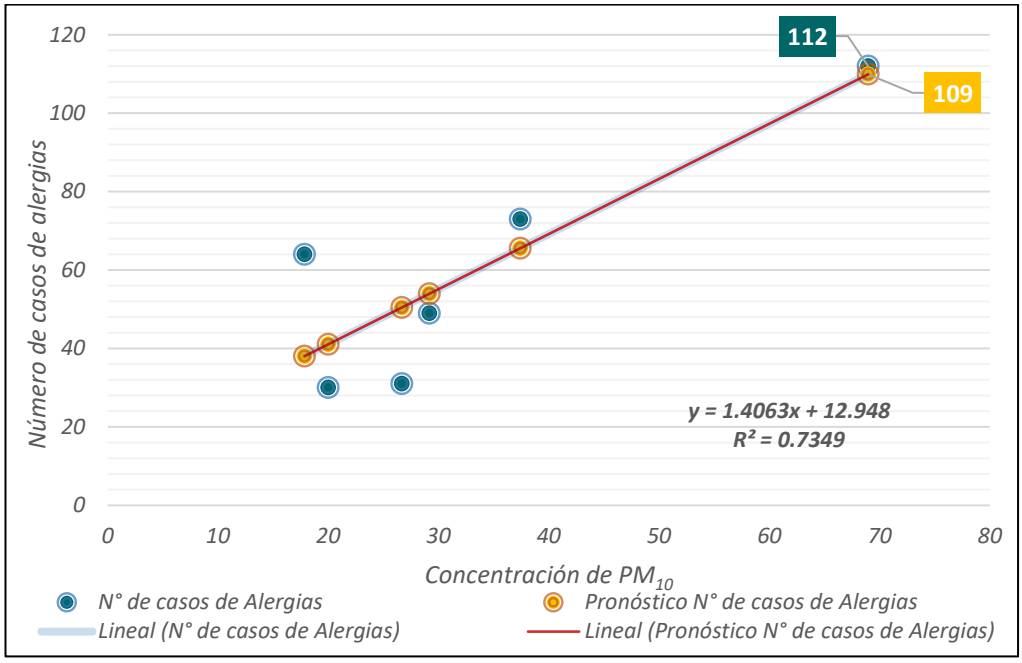
En el mismo contexto la figura 7, muestra la prueba de la relación entre el número de casos de bronquitis y la concentración de PM_{10}, comprobando con un 73.92% (Coeficiente de determinación R^2: 0.7392) la existencia de relación entre nivel de concentración de PM_{10} y el número de casos de bronquitis, en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del distrito Manantay.

Figura 7. Relación entre concentración de PM_{10} y el número de casos de bronquitis.



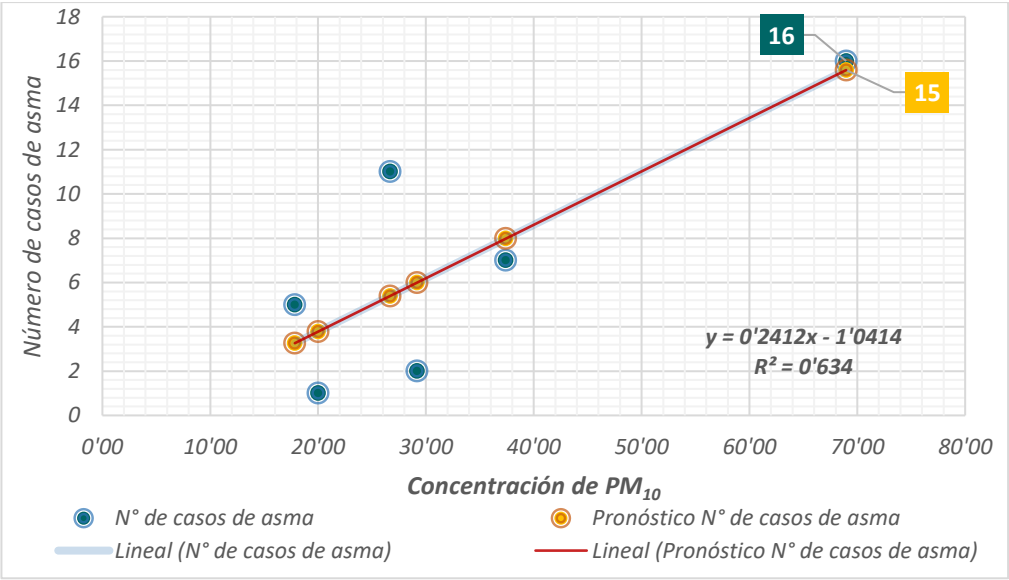
De la figura 8, se infiere que la prueba de la relación entre la concentración de PM_{10} y el número de casos de alergias, lo cual demuestra con un 73.49% (Coeficiente de determinación R^2: 0.7349) la existencia de relación entre nivel de concentración de PM_{10} y el número de casos de alergias, en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del distrito Manantay.

Figura 8. Relación entre concentración de PM_{10} y el número de casos de alergias.



La figura 9, demuestra con un 63.4 % (Coeficiente de determinación R^2: 0.634) la existencia de relación entre nivel de concentración de PM_{10} y el número de casos de asma, en el área de influencia de las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez" del sector Santa Clara del distrito Manantay.

Figura 9. Relación entre concentración de PM_{10} y número de casos de asma



CAPÍTULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

Concentración del material particulado (PM10) en las empresas forestales de "Maderera Marañón" y "Aserradero Vásquez".

En la tabla 6, podemos observar que el promedio de material particulado encontrado en las empresas "Industrias Forestales Vásquez" (27.30 ug/m3) y "Maderera Marañón" (39.37 ug/m3) se encuentran por debajo de los estándares de calidad de aire establecidos a nivel nacional para material particulado (100 ug/m3) según MINAM (2017). Según Paredes y Surco (2019), en su estudio denominado "Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa", encontraron que la concentración de PM10 en la ciudad de Arequipa supera los ECAS, en el año 2010 se obtuvo un valor promedio anual de 85.22 µg/m3 y en el año 2014 es donde se observa mayor concentración con un total de 112.8 µg/m3. Estos últimos valores de PM10 son superiores a lo encontrado en el presente estudio.

En la figura 2, se observa que para la empresa "Industrias Forestales Vásquez", en función del tiempo de monitoreo realizado (de abril a junio de 2022), se observa que en el mes de abril presentan mayores valores de PM10 (40 ug/m3 en promedio), estos valores van disminuyendo hacia el mes de mayo en un 50% y ligeramente vuelven a incrementarse en el mes de junio, siendo de un comportamiento variado que van desde los 20 ug/m3 hasta los casi 60 ug/m3. Esta situación podría tener influencia por el fin de la época lluviosa y el inicio de la época seca, además podría estar influenciado por las bajas temperaturas de los friajes presentados en los meses de mayo y junio, en donde se registran menores temperaturas y mayor humedad relativa.

En la figura 3, se observa que en la empresa "Maderera Marañón" los valores encontrados de PM10, desde julio hasta setiembre de 2022, tienen valores mayores, por ejemplo, en

julio el promedio es mayor al 50% de PM10 hasta llegar a un valor máximo de 192.43 ug/m3 que sobrepasa el ECA en un 92%; esto podría deberse a las actividades de transformación de la madera que se realiza y a los vientos que se generan y que incrementan el polvo asentado en las instalaciones de la empresa. Según Rico y Torres (2016), también podría deberse que las emisiones de PM10 son a causa de la combustión incompleta en hornos a carbón, que se encuentran en las inmediaciones de las empresas, se muestran como la principal fuente de contaminación del aire, superando constantemente los valores permisibles establecidos por la normativa nacional como lo sugerido por la OMS. Luego, hacia los meses de agosto y setiembre, los valores de PM10 disminuyen por debajo del 50% del ECA, que es determinado probablemente por las bajas temperaturas que se experimentan en el área de influencia de las empresas estudiadas. Al respecto Montoya et al (2013), en su estudio sobre "Contaminación ambiental por PM10 dentro y fuera del domicilio y capacidad respiratoria en Puerto Nare, Colombia", indica que la contaminación por PM10, es afectada por variables meteorológicas como la precipitación, la humedad, la temperatura y la velocidad del viento, se encontró que en periodos lluviosos la contaminación descendió al interior y exterior de las viviendas, la lluvia es el mejor camino para remover los contaminantes del aire. Indica además que, la correlación con la temperatura, muestra una fuerza de asociación positiva con ambas concentraciones, donde es mayor con el PM10 exterior.

