



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:
Piter Echabautez Quispe

ASESOR:
Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA – PERÚ
Año 2017-II

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Echabautez Quispe, Piter** cuyo título es:

"Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017."

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) quince (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 11 de diciembre del 2017


.....
Dr. Lorgio Gilberto, Valdiviezo Gonzales
PRESIDENTE


.....
Mg. Marco Antonio Herrera Diaz
SECRETARIO


.....
Mg. Fernando Antonio Sernaque Aucchuasi
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mis padres Angelina Quispe Meza y Humberto Echabautez Yalo, por brindarme su amor, aprecio y apoyo incansable en todos los momentos de mi vida.

A mis cinco hermanos por estar pendiente de mí y brindarme su afecto y apoyo en todas las decisiones que elijo para el bien de ellos y mío.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a DIOS, por la familia que tengo, por las personas que me rodean y por el bienestar que me ofrece tener a él.

A mi familia en general por su aliento, creer en mí y en depositar esa confianza de poder lograr mis objetivos.

A la universidad cesar vallejo por permitirme formar parte de los estudiantes, de los mejores y ser su representante en la sociedad.

A mis profesores desde nivel primario hasta la universidad, por compartir sus conocimientos y esmeros en aportar en mi capacidad y formación personal y profesional.

A mis amigos y compañeros de la casa de estudio, por su aprecio y aporte en mis experiencias.

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de autenticidad

Yo, Piter Echabautez Quispe identificado con DNI N° 72293808, a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de desarrollo del proyecto de investigación, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad cesar vallejo.

San Juan de Lurigancho, 06 de noviembre del 2017.



Piter, Echabautez Quispe
DNI: 72293808

Presentación

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la tesis que lleva por título “las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. Cuyo objetivo fue determinar la participación de las variables meteorológicas en el nivel de impacto que tiene las emisiones de las ladrilleras en los núcleos urbanos cercanos, en cumplimiento del reglamento de grado y títulos de la universidad cesar vallejo para obtener el título profesional de ingeniero ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

PITER ECHABAUTEZ QUISPE

ÍNDICE

PÁGINA DE JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN.	XI
ABSTRACT.	XII
I. INTRODUCCIÓN.	13
1.1. Realidad Problemática.	16
1.2. Trabajos Previos.	17
1.3. Teorías Relacionadas Al Tema.	22
1.4. Formulación Del Problema.	25
1.5. Justificación Del Estudio.	25
1.6. Hipótesis.....	27
1.7. Objetivos.	27
II. MÉTODO.	28
2.1. Diseño De Investigación.....	28
2.2. Variables, operacionalización.....	29
2.3. Población y Muestra.....	31
2.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez y confiabilidad.	32
2.5. Métodos De Análisis De Datos.....	34
2.6. Aspectos Éticos.....	35
III. RESULTADOS.	36
IV. DISCUSIÓN.	67
V. CONCLUSIONES.	71
VI. RECOMENDACIONES.	72
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	73
VIII. ANEXOS.	75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variable 1 "variables meteorológicas"	29
Cuadro 2. Variable 2 "material sedimentable emitido por las ladrilleras"	30
Cuadro 3. Núcleos urbanos de Nievería-Huachipa	31
Cuadro 4. Validación del instrumento de placas receptoras.....	33
Cuadro 5. Datos de las variables meteorológicas-noche	36
Cuadro 6.datos de las variables meteorológicas-día.....	37
Cuadro 7. Datos de la captación de material sedimentable-día.	38
Cuadro 8.datos de la captación de material sedimentable-noche	39
Cuadro 9. Análisis estadístico: estación 1 vs. Temperatura	42
Cuadro 10. Análisis estadístico: estación 1 vs. La humedad.....	43
Cuadro 11.Análisis estadístico: estación 1 vs. Velocidad del viento	45
Cuadro 12. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 1	46
Cuadro 13. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple estación 1 .	46
Cuadro 14. Análisis estadístico: estación 2 vs. Temperatura	48
Cuadro 15. Análisis estadístico: estación 2 vs. La humedad.....	49
Cuadro 16.analisis estadístico: estación 2 vs. Velocidad del viento	51
Cuadro 17. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 2	52
Cuadro 18. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple: estación 2	52
Cuadro 19.Analisis estadístico: estación 3 vs. Temperatura	54
Cuadro 20.análisis estadístico: estación 3 vs. La humedad	55
Cuadro 21. Análisis estadístico: estación 3 vs. Velocidad del viento	57
Cuadro 22. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 3	58
Cuadro 23. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple: estación 3.	58
Cuadro 24. Análisis estadístico de los datos promedio de las tres estaciones.....	59
Cuadro 25. Análisis estadístico de la regresión múltiple promedio de las 3 estaciones	60
Cuadro 26. Análisis del material sedimentable.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación de las tres estaciones de muestreo	38
Figura 2. Ubicación de las estaciones en referencia a la fuente de emisión	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Duración de la preparación de materia prima	40
Gráfico 2. Duración del proceso de quemado de ladrillos	40
Gráfico 3. Dispersión de datos estación 1 vs temperatura.	41
Gráfico 4. Dispersión de datos de la estación 1 vs la humedad	43
Gráfico 5. Dispersión de datos de la estación 1 vs velocidad del viento	44
Gráfico 6. Dispersión de datos estación 2 vs temperatura	47
Gráfico 7. Dispersión de datos estación 2 vs humedad	49
Gráfico 8. Dispersión de datos estación 2 vs. Velocidad del viento	50
Gráfico 9. Dispersión de datos estación 3 vs. La temperatura	53
Gráfico 10. Dispersión de datos estación 3 vs. La humedad.....	55
Gráfico 11. Dispersión de datos estación 3 vs. Velocidad del viento	56
Gráfico 12. Datos agrupados por la dirección del viento	62
Gráfico 13. Datos de la estación 2 agrupados por la dirección del viento	63
Gráfico 14. datos de la estación 3 agrupados por la dirección del viento.....	64
Gráfico 15. Concentración de material sedimentable en las 6 estaciones	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. LMPs de emisiones atmosféricas para la producción de ladrillos.	75
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	76
Anexo 3. Ficha de recolección de datos.....	77
Anexo 4. Mapa de la investigación.....	81
Anexo 5. Fichas de validación del instrumento.	82
Anexo 6. Hoja de calibración de la estación meteorológica.	92
Anexo 7. Datos del monitoreo de las variables meteorológicas.	95
Anexo 8. Obtención de datos de la muestra de MS.	109
Anexo 9. Resultados del análisis de laboratorio.....	111
Anexo 10. Fotos e imágenes del desarrollo del proyecto.....	114
Anexo 11. acta de aprobación de originalidad de tesis y turnitin.....	117
Anexo 12. Autorización de publicación de tesis.	119
Anexo 13. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.	120

RESUMEN.

El presente trabajo, cuyo objetivo principal es determinar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, surge a partir de la problemática que existe en la zona de estudio, la gran cantidad de polvo que se puede apreciar en turnos diurnos y nocturnos cuyo impacto en la sociedad es negativo ha generado enfrentamiento entre la sociedad y las industrias ladrilleras. Por medio de este estudio se pretende indagar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión del material particulado y cómo las variables favorecen a otros núcleos urbanos mientras a otros lo perjudica generando mayor tiempo de exposición a dichos contaminantes. Dentro del trabajo se realizaron muestreos en tres estaciones por siete días (diurno y nocturno) así mismo, se midió las variables meteorológicas por igual tiempo con el fin de determinar la relación que tienen ambas variables; de igual forma se observó a la fuente generadora de emisiones por la misma cantidad de días, con la finalidad de definir qué actividad genera mayor cantidad de emisión de acuerdo al tiempo de duración del trabajo. Paralelo a ello también se hizo el recojo de muestra de polvo por un periodo de treinta días con la finalidad de contrastar con los límites máximos permisibles aceptados por la Organización Mundial De La Salud. Dentro de los resultados se obtuvieron lo siguiente: las variables medidas individualmente influyen en la dispersión de las partículas de material sedimentable, en todos los puntos de muestreo la concentración de polvo sedimentable, supera los límites máximos establecidos por la Organización Mundial De La Salud, el proceso de quemado de ladrillos dura en muchas ladrilleras casi las 24 horas del día, en cuanto al análisis del material sedimentable contiene metales tales como manganeso 0,076 mg/g y calcio 2,40 mg/g de muestra con mayor notoriedad. Finalmente, como sugerencia del trabajo se recomienda realizar el muestreo de material sedimentable con mayor cantidad de puntos y por más días, con el fin de minimizar el error.

Palabras claves: material sedimentable, variables meteorológicas, muestreo, estaciones.

ABSTRACT.

The present work, whose main objective is to determine the influence of meteorological variables on the dispersion of sedimentary material emitted by the brickworks in the town of Nievería-Huachipa, arises from the problem that exists in the study area, the large amount of dust that can be seen in day and night shifts whose impact on society is negative has generated confrontation between society and brickmaking industries. Through this study we try to investigate the influence of meteorological variables on the dispersion of the particulate material and how the variables favor other urban nuclei while others damage it generating more time of exposure to these pollutants. Within the work, samplings were carried out in three stations for seven days (day and night), and meteorological variables were measured for the same time in order to determine the relationship between both variables; Likewise, the source of emissions was observed for the same number of days, in order to define which activity generates the greatest amount of emissions according to the duration of the work. Parallel to this was also the collection of dust sample for a period of thirty days in order to contrast with the maximum permissible limits accepted by the World Health Organization. Within the results, the following was obtained: the variables measured individually influence the dispersion of the sediment material particles, in all the sampling points the sedimentable dust concentration exceeds the maximum limits established by the World Health Organization, The process of burning hard bricks in many brickyards almost 24 hours a day, in terms of the analysis of the sedimentable material contains metals such as manganese 0.076 mg / g and calcium 2.40 mg / g of sample with greater notoriety. Finally, as a suggestion of the work, it is recommended to carry out the sampling of sedimentary material with a greater number of points and for more days, in order to minimize the error.

Keywords: sedimentable material, meteorological variables, sampling, stations.

I. INTRODUCCIÓN.

La investigación que se presenta en este trabajo describe y explica la influencia de las variables meteorológicas tales como las condiciones de temperatura, la humedad relativa, la dirección y velocidad del viento, en la dispersión de material sedimentable; un fenómeno natural propio de la atmosfera que se origina todos los días pero la excesiva cantidad de polvo emitido desde diferentes fuentes ha causado y está causando un impacto en la población aledaña a ciertas actividades, como es la elaboración de ladrillos. Las características principales de este tipo de trabajo es conocer el comportamiento de dichos fenómenos o la interrelación que hay entre elementos que están en el ambiente y los factores meteorológicos, a partir de ello poder tomar medidas preventivas para evitar o reducir impactos a la población, durante la elaboración de algún producto o servicio como empresa.

La problemática que se vive en la localidad de Nievería-Huachipa, es muy común en cualquier lugar o espacio, en donde la relación entre las industrias, empresas etc., y la sociedad o comunidad no son amigables, pero esta problemática parte desde la ineficiencia y el poco empeño de las industrias por contrarrestar sus impactos o más aun tener algún proyecto, plan o programa que subsane el impacto negativo, ni tampoco cuentan con mejoras tecnológicas ya que muchos de las industrias ladrilleras aún siguen utilizando hornos artesanales y materiales como, guano, carbón, leña, aserrín etc., como fuente de energía y por ende los impactos en este caso, a la calidad del aire siguen en aumento. Actualmente algunas de las industrias ladrilleras siguen en un juicio con las comunidades, otras ladrilleras fueron clausuradas temporalmente, pero en las noches continúan ejerciendo sus actividades de manera clandestina.

El interés de realizar el trabajo nace justamente del problema de contaminación del aire que se puede apreciar claramente con solo visualizar el aire de la localidad, las chimeneas emitiendo grandes volúmenes de gas y material particulado, visitando a la localidad afectada y notando por supuesto el malestar de la población. También el interés surge, por conocer de qué manera las variables meteorológicas actúan frente a las emisiones, muy a parte de saber la teoría se necesita comprobar dicha influencia, así mismo, como parte de la carrera del ingeniero ambiental es evaluar

si los impactos están por encima de un estándar, el interés surgió entonces, con la idea de definir si la cantidad de material sedimentable sobrepasa los límites aceptados por la organización mundial de la salud y también definir qué zonas son las más afectadas con las actividades que generan las ladrilleras.

Dentro de la metodología empleada en la investigación se realizó muestreos de material sedimentable en distintos puntos por un tiempo determinado, así mismo se realizó el monitoreo de las variables meteorológicas y también se utilizó fichas de recolección de campo con la cual se recogió datos observados de las actividades de elaboración de ladrillos, tales como el tiempo de duración del proceso de quemado y preparación de materia prima, que son los dos procesos que generan mayor desprendimiento y emisiones de polvo. Las muestras fueron obtenidas mediante un muestreo no probabilístico de juicio o razón ya que se sabía el comportamiento de las variables con anterioridad tanto de la cantidad de ladrilleras que existían y que zonas son las más afectadas. Durante el recojo de datos de campo se presentó ciertos obstáculos como es el caso de los robos de los equipos, la toma de datos a muy tempranas y muy noches generan peligro en el investigador e incluso hubo el temor de correr amedrentamientos por parte del personal de las industrias.

Dentro de la distribución en la estructura del trabajo se observa que existe una parte introductoria, en donde presenta la realidad problemática, los trabajos previos que se realizaron las cuales tienen un nexo o relación en común con esta investigación, las teorías que sustentan el trabajo cuyo fin es darle soporte, guía y referencia al trabajo realizado, se formulan los problemas, los objetivos y las posibles respuestas es decir, las hipótesis y finaliza explicando por qué y para que del trabajo, la justificación al trabajo.

La segunda parte engloba el método, la cual incluye el plan o estrategia de la investigación, diseño de investigación; define las variables y su operacionalización; la población y muestra; menciona las técnicas con sus respectivos instrumentos utilizados en la investigación las cuales tiene valides y confiabilidad al momento de obtener datos; describe el procedimiento del trabajo y los métodos de recojo de datos y el procesamiento de datos, así también menciona el aspecto ético que

cumple la investigación ya que la carrera de ingeniero ambiental también trata de un tema social.

La tercera parte muestra los resultados de la investigación, obtenidos con las diferentes técnicas e instrumentos mediante gráficos, cuadros y figuras sobre la correlación de las variables estudiadas y modelos de regresión capaces de explicar dicha influencia de una variable sobre otra. Así también información del análisis de laboratorio del material particulado y la comparación de los límites máximos permisibles con respecto a la concentración de material sedimentable.

En la cuarta parte se realizó la discusión de los resultados, con el fin de contrastar la hipótesis planteada al inicio del trabajo con los resultados obtenidos al finalizar el trabajo, así también contrastar los resultados obtenidos en otras investigaciones similares con el fin de refutar o reforzar los resultados. Obtenidos encada investigación hecha.

A partir de esta etapa en adelante se presentó las conclusiones, recomendación, referencias y anexos; de manera secuencial. Las conclusiones finales del trabajo en respuesta a los objetivos logrados, las recomendaciones como respuesta a los objetivos no alcanzados o temas pendientes que quedo en el trabajo con el fin de continuar la investigación. Las referencias, a modo de respaldo a las fuentes de obtención de datos y libros utilizados para mayor información. Y finalmente los anexos, que muestran evidencias fotográficas y documentos a modo de revisar para más detalles.

1.1. Realidad Problemática.

El deterioro del ambiente es una realidad que todas las personas viven y observan diariamente y más aún sufren las consecuencias de lo que trae consigo un mal uso de los recursos o la mala conservación de ellos. Un caso visible es la contaminación atmosférica, que cada año está más deteriorado por un sin número de fuentes contaminantes tanto puntuales, dispersas, móviles y fijas. Pero ¿a qué se debe tanta contaminación atmosférica? la competitividad entre empresas genera mayor producción para abastecer a sus clientes, para ello es necesario utilizar tecnologías, el problema radica en que muchas veces las tecnologías usadas necesitan una fuente de energía ya sea derivados de petróleo, carbón, la biomasa, etc., y la quema de este tipo de componentes genera residuos, es decir gases que alteran la composición de aire y por lo tanto afecta a todos sus receptores o seres dependientes de este recurso provocando enfermedades o extinción en casos extremos. Centrándose puntualmente, en los alrededores de la localidad de Huachipa, existen gran número de industrias mayormente las ladrilleras que están exactamente ubicados en la parte noreste de Huachipa, en la localidad de Nievería. En esta zona es muy común observar los cielos extremadamente grises a causa de las grandes emisiones generadas por las ladrilleras, y lo más agravante de la situación es la ubicación de las industrias debido a que están situados en el centro de la comunidad, a partir de ello surge la pregunta ¿hasta dónde abarca o influye las emisiones de material sedimentable de las ladrilleras?, ¿Qué factores intervienen en la dispersión de dichas emisiones? Y ¿De qué manera estos factores actúan frente al contaminante? A partir de estos cuestionamientos, el trabajo se desarrolló con el objetivo principal de determinar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras.

1.2. Trabajos Previos.

1.2.1. Antecedentes Nacionales.

La investigación realizada por Ortiz, R. (2015). Sobre *“influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el distrito de Ate en abril de 2015”* sustentada en la universidad Cesar Vallejo - facultad de ingeniería ambiental. El objetivo general fue: evaluar el grado de influencia de las variables meteorológicas en la contaminación por material particulado fino (PM 2.5) durante la mañana, tarde, noche en aire del distrito de Ate en abril del 2015. La metodología empleada por el investigador consta de tres fases: El primero, trabajo de pre-campo en donde define la situación del área de estudio, las actividades que se desarrollan en la zona para determinar la ubicación del punto de monitoreo. El segundo, trabajo de campo en esta etapa realiza el monitoreo por un periodo de 14 días utilizando un solo punto de monitoreo de ambas variables. La última fase, consiste en el procesamiento de datos, a partir de esta fase se obtienen los siguientes resultados; las variables meteorológicas no presentan una variación constante excepto el viento que presenta variaciones en las horas de la tarde, el análisis de laboratorio realizado al material particulado fino indican que en su mayoría contiene azufre en mayor concentración seguido de potasio y sílice. Las conclusiones de la investigación indican que no hay un grado de influencia entre las variables meteorológicas y la contaminación por MP 2.5 para la mañana, tarde y noche porque al realizar el análisis estadístico de regresión lineal múltiple esta no presenta un alto grado de significancia, sin embargo, la velocidad del viento y las temperaturas en las mañanas si presentan un mayor grado de influencia directa con respecto a la contaminación por el contaminante evaluado.

Un estudio realizado por Mileydi, R. [et al.]. (2008). Sobre *“estudio comparativo para determinación del polvo atmosférico sedimentable empleando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la ciudad universitaria de San Marcos-Lima”* publicada en la revista del centro de desarrollo e investigación en termo fluidos de la UNMSM. El objetivo principal fue realizar el análisis comparativo de los resultados obtenidos en la medición de los niveles de concentraciones de polvo atmosférico obtenidas mediante dos metodologías validadas; la primera validada por la dirección general de salud ambiental e

inocuidad alimentaria (DIGESA), llamada “tubo pasivo” y la segunda sobre la medición de polvo atmosférico sedimentable validada por SENAMHI llamada “placas receptoras”. El trabajo fue de diseño experimental y la metodología fue de la siguiente manera: la ubicación de los puntos de monitoreo es de acuerdo al flujo de personas, cantidad de población universitaria, seguridad de los puntos para el monitoreo y las condiciones meteorológica influyentes en la dispersión y transporte estas fueron: la dirección y velocidad del viento el cual indica que los vientos dominantes son de sur a norte, la humedad relativa y la temperatura. El monitoreo se realizó por dos meses. Los resultados del monitoreo de la concentración de material sedimentable de cada punto obtenidos mediante las dos metodologías; indican que el aumento de humedad generó un mayor incremento en la concentración de material sedimentable, muchas de las estaciones superaron los límites máximos permisibles establecidos por la Organización Mundial de la Salud. En cuanto a la conclusión que llegó la investigación menciona que el método de tubos pasivos presenta una mayor concentración de material particulado sedimentable. Además, menciona que algunos factores del incremento del polvo atmosférico en algunas épocas y esas variaciones se deben a la caída de las lluvias (garúas) por las variaciones de las temperaturas y el incremento de la humedad por el cambio de estación de verano a invierno.

Un estudio realizado por Valverde, M. [et al.]. (2004). Sobre el *“impacto ambiental producido por la fabricación de ladrillos en el valle del Alto Mayo- San Martin”* cuyo objetivo principal fue buscar alternativas de solución frente al uso excesivo de leña durante el proceso de quema de ladrillos, de igual forma identificar los impactos que causan al medio ambiente durante las fases de su operación, además determinar las principales emisiones atmosféricas dentro de los parámetros que se evaluaron fueron la concentración material particulado sedimentable y en suspensión. La metodología de la investigación fue en primero lugar, ubicar el área de estudio o área de influencia en donde se situaron tres estaciones de monitoreo, realizar un inventario de todas las ladrilleras. La metodología de análisis en cuanto a la partícula sedimentable fue dejar expuesta las placas Petri durante treinta días para luego realizar análisis de laboratorio. Los resultados obtenidos de la investigación fueron los siguientes: existen en total 28 ladrilleras, en cuanto al material

sedimentable indican que la concentración o la cantidad de ellas en un espacio determinado varía de acuerdo a la actividad y producción que genera la ladrilleras ya que una ladrillera con mayor capacidad de quemado o producción utiliza mayor cantidad de recursos como combustible por lo tanto mayor cantidad de emisiones las cuales son desplazados por la participación del aire. Así mismo en el análisis de este compuesto se encontraron principalmente ceniza y polvo muy fino sílice.

1.2.2. Antecedentes Internacionales.

Una investigación realizada por Arrieta, A. (2016) sobre “*dispersión de material particulado (PM10) con interrelaciones de factores meteorológicos y topográficos*”. La sustentación se dio en la universidad tecnológica de Colombia- facultad de posgrados ingeniería, el objetivo es esta investigación fue demostrar la incidencia de los factores topográficos y meteorológicos sobre la dispersión de la fracción gruesa del material particulado (PM10). Dentro de su metodología. Para el análisis de la dispersión se seleccionaron la velocidad y dirección del viento y el comportamiento que tiene el mismo en torno a la topografía y su influencia como factor determinante en la dispersión de un contaminante. También, Se empleó información meteorológica de transmisión satelital, se identificaron los diferentes tipos de fuentes de emisión dentro del área establecida dentro de la investigación, obteniendo resultados como: las predominantes o generadoras de mayor emisión de PM10 fueron las fijas dispersas, seguido de las móviles y en menor proporción las puntuales. Finalmente, Llega a la conclusión de que la velocidad y dirección del viento fueron las variables meteorológicas que tienen un efecto directo es decir influyen significativamente en la dispersión de los contaminantes en el medio atmosférico. De igual manera, el investigador argumenta que la dispersión del contaminante investigado presenta una alta afinidad con las tendencias en dirección de la rosa del viento, es decir, los contaminantes son dirigidos en su mayoría y por tanto presenta mayor concentración del contaminante en áreas a donde el viento fluye con mayor frecuencia.

Sánchez, M y Zapata, A. (2013) *“impacto ambiental y gestión de riesgo de ladrilleras en la vereda Los Gómez de Itagüí”*, publicada en la revista científica Cuaderno Activa de la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia - cuyo estudio indica que dicha actividad en algunos lugares legales e ilegales ha ocasionado impactos en los aspectos sociales, ambientales, económicos, laborales, de salud pública y de seguridad en la zona, desde hace varias décadas. La contaminación atmosférica se da por la emisión de gases tales como: monóxido y dióxido de carbono, azufre, plomo y material particulado, producidos por la combustión de los hornos, la maquinaria y el movimiento de tierra. Todos estos causan smog, lluvia ácida, cambio en la climatología, e infecciones respiratorias y dermatológicas que pueden afectar a la comunidad y las especies animales y vegetales. Además, menciona al viento como un elemento favorable en la dispersión ya que las partículas suspendidas son esparcidas en un radio amplio de igual forma propaga el ruido según su dirección. El humo, la ceniza y el material particulado también son extendidos por la acción del viento en el perímetro de influencia, y pueden deteriorar la calidad del aire y consecuentemente afectar la salud pública. Finalmente concluye que las ladrilleras no cuentan con un proyecto que puedan compensar la problemática por deterioro social y ambiental, por su parte los ladrilleros informales revisten una mayor preocupación porque su estructura, modo de operación, capacidad económica y nivel de cultura impiden cumplir cualquier requisito.

Según la investigación realizada por Aréchiga, C. [et al.]. (2012) acerca de *“Evaluación preliminar del impacto ambiental por la producción artesanal de ladrillo: eficiencia energética y calidad del aire”* sustentada en la universidad autónoma metropolitana, unidad Iztapalapa. Cuyo objetivo principal fue generar información. Acerca del impacto ambiental que genera la producción artesanal de ladrillos. La metodología empleada fue realizar muestreos de partículas de PM 10 y PM 2.5. Para luego determinar gravimétricamente la cantidad de material suspendido en el aire. Los resultados obtenidos en la investigación indican que, en cuanto al impacto de las ladrilleras sobre la calidad del aire en los sitios de estudio en el estado de Guanajuato, se cree que existen impactos muy locales por esta fuente en cuanto a partículas, esto no se pudo confirmar del todo por la falta de datos meteorológicos en los sitios. Sin embargo, se observaron eventos que rebasan la norma ambiental

diaria para PM10 y PM2.5 de 120 y 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente; además de sobrepasar en los sitios más cercanos a las ladrilleras la norma anual de 50 y 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ concentración promedio de PM10 y PM2.5.

Vivanco, k. (2011) quien realizó la investigación sobre “*contaminación por las ladrilleras en Papantla de Olarte, Veracruz*” sustentado en la universidad Veracruzana en la facultad de ciencias químicas. Dentro de los objetivos específicos planteados en la investigación fue realizar la localización de los hornos ladrilleros en dicha comunidad e identificar cada uno de los contaminantes que se generan a través de la cocción del ladrillo. Como metodología de su investigación el autor realizó la localización de las ladrilleras dentro del área de estudio. La técnica utilizada en la obtención de datos fue la observación e indica que la contaminación era muy evidente, la salud de los trabajadores estaba expuesta, el proceso de horneado duraba aproximadamente entre 14 y 16 horas, el combustible usado para la quema de ladrillos son la leña, aceite quemado, llantas, aserrín etc. Dentro de las conclusiones indican que se pudo determinar y localizar un total de 111 hornos ladrilleros, por otro lado también indica que la contaminación generada por la cocción de ladrillo y el uso de combustibles altamente contaminantes no solo afecta a la población ubicada alrededor del área de operaciones, sino también a las poblaciones vecinas ya que los humos son transportador por acción del viento y las cenizas se van dispersando a través de la pluma de humo que se genera a raíz de la cocción de ladrillo.

La investigación realizada por Almirón, M. [et al.]. (2008) Sobre “*uso de larrea cuneifolia cav. y zuccagnia punctata cav. en la evaluación del material particulado sedimentable en una calera de los berros — san juan — argentina*” la investigación fue sustentada en la universidad nacional de Cuyo-Mendoza-Argentina. El objetivo de dicha investigación fue evaluar la capacidad de captación de material sedimentable, de dos especies arbustivas nativas y su respuesta morfológica, frente a la capacidad de captación en captadores de referencia como las cajas de Petri con vaselina cuya obtención de datos de material particulado sedimentable fue considerado como valores de referencia. Dentro de la metodología del trabajo para la obtención de muestra representativa, primero; el investigador consideró el

viento como el principal agente dispersor del material particulado sedimentable; segundo, se instaló cinco estaciones de muestreo del mismo modo se situó cinco captadores (cajas de Petri untados con vaselina) por cada estación de muestreo y se expuso al aire libre o cielo abierto por un periodo de treinta días la ubicación de las estaciones fue considerado a partir de la dirección de los vientos dominantes y la dirección que los penachos tomaban luego de su emisión desde la chimenea. El monitoreo se realizó durante el periodo primavera, verano, otoño e invierno. Los resultados obtenidos durante el periodo de monitoreo indican que hay diferentes variaciones de estación a estación, y de un periodo a otro. Por ejemplo, durante el invierno las tres primeras estaciones de monitoreo presentaron una menor cantidad pero en verano las dos últimas estaciones presentaron menor material particulado sedimentable. Dentro de las conclusiones se puede destacar que la regresión aplicada para determinar si el material particulado sedimentable captado en las placas Petri y el material sedimentable retenido en la vegetación, muestra resultados significativos, es decir, que ambas especies de análisis y las placas Petri muestran resultados de las oscilación o variación temporal de igual manera.

1.3. Teorías Relacionadas Al Tema.

1.3.1. Marco Teórico.

Durante el proceso dispersión de contaminantes intervienen una serie de factores que pueden ser externos o propios de cada fuente tales como la temperatura de los gases emitidos, la velocidad con el cual son expulsados por las chimeneas o la cantidad de contaminante emitido, dentro de los aspectos de la atmósfera a considerar en los fenómenos de transporte y propagación de los contaminantes son: la temperatura del aire, el cual mida la energía cinética media de las moléculas del mismo; presión, la velocidad del viento, todos están condicionadas mayormente por la altura. Otros constituyentes son el vapor de agua y cuyo índice que proporciona información sobre el contenido de vapor de agua en el aire: es la humedad relativa; la cual surge a partir de la relación existente entre la presión de vapor de aire y la presión de saturación a la misma temperatura (%). Otro constituyente es el polvo atmosférico, ya que influye en el clima directamente por dos mecanismos: impide y absorbe la llegada de la radiación solar. Y provoca

fenómenos de condensación esta depende de la naturaleza de las partículas. (ITSEMAP Ambiental 2007, p. 137-139). Así también, Espert, V. y Lopez, A. mencionan que “los factores meteorológicos [...] constituyen simples indicadores de la capacidad de dispersión de la atmosfera, pero ninguno de ellos por separado puede definir adecuadamente tal capacidad [...] los factores más importantes a pequeña escala son las direcciones y velocidad del viento y las turbulencia [...] estas determinan el grado de influencia que el transporte atmosférico y las características del proceso de mezcla tienen sobre la dispersión de los contaminantes.” (2004, p. 91-92).

Por otro lado, La industria ladrillera forma parte del grupo de la industria cerámica roja, cuya producción incluye productos como ladrillos para construcción, revestimiento, tejas, cañerías de desagüe etc. Generalmente las materias primas para la elaboración de estos productos contienen: la sílice, de acuerdo a la naturaleza pueden ser de cuarzo bruto o cantos rodados. La arcilla que son rocas sedimentarias compuestas en silicatos de Al, Fe o Mg, alumina hidratada u óxido férrico y dotadas comúnmente de plasticidad cuando están pulverizadas y humedecidas. Las emisiones a la atmósfera producidas por la fabricación de productos de cerámica se originan en primer término desde la preparación de materias prima, produciéndose grandes volúmenes de polvo. Durante la producción de los elaborados el uso de combustibles en la cocción de los artículos se desprende gases y vapor de agua. (Armas, C y Armas, C. 2001, p. 344-347). Tal como menciona el autor acerca de la materia prima estas contienen elementos, tales como la sílice, aluminio etc. Las cuales posiblemente pueden desprenderse por los diferentes procesos que atraviesa hasta la obtención del producto ya que manifiesta también, que las emisiones se originan desde los inicios del proceso de fabricación.

1.3.2. Marco Conceptual.

Material sedimentable: El material sedimentable está constituida por:

[...] partículas sólidas de tamaño comprendido entre 10 y 5×10^2 u. [...] tiene una velocidad de sedimentación apreciable y tiempo de permanencia en la atmósfera relativamente corto. Los componentes químicos más usuales que se encuentran en el polvo sedimentable son las sustancias inorgánicas como el SiO₂, sulfatos, nitratos, cloruros, hierro, plomo, aluminio, manganeso, magnesio, cobre etc. Y los constituyentes orgánicos son procedentes de combustión incompleta de carbón o derivados petrolíferos. (ITSEMAP Ambiental. 2007, p. 46).

Método gravimétrico: Es considerado como: “Un método para la medición del material particulado empleando los principios gravimétricos. [...] medición del peso. Las partículas se atrapan o recogen en filtros y se pesan. El peso del filtro con el contaminante recolectado menos el peso de un filtro limpio da la cantidad del material particulado en un determinado volumen del aire.” (Inche, J. 2004, p. 65)

Muestreadores pasivos: “método simple y eficaz que permite realizar sondeo de la calidad del aire en un área determinada. [...]. Permiten muestrear en varios puntos del área de interés, la cual sirve para identificar los puntos críticos donde hay alta concentración de contaminante, como las fuentes de emisión en donde se deben realizar estudios más detallados [...]” (DIGESA. 2005, p. 13)

1.3.3. Marco Legal.

En la legislación peruana existe una resolución ministerial N° 074-2012-MINAM que aprueba los límites máximos permisibles de emisiones atmosféricas para la producción de ladrillos. Cuyo ámbito de aplicación es a todas las ladrilleras industriales y artesanales. Dentro de sus artículos obliga al titular de una planta de producción de ladrillos, a controlar y desarrollar acciones para minimizar las emisiones de sus operaciones y procesos. Del mismo prohíbe la dilución de las emisiones inyectando aire antes de su descarga a ambiente, así mismo menciona que la autoridad competente podría solicitar análisis de otros parámetros que no están dentro de esta resolución, cuando existan indicios de contaminación en el

aire generados por las operaciones y procesos de la producción de ladrillo. Para concluir es importante mencionar los contaminantes que están registrados dentro de la LPMs de las emisiones por la fabricación de ladrilleras, estas son: material particulado, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono. (Ver todo el documento en el anexo 1).

1.4. Formulación Del Problema.

1.4.1. Problema General

- ¿De qué manera las variables meteorológicas influyen en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017?

1.4.2. Problemas Específicos.

- ¿De qué manera la temperatura influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017?
- ¿De qué manera la humedad influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017?
- ¿De qué manera la velocidad del viento influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017?
- ¿De qué manera la dirección del viento influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017?

1.5. Justificación Del Estudio.

Desde una perspectiva amplia y en términos generales, la razón por la que se decidió realizar este trabajo puede ser por la elevada contaminación de aire apreciada visiblemente y cada día está en aumento, pero decir un argumento de esa categoría es una justificación muy amplia y evidente. Es por ello, indispensable la necesidad de especificar detalladamente las causas de esta investigación. En primer lugar, toda actividad causa un impacto en el área o en el entorno donde desempeña sus actividades o servicios, estas pueden ser positivos o negativos, en

este caso el problema que vive a diario la población ubicada cerca a las ladrilleras fue un motivo muy esencial para dar inicio a la investigación planteada, el propósito del estudio es determinar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras, con la finalidad de definir el área de impacto de las emisiones (material sedimentable) de tal manera que de ahí se puede discernir qué núcleos urbanos son las más afectadas por las emisiones de dichas industrias y así quizás en un futuro las autoridades puedan advertir o intervenir en los procesos de trabajo y reducir el impacto para evitar el daño a la población o en todo caso el documento pueda ser utilizado como evidencia para que los pobladores afectados puedan manifestar y demostrar el daño que sufren a causa de esa actividad, ante las autoridades reguladoras o fiscalizadoras. Otra razón que fundamenta este trabajo es la poca legislación que se tiene acerca de las industrias ladrilleras en este país, hace menos de 5 años se decretó una resolución ministerial (R.M N° 074-2012) emitido por la MINAM en la cual se definía los límites máximos permisibles de las emisiones causadas por las ladrilleras, sin embargo se sabe que, las industrias ladrilleras no solo causan ese tipo de impactos, por lo cual este trabajo pone de manifiesto la actividad de elaborar ladrillos como un fuente de contaminación y depredación de los recursos muy notorio y en gran escala. Por otro lado, este trabajo brindará información del nivel, magnitud y características de la actividad a detalle exactamente del proceso de quemado; fuente principal de la contaminación atmosférica, de tal manera que la información obtenida al culminar el trabajo sirva como base o como fuente de obtención de información al momento de realizar estudios similares o en todo caso para la comparación de resultados o continuidad de la investigación en condiciones diferentes tanto de espacio y tiempo. El tipo de instrumento que se utiliza en la investigación puede ser tomado de referencia, para medir el alcance de un contaminante o cualquier tipo de dispersión de cualquier elemento sabiendo alguna de sus características, de la misma manera el uso de programas estadísticos para la correlación de las variables de tal manera que, puede ser tomado como modelo en otras investigaciones, la obtención de información a nivel de campo mediante instrumentos, encuestas, o fichas también puede ser usado dentro de las metodologías para otras investigaciones.

1.6. Hipótesis.

1.6.1. Hipótesis General.

- Las variables meteorológicas influyen significativamente en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicos

- La temperatura influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.
- La humedad influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.
- La velocidad del viento influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.
- La dirección del viento influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo General

- Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la temperatura en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.
- Determinar la influencia de la humedad en la dispersión del polvo sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.

- Determinar la influencia de la velocidad del viento en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.
- Determinar la influencia de la dirección del viento en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017.

II. MÉTODO.

2.1. Diseño De Investigación.

Hernández, R. Fernández, C y Baptista, M. Menciona, al diseño como “un plan o estrategia que se desarrolla para obtener información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento del problema.” (2014, p. 128).

A partir de este concepto la siguiente investigación es de diseño no experimental de corte longitudinal. No experimental, porque no se pretende manipular ninguna variable de manera deliberada, es decir no se manipula intencionalmente las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, lo que se hace es observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para su posterior análisis e inferencia. (Hernández, R. [et al.]. 2014, p. 152) y es longitudinal debido a que, el recojo de datos será más de una vez. De esta manera Hernández, R. [et al.]. Menciona que “los diseños longitudinales, [...] recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.” (2014, p. 159).

2.2. Variables, operacionalización.

El proyecto presenta dos variables, así mismo, la matriz de consistencia se encuentra en el anexo 2.

Cuadro 1. Variable independiente: "variables meteorológicas"

variables	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Escala de medición
VARIABLE INDEPENDIENTE: VARIABLES METEOROLÓGICAS	Espert .V y Lopez .A. Mencionan que “los factores meteorológicos [...] constituyen simples indicadores de la capacidad de dispersión de la atmosfera, pero ninguno de ellos por separado puede definir adecuadamente tal capacidad [...] los factores más importantes a pequeña escala son las direcciones y velocidad del viento y las turbulencia [...] estas determinan el grado de influencia que el transporte atmosférico y las características del proceso de mezcla tienen sobre la dispersión de los contaminantes.” (2004, p. 91-92).	Para medir esta primera variable se procedió a realizar un monitoreo de las diferentes variables a lo largo de un periodo definido; con equipos meteorológicos tales como anemómetros, pluviómetros veleta etc. La medición se realizó en dos fases estas son: nocturno y diurno; de ello se obtuvo un dato único por cada toma de información, es decir un promedio.	Temperatura	Diurno	Grados Celsius
				nocturno	
			Velocidad del viento	Diurno	m/s
				Nocturno	
			Dirección del viento	Diurno	Rosa de viento 0-360°
				Nocturno	
humedad	Diurno	% de humedad			
	nocturno				

Elaboración: propia.

Cuadro 2. Variable dependiente: " dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras"

variables	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Escala de medición
VARIABLE DEPENDIENTE: DISPERSIÓN DEL MATERIAL SEDIMENTABLE EMITIDO POR LAS LADRILLERAS	Las emisiones a la atmósfera producidas por la fabricación de productos de cerámica tal sea ladrillos, tejas etc. se originan en primer término desde la preparación de materias prima, produciéndose grandes volúmenes de polvo. Durante la producción de los elaborados el uso de combustibles en la cocción de los artículos se desprende gases y vapor de agua. (Armas, C y Armas, C. 2001, p. 344-347).	Para medir esta variable se diseñó seis estaciones de muestreo de material sedimentable, las cuales serán distribuidas en los diferentes núcleos urbanos. Las placas receptoras estuvieron expuestas por un periodo de un mes y luego analizados en laboratorio. De igual forma se recopiló información de las actividades de las ladrilleras mediante una ficha de recolección de datos por un periodo definido.	Características del material sedimentable	Tamaño	Micras
				Composición	ug/g
				cantidad	g/m ²
			Características de la fuente	Tiempo de preparación de la materia prima	Horas/día
				Tiempo de cocción de los artículos	Horas/día

Elaboración: propia.

2.3. Población y Muestra.

2.3.1. Población.

La población es todo el polvo sedimentable que haya en el espacio geográfico de la localidad de Nievería-Huachipa la cual alberga pequeños núcleos urbanos como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Núcleos urbanos de Nievería-Huachipa

zona	Núcleo urbano	N° mz	población	Densidad (pob/mz)	N° hog	Vivienda propia
Nievería-Huachipa	14 DE FEBRERO	3	125	86	48	75%
Nievería-Huachipa	ALTO HUAYCO	1	38	38	11	45%
Nievería-Huachipa	CABALERRIZA	4	8	2	2	0%
Nievería-Huachipa	CORAZON DE JESUS	7	90	13	18	39%
Nievería-Huachipa	EL PARAISO DE HUACHIPA	8	364	33	62	55%
Nievería-Huachipa	HARAS EL HUAYCO	15	739	49	148	68%
Nievería-Huachipa	HUACHIPA	1	17	17	3	33%
Nievería-Huachipa	HUAYCO GRANDE	2	132	66	31	94%
Nievería-Huachipa	HUERTA	2	14	7	2	100%
Nievería-Huachipa	LA ENCALADA DE HUACHIPA	5	263	73	72	93%
Nievería-Huachipa	LA UNION	1	69	69	16	75%
Nievería-Huachipa	LAS BRISAS DEL PARAISO	15	621	41	135	80%
Nievería-Huachipa	LAS MORAS DE HUACHIPA	5	254	51	54	85%
Nievería-Huachipa	LAS PRADERAS DE HUACHIPA	18	575	32	127	85%
Nievería-Huachipa	LOS ANGELES DE HUACHIPA	4	84	21	17	94%
Nievería-Huachipa	LOS GERANIOS DE HUACHIPA	8	549	69	118	71%
Nievería-Huachipa	MEDIA LUNA	8	100	13	21	48%
Nievería-Huachipa	PINAZO	1	18	18	5	20%
Nievería-Huachipa	SAGITARIO	1	6	6	1	100%
Nievería-Huachipa	SANTA ROSA DE HUAYCO LORO	3	236	69	118	71%
Nievería-Huachipa	STA CRUZ DE HUACHIPA	14	339	13	21	48%
Nievería-Huachipa	SANTA ISABEL DE HUACHIPA	24	435	18	88	88%
Nievería-Huachipa	UNION PERÚ	13	332	26	66	7%
Nievería-Huachipa	VIOLETA CORREA	1	19	19	4	0%

Fuente: OSEL LIMA NORTE DIPRE 2007 CESAL – CM

Elaboración: OSEL LIMA NORTE

2.3.2. Muestra.

Hernández, R. [et al.]. Menciona que “una muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población.” (2014, p. 173). Para el desarrollo de la investigación se tomó muestras, en un muestreo no probabilístico- de juicio, los puntos de muestreo fueron instalados en los núcleos urbanos cercanos a las ladrilleras; la ubicación de las estaciones está definida en el mapa. Ver anexo 4.

2.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez y confiabilidad.

2.4.1. Descripción Del Procedimiento.

El desarrollo de la investigación se inició desde:

a). adquisición de los equipos y materiales: para el diseño de las estaciones de muestreo de material sedimentable se compraron maderas respectivamente cortada a una medida uniforme. La estación meteorológica fue adquirida por el investigador, de igual manera las placas Petri que fueron usados como placas receptoras de polvo.

b). acondicionamiento de los equipos: las estaciones de muestreo fueron diseñados de madera tomando como referencia al procedimiento técnico para el monitoreo del polvo atmosférico sedimentable presentada como propuesta a SENAMHI. Las placas receptoras fueron untadas con vaselina para luego ser pesado obteniendo, así como dato un peso inicial. Posterior a ella ser expuesta al aire libre y captar polvo, en cuanto a la estación meteorológica; esta fue calibrada para mostrar datos precisos, la copia del certificado de calibración se encuentra en el anexo N° 5.

c). instalación de los equipos: Para instalar las estaciones de monitoreo tanto de las estaciones de muestro y de la estación meteorológica se tuvo en cuenta los criterios que presenta el protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos-DIGESA. Las cuales indican que las estaciones deben estar libre de cualquier obstrucción para la toma de datos, deben ser lugares seguros para evitar cualquier robo, ser accesibles, estar situados a una altura promedio (6 a 10 metros). Así mismo, señala que la ubicación de los puntos de monitoreo dependerá de los objetivos que se planteen en el monitoreo.

d). recolección de datos y actividades de campo: para obtener datos de polvo sedimentable se realizó el monitoreo con tres estaciones de muestreo en el núcleo urbano más afectado por las emisiones de las ladrilleras; durante el día (12 horas) y la noche (12 horas) por un periodo de siete días. Paralelo a ello se situaron seis estaciones de muestreo de polvo sedimentable en los núcleos urbanos ya definidos anteriormente por un periodo de treinta días. Por otro lado, la estación meteorológica también estuvo expuesto por el mismo tiempo que las estaciones de muestreo. Y finalmente la actividad ladrillera fue observada por siete días y los datos fueron anotados en la ficha de recolección de datos.

e). actividades de laboratorio: las muestras recolectadas por un periodo de 30 días, fueron analizados en un laboratorio con la finalidad de demostrar la composición y tamaño de las partículas que forman parte del polvo captado.

2.4.2. Técnicas de recolección de datos.

- a. la observación; según Hernández, R. [*et al.*]. Indica que “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías.” (2014, p. 252).
- b. Datos secundarios (recolectados por otros investigadores); Hernández, R. [*et al.*]. Manifiesta que esta técnica “Implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos.” (2014, p. 252).
- c. Instrumentos mecánicos o electrónicos; Hernández, R. [*et al.*]. Manifiesta como: “sistemas de medición con aparatos” (2014, p. 253).

2.4.3. Instrumentos de recolección de datos.

- a. Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos-DIGESA.
- b. Procedimiento técnico para el monitoreo de polvo atmosférico sedimentable.
- c. Ficha de recolección de datos; (ver anexo 3).
- d. Instrumentos y equipos de laboratorio.

2.4.4. Validación Y Confiabilidad Del Instrumento.

El instrumento que se utilizó en la investigación para la captación de material sedimentable fueron placas receptoras dicho instrumento esta validado por SENAMHI (servicio nacional de meteorología e hidrología) tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Validación del instrumento de placas receptoras.

institución	Tiempo promedio	Limites máximo mg/cm ² /30 días	Técnica método
DIGESA	30 días	0,5	Gravimétrico-estudio de polvo Sedimentable (jarras)
SENAMHI	30 días	0,5	Gravimétrico-estudio de polvo sedimentable, (Placas receptoras)

Fuente: (Mileydi, R. 2008 p. 52).

En cuanto a los instrumentos como: los procedimientos y el protocolo. Según, Hernández, R. [et al.]. Son considerados como “instrumentos y procedimientos específicos propios de cada disciplina. [Por ende] En todas las áreas de estudio se han generado valiosos métodos para recolectar datos sobre variables específicas.” (1014, p. 253). Es por ello que su validez y confiabilidad de este tipo de instrumentos está fundamentada o tiene soporte por la entidad o entidades remitentes.