Enfermedades respiratorias agudas en el ámbito de influencia de las empresas evaluadas, del sector Santa Clara-Distrito Manantay.

Según tabla 8, las infecciones respiratorias agudas están relacionados con el 57% de casos de alergias, en relación al número total de casos registrados, mientras que la categoría de dificultad respiratoria representa el 26% del total de casos; por último, bronquitis y asma significan el 17% de casos presentados, que en total suman 42. Según

la tabla 10, los casos totales de IRAs en el lapso de 6 meses son de 515, del cual podemos inferir que en el año 2022 se presentaron 1030 casos. Paredes y Surco (2020), en su estudio denominado “Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa”, determinó que las enfermedades respiratorias, posibles a causa de la concentración de material particulado con mayor concurrencia en la ciudad de Arequipa son: asma 2595 casos, EPOC 1769 casos y bronquitis 542 casos durante el año 2019.

Por otro lado, la presente investigación encontró que el promedio general de concentraciones del PM10 es de 33.34 µg/m3 en la estación de monitoreo realizado. Al respecto, Fernández et al (2020), en su estudio denominado “Relación del contaminante PM10 con enfermedades respiratorias en el municipio de RioNegro-Colombia”, encontró que el promedio general de concentraciones del PM10 es de 22.73 µg/m3 en la estación de monitoreo. La mayoría de los casos de morbilidad corresponden a la subcategoría de Influenza (gripe) y neumonía (35,5%) con 39 casos registrados. La población femenina se vio más afectada por infecciones agudas de las vías respiratorias superiores que la masculina (69% versus 31%). En función de los resultados el promedio encontrado en el presente estudio, es mayor en 32% a lo encontrado por Fernández et al (2020); que podría estar influenciado por la mayor cantidad de emisiones de material particulado que generan las empresas evaluadas.

Relación entre concentración de material particulado (PM10) y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en el área de influencia de las empresas forestales de “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez”.

El coeficiente de determinación de la tabla 11 (r^2=0.84), la significancia del análisis de varianza de la tabla 12 y la figura 6, nos confirma que existe una asociación entre el número de casos de infecciones respiratorias agudas y la concentración de

material particulado (PM10), en el área de influencia de las empresas evaluadas en el sector Santa Clara de Manantay. Paredes y Surco (2020), en su estudio denominado "Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa", encontró que existe una relación positiva fuerte entre el grupo de enfermedades tomadas (asma, enfermedad obstructiva crónica (EPOC) y bronquitis) con la concentración de material particulado en el área de influencia de 5 distritos de Arequipa donde se realizaron monitoreos de PM10.

El coeficiente de determinación de la figura 7 (r^2=0.74), nos confirma que existe una asociación entre el número de casos de bronquitis y la concentración de material particulado (PM10), en el área de influencia de las empresas evaluadas en el sector Santa Clara de Manantay. Robles et al (2019), en su estudio denominado "La contaminación del aire por material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010-2016)", encontró que para 2010, un coeficiente de correlación 0,36, p=0,0415; y para 2016, un coeficiente de correlación 0,60, p=0,00 de confianza al 95%. El resultado confirmó que existe una relación significativa entre el material particulado menor a 10 micras producido por las fuentes de contaminación y las enfermedades de tipo infecto respiratorias agudas.

El coeficiente de determinación de la figura 8 (r^2=0.73), nos confirma que existe una asociación entre el número de casos de alergias y la concentración de material particulado (PM10), en el área de influencia de las empresas evaluadas en el sector Santa Clara de Manantay. Becerra et al (2021), en su estudio denominado "Relación entre la calidad del aire y la incidencia de enfermedades respiratorias en el Municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander", en Colombia, encontraron que los resultados, muestran una asociación dependiente entre las variables de estudio. Adicionalmente, muestra una tendencia significativa por Rinofaringitis aguda en pacientes vulnerables (niños y adultos

mayores) y un estado de calidad del aire desfavorable de los meses evaluados (mayo–julio/2018).

Por otro lado, Ortega (2017) afirma que en el manejo del riesgo de exposición a material particulado en el entorno ocupacional, existen dos circunstancias: la primera es el hecho de que la inhalación de partículas no es un acto que suceda solo en el trabajo sino además en el ámbito extralaboral, por lo cual, para que las actividades de prevención y promoción de un entorno de trabajo seguro y saludable sean realmente efectivas, debe existir una total articulación de los sistemas de riesgos laborales y salud pública, escenario que aún no existe en las empresas de la ciudad de Pucallpa y del distrito Manantay. Este sería el contexto ideal para enfrentar aspectos que claramente redundan en el agravamiento de enfermedades respiratorias de origen ocupacional, como es el caso de hábitos de vida y trabajo no saludables: tabaquismo, nutrición inadecuada, sedentarismo y otros.

La segunda circunstancia es que, debido a la inmediatez, severidad e indiscutible materialización del riesgo cuando se presentan accidentes de trabajo, los controles se priorizan hacia las condiciones de seguridad y, en el caso de las empresas de transformación de la madera, principalmente en las etapas donde se genera mayor cantidad de material particulado, como es, la fase de aserrado principal, dejando la intervención de la enfermedad laboral relegada a un segundo plano, muchas veces ignorado completamente y más aún cuando las patologías respiratorias no son muy evidentes a la vista (Ortega,2017).

CONCLUSIONES

- El promedio de concentración de material particulado (PM10) en las empresas forestales “Maderera Marañón” y “Aserradero Vásquez” del sector Santa Clara del distrito de Manantay, es de 33.33 ug/m^3, valor que se encuentra por debajo del estándar de calidad ambiental del aire para PM10 (100 ug/m3).
- En la empresa “Aserradero Vásquez”, se encontró que la mayor emisión de material particulado tiene un promedio de 68.96 ug/m^3, concluyendo que el valor de PM10 está por debajo del ECA Aire. Mientras que, la mayor emisión de material particulado registrado en la empresa “Maderera Marañón” tiene un promedio de concentración de 192.43 ug/m^3, concluyendo que existe contaminación por PM10.
- De un total de 515 casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas registradas, durante los meses de abril a setiembre del 2022, se concluye que la población más vulnerable es el grupo de edades de 1 a 4 años, seguido del grupo de edades de 30 a 59 años, adultos que en mayor porcentaje se encuentran laborando en las empresas evaluadas. En función de las encuestas realizadas, en las empresas forestales estudiadas, se registró un total de 42 casos de enfermedades por infecciones respiratorias agudas que representan el 52% del total de trabajadores encuestados. Se encontró que existe relación entre la concentración de PM10 y el número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRAs), con un coeficiente de determinación del 84% (R^2= 0.84), a un nivel de probabilidad del 95%.
- Se comprobó que existe relación entre concentración de PM_{10} y número de casos de bronquitis (R^2=0.7392), número de casos de alergias (R^2= 0.7349) y número de casos de asmas (R^2= 0.634); a un nivel de probabilidad del 95%.

SUGERENCIAS

- Se debe identificar y cuantificar el material particulado que se genera en las diferentes actividades durante todas las etapas de la transformación primaria de la madera, ya que proporcionaría información para una propuesta de control que aborde la exposición a material particulado desde la fuente y el medio y no solo mediante la entrega de elementos de protección personal, siendo aconsejable que se otorgue la relevancia a las capacitaciones como medio de promoción del uso adecuado de estos y que se diseñen y adapten controles de ingeniería al medio cambiante que caracteriza a dichas actividades.
- Se recomienda realizar investigación con datos más específicos, por ejemplo: personas con mayor tiempo de exposición cerca de la zona de influencia de las empresas evaluadas por la cantidad de concentración de material particulado PM10.
- Se debería llevar un mayor control de emisiones que generan las empresas de transformación primaria de la madera del Distrito Manantay, ya que la maquinaria por su antigüedad y emisión de contaminantes son un grave problema, afectando la salud de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambientum. (2010). Los contaminantes atmosféricos.

Armesto, A., & Ramón, J. (2014). *EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS PM 10 EN ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA.* INGENIO UFPSO – Vol. 07 .

Arteaga, J., & Duran, H. (2001). *Contaminación atmosférica en Chile: Antecedentes y políticas para su control. Medio ambiente, ecología y salud pública. Universidad de Santiago. Instituto Medio Ambiente.* Obtenido de http://www.%20usach.cl/ima/cap9.htm

Barraza, C., & Sánchez, L. (2019). *"Evaluación de la concentración de material particulado PM10 en la región Norte-Centro histórico de la ciudad de Barranquilla".* Universidad de la Costa.