Los instrumentos de laboratorio cuentan con certificado de calibración, estas son un medio de apoyo para definir su validez y confiabilidad para su uso y aplicación. En cuanto a las fichas de recolección de datos estas son validadas mediante la técnica de validación por juicio de expertos (ver anexo N° 4), es decir, por personas avezadas que tienen amplio conocimiento en temas relacionadas a la investigación.

2.5. Métodos De Análisis De Datos.

2.5.1. Recojo de datos.

Los datos fueron obtenidos mediante muestreos, tal como se estableció en el procedimiento de la investigación, con respecto al monitoreo de las variables meteorológicas, estas fueron registradas por la estación meteorológica por el tiempo establecido con una frecuencia de 30 minutos durante los treinta días, una vez ya obtenido los datos en campo, son procesadas en cabina para obtener datos promedios las cuales, fueron registrados en las fichas de recolección de datos. En cuanto al material sedimentable, el proceso de recojo de datos se inicia a nivel de laboratorio por métodos gravimétricos (diferencia de pesos), las cuales fueron registrados de igual forma en una ficha de recolección de datos y finalmente los datos recopilados a través de la observación de las actividades realizadas por las fuentes generadoras de polvo, fueron registrados de igual modo en una ficha de recolección de campo.

2.5.2. Proceso de Análisis de Datos.

el procesamiento de los datos se iniciaron desde la sistematización de los apuntes y anotaciones, tal cual se obtuvo en las mediciones; en el caso de la investigación se muestra datos de las variables meteorológicas como: la temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad obtenidos en la estación meteorológica, datos recolectados de la fuente emisora (las ladrilleras) obtenidos mediante la

observación en fichas de recolección de datos y del material sedimentable en las placas receptoras. La distribución de los datos fue presentada en gráficos de barras, cuadros comparativos etc. el cual muestra datos promedio, valores mínimos, valores máximos. etc. Los programas usados en este análisis fueron el SPSS, Excel, y Minitab.

Para probar la hipótesis formulada los datos fueron sometidos a prueba de análisis paramétrico debido a que la medición de las variables es por intervalos o razón. Las pruebas estadísticas paramétricas utilizados para probar la hipótesis fueron los siguientes:

Coeficiente de correlación de Pearson: “para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se le conoce también como “coeficiente producto-momento”.” (Hernández, R. [et al.]. 2014, p.304). El cual indica la relación que existe entre las variables estudiadas, y si en caso existe, que tipo de relación guarda entre ellas; esta relación puede ser positiva o negativa.

La regresión lineal: “Es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. [...] Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable a partir de las puntuaciones de la otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción.” (Hernández, R. [et al.]. 2014, p.307). Se realizó esta prueba con la finalidad de ver el grado de influencia de una variable en otra, es decir medir la causalidad, siempre en cuando se tenga un sustento teórico.

2.6. Aspectos Éticos.

Koepsell, D. Y Ruiz, M. Mencionan que: “Cuando los investigadores que trabajan en las diversas instituciones científicas no cumplen individual y colectivamente con el *ethos* [conducta] científico, entonces la investigación puede salir mal. La investigación puede no conducir a verdades, lo que puede ocasionar retrasos o contratiempos que afecten un programa de investigación o repercutir más allá de las fronteras nacionales; en el peor de los casos, las personas pueden resultar innecesariamente perjudicadas.” (2015, p. 14). A partir de esta premisa el presente trabajo, desde planteamiento del problema hasta desarrollo de la investigación tiene muy claro la importancia de la ética en la investigación, respeta la propiedad intelectual, respeta las convicciones políticas, religiosas y morales, presenta datos

auténticos y confiables. Además, como se menciona en la justificación el trabajo puede servir como evidencia de la situación penosa que vive la comunidad afectada por la contaminación del aire, esto forma parte de la responsabilidad social de la investigación.

En cuanto a la ética ambiental, Yang, T. menciona que “La ética ambiental es una nueva sub-disciplina de la filosofía que trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente. Su objetivo estriba en brindar una justificación ética y una motivación moral a la causa de proteger el medio ambiente global.” (2010, p. 25). Lógicamente el trabajo respeta la ética ambiental y favorece la divulgación de proteger el medio ambiente y por tanto todos los que vivimos en ella. Es así que, los trabajos de la especialidad de ingeniería ambiental prevalecen el cuidado, manejo y protección de los recursos naturales y la biodiversidad orientado siempre al desarrollo sostenible, en caso de ya ocurrido un hecho controlar, minimizar o reducir el impacto que esta pueda generar en todos los elementos que componen el medio ambiente.

III. RESULTADOS.

Monitoreo de las variables meteorológicas nocturnas y diurnas.

En el siguiente cuadro se muestra los datos promedios de cada noche (nocturno) de monitoreo de igual manera se muestra los datos mínimos y máximos de cada variable medido.

Cuadro 5. Datos de las variables meteorológicas-noche

N° de noches	Temperatura Externa(°C)	Humedad Externa (%)	Velocidad del viento(m/s)	Dirección del viento
1	14,13	95,54	1,69	N Y NE
2	13,57	98,71	1,51	NE Y N
3	14,31	92,33	0,94	N Y NE, NNW
4	15,30	85,25	1,02	N Y NW...
5	15,15	90,33	1,72	N,NW Y NE
6	15,15	93,92	1,92	NE Y N
7	13,68	96,54	2,50	N-NE
Dato Max	15,30	98,71	2,50	Viento dominante variado
Dato Min	13,57	85,25	0,94	
promedio	14,47	93,23	1,61	

Elaboración: propia

En el cuadro N° 6 Se presenta los datos mínimos, máximos y promedios de las variables meteorológicas medidas durante los siete días (diurno).

Cuadro 6. datos de las variables meteorológicas-día

N° de días	Temperatura Externa(°C)	Humedad Externa (%)	Velocidad del viento(m/s)	Dirección del viento
1	14,69	91,63	2,22	N Y NE
2	18,98	72,33	3,14	N Y NE
3	21,13	64,63	3,03	N Y NE ...
4	19,28	71,25	3,74	N Y NE
5	16,35	83,00	3,26	N Y NE
6	14,41	92,25	2,27	N Y NE
7	14,92	86,96	1,87	NE Y N
Dato Max	21,13	92,25	3,74	Viento dominante norte y noreste
Dato Min	14,41	64,63	1,87	
Promedio	17,11	80,29	2,79	

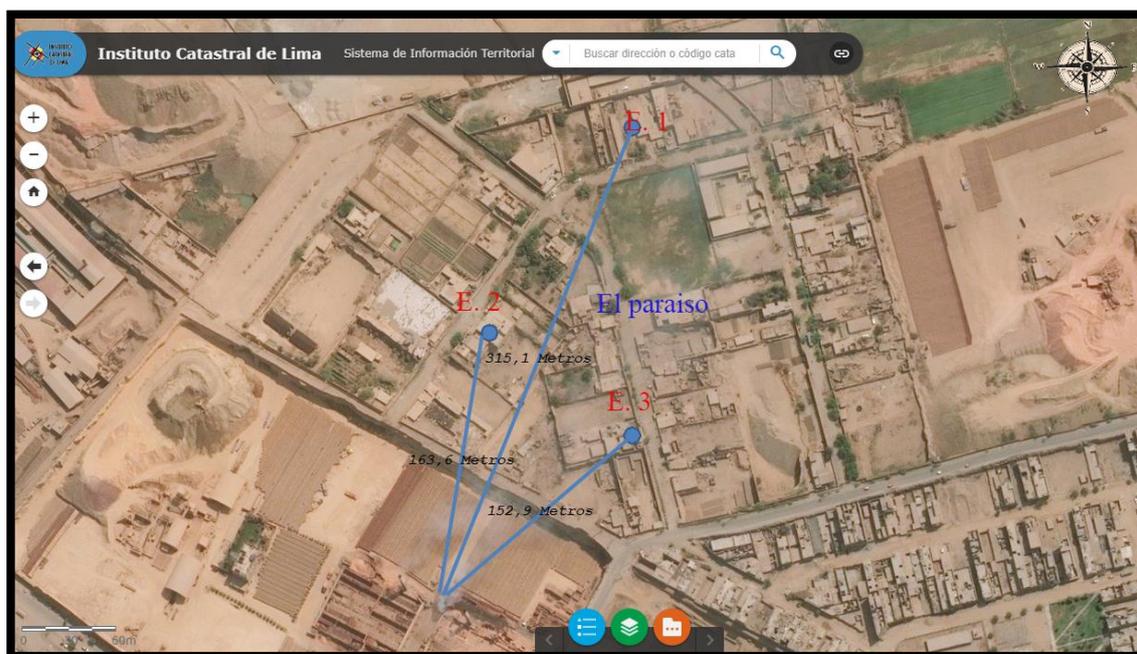
Elaboración: Propia.

Los datos obtenidos del monitoreo de las variables meteorológicas muestran una temperatura mínima de 13,54 grados Celsius durante la noche y una temperatura mínima de 14,41 grados Celsius durante el día, la temperatura máxima fue de 21 grados Celsius en el día y en la noche 15,3 grados Celsius. La humedad relativa menor se presentó en el día con 64 por ciento y la máxima fue durante la noche con 98 por ciento de humedad, ya que hay una relación inversa entre la humedad y la noche. En cuanto a la velocidad del viento, el mínimo fue de 0,94 metros por segundo en la noche y 1,87 metros por segundo en el día, el máximo fue de 3,74 metros por segundo en el día y 2,5 metros por segundo en la noche, el promedio fue de 1,6 metros por segundo en la noche y 2,79 metros por segundo en el día. Finalmente, la dirección del viento durante las noches es inestable debido a la velocidad del viento ya que son débiles en las noches a pesar de ello siempre se dirigieron al norte por la diferencia de presión, en cambio, durante el día, los vientos dominantes son más constantes.

Muestreo de material sedimentable.

Antes de analizar la concentración de polvo en cada estación es indispensable mostrar la ubicación o el punto de muestreo de las tres estaciones. En la siguiente figura: se puede apreciar la ubicación de las tres estaciones y su distancia con respecto a la fuente de emisión (ladrillera).

Figura 1. Ubicación de las tres estaciones de muestreo



Fuente: ICL- elaboración propia.

Distancia de la estación 1 a la fuente de emisión 315 metros.

Distancia de la estación 2 a la fuente de emisión 163 metros.

Distancia de la estación 3 a la fuente de emisión 152 metros.

A continuación, se muestra el siguiente cuadro de datos dichos números indican el total de material sedimentable en gramos (g) captado en las placas Petri (área 60,8 cm²) durante el tiempo de exposición (12 horas) en el día.

Cuadro 7. Datos de la captación de material sedimentable-día.

N° de días	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACIÓN 3
1	0,1486 g	0,1563 g	0,1258 g
2	0,161 g	0,1521 g	0,1479 g
3	0,1622 g	0,1588 g	0,1503 g
4	0,1579 g	0,1570 g	0,1496 g
5	0,1554 g	0,1506 g	0,1442 g
6	0,158 g	0,1519 g	0,1388 g
7	0,1482 g	0,1356 g	0,1526 g
promedio	0,1560 g	0,1520 g	0,1440 g

Elaboración: propia.

De los datos observados se puede indicar lo siguiente; no es tan notorio la variación de dato a dato, esto se debe a la ubicación de las estaciones ya que de una estación a otra no hay mucha diferencia de distancia. Por otra parte, esas mínimas diferencias muestran datos muy importantes tales como: la estación 3 es la zona o área menos afectada a diferencia de la estación 1 y 2 que tienen una mínima diferencia de 4 miligramos. En síntesis, la dispersión del material sedimentable es relativamente uniforme en el área de la estación 1 y 2 pero no en la estación 3.

En el cuadro N° 8 se presenta el muestreo de polvo sedimentable nocturno, y el promedio total de polvo de cada estación.

Cuadro 8. datos de la captación de material sedimentable-noche

N° de noches	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACIÓN 3
1	0,1508 g	0,1473 g	0,1145 g
2	0,1287 g	0,137 g	0,1386 g
3	0,1397 g	0,1044 g	0,1178 g
4	0,1418 g	0,1426 g	0,1483 g
5	0,1592 g	0,1447 g	0,1352 g
6	0,1522 g	0,1371 g	0,1581 g
7	0,1445 g	0,1499 g	0,1034 g
promedio	0,145 g	0,136 g	0,135 g

Elaboración: Propia.

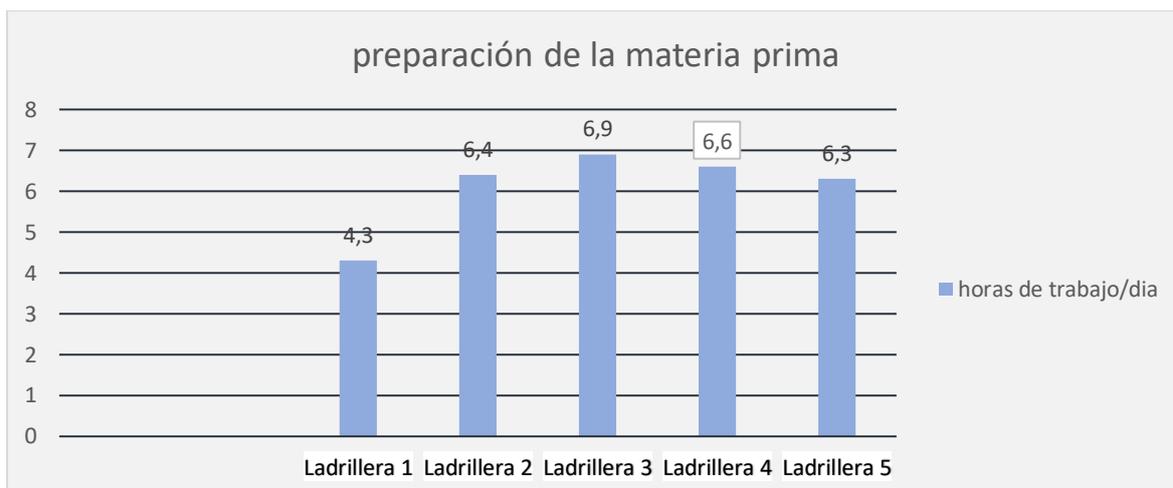
Del cuadro se puede inferir que la estación 2 y 3 presentan casi las mismas cantidades de polvo, sin embargo, la estación 1 presenta una mayor cantidad de polvo que las demás estaciones durante las siete noches de muestreo, a pesar de estar más alejado de la fuente de contaminación.

Periodo de duración de las actividades de las ladrilleras.

Los datos que se muestran a continuación fueron obtenidos mediante fichas utilizando la observación como técnica de recolección de datos.

La siguiente tabla presenta la duración de la actividad (horas por día) de preparación o acondicionamiento de la materia prima

Gráfico 1. Duración de la preparación de materia prima.

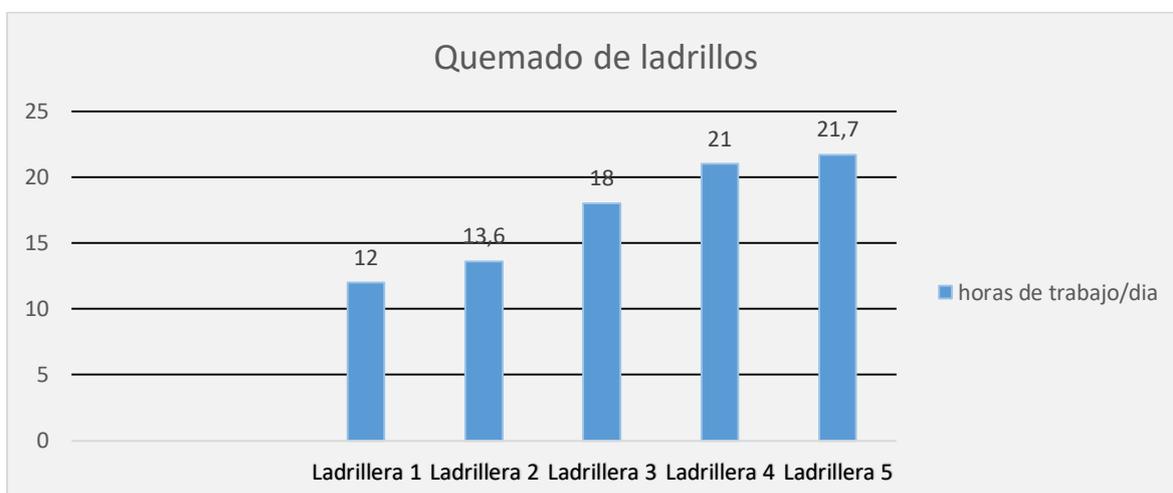


Elaboración: propia.

Este gráfico muestra que la duración de la actividad de preparación no sobrepasa las 8 horas en promedio, ya que según lo observado en campo todas las ladrilleras obtienen materia prima y acondicionada de otros lugares externos a la zona de estudio.

El tiempo de duración del proceso de quemado de ladrillos de las diferentes ladrilleras se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfico 2. Duración del proceso de quemado de ladrillos



Elaboración: propia.

Los datos del gráfico indican que las ladrilleras 3,4 y 5 son las que tienen mayor duración del proceso de quemado ya que muchos de ellos realizan la cocción tanto diurno y nocturno. Por lo tanto generan mayor cantidad de emisiones de gases y material sedimentable.

Análisis estadístico:

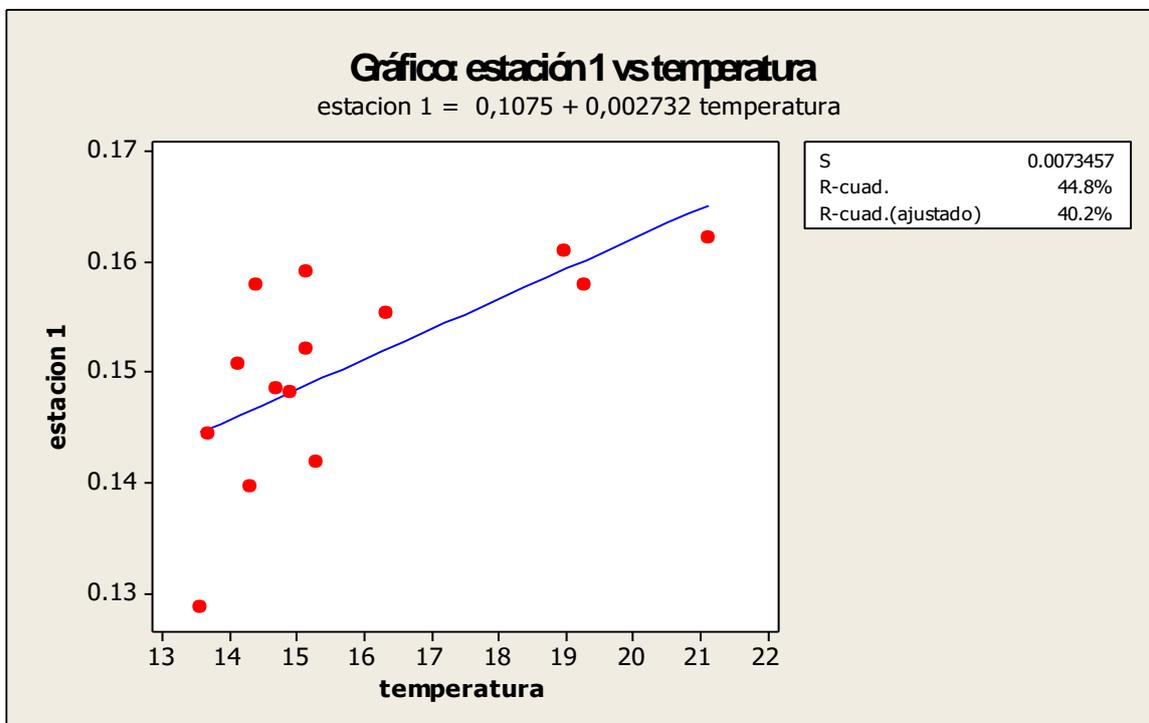
Para entender el análisis se tiene que tener en cuenta los siguientes enunciados: Dentro de los cuadros de resumen de modelo, la letra “R” es coeficiente de correlación de Pearson, y mide la relación que existe entre las variables. El “R cuadrado” es el coeficiente de determinación, el cual indica, la capacidad del modelo de regresión en explicar y predecir el comportamiento o la variación de la variable dependiente. Por otro lado, hay que tener en cuenta del “sig.” O llamado también “p-valor” ya que según Suarez, R. el p-valor nos proporciona el grado de credibilidad de la hipótesis nula: si el valor de p oscilase entre 0,05 y 0,001 significaría que hay fuertes evidencias en contra de la hipótesis nula, por lo que se rechazaría. Si el valor de p es “grande” (superior a 0,05), no habría motivos suficientes como para descartar la hipótesis nula, entonces se aceptaría como cierta. (2012, p. 442). Entonces, con este dato se puede rechazar o aceptar una hipótesis.

Análisis de datos obtenidos de las estaciones y las variables meteorológicas

Estación 1:

Análisis de los datos en la estación 1 con respecto a la temperatura.

Gráfico 3. Dispersión de datos estación 1 vs temperatura.



Elaboración: Propia.

Cuadro 9. Análisis estadístico: estación 1 vs. Temperatura

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,669 ^a	,448	,402	.0073448

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Variable dependiente: muestra MS estación 1

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	9,748	,009 ^b
	Residuo	,001	12	,000		
	Total	,001	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estacion 1

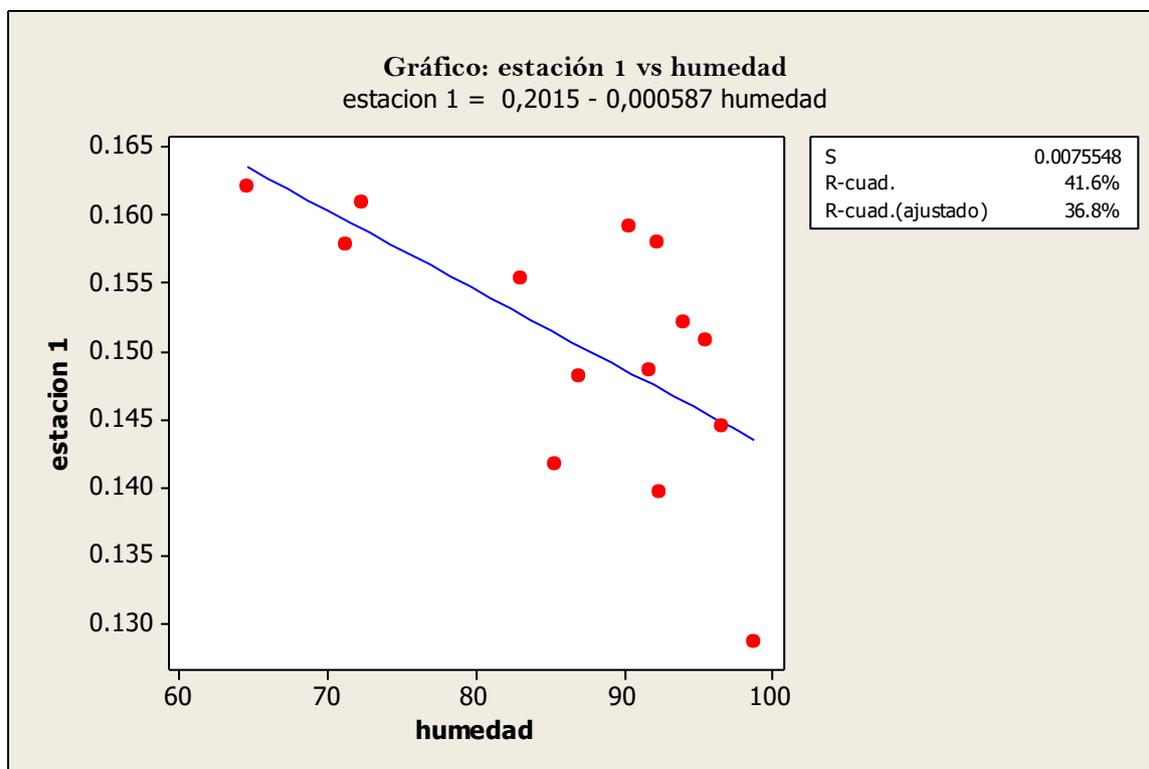
b. Predictores: (Constante), temperatura

Elaboración: Propia.

El gráfico N°3 muestra el comportamiento de los datos de la estación 1 con respecto a la temperatura; la dispersión indica que existe una relación directa de 0,67. Es decir, una relación moderada, cuyo comportamiento de una variable afecta en otra de la siguiente manera: cuanto más alto es la temperatura mayor cantidad de material sedimentable es captado en las cajas Petri, porque perdura por mayor tiempo en la atmósfera. Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 45 por ciento de explicar la variación de los datos en la estación 1. En cuanto al p-valor es de, 0,009. La cual es menor que 0,05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa o tiene influencia en la concentración de material sedimentable obtenido en la estación 1.

Resultados de los datos obtenidos en la estación 1 con respecto a la humedad.

Gráfico 4. Dispersión de datos de la estación 1 vs la humedad



Elaboración: propia.

Cuadro 10. Análisis estadístico: estación 1 vs. La humedad

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,-645 ^a	,416	,368	.0075549

a. Predictores: (Constante), humedad relativa

b. Variable dependiente: muestra MS estacion 1

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	8,555	,013 ^b
	Residuo	,001	12	,000		
	Total	,001	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estacion 1

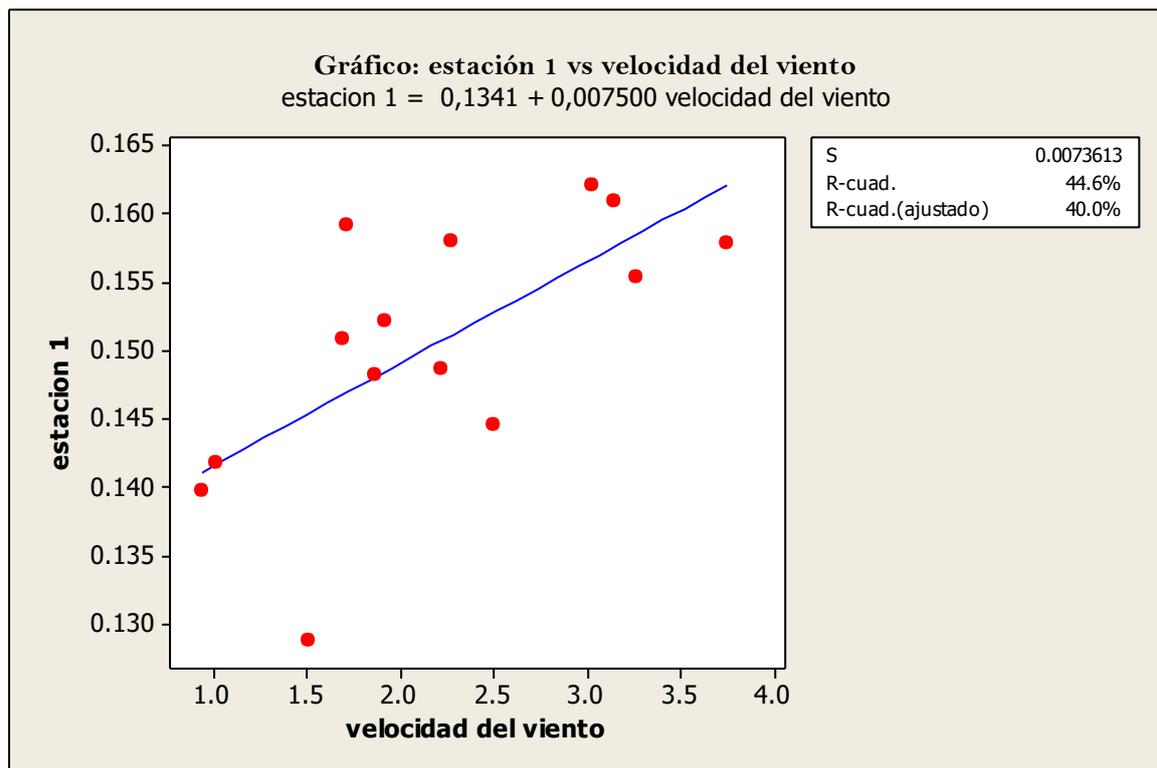
b. Predictores: (Constante), humedad relativa

Elaboración: propia.

El gráfico de dispersión muestra los puntos de intersección de ambas variables, estas guardan una relación inversa, según el coeficiente de correlación de Pearson observada en el cuadro N° 10. Dicha relación es relativamente buena ($R = -0,645$) la cual quiere decir que; cuanto menor sea la humedad mayor será la concentración de material sedimentable captada en las placas, ya que su peso le permite permanecer por mayor tiempo en el aire, y por lo tanto en mayor concentración. En cuanto al coeficiente de determinación ($R^2=416$), dicha regresión es capaz de predecir en un 42 por ciento la variación de la dependiente. El p-valor es menor que 0,05 por lo tanto; se concluye que la humedad influye o es significativa en los datos obtenidos en la estación 1.

Análisis del comportamiento de los datos obtenidos en la estación 1 con respecto a la velocidad del viento.

Gráfico 5. Dispersión de datos de la estación 1 vs velocidad del viento



Elaboración: Propia.

Cuadro 11. Análisis estadístico: estación 1 vs. Velocidad del viento

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,668 ^a	,447	,401	.0073552

a. Predictores: (Constante), velocidad del viento

b. Variable dependiente: muestra MS estación 1

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	9,686	,009 ^b
	Residuo	,001	12	,000		
	Total	,001	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 1

b. Predictores: (Constante), velocidad del viento

Elaboración: Propia.

El gráfico N°5 de la estación 1 vs. La velocidad del viento muestra la relación directa que tienen ambas variables, dicha relación es buena tal como indica el coeficiente de correlación ($R=0,668$). Con respecto al R-cuadrado observado en el cuadro anterior indica que el modelo de regresión tiene un 45 por ciento de la capacidad de explicar dicha variación de los datos en la estación 1. Finalmente, el p-valor es menor que 0,009 por lo tanto se afirma que la velocidad del viento es significativa o influye en la concentración de material sedimentable obtenidos en la estación 1.

Análisis de la regresión múltiple de la estación 1.

A continuación, se muestra los resultados de la regresión múltiple con el fin de interpretar de qué manera todas las variables de estudio a excepción de la dirección del viento, influyen en la dispersión del material sedimentable en la estación 1. La ecuación de regresión obtenida fue:

$$\text{Estación 1} = 0,103 + 0,00196 \text{ temperatura} + 0,000078 \text{ humedad} + 0,00432 \text{ velocidad del viento}$$

Cuadro 12. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 1

Resumen del modelo ^d				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,669 ^a	,448	,402	.0073448
2	,672 ^b	,451	,351	.0076525
3	,723 ^c	,523	,380	.0074831

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

d. Variable dependiente: muestra MS estación 1

Elaboración: Propia.

De acuerdo a los resultados obtenido del análisis de los diferentes modelos, podemos ver que la relación es directa con un total de (R= 0,723). Sin embargo, cuando se analiza el modelo de regresión de diferentes variables predictores en una dependiente, se toma los datos de R cuadrado ajustado.

Entonces al analizar se evidencia que el R cuadrado ajustado disminuye por lo tanto se afirma que los modelos incluidos al primer análisis no han beneficiado. El modelo solo puede explicar el 38 por ciento de la variabilidad estudiada. Es decir, del total de datos obtenidos en la estación 1.

Cuadro 13. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple estación 1

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	9,748	,009 ^b
	Residuo	,001	12	,000		
	Total	,001	13			
2	Regresión	,001	2	,000	4,517	,037 ^c
	Residuo	,001	11	,000		
	Total	,001	13			
3	Regresión	,001	3	,000	3,650	,052 ^d
	Residuo	,001	10	,000		
	Total	,001	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 1

b. Predictores: (Constante), temperatura

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

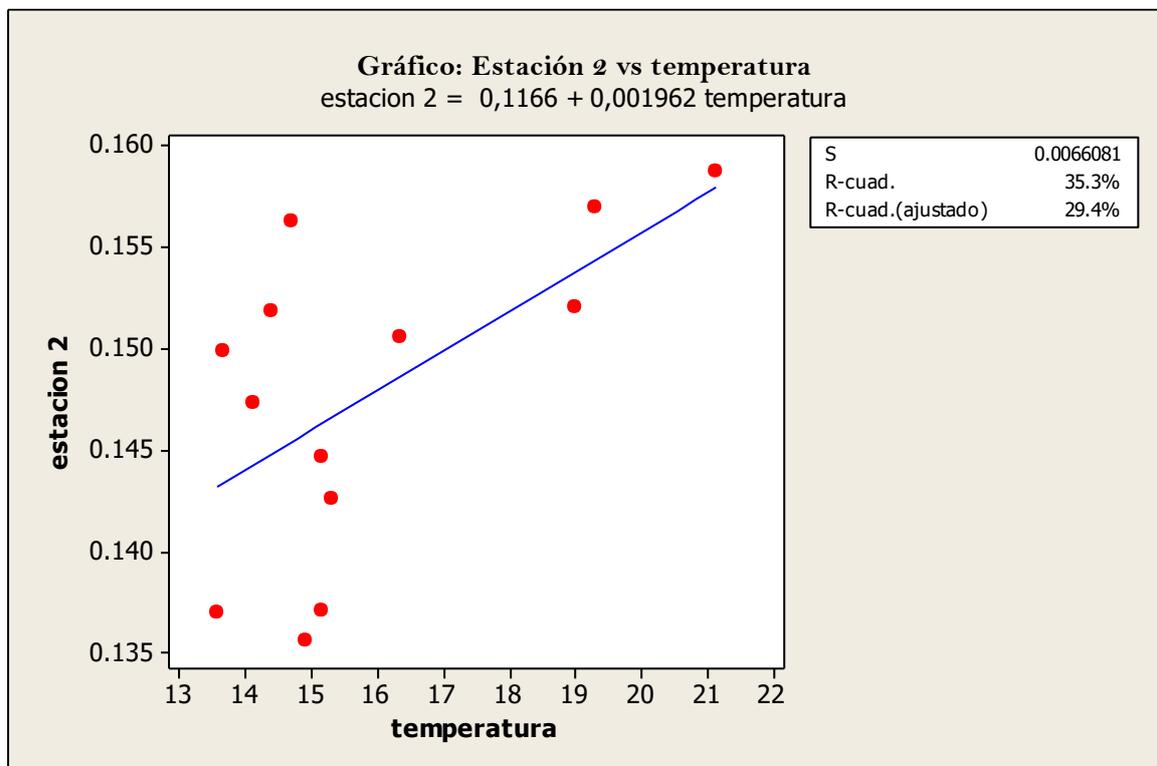
d. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento
Elaboración: Propia.

De acuerdo al análisis del p-valor. Esta es mayor que 0,05 por lo tanto afirmamos que la temperatura, la humedad relativa, y velocidad del viento no influyeron significativamente en la concentración de material sedimentable obtenido en la estación 1. Sin embargo, cuando se analizó por separado cada variable influyente, este si eran significativas. Esto sucede porque cada variable es independiente al momento de afectar a la pendiente ya sea inversamente o directamente lo que el modelo de regresión realiza, como se puede observar en los resultados del p-valor, cuando intervienen solo temperatura y humedad son significativos, pero cuando se le añade una variable más el modelo de regresión indica que ya es insignificante.

Estación 2.

Análisis del comportamiento de los datos obtenidos en la estación 2 con respecto a la temperatura.

Gráfico 6. *Dispersión de datos estación 2 vs temperatura*



Elaboración: Propia.

Cuadro 14. Análisis estadístico: estación 2 vs. Temperatura

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,594 ^a	,353	,294	.0066085

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Variable dependiente: muestra MS estación 2

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,000	1	,000	5,997	,032 ^b
Residuo	,000	11	,000		
Total	,001	12			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 2

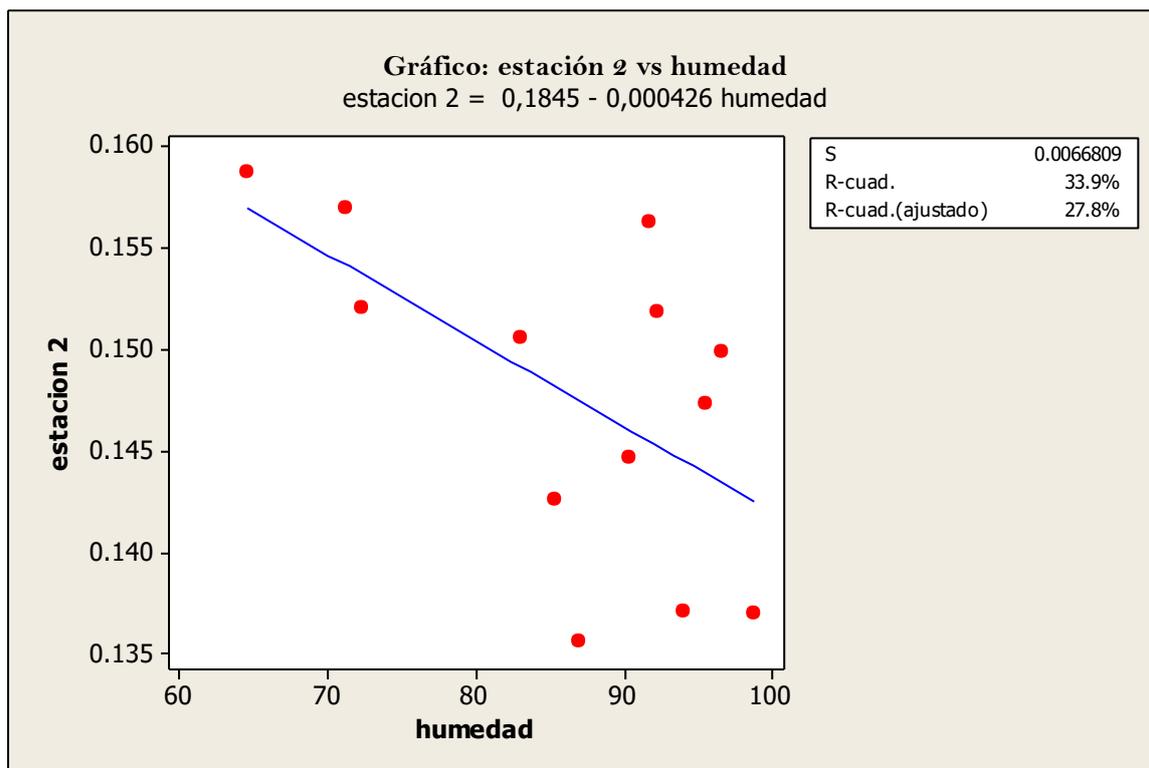
b. Predictores: (Constante), temperatura

Elaboración: Propia.

El gráfico N°6 muestra la existencia de una relación positiva o directa de las variables dicha relación es medianamente baja ($R= 0,59$). De igual manera, el coeficiente de determinación tiene un porcentaje de 35 por ciento de probabilidad de predecir la variabilidad de datos de respuesta, la cual es relativamente bajo. En cuanto al p-valor observado en el cuadro N° 15. Este dato es menor que 0,05 por ende se concluye que la variable temperatura es significativa en la presencia de material sedimentable obtenido en la estación 2.

Análisis de los datos de la estación 2 con respecto a la humedad relativa.

Gráfico 7. Dispersión de datos estación 2 vs humedad



Elaboración: Propia.

Cuadro 15. Análisis estadístico: estación 2 vs. La humedad

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	-,582 ^a	,339	,278	.0066811

a. Predictores: (Constante), humedad relativa

b. Variable dependiente: muestra MS estacion 2

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	5,630	,037 ^b
	Residuo	,000	11	,000		
	Total	,001	12			

a. Variable dependiente: muestra MS estacion 2

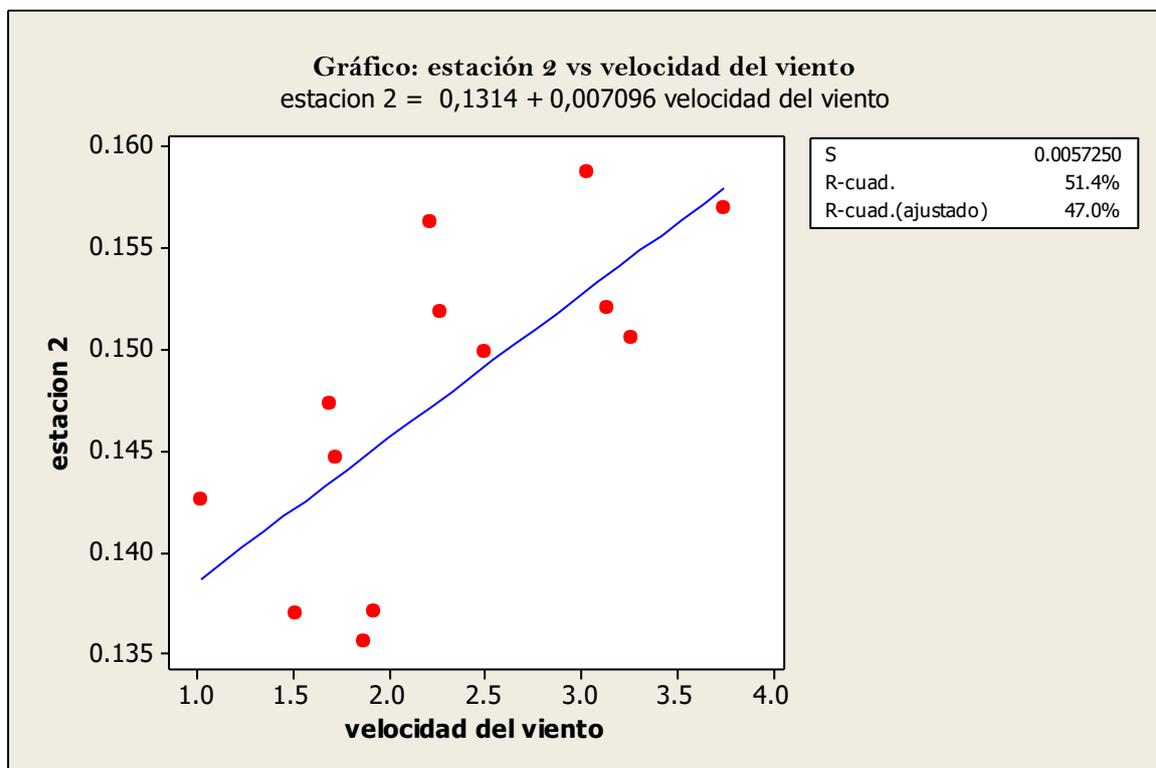
b. Predictores: (Constante), humedad relativa

Elaboración: Propia.

El gráfico N° 7 se aprecia que los datos guardan una relación negativa, con una correlación de Pearson moderada ($R = -0,58$). Dicha relación indica que cuando una variable aumenta la otra variable disminuye es por ello que son inversamente proporcional. En cuanto al R cuadrado, esta tiene un valor de 34 por ciento, la cual quiere decir que, dicho modelo de regresión tiene la capacidad de explicar y predecir en ese porcentaje la variabilidad de los datos dependientes. El p valor en dicha regresión es menor que 0,05 por lo tanto se confirma que la humedad relativa es significativa o influye en la presencia de material sedimentable recogido en la estación 2.

Análisis de los datos obtenidos en la estación 2 con respecto a la velocidad del viento.

Gráfico 8. Dispersión de datos estación 2 vs. Velocidad del viento



Elaboración: Propia.

Cuadro 16. analisis estadístico: estación 2 vs. Velocidad del viento

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,719 ^a	,516	,472	.0057128

a. Predictores: (Constante), velocidad del viento

b. Variable dependiente: muestra MS estación 2

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	11,744	,006 ^b
	Residuo	,000	11	,000		
	Total	,001	12			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 2

b. Predictores: (Constante), velocidad del viento

Elaboración: Propia.

El gráfico N° 8 muestra la dispersión de los datos obtenidos en la estación dos con respecto a la velocidad del viento. Se evidencia que las variables presentan una relación directamente proporcional, es decir, cuando la variable independiente aumenta, la variable dependiente también lo hace, dicha relación es muy buena de acuerdo a la correlación de Pearson ($R= 0.72$), en cuanto al modelo de regresión esta tiene un 52 por ciento de capacidad de explicar y predecir los datos observados y las que se puedan observar en la estación 2. Finalmente, el sig. O también llamado p-valor. Es inferior que 0,05. Por lo tanto, se sostiene que la velocidad del viento es significativa o influyente en la concentración de material sedimentable obtenida en la estación 2 durante el periodo de muestreo

Análisis de la regresión múltiple de la estación 2

La regresión múltiple se realiza con la finalidad de evaluar de qué manera todas las variables del estudio a excepción de la dirección del viento, influyen en una sola variable dependiente. La ecuación de regresión es:

$$\text{Estación 2} = 0,145 - 0,00001 \text{ temperatura} - 0,000122 \text{ humedad} + 0,00599 \text{ velocidad del viento}$$

Cuadro 17. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 2

Resumen del modelo ^d				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,594 ^a	,353	,294	.0066085
2	,594 ^b	,353	,223	.0069310
3	,728 ^c	,531	,374	.0062216

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

d. Variable dependiente: muestra MS estación 2

Elaboración: Propia.

En el resumen del modelo se puede visualizar la relación que tiene la variable dependiente con las independientes, dicha relación es buena ($R=0,728$). Con respecto al coeficiente de determinación ajustado, esta aumenta según se agreguen otros modelos u otras variables la cual indica que las variables agregados influyen entre ellos y suman al modelo.

Cuadro 18. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple: estación 2

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	5,997	,032 ^b
	Residuo	,000	11	,000		
	Total	,001	12			
2	Regresión	,000	2	,000	2,726	,114 ^c
	Residuo	,000	10	,000		
	Total	,001	12			
3	Regresión	,000	3	,000	3,392	,067 ^d
	Residuo	,000	9	,000		
	Total	,001	12			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 2

b. Predictores: (Constante), temperatura

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

d. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

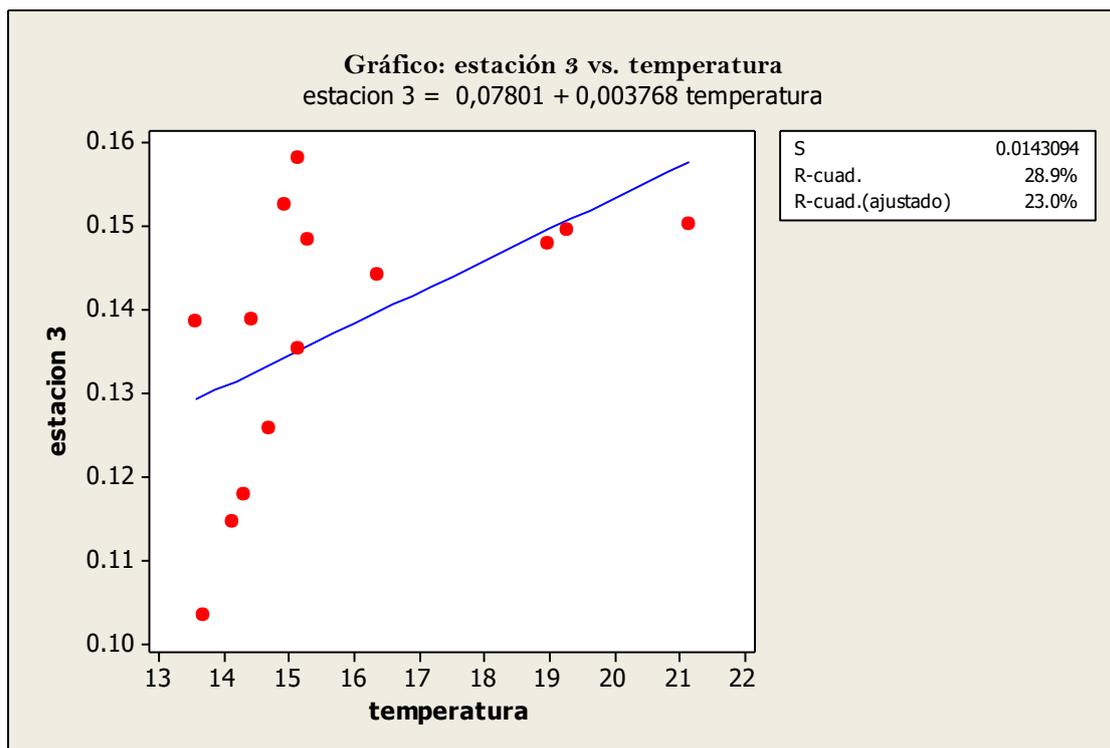
Elaboración: Propia.