Becerra , D., Ramirez, L., Niño, M., Oviedo, C., & Plaza, L. (2021). Relación entre la calidad del aire y la incidencia de enfermedades respiratorias en el municipio de San José de Cucutá. *Revista Científica y Tecnológica-Ingeniería y Competitividad, 23*(2), 1-13.

Becerra, L., & Ramos, A. (2020). evaluación del impacto en la salud por partículas PM10 y PM 2.5. *SCIELO*.

Bolaños, V., Ortega, F., & Reyes, D. (1015). Medio ambiente, ciencia y sociedad. *SCIELO*.

Caldas, J. (2015). *La contaminación ambiental, un tema con compromiso social.*

Cícero, S., & Cano, V. (2012). *Efecos de la contaminación atmosférica en el aparato respiratorio.* Capitulo XIII.

Cohen et al. (2003). Sociability and Susceptibility to the common cold. Psycological science.

Damian, M. (2005). Introducción general, Concepto Medio Ambiente.

DIGESA. (2005). *Protocolo de monitoreo de la calidad de aire y gestión de los datos. Gestión de Recursos Naturales - GRN*.

Dirección de Salud y Educación Ambiental. (2019). *Informe de acciones de la Dirección de Salud y Educación Ambiental (DSyEA).* Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible - Argentina.

Diresa/Red/M.Red/EE.SS. (2022). *Morbilidad en el Centro Medico San Fernando de Ucayali.*

Estadística de la Gerencia Regional y de Fauna Silvestre. (2021). *Gerencia Regional y de Fauna Silvestre*. Obtenido de Estadística GRFFS: http://estadisticaforestal.regionmadrededios.gob.pe/

Fernández, J., Acosta, L., & García, V. (2020). *Relación del contaminante Pm10 con enfermedades respiratorias en el municipio de Rionegro, año 2016*. (U. d. Antioquia, Editor)

Gallo, A., & Paredes, C. (2019). *"Determinación y caracterización de las concentraciones de material particulado sedimentable del sector de ladrilleras de la matriz del Cantón Chambo"* . UNACH.

García, S. (2015). *Contaminación Industrial.* . Obtenido de https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/salvador-garcia-linan/contaminacion-industrial

GIIS. (2010). *Estudio de la Contaminación en la ciudad de Buenos Aires.* UNIVERSIDAD DE PALERMO.

Gonzales, G., & Steenland, K. (28 de diciembre de 2014). *La salud ambiental en el Perú.* Obtenido de Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000200038&lng=es&tlng=es

GRN. (2018). *Gestión de Recursos Naturales*. Obtenido de https://www.grn.cl/impacto-%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20ambiental.html

Gutiérrez, H. (2010). *La Contaminación del Aire. Riesgos para la Salud.* El manual Moderno.

Heredia, P. (2005). *Caracterización de la Contaminación Atmosférica Producidas por Partículas en Suspensión en Madrid. Facultad de Ciencias Físicas Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica,*. Obtenido de Tesis Doctoral: http://eprints.ucm.es/5402/1/T27355. pdf

Herrera, J., & Solís, L. (2009). *Determinación de los niveles de partículas pm10 y dióxido de nitrógeno en la Ciudad de Heredia, Cost Rica: años: 2005-2006.* El Manial Moderno.

Instituto Nacional de Ecología. (2006). *Redes de estacionamiento y equipos de medición de calidad de aire.* Manual 3.

ISO14001. (2015). *Aspectos Ambientales.*

Kelmendi, J. (1992). *Epidemiología.* EUDEBA S.E.M.

Mayorga, A. (2019). *“Evaluación de la concentración y dispersión de material particulado (PM10) en el barrio el dorado de la Comuna San Humberto del municipio de Soacha”.* UNILIBRE.

Méndez, F. (2011). El papel de la epidemiológia ambiental en el desarrollo. *SCIELO*.

MINAM. (2012). Salud y ambiente. *MINISTERIO DEL AMBIENTE*.

MINAM. (2019). Protocolo de monitoreo de la calidad de aire. *Informe N°010-2019-MINAM*.

MINSA. (2021). Boletín Epidemiológico. *Ministerio de Salud*.

Miranda, K., & Ortiz, L. (2008). *“Evaluación de la concentración de material particulado suspendido PM10 y su relación con la morbilidad asociados a ERA`S en niños menores a catorce años por enfermedad respiratoria aguda en el Municipio de Toluviejo (Sucre).*

Moya et al. (2017). *“Determinación de la “Determinación de la con ayuda de modelos numéricos”.*

OMS. (2005). *Material particulado PM10.*

OMS. (2010). *Mezcla de gases, vapor de agua y partículas sólidas y líquidas.* Organización Mundial de la Salud.

OMS. (2014). *contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales.*

OMS. (2016). Estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud. *Organización Mundiañ de la Salud*.

OMS/CEPIS/OPS . (2005). Organización Panamericana de la Salud.

OPS/OMS. (2000). INFORME DE LA OPS/OMS SOBRE LA EJECUCION DE LAS INICIATIVAS DE LA CUMBRE DE BOLIVIA. *ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD*.

Ortega, C. (2017). *"Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia.* UNIVERSIDAD CES.

Padilla, B. (2016). *"Evaluación de la concentración de partículas menores a 10 micras y su influencia en las enfermedades respiratorias de la población del barrio Cercado-Tarapoto, noviembre, 2015".*

Paredes, Y., & Surco, A. (2019). "Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa 2019". UTP.

Paredes, Y., & Surco, A. (2020). *Universidad Tecnológica del Perú*. Obtenido de Relación entre las enfermedades respiratorias y la concentración de material particulado PM10 en Arequipa-2019.

Paz, C. (2013). Evaluación de la contaminación atmosférica en el aire ambiente de manizales por COPs Y PM10. Universidad Nacional de Colombia. Tesis presentada como requisito para optar al título de Magíster en Ingeniería Química.

Pérez, J. (2014). Índice Calidad del aire y la concentración de material particulado basado en el Decreto Supremo N.° 074-2001 PCM -Distrito de Morales Departamento de San Martín Perú. . Ciencia Tecnología y Desarrollo VOLUMEN 1NÚMERO 1 ISSN 2313-7991.

Rico, Y., & Torres, C. (2016). *Universidad El Bosque*. Obtenido de Evaluación de la calidad de aire por inmisión de PM10 y su correlación con las enfermedades

respiratorias reportadas para el año 2016 en el área urbana Municipio de Ráquira, Boyacá.

Roberts, E. (2000). Manual de control de la calidad de aire. 2-5.

Robles, M., & Medina, A. M. (2019). La contaminación del aire por el material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010 y 2016). Universidad Científica del Sur.

Rodríguez, M. (2020). *Percepción de los efectos en salud asociados a la contaminación atmosférica y estimación de la mortalidad evitable que implica su reducción en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador.* PUCE.

Romero, H. (2011). "Distribución espacial de la contaminación por material particulado y su relación con las temperaturas del aire y los vientos en Santiago para el año 2009".

SIAC. (2014). Estudios de calidad del aire-Contaminación del aire un problema de salud pública, en Bogota. En S. d. Colombia.

Suaréz, A. (2012). *Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable PM10. Luna Azul,.* Obtenido de from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742012000100012&lng=en&tlng=es

Swisscontact. (2004). Informe: La calidad de aire en Lima y su imapcto en la salud.

Tarazona, P. (2018). *Evaluación de la calidad de aire por emisiones de material particulado (PM10) en la vereda mochuelo-alto de Bogotá Colombia.* Universidad El Bosque.

Tuesta. (2015). *Monitoreo de la calidad ambiental del aire en principales ciudades de la región Ucayali.* UNU.

Tuesta. (2021). Efectos del aislamiento social por Covid-19 en la calidad del aire y huella de carbono de Pucallpa. Universidad Nacional de Ucayali.

Tuesta, T. (2015). Monitoreo de la calidad del aire en principales ciudades de la región Ucayali. Universidad Nacional de Ucayali.

Ushñahua, J., & Merino Meza, I. (2015). *"Valoración de impactos socioambientales generados por emisiones de material particulado (pm10) y ruido ambiental en ciudades de Aguaytía y Yarinacocha, departamento Ucayali.*

Zolezzi, F. (28 de diciembre de 2017). *Salud y medio ambiente en el Perú actual.* Obtenido de Acta Médica Peruana: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000200001&lng=es&tlng=es

Zorrilla. (2010). *Estudio de Calidad de Aire y Ruido en los distritos de Callería y Manantay.* Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental. Obtenido de Estudio de Calidad de Aire y Ruido en los distritos de Callería y Manantay. Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA).