En el análisis de varianzas (ANOVA) podemos observar que el sig. También llamado p-valor. Cuando las tres variables son tomadas como predictores de la variabilidad de datos en Y o en la dependiente, es mayor que 0,05 por lo tanto, se afirma que dichas variables predictores no tienen significancia o no influyen significativamente en la variable dependiente. A pesar de que cada una de las variables influye independientemente cuando se analiza todos en general este modelo único no es influyente.

Estación 3.

Análisis de los datos del muestreo realizado en la estación 3 con respecto a la temperatura.

Gráfico 9. Dispersión de datos estación 3 vs. La temperatura



Elaboración: Propia

Cuadro 19. Analisis estadístico: estación 3 vs. Temperatura

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,538 ^a	,289	,230	.0143094

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Variable dependiente: muestra MS estacion 3

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	4,885	,047 ^b
	Residuo	,002	12	,000		
	Total	,003	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estacion 3

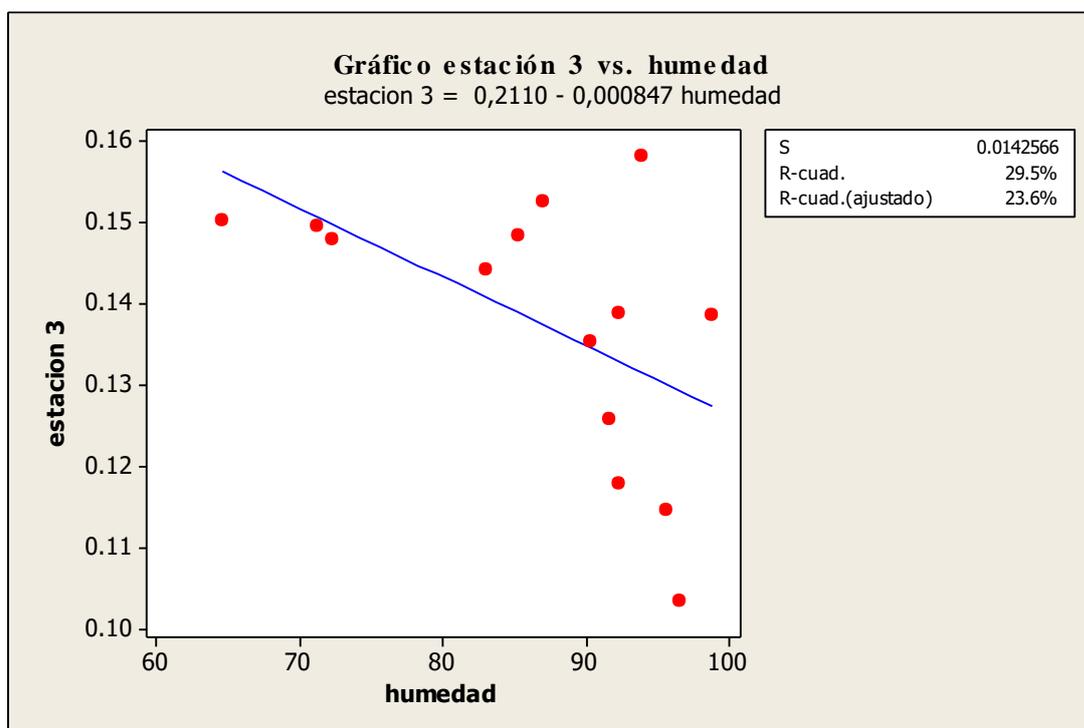
b. Predictores: (Constante), temperatura

Elaboración: Propia.

El gráfico N° 9 presenta la dispersión de los datos y la relación que tiene una variable en otra, la relación que existe entre los datos de la estación 3 y la temperatura es positiva ($R=0,54$), lo que significa que cuando la temperatura aumenta la concentración de material sedimentable obtenida en la estación 3 también aumenta. Con respecto al R cuadrado tiene valor de 0,29, en porcentajes este es igual al 29 por ciento, la cual significa que el modelo de regresión tiene la capacidad de explicar y predecir los datos obtenidos y las que se podrían obtener en la estación 3 en un 29 por ciento. En cuando al p-valor o sig. Este es menor que 0,05 por lo tanto, se afirma que la temperatura influye significativamente en la variabilidad de los datos obtenidos en la estación 3.

Análisis de los datos obtenidos en la estación 3 con respecto a la humedad relativa

Gráfico 10. Dispersión de datos estación 3 vs. La humedad



Elaboración: Propia.

Cuadro 20. análisis estadístico: estación 3 vs. La humedad

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	-,543 ^a	,295	,236	.0142566

a. Predictores: (Constante), humedad relativa

b. Variable dependiente: muestra MS estación 3

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	5,010	,045 ^b
	Residuo	,002	12	,000		
	Total	,003	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 3

b. Predictores: (Constante), humedad relativa

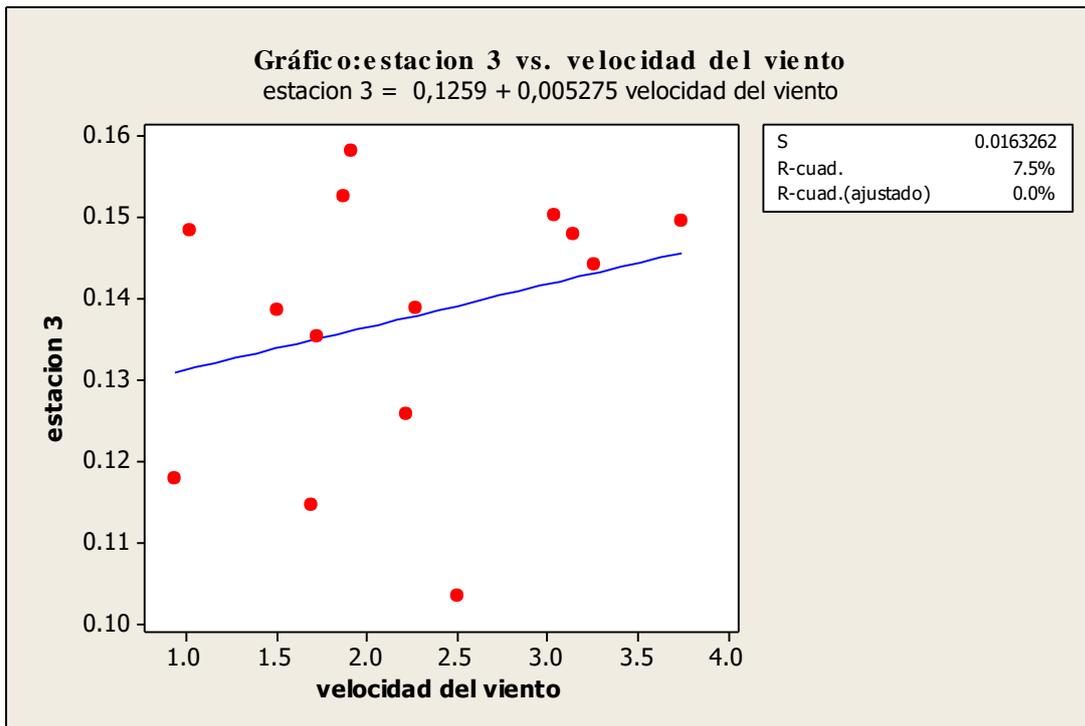
Elaboración: Propia.

El gráfico N° 10 presenta el comportamiento de los datos obtenidos de la estación tres con respecto a la humedad. El cual indica que cuando la humedad presenta cifras bajas, la cantidad de material sedimentable es mayor o bastante, por el contrario, si la temperatura tiene datos altos la concentración de material sedimentable presenta cantidades mínimas. Dicha relación es moderada, con una correlación de Pearson “R” de 0,54. En cuando al modelo de regresión esta tiene la capacidad de 30 por ciento de explicar y predecir la variabilidad de los datos obtenidos en la estación dos, con respecto al variable predictor.

En el análisis de varianza (ANOVA) se puede apreciar que el p-valor o sig. Es menor que 0,05 por lo tanto. Se confirma el siguiente enunciado: la humedad es significativa o influyente en la presencia de polvo sedimentable muestreada en la estación 3.

Análisis de los datos obtenidos en la estación 3 con respecto a la velocidad del viento

Gráfico 11. Dispersión de datos estación 3 vs. Velocidad del viento



Elaboración: Propia

Cuadro 21. Análisis estadístico: estación 3 vs. Velocidad del viento

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,274 ^a	,075	-,002	.0163262

a. Predictores: (Constante), velocidad del viento

b. Variable dependiente: muestra MS estación 3

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	,971	,344 ^b
	Residuo	,003	12	,000		
	Total	,003	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 3

b. Predictores: (Constante), velocidad del viento

Elaboración: Propia.

El gráfico N° 11 muestra la dispersión de los puntos tomando como referencia la relación de las variables estudiadas, dicha relación es muy débil con una correlación de Pearson de 0,27 y un modelo de regresión insignificantes incapaz de explicar, ni predecir dicha variación de datos. En cuanto al p-valor, esta es muy superior a 0,05 por lo tanto se confirma que la dirección del viento no fue significativa, ni tampoco influyente en la presencia de material sedimentable obtenida en la estación de muestreo 3.

Análisis de la regresión múltiple de los datos obtenidos en la estación 3.

La regresión múltiple se realiza con la finalidad de determinar la influencia de todas las variables predictores, con respecto a la muestra obtenida en la estación 3, con la finalidad de crea un único modelo de regresión capaz de explicar dicha variabilidad de datos la ecuación de regresión es:

$$\text{Estación 3} = 0,142 + 0,00281 \text{ temperatura} - 0,00046 \text{ humedad} - 0,00412 \text{ velocidad del viento}$$

Cuadro 22. Análisis estadístico del coeficiente de determinación: estación 3

Resumen del modelo ^d				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,538 ^a	,289	,230	.0143094
2	,544 ^b	,296	,167	.0148800
3	,563 ^c	,317	,113	.0153613

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

d. Variable dependiente: muestra MS estación 3

Elaboración: Propia.

En general se puede afirmar que la correlación de Pearson es moderada con un $R=0,56$. Por otro lado el coeficiente de determinación es muy mala con un R cuadrado ajustado de 11 por ciento, incapaz de explicar y predecir los datos obtenidos en la estación 3

Cuadro 23. Evaluación estadística del modelo de regresión múltiple: estación 3.

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	4,885	,047 ^b
	Residuo	,002	12	,000		
	Total	,003	13			
2	Regresión	,001	2	,001	2,307	,146 ^c
	Residuo	,002	11	,000		
	Total	,003	13			
3	Regresión	,001	3	,000	1,550	,262 ^d
	Residuo	,002	10	,000		
	Total	,003	13			

a. Variable dependiente: muestra MS estación 3

b. Predictores: (Constante), temperatura

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

d. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

Elaboración: propia.

En cuando al p-valor o sig. Esta es superior a 0,05 por lo tanto se sintetiza en que las variables evaluadas como predictores, no son significativas en los datos obtenidos en la estación 3. Sin embargo, cuando se analizó por separado la influencia de las variables independientes, muchos de ellos influyeron significativamente en la dispersión.

Resultados estadísticos de la regresión múltiple-promedio de las tres estaciones.

Este análisis estadístico se realizó con la finalidad de determinar si la influencia de las variables meteorológicas es significativa, si se obtuviera un promedio de las tres estaciones, la cual en términos prácticos podría ser como una cuarta estación de muestreo. Los resultados mostraron dicha ecuación de regresión:

$$\text{prome_3estaciones} = 0,114 + 0,00170 \text{ temperatura} - 0,000067 \text{ humedad} \\ + 0.00426 \text{ velocidad del viento}$$

Cuadro 24. Análisis estadístico de los datos promedio de las tres estaciones.

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,725 ^a	,526	,486	.0071378
2	,725 ^b	,526	,440	.0074528
3	,768 ^c	,589	,466	.0072767

a. Predictores: (Constante), temperatura

b. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

Elaboración: propia.

El resumen del modelo indica que la correlación de Pearson es buena con un 0,76., en cuando al coeficiente de determinación ajustado es de 46 por ciento, la cual es moderada e indica la capacidad del modelo de regresión en explicar y predecir la variabilidad de los datos en la variable dependiente.

Cuadro 25. Análisis estadístico de la regresión múltiple promedio de las 3 estaciones

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	13,292	,003 ^b
	Residuo	,001	12	,000		
	Total	,001	13			
2	Regresión	,001	2	,000	6,100	,016 ^c
	Residuo	,001	11	,000		
	Total	,001	13			
3	Regresión	,001	3	,000	4,779	,026 ^d
	Residuo	,001	10	,000		
	Total	,001	13			

a. Variable dependiente: promedio_3estaciones

b. Predictores: (Constante), temperatura

c. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa

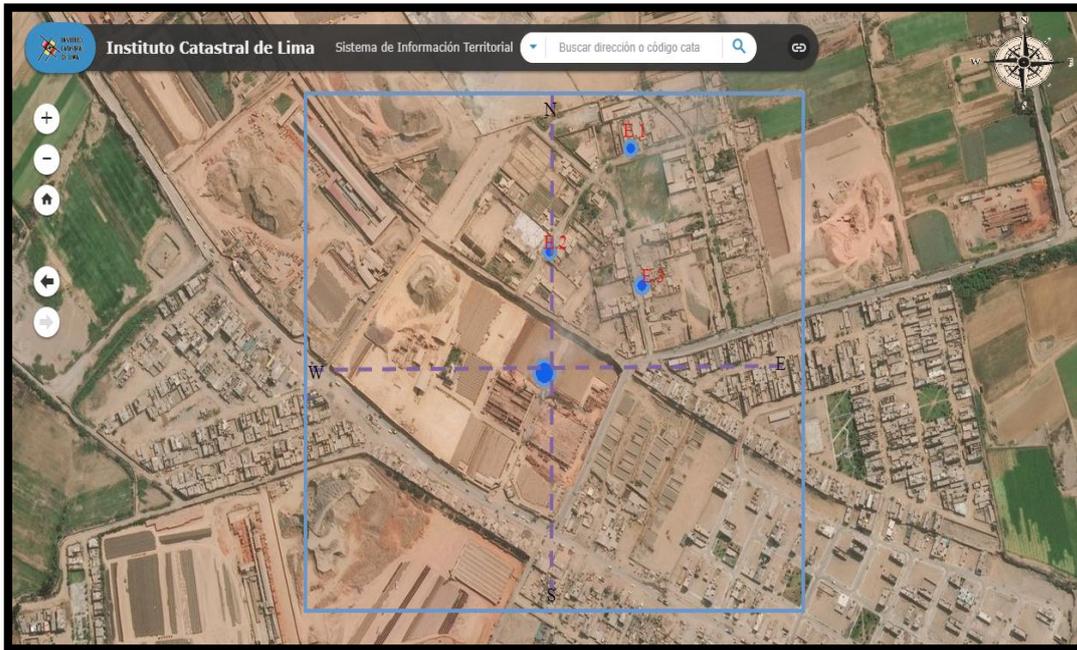
d. Predictores: (Constante), temperatura, humedad relativa, velocidad del viento

Elaboración: Propia

De acuerdo al resultado observado en el cuadro N° 25 se aprecia un p-valor menor al 0,05 por ciento la cual indica que las variables meteorológicas influyeron significativamente en los datos promediados de las tres estaciones. Con estos resultados podemos afirmar que las influencias de las variables meteorológicas son significativas en algunos puntos de monitoreo, ya que en los resultados anteriores el p-valor sobrepasaba mínimamente al 5 por ciento, y en este está dentro del 5 por ciento.

Interpretación de los datos obtenidos en las estaciones 1, 2, 3. Con respecto a la dirección del viento.

Figura 2. Ubicación de las estaciones en referencia a la fuente de emisión

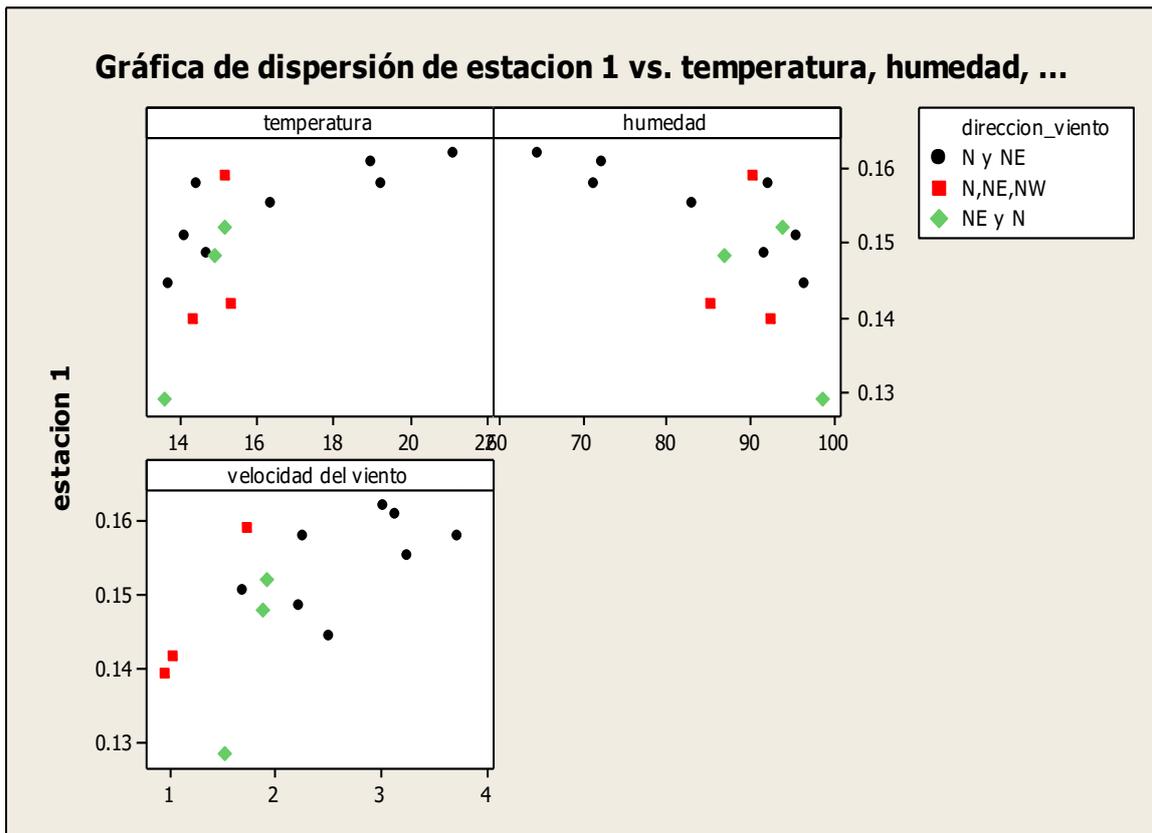


Fuente: ICL. Elaboración: propia

La influencia de la dirección del viento es analizado de acuerdo a su punto de ubicación de las estaciones y la distancia que hay entre ellas, así como la distancia de la fuente generadora de material sedimentable.

De acuerdo a la figura N° 2. La estación 1 se encuentra ubicado muy cerca al norte, (nor-noreste). La estación 2 se encuentra ubicado al norte de la ladrillera y finalmente la estación 3 se ubica al noreste de la ladrillera.

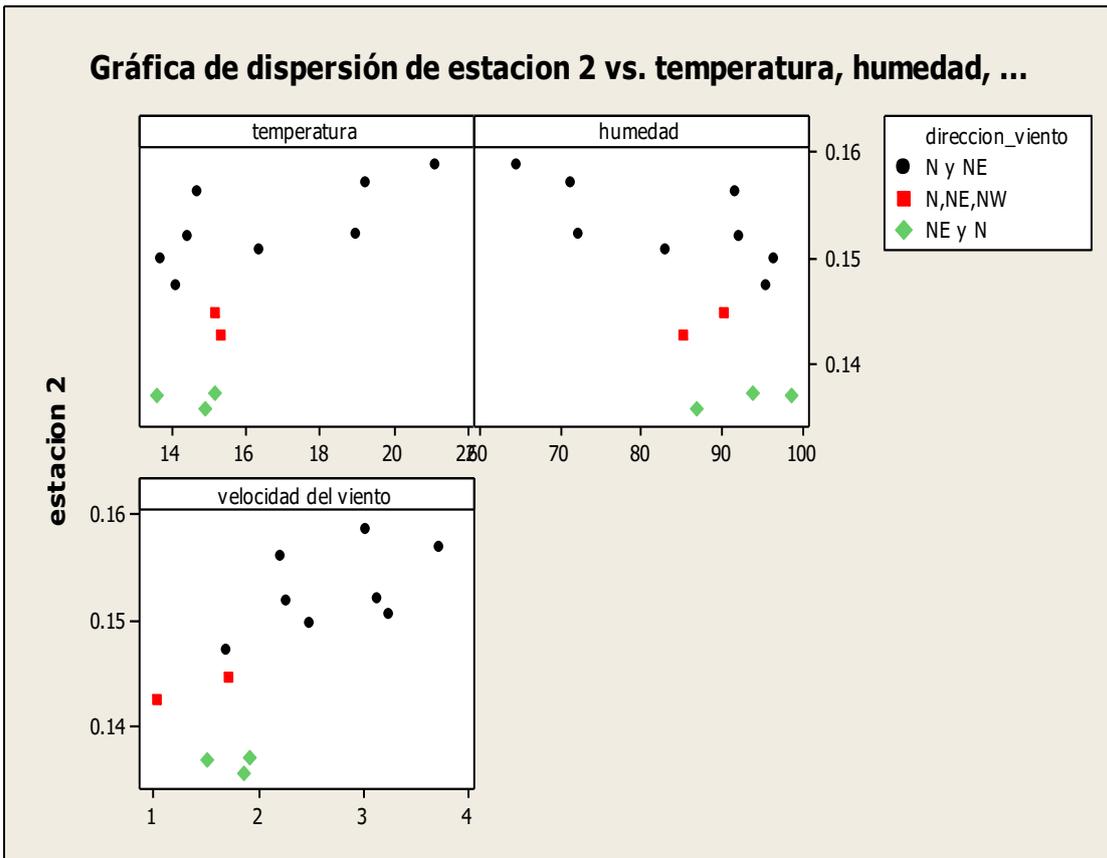
Gráfico 12. Datos agrupados por la dirección del viento



Elaboración: Propia.

En este grafico se puede apreciar los datos de la estación 1 agrupado de acuerdo a la dirección del viento, la cual durante la investigación solo se visualizó eso tres grupos, de ella se puede interpretar que los datos más altos mayormente se encuentran cuando la dirección del viento dominante es norte y noreste.

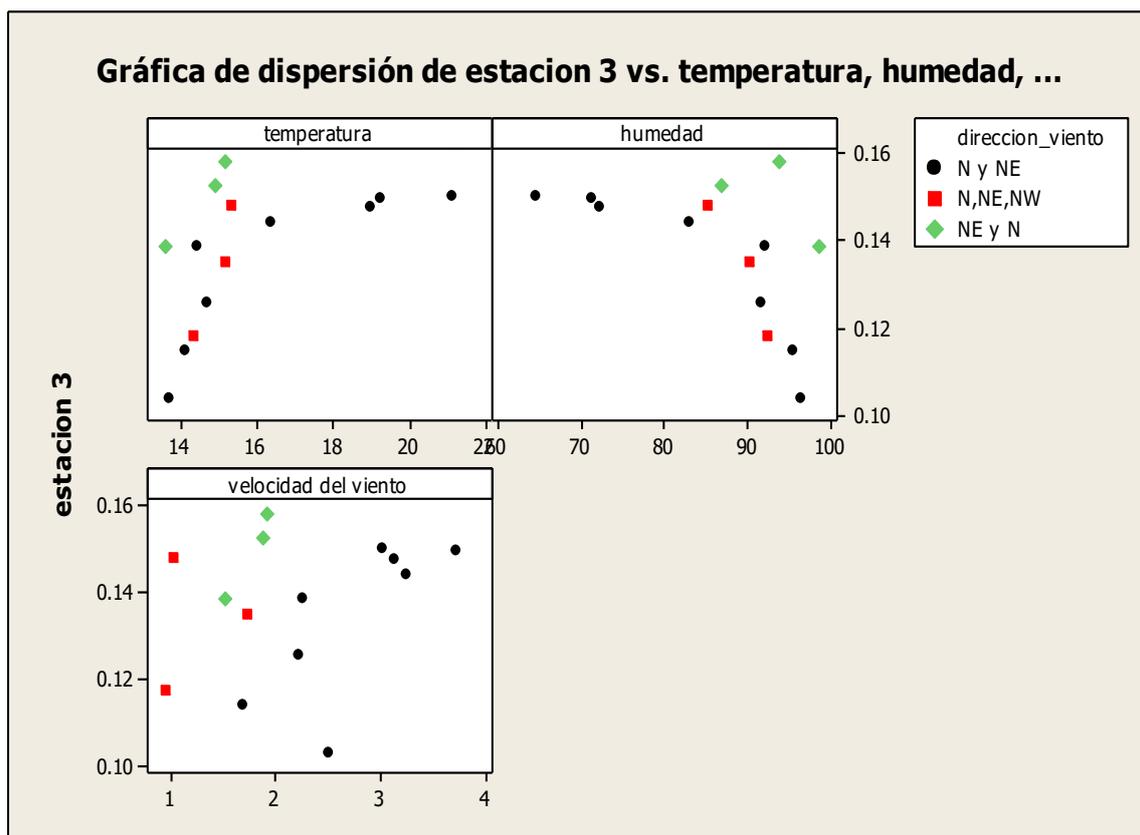
Gráfico 13. Datos de la estación 2 agrupados por la dirección del viento



Elaboración: propia

En este grafico podemos apreciar que los datos obtenidos en la estación 2 son mayores o altos cuando la dirección del viento dominante es norte seguido por noreste, y por el contrario cuando los datos son menores o mínimos la dirección del viento dominante fue noreste seguido de norte.

Gráfico 14. datos de la estación 3 agrupados por la dirección del viento



Elaboración: Propia

En este gráfico podemos apreciar que los datos más altos en la estación 3 fueron registrados cuando la dirección del viento dominante fue al noreste seguido por el norte, y los mínimos fueron cuando la dirección del viento dominante fue al norte.

Muestreo de material sedimentable en las 6 estaciones.

Tal como está definido en el mapa de muestreo de la investigación y dando cumplimiento al procedimiento de este trabajo, se obtuvo seis muestras de material sedimentable de diferentes núcleos urbanos. A continuación, se presenta los resultados:

Gráfico 15. Concentración de material sedimentable en las 6 estaciones.



Elaboración: Propia.

El gráfico N°15 Muestra los resultados, del periodo de muestreo de materia sedimentable que se realizó por treinta días tal como exige la OMS para poder comparar con los límites máximos permisibles. El cual indica que 0,5 mg/cm²/30 días, equivalente a 5 gramos por metro cuadrado Es la concentración máxima permitida. Sin embargo, en los resultados del muestreo se observa que todas las muestras sobrepasan grandemente los límites máximos. Por otro lado, las tres primeras muestras recogidas en la localidad de El Paraíso, dichos puntos están ubicados al norte y noreste de la fuente emisora, por otro lado, la dirección del viento se dirige frecuentemente al norte y noreste razón por lo cual todas las emisiones de la fuente son arrastradas hacia esos puntos por lo tanto estas presentan mayor cantidad de material sedimentable que otros núcleos urbanos.

En cuanto al punto de muestreo de los geranios solo una ladrillera se encuentra cerca de esta zona, y su ubicación también favorece a que la dirección del viento no afecte ya que está al oeste-norte de la ladrillera, del mismo modo el punto de muestreo de la encalada se encuentra muy alejado de las fuentes así como su ubicación favorece que el arrastre de los vientos no llegue a ese punto y finalmente, las localidades de Las Brisas y Moras se encuentra lejos de las fuentes de contaminación, todas estas características se puede visualizar en el mapa adjuntada en el anexo 3.

Resultados del análisis de laboratorio.

El resultado del análisis de polvo sedimentable se hizo con el fin de determinar qué tipo de metales contenía dicha muestra captada, el factor inconveniente fue que la muestra era muy poco para obtener datos más exactos por lo tanto los resultados del análisis son referencial (ver anexo 9). A continuación, se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro 26. Análisis del material sedimentable

análisis	Resultado mg/muestra		unidad
Antimonio	N.C.($<0,400$)	----	mg/g
Arsénico	N.C.($<0,400$ 0)	----	mg/g
Bario	N.C.($<0,900$ 0)	----	mg/g
Calcio	14,390	2,39	mg/g
Cromo	N.C.($<0,200$)	----	mg/g
Manganeso	0,459	0,0765	mg/g
Plomo	N.C.($<0,200$)	----	mg/g

N.C = No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Elaboración: propia

Del resultado obtenido, el manganeso es la que preocupa ya que si bien es cierto es bueno para la salud siempre en cuando se consume en alimentos como la espinaca, cereales, consumo de té etc. Sin embargo, tal como indica Henao, F. la inhalación puede generar trastornos de personalidad y del comportamiento, trastorno mental orgánico, episodios depresivos, afección al sistema nerviosos, generar parkinsonismo, bronquitis y neumonitis además tiene la capacidad de oxidar el hierro de la hemoglobina y por lo tanto evitar el transporte del oxígeno a las células. (2015, 256 p.). De igual manera una publicación realizada en un diario online crhoy.com informó que el manganeso es uno de los más dañinos y podría derivar en enfermedades hepáticas, daños al sistema nervioso. Además, el investigador del Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Jorge Herrera, indico que este elemento no es un contaminante normado, porque la organización mundial de la salud no tiene normativa por lo tanto no se puede definir una concentración alta. También mencionan que este elemento puede derivarse de emisiones industriales o en proceso de combustión de gasolina así mismo de industrias metálicas. (Rojas, p. 2014, 5 p.).

IV. DISCUSIÓN.

Con respecto a la hipótesis general: “Las variables meteorológicas influyen significativamente en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. De acuerdo a los resultados obtenidos en la regresión múltiple el R cuadrado ajustado es de 38 por ciento en la estación 1, con p-valor de 0,052. En la estación 2 el R cuadrado ajustado es de 37 por ciento con un p-valor de 0,067. En la estación 3 el R cuadrado es 11 por ciento con un p-valor de 0,26. Pero al obtener un único dato de material sedimentable (promedio de las tres estaciones) y analizar en una regresión múltiple con las variables meteorológicas, esta muestra un p-valor menor que 0,05 y un R cuadrado ajustado de 46 por ciento, lo cual indica una influencia significativa. Esto sucede porque las variables meteorológicas son influyentes significativamente en algunos puntos de monitoreo mientras en otros su influencia es insignificante, en otros casos no influye, o solo algunas variables influyen mientras otras no, es por ello que a veces el modelo de regresión resulta insignificante en algunos puntos tal como se observa en la regresión de la estación uno y dos; el fin de la ecuación de regresiones, es buscar un mejor y único modelo capaz de explicar dicha variabilidad estudiada y en ese proceso algunas variables suman al modelo mientras otros perjudican.

Por otra parte, la investigación realizada por Ortiz, R. (2015). Sobre *“influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el distrito de ate en abril de 2015”*. Sus resultados indican que no hay un grado de influencia entre las variables meteorológicas y la contaminación por MP 2.5 para la mañana, tarde y noche porque al realizar el análisis estadístico de regresión lineal múltiple estas no presentaron un alto grado de significancia, es decir el p-valor es mayor que 0,05 sin embargo manifiesta que la velocidad del viento y las temperaturas en las mañanas si presentan un mayor grado de influencia directa con respecto a la contaminación por el contaminante evaluado, pero dentro de sus recomendaciones la investigadora sugiere situar más puntos ya que ella obtuvo los datos de un solo punto.

En cuanto a la primera hipótesis planteada el cual fue: “la temperatura influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. De acuerdo a los resultados

obtenidos la influencia de las condiciones de temperatura en las estaciones uno, dos y tres del muestreo de material sedimentable es ascendente, es decir ambas variables presentan una relación positiva o directa moderada con una correlación de Pearson de $R=0,67$ en la estación uno y con coeficiente de determinación (R cuadrado) de 45 por ciento, $R= 0,59$ en la estación 2 con un R cuadrado de 35 por ciento; $R=0,54$ en la estación 3 y un r cuadrado de 30 por ciento. En los tres casos el p -valor es inferior a 0,05 por lo tanto se afirma que la temperatura presenta una influencia significativa en la dispersión de material sedimentable.

La segunda hipótesis planteada fue: “la humedad influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. Los resultados obtenidos en la investigación muestran una relación inversa entre la humedad y los datos obtenidos en las tres estaciones, la cual quiere decir que a mayor humedad hay menor concentración de material sedimentable en las distintas estaciones monitoreadas, debido a que la dispersión de este tipo de elemento es mínima o no es favorecida siempre en cuando la humedad sea alta, caso contrario la situación es inversa. El coeficiente de determinación aproximadamente es del 35 por ciento en las tres estaciones esta indica la capacidad del modelo de regresión en explicar la variabilidad de los datos dependientes, así mismo el p -valor es menor que 0,5 en las tres estaciones el cual indica la influencia significativa que tiene la variable predictor sobre la dependiente. Por otro lado, la investigación realizada por Mileydi, R. [et al.]. (2008). Sobre “*estudio comparativo para determinación del polvo atmosférico sedimentable empleando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la ciudad universitaria de San Marcos-Lima*” indica que el aumento de humedad generó un mayor incremento en la concentración de material sedimentable. El cual no se determinó en la investigación ya que a mayor humedad es menor la concentración.

La tercera hipótesis formulada en la investigación fue: “la velocidad del viento influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. Los resultados obtenidos indican que existe una relación positiva con una correlación Pearson de moderada a fuerte en las dos primeras estaciones mientras, en la última es débil. El R cuadrado, el cual mida la capacidad del modelo en predecir y explicar la variabilidad

de los datos de la dependiente, es de 47 por ciento en las dos primeras estaciones mientras en la tercera es de 7 por ciento. En cuanto al p-valor esta es menor que 0,05 en las dos primeras estaciones mientras en la última es muy alto; se concluye que la velocidad del viento es significativa en las dos estaciones mientras que en la tercera su influencia no es significativa.

La última hipótesis planteada en la investigación fue: “la dirección del viento influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017”. Dentro de los resultados se obtuvo que la dirección del viento influye puntualmente, es decir muy focalizado, dirigiendo el material sedimentable hacia los puntos por donde el viento se traslada o viaja con mayor frecuencia, en el caso de la estación uno los vientos que tuvieron mayor predominancia fueron hacia el norte seguido del noreste y es ahí donde se concentraron mayor cantidad de polvo sedimentable; en la estación dos del mismo modo los datos más altos se obtuvieron cuando la dirección del viento predominaba hacia el norte seguido del noreste. Finalmente, en la tercera estación los datos más altos se recolectaron cuando la dirección del viento tuvo mayor incidencia hacia el noreste seguido del norte.

Así también la investigación hecha por Valverde, M. [et al.]. (2004). Sobre el “*impacto ambiental producido por la fabricación de ladrillos en el valle del Alto Mayo- San Martín*” muestra sus resultados al realizar el muestreo de material sedimentable e indican que la concentración o la cantidad de ellas en un espacio determinado varía de acuerdo a las diferentes características de las ladrilleras, uso de un cierto tipo de combustible etc., estas, generan mayor cantidad de emisiones las cuales son desplazadas por la participación la velocidad y dirección que toma el viento. Es así como la influencia del viento del cual menciona el investigador es comprobada en esta investigación, así también, la variación de concentración de material sedimentable en espacios determinados o puntos específicos se observó en esta investigación, porque la diferencia de la cantidad de polvo captado en la localidad de Paraíso, Las Brisas, Los Geranios y La Encalada eran muy considerables a pesar de no estar tan alejados entre un núcleo urbano a otro. Tal como lo recalca la investigación hecha por Arrieta, A. (2016) sobre “*dispersión de material particulado (PM10) con interrelaciones de factores meteorológicos y topográficos*”. Sostiene que la velocidad y dirección del viento fueron las variables

meteorológicas que tienen un efecto directo es decir influyen significativamente en la dispersión de los contaminantes en el medio atmosférico y que los contaminantes presentan una alta afinidad con las tendencias en dirección de la rosa del viento, es decir, los contaminantes son dirigidos en su mayoría y por tanto presenta mayor concentración del contaminante en áreas a donde el viento fluye con mayor frecuencia.

Por otro lado, la captación de material sedimentable nocturno y diurno se apreció que, durante el día las estaciones uno y dos presentan mayor cantidad de polvo sedimentable, esto se debe porque la dirección del viento dominante fue hacia esa dirección (norte y noreste), a diferencia de la estación tres que presenta menor cantidad ya que los vientos no tomaron la dirección por donde estaba ubicada dicha estación. En cuanto al muestreo nocturno; se observó una mayor concentración de polvo sedimentable en la estación uno, y esto se debe a las altas temperaturas que son emitidos los gases y junto a ello el material sedimentable las cuales por diferencia de temperatura entre el ambiente y la emisión se disparan a mayor altitud y por ende el material sedimentable demora en su descenso y a la vez es arrastrado por el viento cayendo a mayores distancias, tal como indica Espert, V. y López, A. al inicio el penacho saliente de una chimenea posee movimiento ascendente debido a la velocidad de la salida de gases, la cual es superior a la velocidad horizontal de los vientos, así también indica que, la diferencia de temperatura, entre el penacho y el ambiente exterior, afecta su movimiento, posterior a ello, el penacho se va enfriando perdiendo impulso ascensional. Al final tanto la velocidad y temperatura alcanzan valores similares al aire exterior (2004, p. 129). Y es ahí donde los materiales sedimentables empiezan a caer por su peso.

V. CONCLUSIONES.

- Se evaluó la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, la cual es significativa en algunos puntos de muestreo, mientras que en otros puntos solo algunas variables tienen influencia significativa, así como hubo puntos de muestreo en donde la influencia es insignificante.
- Se determinó la influencia de la temperatura en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, esta variable es significativa en todas las estaciones de muestreo cuya relación es directamente proporcional ya que cuanto más aumenta la temperatura mayor concentración de polvo sedimentable y por lo tanto mayor cantidad de polvo captado en las placas Petri.
- Se determinó la influencia de la humedad en la dispersión del polvo sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, la cual posee una influencia inversa en las tres estaciones, es decir, cuanto más aumente la humedad menor concentración de material sedimentable será captada porque la dispersión es en menor concentración.
- Se determinó la influencia de la velocidad del viento en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, esta influye directamente en la dispersión ya que cuanto más aumenta la velocidad se capturó mayor cantidad de material sedimentable en las estaciones uno y dos, mientras que en la estación tres su influencia es insignificante.
- Se determinó la influencia de la dirección del viento en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017. Esta influye generando arrastre del material sedimentable de manera dirigida, es decir, el polvo es guiado por la dirección que toma el viento dominante.

VI. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda evaluar el comportamiento del material sedimentable a temperaturas superiores a 21 grados Celsius con el fin de determinar si el comportamiento del material sedimentable es lineal, con respecto a la temperatura y humedad, así también determinar cuál es la intervención de la dirección del viento en dicha tendencia.
- Se recomienda realizar muestreo de material sedimentable por periodos largos de tal manera que se pueda comprender el comportamiento de estas durante periodos o estaciones.
- Se recomienda obtener mayor cantidad de muestras con la finalidad de realizar varios análisis de laboratorio, ya que una muestra obtenida en poco tiempo no es mucha y por ende los datos obtenidos en un análisis son muy sesgados.
- Se recomienda evaluar las fuentes originarias o procedentes del material sedimentable, con mayor exactitud y estudiar sus características de las fuentes y los diferentes procesos a detalle.
- Se recomienda usar una balanza Micro-analítica con Legibilidad mínima de 0,000001 g con el fin de identificar el peso mínimo, ya que así se obtiene datos precisos con respecto a la concentración de material sedimentable obtenidos en un día.
- Se recomienda analizar la concentración del manganeso y otros metales en la localidad de Nievería-Huachipa ya que la exposición diaria posiblemente haya generado o esté generando efectos en la salud de los pobladores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ALMIRÓN, Martín. [et al.]. Uso De Larrea Cuneifolia Cav. Y Zuccagnia Punctata Cav. En La Evaluación Del Material Particulado Sedimentable En Una Calera De Los Berros — San Juan — Argentina. Revista de geobotánica y fitogeografía: U.N. Cuyo. Mendoza. 2008, pp. 29-38.
ISBN: 0327-9375
2. ARMAS, Carlos y ARMAS, Carlos. TECNOLOGIA AMBIENTAL: en nuestro hogar la nave sideral tierra. CONCYTEC: Trujillo, 2001. 691 pp.
ISBN: 9789972943706
3. ARRIETA, Álvaro. Dispersión De Material Particulado (Pm10), Con Interrelación De Factores Meteorológicos Y Topográficos. Revista de Ingeniería, Investigación y Desarrollo: Colombia Vol. 16, N° 2, 2016, pp. 43-54.
ISSN Online 24224324.
4. Cárdenas B., Aréchiga, U., Munguía J.L., Márquez C., Campos, A. 2012. Evaluación preliminar del impacto ambiental por la producción artesanal de ladrillo: cambio climático, eficiencia energética y calidad del aire: segunda etapa. Informe Final del Convenio de Colaboración INE/ADA-110071. Versión Actualizada Junio 2012. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y el Instituto Nacional de Ecología. México D.F. 54 pp.
Disponible en:
http://www.inecc.gob.mx/descargas/dqcenica/2010_informe_ladrilleras.pdf
5. COLLAZOS, Jesús. MANUAL DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS. 4. ta ed. San marcos: Lima, 2014.
ISBN: 9786123151652
6. DIGESA. Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos. Lima, 2005. 71 pp.
7. ESPERT, Vicent. y LOPEZ, Amparo. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. México: alfa omega grupo editor, s.a. 2004, 215 pp.
ISBN: 8477219141
8. HENAO, Fernando. Codificación en salud ocupacional. 2da ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2015, 363 pp.

ISBN: 9789587711806

9. HERNANDEZ, Robert. FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN. 6ta ed. México D.F. Mc Graw Hill. 2014, 634 pp.

ISBN: 9781456223960

10. INCHE, Jorge. Gestión de la calidad del aire: causas, efectos y soluciones. Lima: Instituto de Investigación de Ingeniería Industrial-UNMSM, 2004. 118 pp.

11. Impacto ambiental producido por la fabricación de ladrillos en el valle de alto mayo-san Martín por Valverde vera Mirtha [et al.]. Tesis (en facultad de ecología). San Martín: universidad nacional de san Martín, 2004.

12. ITSEMAP Ambiental. Manual de Contaminación Ambiental. España: fundación MAPFRE. 2007, 569 pp. ISBN: 8471009579

13. KOEPESELL, David y RUIZ, Manuel. Ética de la investigación. México, D.F.: Ediarte. 2015, 165 pp.

ISBN: 9786074605068

Disponible en: <http://www.cooperacionib.org/libro-etica-de-la-Investigacion-gratuito.pdf>

14. MILEYDI, Ruben. [Et al.]. Estudio Comparativo Para La Determinación Del Polvo Atmosférico Sedimentable Empleando Las Metodologías De Tubo Pasivo Y De Placas Receptoras En La Ciudad Universitaria De San Marcos – Lima. Revista De Investigación Centro De Desarrollo E Investigación En Termofluidos. Lima. Vol.03 2008, pp.

Disponible

en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Publicaciones/rev_cedit/2008_V03/pdf/a06v3.pdf

15. Observatorio Socio Económico Laboral de Lima Norte. DIAGNOSTICO SITUACIONAL Y EJES DE DESARROLLO DE CAJAMARQUILLA, JICAMARCA Y NIEVERIA: LA «POBREZA» COMO FACTOR DE DESARROLLO EN AREAS PERI-URBANAS DE LIMA METROPOLITANA. Lima, 2008. 192 pp.

ISBN: 9786034516045

16. ORTIZ, Rosario. Influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el distrito de ate en abril de 2015. (Tesis para optar el grado de ingeniera ambiental). Lima: universidad Cesar Vallejo. 2015.
17. ROJAS, Pablo. Presencia de manganeso en aire capitalino preocupa a especialistas en contaminantes [en línea]. crhoy.com. 14 de agosto del 2013. [fecha de consulta: 12 Noviembre 2017].
Disponibile en: <http://www.crhoy.com/archivo/presencia-de-manganeso-en-aire-capitalino-preocupa-a-especialistas-en-contaminantes/nacionales/>.
18. SANCHEZ, Mauricio y ZAPATA, Alberto. Impacto ambiental y gestión del riesgo de ladrilleras en la vereda los Gómez de Itagüí [en línea]. Colombia: tecnológico de Antioquia, 2013 [fecha de consulta: 05 de setiembre de 2016]. ISBN: 20278101
Disponibile en: <http://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/115>.
19. SUAREZ, Nelson. La revolución en la toma de decisiones estadísticas: el p-valor. Telos, vol. 14, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 439-446. ISBN: 13170570.
20. VIVANCO, Karla. Contaminación por ladrilleras en Papantla de Olarte, Veracruz. Tesis (para obtener grado de ingeniera ambiental). México: universidad veracruzana. 2011.
Disponibile en: <https://core.ac.uk/download/pdf/16306732.pdf>
21. YANG, Tongjin. Ética ambiental y políticas internacionales. Francia: UNESCO. 2010, 231 pp. ISBN: 9789233040397
Disponibile en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001873/187309s.pdf>

VIII. ANEXOS.

Anexo 1. LMPs de emisiones atmosféricas para la producción de ladrillos.

DISPONIBLE EN http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm_074-2012-minam.pdf

Anexo 2. Matriz de consistencia.

Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa 2017.								
Problema	Objetivo	Hipótesis	variables	dimensiones	indicadores	escala		
<p>Problema general ¿De qué manera las variables meteorológicas influyen en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa?</p> <p>Problemas específicos 1.¿De qué manera la temperatura influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa? 2.¿De qué manera la velocidad del viento influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa? 3.¿De qué manera la dirección del viento influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa? 4.¿De qué manera la humedad influye en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa.</p> <p>Objetivos específicos 1. Determinar la influencia de la temperatura en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa. 2. Determinar la influencia de la velocidad del viento en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa. 3. Determinar la influencia de la dirección del viento en la dispersión del material sedimentable en la localidad de Nievería-Huachipa. 4. Determinar la influencia de la humedad en la dispersión del polvo sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa.</p>	<p>Hipótesis general Las variables meteorológicas influyen significativamente en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras.</p> <p>hipótesis específicos 1. La temperatura influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa. 2. La velocidad del viento influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa. 3. La dirección del viento influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa. 4. La humedad influye significativamente en la dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa.</p>	<p>Variable independiente.</p> <p>Las variables meteorológicas</p>	Condiciones de temperatura	diurno	Grados Celsius		
					nocturno			
				Velocidad del viento	Diurno	m/s		
					nocturno			
			Dirección del viento	Diurno	0 a 360°			
				nocturno				
			Humedad relativa	Diurno	% De humedad			
				nocturno				
			<p>Variable dependiente.</p> <p>Dispersión del material sedimentable emitido por las ladrilleras</p>			Composición del material sedimentable	Tamaño	um
							composición	ug/g
Cantidad	ug//cm ²							
Características de la fuente	Tiempo de preparación de la materia prima	Horas /día						
	Tiempo de cocción de los artículos	Horas/día						

Anexo 3. Ficha de recolección de datos.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título De La Investigación: “Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa 2017.”