Zorrilla. (2013). *"Contaminación Atmosférica en Pucallpa". Enfoque de la contaminación del Aire y la contaminación Acúst.* Obtenido de "Contaminación Atmosférica en Pucallpa". Enfoque de la contaminación del Aire y la contaminación Acústica en los distritos de Manantay, Callería y Yarinacocha de la provincia de Coronel Portillo. Ucayali, Perú.

ANEXOS

Anexo Nº1. Formato de encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
ESCUELA DE POSGRADO

"PERCEPCION DE LA CONTAMINACION POR EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO Y SU IMPACTO EN LA SALUD EN TRABAJADORES DE EMPRESAS FORESTALES"

Empresa: ……..
Fecha: ……../……./……
Encuestador: ……..……..

I. INFORMACION GENERAL DEL ENCUESTADO

- Domicilio: …….
- Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino
- Edad: 18-25 años ( ). 26-35 años( ). 36-45 años ( ). 46-55 años( ). Mayor a 55 años ( )
- Estado civil: ( ) Soltero ( ) Casado ( ) Conviviente
- Grado de instrucción: ( )Primaria completa. ( ) Primaria incompleta( ) Secundaria completa. ( ) Secundaria incompleta. ( ). Superior ( )
- Cargo: Directivo ( ) Administrativo ( ). Jefe ( ). Supervisor ( ). Operario( ). Seguridad ( ). Obrero ( ).
- Area de trabajo: ……
- Tiempo en la empresa: Menos de 6 meses ( ). 6 meses-1 año ( ). 2 años ( ). 3-5 años ( ). Más de 5 años ( ).
- Cuenta con seguro social: Si ( ) No ( )

II. CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACION POR MATERIAL PARTICULADO.

1. ¿Conoce usted sobre material particulado o polvo o aserrín o humo (PM10)?

a. Si
b. No

2. Que nivel de importancia tiene el tema de la contaminación por material particulado ?

- No tiene
- Leve
- Moderado

- Importante
- Muy importante

3. **Cómo calificaría la contaminación por material particulado?**
   - Muy mala
   - Mala
   - Regular
   - Buena
   - Muy Buena

4. **Cuánto cree afectar la contaminación por material particulado (Polvo, aserrín, humo)**
   - Nada
   - Poco
   - Algo
   - Bastante
   - Mucho

5. **Tiene o ha tenido algún familiar que padece afección a la salud y que está relacionado con la contaminación por material particulado.**
   a. Si
   b. No

   Cuál? …….

6. **¿Alguna de estas enfermedades sufrió usted o algún familiar?**
   - Cancer de pulmón
   - Asma
   - Rinitis alérgica
   - Neumonía
   - Derrame o infarto cerebral

   Otros relacionadas:
   ¿Cuál? ……..
   No sabe …….

7. **¿Cuáles son las fuentes principales de contaminación del aire?. Marque una o varias.**
   a. Transporte pesado
   b. Industrias
   c. Tráfico vehicular
   d. Residuos sólidos (Basura)
   e. Quema de residuos
   f. Otros……
      Cuál? ……

8. **Reconoce algunos de los siguientes contaminantes. Marque una o varias.**
   - Compuestos orgánicos volátiles (COV)
   - Monóxido de carbono (CO)
   - Ozono (03)
   - Material particulado (PM10)
   - Dióxido de nitrógeno (NO2)
   - Dióxido de azufre (SO2)

- Ninguna de los anteriores

9. ¿Qué medidas usted propone para disminuir la contaminación del aire?

a. Exigir mayor control de emisiones a las industrias
b. Hacer cumplir la normativa de emisiones de contaminantes
c. Reubicar a las industrias
d. Revisión técnica de vehículos
e. Crear áreas libres de tránsito vehicular.
f. Limpiar y barrer las calles.

10. ¿Cuál cree usted que es la población más vulnerable por la contaminación de material particulado (Polvo, humo, etc.)?

a. Menores a 5 años.
b. Niños de 6 a 12 años.
c. Adolescentes de 13 a 17 años.
d. Adultos 18 a 65 años.
e. Mayores de 65 años.
f. Otros.

11. ¿Mencione cuál cree usted que es el mayor efecto causado por la contaminación de material particulado?

a. Problemas respiratorios
b. Irritación en los ojos
c. Irritación en la garganta
d. Fatiga inusual
e. Otros……...

III. IMPACTO A LA SALUD

1. Cree usted que la contaminación por material particulado puede afectar su salud.

a. Si
b. No

2. ¿Usted tiene dificultad respiratoria?

a. Si
b. No

Si la respuesta es SI:

- Cuánto tiempo tiene con la enfermedad: ……..
- A qué Centro de Salud acude: ……..
- Qué síntomas tiene: ……..
- Algún miembro de la familia también posee: ……...
- Algún de la familia ha fallecido por esta enfermedad: ……..

3. ¿Usted tiene asma?

a. Si
b. No

Si la respuesta es SI:

- Cuánto tiempo tiene con la enfermedad:
  ……..
- A qué Centro de Salud acude:
  ……..
- Qué síntomas tiene:
  ……..
- Algún miembro de la familia también posee:
  ……...
- Algún de la familia ha fallecido por esta enfermedad:
  ……..

4. ¿Usted tiene bronquitis?

a. Si
b. No

Si la respuesta es SI:

- Cuánto tiempo tiene con la enfermedad:
  ……..
- A qué Centro de Salud acude:
  ……..
- Qué síntomas tiene:
  ……..
- Algún miembro de la familia también posee:
  ……...
- Algún de la familia ha fallecido por esta enfermedad:
  ……..

5. ¿Usted tiene alergias?

a. Si
b. No

Si la respuesta es SI:

- Cuánto tiempo tiene con la enfermedad:
  ……..
- A qué Centro de Salud acude:
  ……..
- Qué síntomas tiene:
  ……..
- Algún miembro de la familia también posee:
  ……...
- Algún de la familia ha fallecido por esta enfermedad:
-
  ……..

Anexo Nº2. Percepción de la contaminación por (PM10) y su impacto en la salud en trabajadores de empresas forestales.

Figura 10. *Conocimiento sobre material particulado (PM10)*

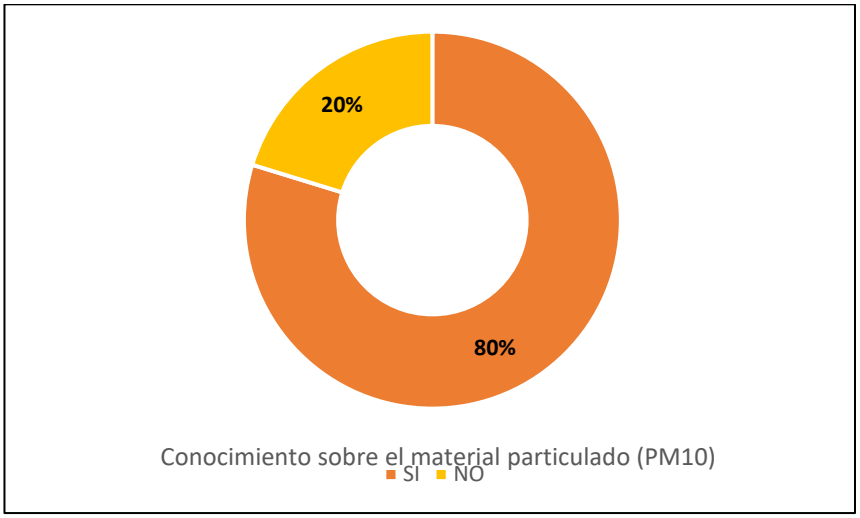


Figura 11. *Nivel de importancia del tema de la contaminación por material particulado.*