Nombre Del Investigador: ECHABAUTEZ QUISPE, PITER

Institución a la cual pertenece: universidad cesar vallejo- ingeniería ambiental

Ubicación de las fuentes: Nievería-Huachipa

Mes: _____

Datos de la Duración del proceso de preparación de la materia prima. (Unidad de medida: Horas/ día)

N° de fuentes emisoras	N° DIAS							PROMEDIO TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Ladrillera 1								
Ladrillera 2								
Ladrillera 3								
Ladrillera 4								
Ladrillera 5								

Datos de la duración del proceso de cocción de los artículos. (Unidad de medida: Horas/día)

N° de fuentes emisoras	N° DIAS							PROMEDIO TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Ladrillera 1								
Ladrillera 2								
Ladrillera 3								
Ladrillera 4								
Ladrillera 5								

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título De La Investigación: “Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa 2017.”

Nombre Del Investigador: ECHABAUTEZ QUISPE, PITER

Institución a la cual pertenece: universidad cesar vallejo- ingeniería ambiental

Ubicación: X:..... Y:..... Localidad:.....

Medición de las variables meteorológicas

N° de días de monitoreo Fecha de monitoreo	Variables meteorológicas							
	Temperatura promedio (°C)		Humedad promedio (%)		Velocidad del viento promedio (m/s)		Dirección del viento dominante	
	diurno	nocturno	diurno	nocturno	Diurno	nocturno	diurno	nocturno
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título De La Investigación: “Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa 2017.”

Nombre Del investigador: ECHABAUTEZ QUISPE, PITER

Institución a la cual pertenece: universidad cesar vallejo- ingeniería ambiental

Datos de material sedimentable recolectados en placas receptoras.

N° de días de monitoreo Fecha de monitoreo	Estaciones de muestreo de material sedimentable					
	Estación 1		Estación 2		Estación 3	
	diurno	nocturno	diurno	nocturno	Diurno	nocturno
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Título De La Investigación: “Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa 2017.”

Nombre Del investigador: ECHABAUTEZ QUISPE, PITER

Institución a la cual pertenece: universidad cesar vallejo- ingeniería ambiental

Eta De Recolección De Datos: Primera Fase

Datos de material sedimentable recolectados en placas receptoras. Mes (.....)

Lugar de muestreo	N° de estación de muestreo	Cantidad de material sedimentable (g/cm ² /30 días)
Paraíso 1	Estación 1	0,0211
Paraíso 2	Estación 2	0,0181
Paraíso 3	Estación 3	0,0160
Geranios	Estación 4	0,0073
Las brisas	Estación 5	0,0068
encalada	Estación 6	0,0085
promedio		0,013

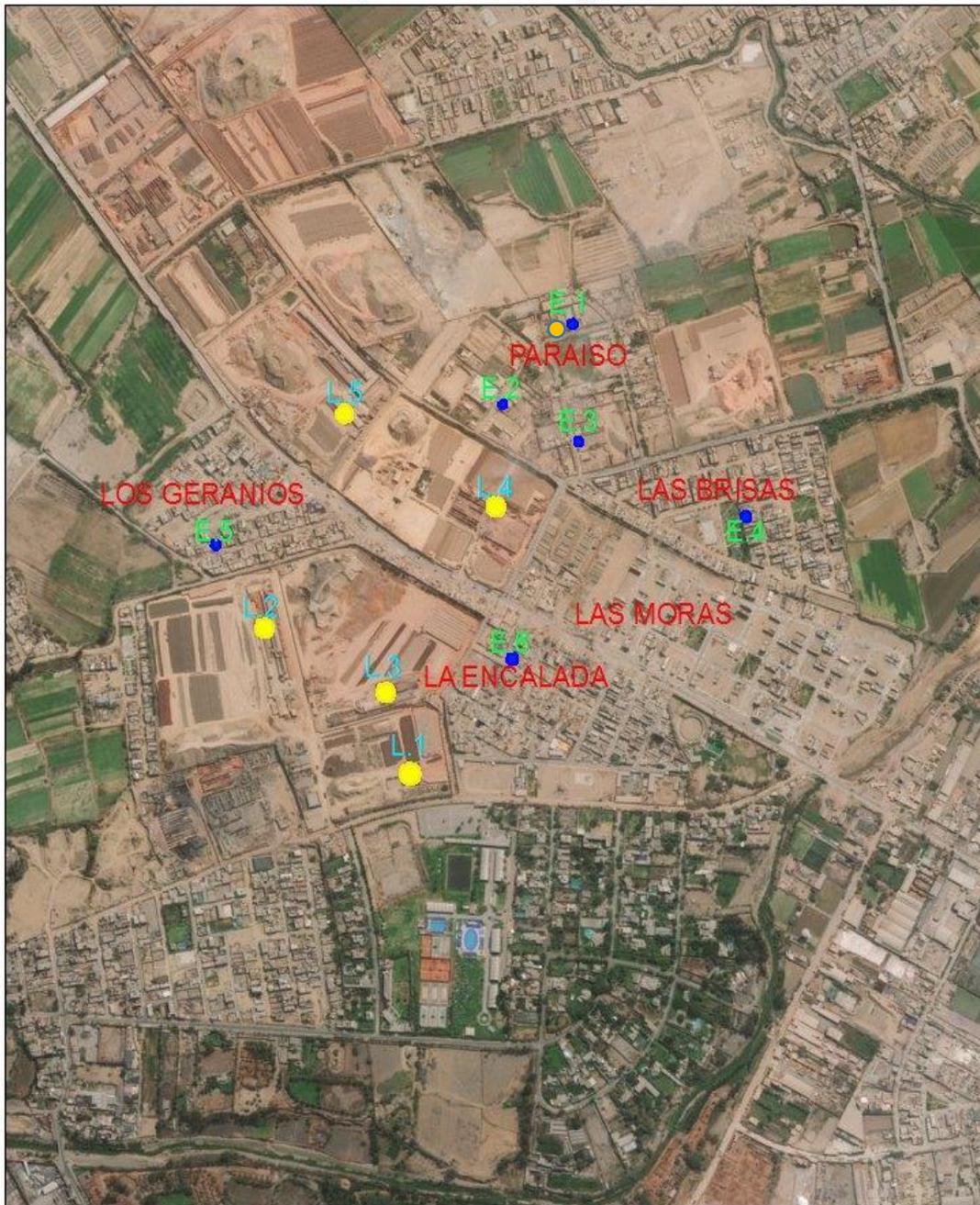
- **Medición de las variables meteorológicas**

Ubicación: X:..... Y:..... **Localidad:**.....

Variables meteorológicas	Valores registrados del mes (septiembre-octubre) 30 días		
	Max	Min	promedio
temperatura (°C)	24.4	13	16.44
Humedad (%)	99	51	81.86
velocidad del viento (m/s)	6.8	0	2.18
Dirección del viento dominante	La dirección del viento dominante fue hacia el norte seguido del noreste.		

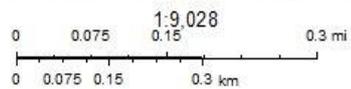
Anexo 4. Mapa de la investigación.

Mapa de la investigación



November 3, 2017

- Ubicación de las ladrilleras.
- Ubicación de las estaciones de muestreo.
- Ubicación de la estación meteorológica



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Fidel Arevalo Lopez
TOGRAMÉTRICA POR EL IGN CON FOTOS AEREAS DEL AÑO 2011 Y ESCALA DE VUELO 1/4000 CON PUNTOS DE APOYO DE PRIMER ORDEN HORIZONTAL Y VERTICAL ESTABLECIDOS POR EL IGN.

Anexo 5. Fichas de validación del instrumento.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. José Domingo Gonzales Requena
 1.2. Cargo e institución donde labora: coordinador escuela UCV
 1.3. Especialidad del validador: Psicología
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
 1.5. Título de la investigación: Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa 2017.
 1.6. Autor del instrumento: Echabautez Quispe, Piter

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Temperatura	Estación meteorológica	/		
	Ficha de recolección de datos 1	/		
	Ficha de recolección de datos 2	/		
Velocidad del viento	Estación meteorológica	/		
	Ficha de recolección de datos 1	/		



	Ficha de recolección de datos 2	/		
Dirección del viento	Estación meteorológica	/		
	Ficha de recolección de datos 1	/		
	Ficha de recolección de datos 2	/		
humedad	Estación meteorológica	/		
	Ficha de recolección de datos 1	/		
	Ficha de recolección de datos 2	/		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características del material sedimentable	Las placas receptoras	-		
	Ficha de recolección de datos 3	/		
	Protocolo de DIGESA	/		
Características de la fuente	Ficha de recolección de datos 4	/		
		/		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 70 %.

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 70 de Junio del 201...


Firma del experto informante.

DNI N° 70313063 Teléfono N° _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Gujano Pacheco Wilber
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCY
- 1.3. Especialidad del validador: zoólogo
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5. Título de la investigación: Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa 2017.
- 1.6. Autor del instrumento: Echabautez Quispe, Piter

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					85
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					85
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensionés.					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85%

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Temperatura	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
Velocidad del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
Dirección del	Estación meteorológica	✓		



viento	Ficha de recolección de datos	✓		
humedad	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características del material sedimentable	Las placas receptoras	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
	Protocolo de DIGESA	✓		
Características de la fuente	Ficha de recolección de datos	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85 %.

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 02 de Setiembre del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 06082600 Teléfono N° 966641428



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. MARCO HERREFA DIAZ
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
- 1.3. Especialidad del validador: ING. GEOGRAFO
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5. Título de la investigación: Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nieveria-Huachipa 2017.
- 1.6. Autor del instrumento: Echabautez Quispe, Piter

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Temperatura	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
Velocidad del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
Dirección del	Estación meteorológica	✓		



viento	Ficha de recolección de datos	✓		
humedad	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características del material sedimentable	Las placas receptoras	✓		
	Ficha de recolección de datos	✓		
	Protocolo de DIGESA	✓		
Características de la fuente	Ficha de recolección de datos	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 06 de DECEMBRE del 2017

Firma del experto informante.

DNI N° 44553815 Teléfono N° 951203784



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Antonio Leonar de Delgado Arenas
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord de Investigación - Recursos Humanos
- 1.3. Especialidad del validador: Tag Huancayo
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5. Título de la investigación: Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa 2017.
- 1.6. Autor del instrumento: Echabautez Quispe, Piter

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Temperatura	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		
Velocidad del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		



	Ficha de recolección de datos 2	✓		
Dirección del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		
humedad	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características del material sedimentable	Las placas receptoras	✓		
	Ficha de recolección de datos 3	✓		
	Protocolo de DIGESA	✓		
Características de la fuente	Ficha de recolección de datos 4	✓		
		✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 20 de Setiembre del 2017.



Firma del experto informante.

DNI N° 29671642 Teléfono N° 999106180



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: GAMARRA CHAVARRY, Luis FELIPE
- 1.2. Cargo e institución donde labora: SENAMHI - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: IMS. GEOGRAFO - ECONOMISTA
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5. Título de la investigación: Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa 2017.
- 1.6. Autor del instrumento: Echabautez Quispe, Piter

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					95
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					95
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					95
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					95
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						95

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Temperatura	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		
Velocidad del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		



	Ficha de recolección de datos 2	✓		
Dirección del viento	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		
humedad	Estación meteorológica	✓		
	Ficha de recolección de datos 1	✓		
	Ficha de recolección de datos 2	✓		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características del material sedimentable	Las placas receptoras	✓		
	Ficha de recolección de datos 3	✓		
	Protocolo de DIGESA	✓		
	Análisis de laboratorio	✓		
Características de la fuente	Ficha de recolección de datos 4	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

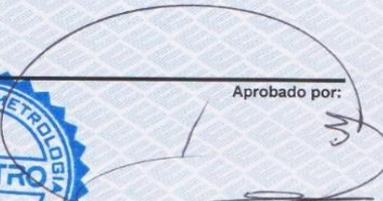
San Juan de Lurigancho, 23 de Junio del 2017.



Firma del experto informante.

DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872387

Anexo 6. Hoja de calibración de la estación meteorológica.

		ISO/IEC 17025	
Instrumentación y Gestión en Metrología		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN NÚMERO LTI-00352-2017 Expediente: N° 01272-IM-2017	
Área de Metrología Laboratorio de Temperatura		Página 1 de 3	
Fecha de recepción:	25 de agosto de 2017	<p><i>Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</i></p> <p><i>Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.</i></p> <p><i>El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.</i></p> <p><i>INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</i></p> <p><i>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.</i></p> <p><i>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</i></p>	
Objeto de Calibración:	ESTACIÓN METEOROLÓGICA		
Marca / Fabricante:	Conrad Electronic SE		
Modelo:	WS1080		
Serie / Código:	MO-3499A / No indica		
Procedencia:	No indica		
Ubicación:	No indica		
Alcance de indicación:	0 °C a 50 °C; 32 °F a 122 °F (para el termómetro in door) -40 °C a 65 °C; -40 °F a 149 °F (para el termómetro out door) 10 % HR a 99 % HR (para humedad in door) 10 % HR a 99 % HR (para humedad out door) 1 a 44,44 m/s (para velocidad del viento)		
Resolución:	0,1 °C/°F; 1 % HR (in door) 0,1 °C/°F; 1 % HR (out door) 0,1 m/s		
Solicitante:	PITER ECHABAUTEZ QUISPE		
Dirección:	AV. UNION Mz B, Lt. 13-b JICAMARCA - LURIGANCHO - CHOSICA		
Fecha de calibración:	28 de agosto de 2017		
Lugar de calibración:	Laboratorio de Temperatura - Área de Metrología Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.		
Metodo de calibración:	Comparación directa con patrones de temperatura y humedad certificadas, comparación realizada en un medio temperatura y humedad controlada.		
Condiciones ambientales:			
Temperatura inicial:	20,4 °C	Humedad relativa inicial:	71,5 %
Temperatura final:	20,8 °C	Humedad relativa final:	69,7 %
Sello	Fecha de emisión	Aprobado por:	
	28 de agosto de 2017		
		Ing. Américo Paucar Curasma Gerencia del Servicio de Metrología	
ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.			
Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358 Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com			

Patrones de referencia

Patrón utilizado	Número de certificado / informe	Trazabilidad de referencia
Termohigrómetro de referencia de 0,01°C; 0,01%HR	LT-026-2017	INACAL - DM
Anemómetro de 0,01m/s de División	JJG515-2017	NIST-USA

Resultados de medición

Para el termómetro In door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,4	20,4	0,5
25,0	-0,3	24,7	0,5
30,0	-0,2	29,8	0,3

Para el termómetro - Out door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,4	20,4	0,3
25,0	0,5	25,5	0,3
30,0	0,5	30,5	0,3

La temperatura convencionalmente verdadera (T.C.V.) es el resultado de la relación:

T.C.V.: Temperatura Convencionalmente Verdadera

T.C.V. = Indicación del termómetro + Corrección

Para el higrómetro In door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
43,0	-3,0	40,0	4,4
60,0	-3,0	57,0	4,6
85,0	-3,3	81,7	5,0

Para el higrómetro Out door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	1,1	41,1	2,2
60,0	2,0	62,0	4,2
85,0	3,2	88,2	4,6

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HR.C.V.) es el resultado de la relación:

HR.C.V.: Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera

HR.C.V. = Indicación del higrómetro + Corrección



ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00352-2017

Expediente: N° 01272-IM-2017

Página 3 de 3

Medición de Velocidad de Viento (m/s)

INDICACIÓN DEL ANEMÓMETRO	UNID.	V.C.V.	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	E.M.P (±)
3,5	m/s	3,11	-0,39	0,11	1,0
6,0	m/s	5,59	-0,41	0,12	1,0
10,1	m/s	9,55	-0,56	0,12	1,0

V.C.V: Velocidad convencionalmente verdadera = Indicación del Anemómetro + Corrección

Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
El tiempo de estabilización no fue menor a 30 minutos.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



FIN DEL DOCUMENTO

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES. LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com

Anexo 7. Datos del monitoreo de las variables meteorológicas.

Noche 1:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento(m/s)	Dirección del viento
01	13/09/2017 06:26:59 p.m.	30	14.8	91	2.7	N
02	13/09/2017 06:56:59 p.m.	30	14.7	92	1.4	NE
03	13/09/2017 07:26:59 p.m.	30	14.8	91	1.4	N
04	13/09/2017 07:56:59 p.m.	30	14.7	91	3.4	NE
05	13/09/2017 08:26:59 p.m.	30	14.5	91	1.7	NE
06	13/09/2017 08:56:59 p.m.	30	14.4	92	2.4	N
07	13/09/2017 09:26:59 p.m.	30	14.3	94	2.7	N
08	13/09/2017 09:56:59 p.m.	30	14.2	95	0.7	N
09	13/09/2017 10:26:59 p.m.	30	14.2	97	1.7	NNE
10	13/09/2017 10:56:59 p.m.	30	14.1	97	1.4	N
11	13/09/2017 11:26:59 p.m.	30	14.2	97	1.4	NE
12	13/09/2017 11:56:59 p.m.	30	14.3	95	2	NNW
13	14/09/2017 12:26:59 a.m.	30	14.3	94	1	N
14	14/09/2017 12:56:59 a.m.	30	14.4	93	1.4	N
15	14/09/2017 01:26:59 a.m.	30	14.2	93	1.4	NE
16	14/09/2017 01:56:59 a.m.	30	14.1	95	1.7	N
17	14/09/2017 02:26:59 a.m.	30	14	96	1.4	NE
18	14/09/2017 02:56:59 a.m.	30	13.9	97	2	SW
19	14/09/2017 03:26:59 a.m.	30	13.8	99	2	N
20	14/09/2017 03:56:59 a.m.	30	13.7	99	2	N
21	14/09/2017 04:26:59 a.m.	30	13.7	99	1.4	NE
22	14/09/2017 04:56:59 a.m.	30	13.7	99	1	N
23	14/09/2017 05:26:59 a.m.	30	13.7	99	1	NW
24	14/09/2017 05:56:59 a.m.	30	13.7	99	1.7	NE
promedio noche 1		30	14.1565	95.391	1.661	N y NE

Elaboración: propia

Durante el monitoreo de las variables meteorológicas de la primera noche se obtuvieron los siguientes datos: una temperatura promedio de 14.2 grados Celsius, una humedad relativa de 95 por ciento, vientos de 1.66 metros por segundo y finalmente la dirección del viento dominante fue hacia el norte y noreste.

Día 1:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento(m/s)	Dirección del viento
01	14/09/2017 06:26:59 a.m.	30	13.6	99	2.4	NE
02	14/09/2017 06:56:59 a.m.	30	13.7	99	1	NE
03	14/09/2017 07:26:59 a.m.	30	13.9	99	1.4	NW
04	14/09/2017 07:56:59 a.m.	30	14	99	1.7	NE
05	14/09/2017 08:26:59 a.m.	30	14.4	99	1.4	NE
06	14/09/2017 08:56:59 a.m.	30	14.4	95	2	N
07	14/09/2017 09:26:59 a.m.	30	14.5	91	2.4	NE
08	14/09/2017 09:56:59 a.m.	30	14.8	90	1.4	N
09	14/09/2017 10:26:59 a.m.	30	15.7	85	2.4	NE
10	14/09/2017 10:56:59 a.m.	30	16.2	83	2	NNW
11	14/09/2017 11:26:59 a.m.	30	16.1	82	2	N
12	14/09/2017 11:56:59 a.m.	30	16.2	82	2.7	N
13	14/09/2017 12:26:59 p.m.	30	15.9	84	3.1	N
14	14/09/2017 12:56:59 p.m.	30	15.6	85	3.1	NNE
15	14/09/2017 01:26:59 p.m.	30	14.8	90	3.1	N
16	14/09/2017 01:56:59 p.m.	30	14.4	92	3.7	NNW
17	14/09/2017 02:26:59 p.m.	30	14.3	93	3.1	N
18	14/09/2017 02:56:59 p.m.	30	14.3	93	2.4	N
19	14/09/2017 03:26:59 p.m.	30	14.4	93	2	NE
20	14/09/2017 03:56:59 p.m.	30	14.3	93	3.1	N
21	14/09/2017 04:26:59 p.m.	30	14.3	93	1.4	N
22	14/09/2017 04:56:59 p.m.	30	14.4	92	1.4	NNE
23	14/09/2017 05:26:59 p.m.	30	14.2	93	2.4	NE
24	14/09/2017 05:56:59 p.m.	30	14.1	95	2	NNE
promedio día 1		30	14.6875	91.625	2.23	N y NE

Elaboración: propia.

Durante el monitoreo del primer día se obtuvo los siguientes datos meteorológicos: condiciones de temperatura 14.7 grados Celsius, humedad relativa de 91.6 por ciento, una velocidad del viento de 2.23 metros por segundo y la dirección del viento dominante fue hacia el norte, seguido por el noreste.

Noche 2:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	14/09/2017 06:26:59 p.m.	30	14	96	2	NE
02	14/09/2017 06:56:59 p.m.	30	13.9	97	1.4	NE
03	14/09/2017 07:26:59 p.m.	30	13.9	98	1.7	NE
04	14/09/2017 07:56:59 p.m.	30	13.9	98	2	NE
05	14/09/2017 08:26:59 p.m.	30	13.8	99	1.7	NE
06	14/09/2017 08:56:59 p.m.	30	13.8	99	2	NE
07	14/09/2017 09:26:59 p.m.	30	13.8	99	1.7	N
08	14/09/2017 09:56:59 p.m.	30	13.7	99	1.7	NE
09	14/09/2017 10:26:59 p.m.	30	13.8	99	1.4	NE
10	14/09/2017 10:56:59 p.m.	30	13.8	99	0.7	NE
11	14/09/2017 11:26:59 p.m.	30	13.8	99	0.7	NE
12	14/09/2017 11:56:59 p.m.	30	13.8	99	1.4	N
13	15/09/2017 12:26:59 a.m.	30	13.6	99	2	N
14	15/09/2017 12:56:59 a.m.	30	13.5	99	1.4	NE
15	15/09/2017 01:26:59 a.m.	30	13.4	99	1.4	NW
16	15/09/2017 01:56:59 a.m.	30	13.4	99	1	N
17	15/09/2017 02:26:59 a.m.	30	13.4	99	1.7	N
18	15/09/2017 02:56:59 a.m.	30	13.3	99	1.7	N
19	15/09/2017 03:26:59 a.m.	30	13.2	99	1.4	NE
20	15/09/2017 03:56:59 a.m.	30	13.2	99	1.4	NW
21	15/09/2017 04:26:59 a.m.	30	13.2	99	1	NE
22	15/09/2017 04:56:59 a.m.	30	13.1	99	1.4	NW
23	15/09/2017 05:26:59 a.m.	30	13.1	99	1.4	N
24	15/09/2017 05:56:59 a.m.	30	13	99	2	N
promedio noche 2		30	13.558	98.708	1.508	NE y N

Elaboración: propia.

Los datos obtenidos en la segunda noche de monitoreo fueron los siguientes: una temperatura de 13.6 grados Celsius, humedad relativa de 98.7 por ciento, velocidad del viento de 1.5 metros por segundo y en cuanto a los vientos dominantes fueron con dirección al noreste, seguido del norte.