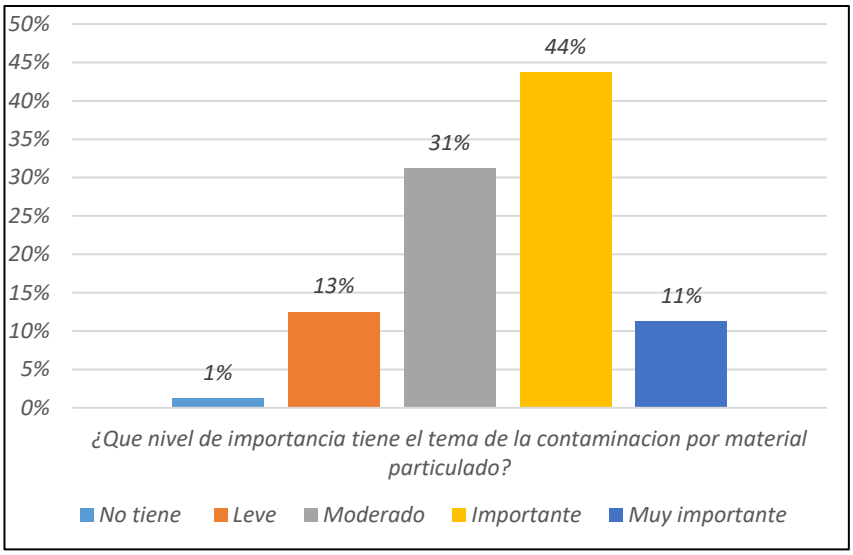


Figura 12. *Calificación de contaminación por material particulado.*

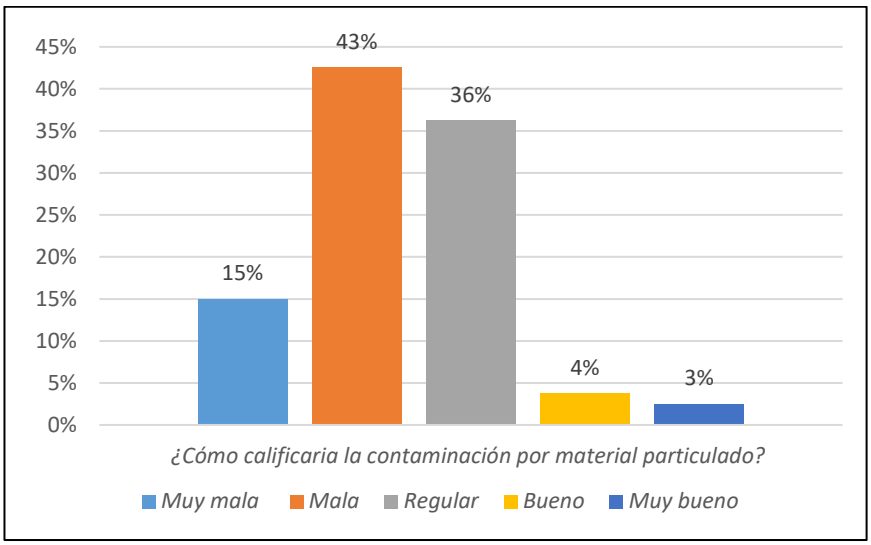


Figura 13. *Efectos en la salud del material particulado.*

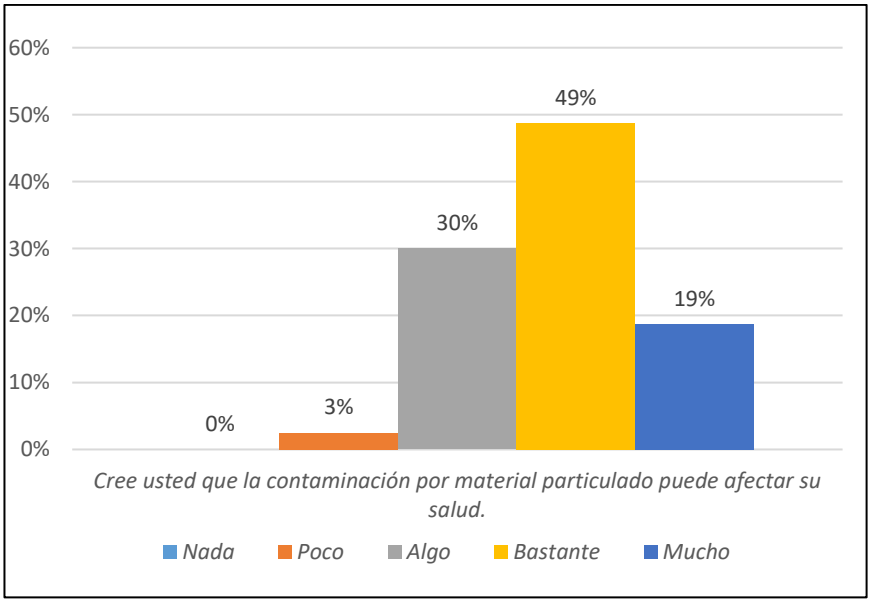


Figura 14. ***Conocimiento sobre contaminantes del aire.***

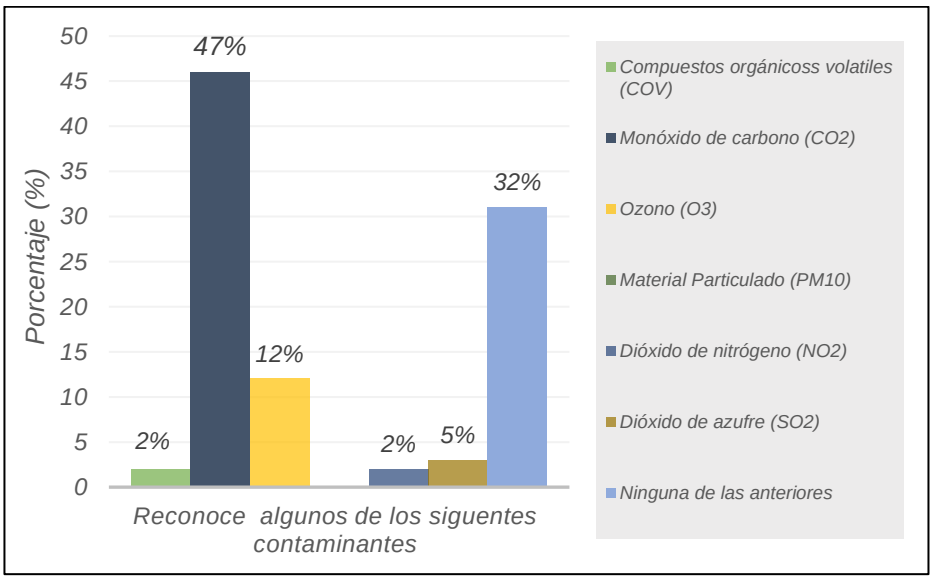
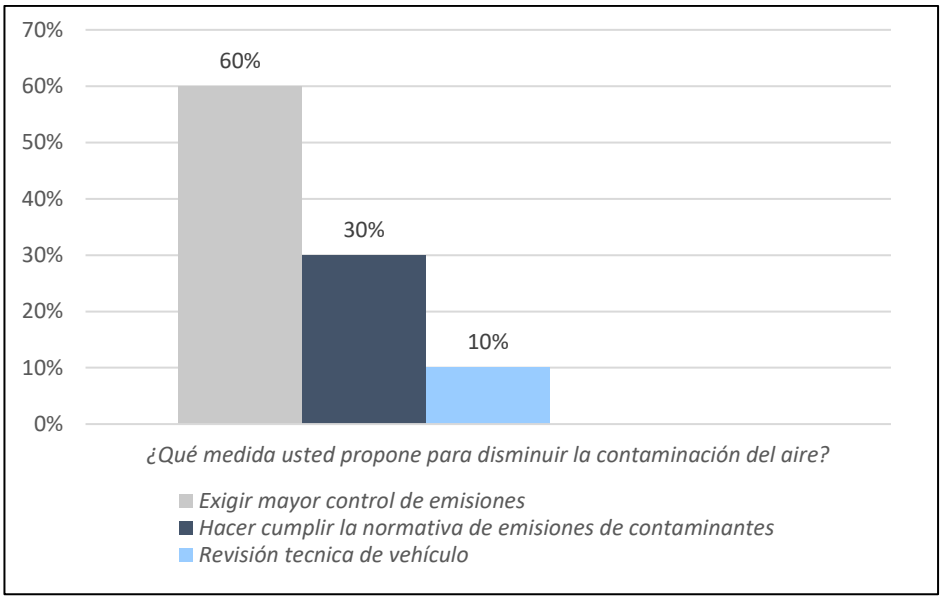


Figura 15. *Medidas para disminuir la contaminación del aire.*



Anexo Nº2. Concentración de PM10 en los puntos de monitoreo de las empresas forestales Industrias y Servicios Forestales Vásquez y Maderera Marañón.

"INDUSTRIAS FORESTALES VÁSQUEZ SAC"					
FECHA	**PM10 (ug/m3)**	**FECHA**	**PM10 (ug/m3)**	**FECHA**	**PM10 (ug/m3)**
1-Abr	22.21	2-May	21.72	1-Jun	34.62
2-Abr	25.66	3-May	17.03	2-Jun	33.83
3-Abr	17.37	4-May	20.64	3-Jun	45.82
4-Abr	74.68	5-May	7.98	4-Jun	35.64
5-Abr	47.25	6-May	18.98	5-Jun	41.48
6-Abr	23.59	7-May	16.68	6-Jun	13.51
7-Abr	29.91	8-May	13.16	7-Jun	11.25
8-Abr	64.92	9-May	11.61	8-Jun	31.03
9-Abr	44.63	10-May	11.14	9-Jun	30.60
10-Abr	68.59	11-May	17.83	10-Jun	44.17
11-Abr	49.90	12-May	16.18	12-Jun	8.11
12-Abr	28.46	13-May	18.24	13-Jun	3.02
13-Abr	53.46	14-May	26.00	14-Jun	10.32
14-Abr	43.76	15-May	12.99	15-Jun	12.61
15-Abr	23.26	16-May	24.91	23-Jun	53.61
16-Abr	51.14	17-May	20.13	24-Jun	41.08
17-Abr	15.99	18-May	20.35	25-Jun	10.71
18-Abr	26.60	19-May	25.68	26-Jun	9.07
19-Abr	35.66	20-May	27.25	27-Jun	23.65
20-Abr	37.16	21-May	12.98	28-Jun	33.72
21-Abr	19.90	22-May	11.20		
22-Abr	18.85	23-May	19.88		
Promedio	37.41	Promedio	17.84	Promedio	26.3921
Promedio trimestral				**27.21**	

"MADERA MARAÑÓN"					
FECHA	**PM10 (ug/m3)**	**FECHA**	**PM10 (ug/m3)**	**FECHA**	**PM10 (ug/m3)**
3-Jul	48.91	7-Ago	15.50	1-Set	68.22
4-Jul	97.19	8-Ago	14.96	2-Set	38.42
5-Jul	85.40	9-Ago	27.18	3-Set	7.98
6-Jul	41.58	10-Ago	18.81	4-Set	11.42
7-Jul	56.15	11-Ago	14.38	5-Set	30.81
8-Jul	74.68	12-Ago	9.16	6-Set	10.47
9-Jul	38.59	13-Ago	44.63	7-Set	20.35
10-Jul	68.48	14-Ago	13.35	8-Set	9.16
11-Jul	56.68	15-Ago	16.09	9-Set	6.18
12-Jul	35.91	16-Ago	23.63	10-Set	8.00
13-Jul	33.10	17-Ago	32.61	11-Set	10.47
14-Jul	97.19	18-Ago	28.60	12-Set	23.63
15-Jul	68.39	19-Ago	30.91	13-Set	11.19
16-Jul	91.11	22-Ago	29.60	14-Set	12.76
17-Jul	73.52	23-Ago	23.63	15-Set	13.35
18-Jul	85.40	24-Ago	20.87	16-Set	16.09
19-Jul	57.88	25-Ago	75.24	17-Set	21.47
20-Jul	192.43	26-Ago	68.22	18-Set	31.60
21-Jul	66.07	27-Ago	21.47	19-Set	8.24
21-Jul	41.18	28-Ago	31.60	20-Set	7.19
7-Ago	15.50	29-Ago	68.39	21-Set	28.39
8-Ago	14.96	30-Ago	12.76	22-Set	44.63
Promedio	65.46	Promedio	29.16	Promedio	19.99
Promedio trimestral				**38.20**	

Anexo Nº3. Casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) del año 2022

Morbilidad general por subcategorias según grupo etareo y sexo 01-enero al 31-octubre 2022.

T: Total

F: Femenino

M: Masculino

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Ene-2022	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	71	6	13	6	2	7	29	8
Ene-2022		F	38	1	6	3	-	7	17	4
Ene-2022		M	33	5	7	3	2	-	12	4
Ene-2022	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	23	4	5	4	3	3	2	2
Ene-2022		F	12	3	4	3	1	1	-	-
Ene-2022		M	11	1	1	1	2	2	2	2
Ene-2022	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	19	2	2	4	2	4	4	1
Ene-2022		F	14	2	-	4	1	4	3	-
Ene-2022		M	5	-	2	-	1	-	1	1
Ene-2022	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	10	-	-	-	-	-	4	6
Ene-2022		F	5	-	-	-	-	-	1	4
Ene-2022		M	5	-	-	-	-	-	3	2
Ene-2022	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	9	1	-	1	2	1	2	2
Ene-2022		F	3	-	-	-	-	1	-	2
Ene-2022		M	6	1	-	1	2	-	2	-
Ene-2022	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	3	-	-	-	1	-	1	1
Ene-2022		F	2	-	-	-	1	-	-	1
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022	J303 - Otras Rinitis Alergicas	T	2	1	-	-	1	-	-	-
Ene-2022		F	1	1	-	-	-	-	-	-
Ene-2022		M	1	-	-	-	1	-	-	-
Ene-2022	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	2	-	1	1	-	-	-	-
Ene-2022		M	2	-	1	1	-	-	-	-
Ene-2022	J310 - Rinitis Cronica	T	2	-	1	-	-	-	1	-
Ene-2022		M	2	-	1	-	-	-	1	-
Ene-2022	J208 - Bronquitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	2	-	-	1	-	1	-	-
Ene-2022		F	2	-	-	1	-	1	-	-
Ene-2022	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	T	2	-	-	-	-	1	-	1
Ene-2022		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	1	-	-
Ene-2022	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	2	-	-	-	-	-	1	1
Ene-2022		M	2	-	-	-	-	-	1	1

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Ene-2022	J020 - Faringitis Estreptococica	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Ene-2022		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Ene-2022	J450 - Asma Predominantemente Alergica. Bronquitis Alergica	T	1	-	-	-	1	-	-	-
Ene-2022		F	1	-	-	-	1	-	-	-
Ene-2022	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022	J060 - Laringofaringitis Aguda	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022	J22X - Infeccion Aguda no Especificada de las Vias Respiratorias Inferiores	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022	J410 - Bronquitis Cronica Simple	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Ene-2022	J449 - Enfermedad Pulmonar Obstructiva Cronica, no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022	J969 - Insuficiencia Respiratoria, no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022	T784 - Alergia no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022	J80X - Sindrome de dificultad Respiratoria del Adulto	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Ene-2022		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Feb-22	J22X - Infeccion Aguda no Especificada de las Vias Respiratorias Inferiores	T	61	1	10	6	4	12	17	11
Feb-22		F	30	-	2	4	3	8	7	6
Feb-22		M	31	1	8	2	1	4	10	5
Feb-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	24	7	7	4	-	2	2	2
Feb-22		F	16	4	4	3	-	2	1	2
Feb-22		M	8	3	3	1	-	-	1	-
Feb-22	J208 - Bronquitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	22	-	6	3	3	5	3	2
Feb-22		F	11	-	1	1	2	4	3	-
Feb-22		M	11	-	5	2	1	1	-	2
Feb-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	15	-	4	3	3	1	-	4
Feb-22		F	3	-	1	1	1	-	-	-
Feb-22		M	12	-	3	2	2	1	-	4
Feb-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	9	1	1	2	2	-	2	1
Feb-22		F	5	-	-	2	1	-	1	1
Feb-22		M	4	1	1	-	1	-	1	-
Feb-22	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	T	3	1	1	-	-	-	-	1
Feb-22		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Feb-22		M	2	1	-	-	-	-	-	1
Feb-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	3	-	-	-	-	-	2	1
Feb-22		F	2	-	-	-	-	-	1	1
Feb-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Feb-22		T	2	-	1	-	-	-	-	1

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Feb-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	F	2	-	1	-	-	-	-	1
Feb-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	2	-	-	-	-	-	2	-
Feb-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Feb-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Feb-22	J028 - Faringitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	1	-	-	1	-	-	-	-
Feb-22		F	1	-	-	1	-	-	-	-
Feb-22	J80X - Sindrome de dificultad Respiratoria del Adulto	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Feb-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	63	12	20	13	3	3	10	2
Mar-22		F	40	8	10	10	3	2	6	1
Mar-22		M	23	4	10	3	-	1	4	1
Mar-22	J22X - Infeccion Aguda no Especificada de las Vias Respiratorias Inferiores	T	31	6	10	4	3	-	3	4
Mar-22		F	21	4	4	3	2	-	3	4
Mar-22		M	10	2	6	1	1	-	-	-
Mar-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	31	9	15	2	-	1	2	2
Mar-22		F	14	4	5	1	-	1	2	1
Mar-22		M	17	5	10	1	-	-	-	1
Mar-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	10	2	4	2	-	-	2	-
Mar-22		F	7	2	3	2	-	-	-	-
Mar-22		M	3	-	1	-	-	-	2	-
Mar-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	8	1	1	3	-	-	2	1
Mar-22		F	4	1	1	-	-	-	1	1
Mar-22		M	4	-	-	3	-	-	1	-
Mar-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	6	-	3	-	1	1	1	-
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22		M	5	-	3	-	1	1	-	-
Mar-22	J203 - Bronquitis Aguda debida a Virus Coxsackie	T	5	1	4	-	-	-	-	-
Mar-22		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Mar-22		M	4	1	3	-	-	-	-	-
Mar-22	J208 - Bronquitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	4	2	-	1	-	-	-	1
Mar-22		F	3	2	-	-	-	-	-	1
Mar-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
Mar-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	4	-	-	-	-	-	1	3
Mar-22		F	2	-	-	-	-	-	1	1
Mar-22		M	2	-	-	-	-	-	-	2
Mar-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	3	1	1	-	-	-	1	-
Mar-22		F	3	1	1	-	-	-	1	-
Mar-22	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	T	3	-	-	2	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		M	2	-	-	2	-	-	-	-
Mar-22	J310 - Rinitis Cronica	T	2	1	-	-	-	-	-	-

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Mar-22		F	2	1	-	-	-	-	-	-
Mar-22	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	2	1	-	1	-	-	-	-
Mar-22		F	1	1	-	-	-	-	-	-
Mar-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
Mar-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	2	-	-	-	-	-	2	-
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22	J47X - Bronquiectasia	T	2	-	-	-	-	-	2	-
Mar-22		F	2	-	-	-	-	-	2	-
Mar-22	J159 - Neumonia Bacteriana, no Especificada	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Mar-22		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Mar-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Mar-22	J312 - Faringitis Cronica	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	J441 - Enfermedad Pulmonar Obstructiva Cronica con Exacerbacion Aguda, no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	A162 - Tuberculosis del Pulmon, sin Mencion de Confirmacion Bacteriologica o Histologica	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	J180 - Bronconeumonia, no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	J188 - Otras Neumonias, de Microorganismo no Especificado	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	J80X - Sindrome de dificultad Respiratoria del Adulto	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22	J841 - Otras Enfermedades Pulmonares Intersticiales con Fibrosis	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Mar-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Apr-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	70	18	25	12	3	2	8	2
Apr-22		F	32	8	11	4	2	-	5	2
Apr-22		M	38	10	14	8	1	2	3	-
Apr-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	18	3	10	3	-	-	1	1
Apr-22		F	9	2	4	2	-	-	-	1
Apr-22		M	9	1	6	1	-	-	1	-
Apr-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	7	-	1	3	1	-	2	-
Apr-22		F	2	-	1	-	1	-	-	-
Apr-22		M	5	-	-	3	-	-	2	-
Apr-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	6	1	2	2	-	-	1	-
Apr-22		F	3	1	1	-	-	-	1	-
Apr-22		M	3	-	1	2	-	-	-	-
Apr-22		T	5	2	-	1	1	-	-	1

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Apr-22	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	F	2	1	-	-	1	-	-	-
Apr-22		M	3	1	-	1	-	-	-	1
Apr-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	4	-	1	1	1	1	-	-
Apr-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22		M	3	-	1	1	1	-	-	-
Apr-22	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	3	-	1	1	-	-	-	1
Apr-22		M	3	-	1	1	-	-	-	1
Apr-22	J188 - Otras Neumonias, de Microorganismo no Especificado	T	2	1	-	-	-	-	-	1
Apr-22		M	2	1	-	-	-	-	-	1
Apr-22	T784 - Alergia no Especificada	T	2	1	-	-	-	1	-	-
Apr-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22		M	1	1	-	-	-	-	-	-
Apr-22	J448 - Otras Enfermedades Pulmonares Obstructivas Cronicas Especificadas	T	2	1	-	-	-	-	-	1
Apr-22		F	2	1	-	-	-	-	-	1
Apr-22	J208 - Bronquitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	2	-	1	-	-	-	-	1
Apr-22		M	2	-	1	-	-	-	-	1
Apr-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	2	-	2	-	-	-	-	-
Apr-22		F	2	-	2	-	-	-	-	-
Apr-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	2	-	-	-	-	-	1	1
Apr-22		M	2	-	-	-	-	-	1	1
Apr-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	2	-	-	-	-	-	1	1
Apr-22		F	2	-	-	-	-	-	1	1
Apr-22	J159 - Neumonia Bacteriana, no Especificada	T	1	1	-	-	-	-	-	-
Apr-22		F	1	1	-	-	-	-	-	-
Apr-22	J219 - Bronquiolitis sin Especificar, Bronquiolitis Aguda	T	1	1	-	-	-	-	-	-
Apr-22		F	1	1	-	-	-	-	-	-
Apr-22	J060 - Laringofaringitis Aguda	T	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22	J700 - Manifestaciones Pulmonares Agudas debidas a Radiacion	T	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
Apr-22	J040 - Laringitis Aguda	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Apr-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Apr-22	J304 - Rinitis Alergica, no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Apr-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Apr-22	J018 - Otras Sinusitis Agudas	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Apr-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Apr-22	J841 - Otras Enfermedades Pulmonares Intersticiales con Fibrosis	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Apr-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
May-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	63	13	24	12	1	6	4	3
May-22		F	34	4	16	3	-	5	3	3
May-22		M	29	9	8	9	1	1	1	-

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
May-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	33	3	9	9	4	4	3	1
May-22		F	20	3	5	5	2	2	2	1
May-22		M	13	-	4	4	2	2	1	-
May-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	23	-	-	-	1	5	12	5
May-22		F	1	-	-	-	1	-	-	-
May-22		M	22	-	-	-	-	5	12	5
May-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	13	-	7	1	1	2	1	1
May-22		F	9	-	5	1	-	2	1	-
May-22		M	4	-	2	-	1	-	-	1
May-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	8	1	4	-	-	-	3	-
May-22		F	4	-	3	-	-	-	1	-
May-22		M	4	1	1	-	-	-	2	-
May-22	J219 - Bronquiolitis sin Especificar, Bronquiolitis Aguda	T	5	4	-	1	-	-	-	-
May-22		F	2	2	-	-	-	-	-	-
May-22		M	3	2	-	1	-	-	-	-
May-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	4	-	-	2	-	1	1	-
May-22		F	3	-	-	1	-	1	1	-
May-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
May-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	2	-	-	-	-	-	-	2
May-22		F	2	-	-	-	-	-	-	2
May-22	J040 - Laringitis Aguda	T	1	-	1	-	-	-	-	-
May-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
May-22	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	T	1	-	1	-	-	-	-	-
May-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
May-22	J451 - Asma no Alergica.	T	1	-	-	1	-	-	-	-
May-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
May-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	1	-	-	-	-	1	-	-
May-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
May-22	T784 - Alergia no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	1	-
May-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Jun-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	29	8	7	6	-	1	6	1
Jun-22		F	14	2	4	3	-	-	4	1
Jun-22		M	15	6	3	3	-	1	2	-
Jun-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	24	2	10	8	-	-	3	1
Jun-22		F	13	-	5	5	-	-	2	1
Jun-22		M	11	2	5	3	-	-	1	-
Jun-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	11	-	7	1	-	-	-	2
Jun-22		F	6	-	2	1	-	-	-	2
Jun-22		M	5	-	5	-	-	-	-	-
Jun-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	7	-	-	-	-	1	5	1
Jun-22		F	3	-	-	-	-	1	2	-
Jun-22		M	4	-	-	-	-	-	3	1
Jun-22		T	5	1	2	1	-	-	1	-

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Jun-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	F	1	1	-	-	-	-	-	-
Jun-22		M	4	-	2	1	-	-	1	-
Jun-22	J960 - Insuficiencia Respiratoria Aguda	T	5	1	4	-	-	-	-	-
Jun-22		F	3	1	2	-	-	-	-	-
Jun-22		M	2	-	2	-	-	-	-	-
Jun-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	4	-	1	1	2	-	-	-
Jun-22		F	1	-	-	1	-	-	-	-
Jun-22		M	3	-	1	-	2	-	-	-
Jun-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	3	-	-	1	-	-	1	-
Jun-22		F	3	-	-	1	-	-	1	-
Jun-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	3	-	-	-	-	1	1	1
Jun-22		F	3	-	-	-	-	1	1	1
Jun-22	J219 - Bronquiolitis sin Especificar, Bronquiolitis Aguda	T	2	1	1	-	-	-	-	-
Jun-22		F	1	1	-	-	-	-	-	-
Jun-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
Jun-22	J303 - Otras Rinitis Alergicas	T	2	-	-	1	-	-	1	-
Jun-22		F	2	-	-	1	-	-	1	-
Jun-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	2	-	-	-	1	-	1	-
Jun-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Jun-22		M	1	-	-	-	1	-	-	-
Jun-22	J060 - Laringofaringitis Aguda	T	1	-	-	1	-	-	-	-
Jun-22		F	1	-	-	1	-	-	-	-
Jun-22	J410 - Bronquitis Cronica Simple	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Jul-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Jul-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	112	14	41	35	4	6	6	6
Jul-22		F	66	11	17	21	4	5	4	4
Jul-22		M	46	3	24	14	-	1	2	2
Jul-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	45	3	24	7	-	3	4	4
Jul-22		F	27	2	14	3	-	3	3	2
Jul-22		M	18	1	10	4	-	-	1	2
Jul-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	33	6	9	6	1	4	3	4
Jul-22		F	14	2	2	4	-	2	2	2
Jul-22		M	19	4	7	2	1	2	1	2
Jul-22	J020 - Faringitis Estreptococica	T	24	-	2	4	1	6	10	1
Jul-22		F	8	-	1	2	-	2	3	-
Jul-22		M	16	-	1	2	1	4	7	1
Jul-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	9	1	2	2	-	-	3	1
Jul-22		F	6	1	1	1	-	-	3	-
Jul-22		M	3	-	1	1	-	-	-	1
Jul-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	5	-	-	-	-	1	2	2
Jul-22		F	2	-	-	-	-	1	1	-
Jul-22		M	3	-	-	-	-	-	1	2
Jul-22		T	3	-	2	-	-	-	1	-

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Jul-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	F	1	-	-	-	-	-	1	-
Jul-22		M	2	-	2	-	-	-	-	-
Jul-22	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	3	-	1	2	-	-	-	-
Jul-22		F	2	-	1	1	-	-	-	-
Jul-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
Jul-22	J028 - Faringitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	3	-	-	2	-	-	1	-
Jul-22		F	2	-	-	1	-	-	1	-
Jul-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
Jul-22	J42X - Bronquitis Cronica no Especificada	T	2	-	-	-	-	-	-	2
Jul-22		F	2	-	-	-	-	-	-	2
Jul-22	J450 - Asma Predominantemente Alergica. Bronquitis Alergica	T	1	-	-	-	1	-	-	-
Jun-22		M	1	-	-	-	1	-	-	-
Aug-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	48	9	12	6	4	8	6	2
Aug-22		F	23	3	5	3	2	5	4	1
Aug-22		M	25	6	7	3	2	3	2	1
Aug-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	34	5	13	5	2	4	3	2
Aug-22		F	20	2	11	2	1	1	2	1
Aug-22		M	14	3	2	3	1	3	1	1
Aug-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	14	6	1	1	-	-	4	2
Aug-22		F	7	3	-	1	-	-	3	-
Aug-22		M	7	3	1	-	-	-	1	2
Aug-22	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	6	2	1	3	-	-	-	-
Aug-22		F	2	1	-	1	-	-	-	-
Aug-22		M	4	1	1	2	-	-	-	-
Aug-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	3	-	1	-	-	1	1	-
Aug-22		F	3	-	1	-	-	1	1	-
Aug-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	2	-	-	2	-	-	-	-
Aug-22		M	2	-	-	2	-	-	-	-
Aug-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	2	-	-	-	-	-	1	1
Aug-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Aug-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Aug-22	J028 - Faringitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Aug-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
Aug-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	1	-	-	1	-	-	-	-
Aug-22		F	1	-	-	1	-	-	-	-
Aug-22	T784 - Alergia no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Aug-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Aug-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Aug-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1
Aug-22	J42X - Bronquitis Cronica no Especificada	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Aug-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Aug-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Aug-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Sep-22	J029 - Faringitis Aguda, no Especificada	T	33	3	10	6	4	3	5	2
Sep-22		F	19	2	6	2	2	2	3	2
Sep-22		M	14	1	4	4	2	1	2	-
Sep-22	J00X - Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	T	24	7	6	2	1	2	5	1
Sep-22		F	17	5	5	-	1	2	4	-
Sep-22		M	7	2	1	2	-	-	1	1
Sep-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	11	2	6	1	-	1	1	-
Sep-22		F	7	1	4	1	-	-	1	-
Sep-22		M	4	1	2	-	-	1	-	-
Sep-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	10	2	2	2	-	-	4	-
Sep-22		F	5	1	-	-	-	-	4	-
Sep-22		M	5	1	2	2	-	-	-	-
Sep-22	J068 - Faringo Amigdalitis Aguda	T	8	2	2	3	1	-	-	-
Sep-22		F	3	1	1	1	-	-	-	-
Sep-22		M	5	1	1	2	1	-	-	-
Sep-22	J304 - Rinitis Alergica, no Especificada	T	5	-	-	-	1	-	4	-
Sep-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Sep-22		M	4	-	-	-	1	-	3	-
Sep-22	A150 - TBC Pulmonar Bk (+)	T	3	-	-	-	-	-	3	-
Sep-22		F	2	-	-	-	-	-	2	-
Sep-22		M	1	-	-	-	-	-	1	-
Sep-22	J039 - Amigdalitis Aguda, no Especificada	T	2	2	-	-	-	-	-	-
Sep-22		M	2	2	-	-	-	-	-	-
Sep-22	J028 - Faringitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22		M	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22	T784 - Alergia no Especificada	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Sep-22	J200 - Bronquitis Aguda debida a Mycoplasma Pneumoniae	T	1	-	-	1	-	-	-	-
Sep-22		F	1	-	-	1	-	-	-	-
Sep-22	A169 - TBC Respiratoria no Especificada / TBC Pulmonar sin Baciloscopia	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Sep-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Sep-22	J841 - Otras Enfermedades Pulmonares Intersticiales con Fibrosis	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Sep-22		F	1	-	-	-	-	-	-	1
Oct-22	J069 - Infeccion Aguda de las Vias Respiratorias Superiores, no Especificada	T	2	-	1	1	-	-	-	-
Oct-22		M	2	-	1	1	-	-	-	-
Oct-22	J209 - Bronquitis Aguda, no Especificada	T	2	-	-	1	1	-	-	-
Oct-22		F	1	-	-	-	1	-	-	-

FECHA	MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	01 a 11 meses	01 a 04 años	05 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más
Oct-22		M	1	-	-	1	-	-	-	-
Oct-22	J304 - Rinitis Alergica, no Especificada	T	1	-	1	-	-	-	-	-
Oct-22		F	1	-	1	-	-	-	-	-
Oct-22	J40X - Bronquitis, no Especificada como Aguda o Cronica	T	1	-	-	-	-	1	-	-
Oct-22		F	1	-	-	-	-	1	-	-
Oct-22	A160 - TBC Pulmonar Bk (-) Cultivo (-)	T	1	-	-	-	-	-	1	-
Oct-22		F	1	-	-	-	-	-	1	-
Oct-22	J459 - Asma no Especificado. Asma de Aparicion Tardia. Bronquitis Asmatica/Sob Sibiliancia, Hip	T	1	-	-	-	-	-	-	1
Oct-22		M	1	-	-	-	-	-	-	1

Anexo Nº4. Panel fotográfico de las encuestas realizadas a trabajadores de las empresas Industrias y Servicios Forestales Vásquez y Maderera Marañón.

Figura 16. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez.

Figura 17. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez.

Figura 18. Encuesta realizada a los trabajadores en la empresa Industrias y Servicios Forestales Vásquez

Figura 19. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón

Figura 20. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón

Figura 21. Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Maderera Marañón.

Anexo Nº5. Panel fotográfico del monitoreo de PM10 realizado.

Figura 22. Instalación del equipo de medición de PM10 en los lugares de monitoreo.

Figura 23. Medición de datos de PM10 en los aserraderos seleccionados.