Noche 3:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	15/09/2017 06:26:59 p.m.	30	14.6	90	1.4	NE
02	15/09/2017 06:56:59 p.m.	30	14.5	91	2	NNE
03	15/09/2017 07:26:59 p.m.	30	14.5	91	1.4	NW
04	15/09/2017 07:56:59 p.m.	30	14.5	91	1.7	N
05	15/09/2017 08:26:59 p.m.	30	14.6	91	1	NNW
06	15/09/2017 08:56:59 p.m.	30	14.7	90	0	NNW
07	15/09/2017 09:26:59 p.m.	30	14.8	90	0	NNW
08	15/09/2017 09:56:59 p.m.	30	14.8	90	0	SE
09	15/09/2017 10:26:59 p.m.	30	14.6	90	0	SE
10	15/09/2017 10:56:59 p.m.	30	14.7	90	1	NE
11	15/09/2017 11:26:59 p.m.	30	14.4	90	2.4	NE
12	15/09/2017 11:56:59 p.m.	30	14.4	92	1.7	N
13	16/09/2017 12:26:59 a.m.	30	14.3	92	1	N
14	16/09/2017 12:56:59 a.m.	30	14.2	93	1	N
15	16/09/2017 01:26:59 a.m.	30	14.1	93	1.4	N
16	16/09/2017 01:56:59 a.m.	30	14	94	1	N
17	16/09/2017 02:26:59 a.m.	30	13.9	95	0.7	NW
18	16/09/2017 02:56:59 a.m.	30	13.9	95	0.7	NW
19	16/09/2017 03:26:59 a.m.	30	14	95	0.7	N
20	16/09/2017 03:56:59 a.m.	30	14	94	1.4	NE
21	16/09/2017 04:26:59 a.m.	30	13.9	94	0.7	N
22	16/09/2017 04:56:59 a.m.	30	14	95	0.3	N
23	16/09/2017 05:26:59 a.m.	30	14.1	95	0	N
24	16/09/2017 05:56:59 a.m.	30	14	95	1	N
promedio noche 3		30	14.313	92.33	0.9375	N, NE, NNW, NW

Elaboración: propia.

En el monitoreo de la tercera noche la estación meteorológica mostró los siguientes datos: una temperatura promedio de 14.3 grados Celsius, la humedad relativa de 92.3 por ciento, la velocidad del viento se mantuvo casi constante en todo el día con una velocidad promedio de 0.94 metros por segundo y la dirección del viento estuvo muy inestable.

Día 2:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	16/09/2017 06:26:59 a.m.	30	13.9	95	1.7	NNE
02	16/09/2017 06:56:59 a.m.	30	13.8	97	1.4	N
03	16/09/2017 07:26:59 a.m.	30	13.9	97	1.7	NNW
04	16/09/2017 07:56:59 a.m.	30	14	97	1	N
05	16/09/2017 08:26:59 a.m.	30	14.5	97	1	NE
06	16/09/2017 08:56:59 a.m.	30	15.3	90	1.4	N
07	16/09/2017 09:26:59 a.m.	30	18.1	77	0.3	NW
08	16/09/2017 09:56:59 a.m.	30	19.2	70	1	NNW
09	16/09/2017 10:26:59 a.m.	30	20.3	67	3.7	NE
10	16/09/2017 10:56:59 a.m.	30	20.6	66	4.1	NNE
11	16/09/2017 11:26:59 a.m.	30	20.7	65	4.4	N
12	16/09/2017 11:56:59 a.m.	30	21.2	63	4.1	NE
13	16/09/2017 12:26:59 p.m.	30	21.1	63	4.4	N
14	16/09/2017 12:56:59 p.m.	30	21.4	62	4.4	NE
15	16/09/2017 01:26:59 p.m.	30	22	61	4.4	NE
16	16/09/2017 01:56:59 p.m.	30	21.8	61	3.7	N
17	16/09/2017 02:26:59 p.m.	30	21.8	60	4.4	N
18	16/09/2017 02:56:59 p.m.	30	21.7	60	5.1	N
19	16/09/2017 03:26:59 p.m.	30	21.4	61	4.1	N
20	16/09/2017 03:56:59 p.m.	30	20.9	62	4.1	E
21	16/09/2017 04:26:59 p.m.	30	21.2	62	4.8	N
22	16/09/2017 04:56:59 p.m.	30	20	65	4.1	N
23	16/09/2017 05:26:59 p.m.	30	19.1	67	3.4	N
24	16/09/2017 05:56:59 p.m.	30	17.6	71	2.7	N
promedio día 2		30	18.9792	72.33	3.1417	N y NE

Elaboración: propia

En el monitoreo del segundo día, las variables meteorológicas medidas visualizadas en la estación meteorológica fueron las siguientes: temperatura promedio de 18.9 grados Celsius, humedad relativa de 72.3 por ciento, una velocidad del viento de 3.14 metros por segundo y la dirección del viento dominante fue hacia el norte seguido por el noreste.

Noche 4:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	16/09/2017 06:26:59 p.m.	30	16.5	79	2	NW
02	16/09/2017 06:56:59 p.m.	30	16.1	80	2	NNW
03	16/09/2017 07:26:59 p.m.	30	16	81	1.7	N
04	16/09/2017 07:56:59 p.m.	30	16	81	1	NE
05	16/09/2017 08:26:59 p.m.	30	15.8	81	0.7	NNE
06	16/09/2017 08:56:59 p.m.	30	15.8	82	0.7	N
07	16/09/2017 09:26:59 p.m.	30	15.7	82	1	NW
08	16/09/2017 09:56:59 p.m.	30	15.5	83	1.7	NNE
09	16/09/2017 10:26:59 p.m.	30	15.4	84	1	NNW
10	16/09/2017 10:56:59 p.m.	30	15.3	84	0.7	N
11	16/09/2017 11:26:59 p.m.	30	15.3	85	1	N
12	16/09/2017 11:56:59 p.m.	30	15.2	86	0.7	N
13	17/09/2017 12:26:59 a.m.	30	15.2	85	0.3	N
14	17/09/2017 12:56:59 a.m.	30	15.3	85	0.3	S
15	17/09/2017 01:26:59 a.m.	30	15.4	84	1	N
16	17/09/2017 01:56:59 a.m.	30	15.2	85	1.4	NW
17	17/09/2017 02:26:59 a.m.	30	15	87	0	NW
18	17/09/2017 02:56:59 a.m.	30	14.9	87	0	SW
19	17/09/2017 03:26:59 a.m.	30	15	88	0	SW
20	17/09/2017 03:56:59 a.m.	30	15	88	1.4	N
21	17/09/2017 04:26:59 a.m.	30	14.6	90	2.4	N
22	17/09/2017 04:56:59 a.m.	30	14.4	92	0.7	N
23	17/09/2017 05:26:59 a.m.	30	14.3	93	1.4	NW
24	17/09/2017 05:56:59 a.m.	30	14.3	94	1.4	N
promedio noche 4		30	15.3	85.25	1.0208	N, NW,NNE, SW

Elaboración: propia.

La medición de las variables meteorológicas durante la cuarta noche indicaron que la temperatura promedio estuvo en 15.3 grados Celsius, con 85 por ciento de humedad, la velocidad del viento no fue tan variado del cual el promedio fue de 1.02 metros por segundo y la dirección del viento fue muy inestable.

Día 3:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	17/09/2017 06:26:59 a.m.	30	14.3	94	0.3	NE
02	17/09/2017 06:56:59 a.m.	30	14.4	94	0.7	NNE
03	17/09/2017 07:26:59 a.m.	30	14.6	93	0.3	SW
04	17/09/2017 07:56:59 a.m.	30	15.6	92	0.3	N
05	17/09/2017 08:26:59 a.m.	30	18.8	75	0.3	WSW
06	17/09/2017 08:56:59 a.m.	30	20	66	2.4	NE
07	17/09/2017 09:26:59 a.m.	30	20.2	68	2.4	N
08	17/09/2017 09:56:59 a.m.	30	20.8	65	3.1	N
09	17/09/2017 10:26:59 a.m.	30	22.2	62	3.4	N
10	17/09/2017 10:56:59 a.m.	30	22.7	57	4.8	NE
11	17/09/2017 11:26:59 a.m.	30	22.3	61	4.1	NE
12	17/09/2017 11:56:59 a.m.	30	22.6	57	4.8	N
13	17/09/2017 12:26:59 p.m.	30	23.1	55	5.1	N
14	17/09/2017 12:56:59 p.m.	30	23.9	53	4.8	N
15	17/09/2017 01:26:59 p.m.	30	23.9	53	4.8	N
16	17/09/2017 01:56:59 p.m.	30	23.7	53	5.1	N
17	17/09/2017 02:26:59 p.m.	30	24.2	53	3.7	NE
18	17/09/2017 02:56:59 p.m.	30	23.7	54	4.4	N
19	17/09/2017 03:26:59 p.m.	30	23.1	55	4.8	N
20	17/09/2017 03:56:59 p.m.	30	23.3	55	3.4	N
21	17/09/2017 04:26:59 p.m.	30	23.3	55	3.4	NE
22	17/09/2017 04:56:59 p.m.	30	23.1	56	2.7	N
23	17/09/2017 05:26:59 p.m.	30	22.3	61	2	NW
24	17/09/2017 05:56:59 p.m.	30	20.9	64	1.7	NNW
promedio día 3		30	21.125	64.625	3.033	N y NE

Elaboración: propia.

En el tercer día de monitoreo de las variables meteorológicas se obtuvieron los siguientes datos: temperatura promedio de 21.1 grados Celsius, humedad relativa de 64.6 por ciento, velocidad del viento de 3.03 metros por segundo y los vientos dominantes fueron hacia el norte seguido por noreste.

Día 4:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	18/09/2017 06:26:59 a.m.	30	14.6	93	1	N
02	18/09/2017 06:56:59 a.m.	30	14.7	94	1.4	NNW
03	18/09/2017 07:26:59 a.m.	30	15.2	94	0.3	SW
04	18/09/2017 07:56:59 a.m.	30	16.3	89	0.3	SW
05	18/09/2017 08:26:59 a.m.	30	17.6	75	1.7	NNE
06	18/09/2017 08:56:59 a.m.	30	18.4	72	2	NNW
07	18/09/2017 09:26:59 a.m.	30	20.5	68	3.1	N
08	18/09/2017 09:56:59 a.m.	30	20.8	66	4.4	N
09	18/09/2017 10:26:59 a.m.	30	20.5	67	4.4	N
10	18/09/2017 10:56:59 a.m.	30	21	64	4.8	N
11	18/09/2017 11:26:59 a.m.	30	21.2	64	5.4	NE
12	18/09/2017 11:56:59 a.m.	30	21.4	63	4.4	N
13	18/09/2017 12:26:59 p.m.	30	21.3	64	3.4	N
14	18/09/2017 12:56:59 p.m.	30	21.4	62	5.1	N
15	18/09/2017 01:26:59 p.m.	30	21.1	63	6.1	N
16	18/09/2017 01:56:59 p.m.	30	21.4	62	5.1	N
17	18/09/2017 02:26:59 p.m.	30	20.9	64	6.5	N
18	18/09/2017 02:56:59 p.m.	30	20.5	65	5.1	NE
19	18/09/2017 03:26:59 p.m.	30	20.5	65	4.8	NE
20	18/09/2017 03:56:59 p.m.	30	20.3	65	4.1	N
21	18/09/2017 04:26:59 p.m.	30	19.9	67	4.1	N
22	18/09/2017 04:56:59 p.m.	30	18.8	70	4.4	NE
23	18/09/2017 05:26:59 p.m.	30	17.9	72	4.1	N
24	18/09/2017 05:56:59 p.m.	30	16.5	82	3.7	E
promedio día 4		30	19.2792	71.25	3.7375	N y NE

Elaboración: propia.

En el monitoreo meteorológico del cuarto día se obtuvieron los siguientes datos: temperatura promedio de 19.3 grados Celsius, humedad relativa de 71.3 por ciento, una velocidad del viento de 3.74 metros por segundo y finalmente los vientos dominantes fueron con dirección al norte y noreste.

Noche 5:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	18/09/2017 06:26:59 p.m.	30	16	83	3.1	NE
02	18/09/2017 06:56:59 p.m.	30	15.9	84	1.7	NW
03	18/09/2017 07:26:59 p.m.	30	16	84	1.7	NW
04	18/09/2017 07:56:59 p.m.	30	15.8	85	2.4	N
05	18/09/2017 08:26:59 p.m.	30	15.5	87	2.4	N
06	18/09/2017 08:56:59 p.m.	30	15.2	89	3.1	NE
07	18/09/2017 09:26:59 p.m.	30	15.1	90	1.7	NW
08	18/09/2017 09:57:59 p.m.	30	15.3	91	1	NW
09	18/09/2017 10:27:59 p.m.	30	15.5	89	0.7	NW
10	18/09/2017 10:57:59 p.m.	30	15.6	87	1	NE
11	18/09/2017 11:27:59 p.m.	30	15.7	87	0	NW
12	18/09/2017 11:57:59 p.m.	30	15.8	87	1	NNE
13	19/09/2017 12:27:59 a.m.	30	15.6	87	1.4	N
14	19/09/2017 12:57:59 a.m.	30	15.4	89	1.7	NNE
15	19/09/2017 01:27:59 a.m.	30	15	90	2.7	N
16	19/09/2017 01:57:59 a.m.	30	14.7	92	2	NE
17	19/09/2017 02:27:59 a.m.	30	14.5	94	2	N
18	19/09/2017 02:57:59 a.m.	30	14.4	96	1.4	N
19	19/09/2017 03:27:59 a.m.	30	14.4	97	1	NW
20	19/09/2017 03:57:59 a.m.	30	14.5	97	1.4	NE
21	19/09/2017 04:27:59 a.m.	30	14.5	96	1.4	N
22	19/09/2017 04:57:59 a.m.	30	14.4	96	1.7	NE
23	19/09/2017 05:27:59 a.m.	30	14.5	96	2.4	N
24	19/09/2017 05:57:59 a.m.	30	14.3	95	2.4	N
promedio noche 5		30	15.15	90.33	1.721	N, NW,NE

Elaboración: propia.

El monitoreo meteorológico en la quinta noche mostró los siguientes datos: la temperatura promedio de 15 grados Celsius, 90 por ciento de humedad relativa, la velocidad del viento promedio fue de 1.7 metros por segundo y los vientos dominantes fueron hacia el norte, noroeste y noreste

Día 5:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	19/09/2017 06:27:59 a.m.	30	14.3	95	2	N
02	19/09/2017 06:57:59 a.m.	30	14.4	95	2	NE
03	19/09/2017 07:27:59 a.m.	30	14.5	95	2	N
04	19/09/2017 07:57:59 a.m.	30	14.7	93	2	NE
05	19/09/2017 08:27:59 a.m.	30	14.6	91	2.4	NE
06	19/09/2017 08:57:59 a.m.	30	14.8	91	1.4	N
07	19/09/2017 09:27:59 a.m.	30	15.3	90	1.4	NNE
08	19/09/2017 09:57:59 a.m.	30	16	85	2.4	N
09	19/09/2017 10:27:59 a.m.	30	16.7	81	3.4	N
10	19/09/2017 10:57:59 a.m.	30	17.4	78	4.1	NE
11	19/09/2017 11:27:59 a.m.	30	18.8	70	4.4	NNE
12	19/09/2017 11:57:59 a.m.	30	19.1	70	4.1	N
13	19/09/2017 12:27:59 p.m.	30	19.2	69	4.4	NE
14	19/09/2017 12:57:59 p.m.	30	19	69	5.1	N
15	19/09/2017 01:27:59 p.m.	30	18.8	70	5.4	NE
16	19/09/2017 01:57:59 p.m.	30	18.8	71	4.1	NE
17	19/09/2017 02:27:59 p.m.	30	18.1	72	3.7	NNW
18	19/09/2017 02:57:59 p.m.	30	17.8	72	4.8	NNW
19	19/09/2017 03:27:59 p.m.	30	16.1	82	4.1	N
20	19/09/2017 03:57:59 p.m.	30	15.4	86	3.7	NE
21	19/09/2017 04:27:59 p.m.	30	14.8	91	3.4	NE
22	19/09/2017 04:57:59 p.m.	30	14.7	92	3.1	N
23	19/09/2017 05:27:59 p.m.	30	14.6	92	2.4	N
24	19/09/2017 05:57:59 p.m.	30	14.6	92	2.4	NE
promedio día 5		30	16.3541	83	3.258	N y NE

Elaboración: propia.

Durante el monitoreo meteorológico en el quinto día se obtuvieron los siguientes datos meteorológicos: la temperatura promedio fue de 16.3 grados Celsius, la humedad relativa fue de 83 por ciento, la velocidad del viento promedio fue de 3.25 metros por segundo y finalmente la dirección del viento dominante durante ese día fue hacia el norte y noreste.

Noche 6:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	19/09/2017 06:27:59 p.m.	30	14.7	93	1.7	N
02	19/09/2017 06:57:59 p.m.	30	14.7	92	2.4	NE
03	19/09/2017 07:27:59 p.m.	30	14.9	91	2	NE
04	19/09/2017 07:57:59 p.m.	30	14.7	89	3.4	NE
05	19/09/2017 08:27:59 p.m.	30	14.5	90	3.1	N
06	19/09/2017 08:57:59 p.m.	30	14.4	90	2.7	NE
07	19/09/2017 09:27:59 p.m.	30	14.4	91	2.4	NNE
08	19/09/2017 09:57:59 p.m.	30	14.3	92	2.4	NNE
09	19/09/2017 10:27:59 p.m.	30	14.2	93	1.7	NE
10	19/09/2017 10:57:59 p.m.	30	14.1	93	1.7	NE
11	19/09/2017 11:27:59 p.m.	30	14.1	93	1.4	N
12	19/09/2017 11:57:59 p.m.	30	14.1	92	1.4	N
13	20/09/2017 12:27:59 a.m.	30	14.1	92	1.7	E
14	20/09/2017 12:57:59 a.m.	30	13.9	93	2.7	NE
15	20/09/2017 01:27:59 a.m.	30	13.9	94	1.7	NE
16	20/09/2017 01:57:59 a.m.	30	13.8	95	1.7	NE
17	20/09/2017 02:27:59 a.m.	30	13.8	96	2	NE
18	20/09/2017 02:57:59 a.m.	30	13.8	97	1.7	NE
19	20/09/2017 03:27:59 a.m.	30	13.8	97	1	NW
20	20/09/2017 03:57:59 a.m.	30	13.9	98	1.4	NNW
21	20/09/2017 04:27:59 a.m.	30	13.9	98	1	N
22	20/09/2017 04:57:59 a.m.	30	13.9	98	1.4	NE
23	20/09/2017 05:27:59 a.m.	30	13.9	99	1	NE
24	20/09/2017 05:57:59 a.m.	30	13.8	98	2.4	N
promedio noche 6		30	14.15	93.9166	1.9166	NE y N

Elaboración: propia.

El monitoreo de las variables meteorológicas en la sexta noche indicaron una temperatura promedio de 14.15 grados Celsius, con una humedad relativa de 93.9 por ciento, velocidad del viento de 1.9 metros por segundo y finalmente los vientos dominantes se dirigieron hacia el noreste y norte.

Día 6:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	20/09/2017 06:27:59 a.m.	30	13.7	98	2.7	NE
02	20/09/2017 06:57:59 a.m.	30	13.8	98	2	N
03	20/09/2017 07:27:59 a.m.	30	13.7	98	2	N
04	20/09/2017 07:57:59 a.m.	30	13.9	98	1	NE
05	20/09/2017 08:27:59 a.m.	30	14	98	1.7	NE
06	20/09/2017 08:57:59 a.m.	30	14.3	96	2.4	N
07	20/09/2017 09:27:59 a.m.	30	14.8	91	1.7	N
08	20/09/2017 09:57:59 a.m.	30	14.9	86	2.7	NE
09	20/09/2017 10:27:59 a.m.	30	15	85	1.4	N
10	20/09/2017 10:57:59 a.m.	30	15.2	85	2	N
11	20/09/2017 11:27:59 a.m.	30	14.8	88	3.4	N
12	20/09/2017 11:57:59 a.m.	30	14.6	91	3.1	NE
13	20/09/2017 12:27:59 p.m.	30	14.6	91	3.4	NE
14	20/09/2017 12:57:59 p.m.	30	14.7	91	3.1	NE
15	20/09/2017 01:27:59 p.m.	30	14.5	92	3.1	N
16	20/09/2017 01:57:59 p.m.	30	14.3	93	2.7	N
17	20/09/2017 02:27:59 p.m.	30	14.4	93	2.7	N
18	20/09/2017 02:57:59 p.m.	30	14.5	93	2	N
19	20/09/2017 03:27:59 p.m.	30	14.4	91	2	NE
20	20/09/2017 03:57:59 p.m.	30	14.3	91	2	NNE
21	20/09/2017 04:27:59 p.m.	30	14.5	91	1	NE
22	20/09/2017 04:57:59 p.m.	30	14.5	90	1.7	N
23	20/09/2017 05:27:59 p.m.	30	14.3	92	2.7	N
24	20/09/2017 05:57:59 p.m.	30	14.2	94	2	N
promedio día 6		30	14.4125	92.25	2.271	N y NE

Elaboración: propia.

En el sexto día del monitoreo meteorológico se obtuvo los siguientes datos: una temperatura de 14.4 grados Celsius, humedad relativa de 92.3 por ciento, una velocidad del viento promedio de 2.27 metros por segundo y finalmente los vientos dominantes se dirigieron hacia el norte y noreste

Noche 7:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	20/09/2017 06:27:59 p.m.	30	14.1	95	1	N
02	20/09/2017 06:57:59 p.m.	30	13.8	96	2.4	NE
03	20/09/2017 07:27:59 p.m.	30	13.7	97	3.4	N
04	20/09/2017 07:57:59 p.m.	30	13.6	97	2.4	N
05	20/09/2017 08:27:59 p.m.	30	13.5	98	3.1	NNE
06	20/09/2017 08:57:59 p.m.	30	13.6	97	3.2	NE
07	20/09/2017 09:27:59 p.m.	30	13.7	97	3	NE
08	20/09/2017 09:57:59 p.m.	30	13.7	98	3.2	NE
09	20/09/2017 10:27:59 p.m.	30	13.5	98	3.4	NE
10	20/09/2017 10:57:59 p.m.	30	13.5	97	3.3	N
11	20/09/2017 11:27:59 p.m.	30	13.6	96	3	NNE
12	20/09/2017 11:57:59 p.m.	30	13.5	96	2.7	NE
13	21/09/2017 12:27:59 a.m.	30	13.6	95	2.6	N
14	21/09/2017 12:57:59 a.m.	30	13.8	97	2.8	NE
15	21/09/2017 01:27:59 a.m.	30	13.7	98	2.6	N
16	21/09/2017 01:57:59 a.m.	30	13.6	97	2.7	NE
17	21/09/2017 02:27:59 a.m.	30	13.5	97	2.5	E
18	21/09/2017 02:57:59 a.m.	30	13.5	96	2.6	NNE
19	21/09/2017 03:27:59 a.m.	30	14	97	2.5	NE
20	21/09/2017 03:57:59 a.m.	30	13.6	96	2	N
21	21/09/2017 04:27:59 a.m.	30	13.7	96	1.7	NE
22	21/09/2017 04:57:59 a.m.	30	13.7	96	1.4	NE
23	21/09/2017 05:27:59 a.m.	30	13.7	95	1.3	N
24	21/09/2017 05:57:59 a.m.	30	14	95	1.4	N
promedio noche 7		30	13.675	96.5416	2.50833	N-NE

Elaboración: propia.

En la última noche de monitoreo meteorológico se obtuvo los siguientes datos promedios: temperatura 13.6 grados Celsius, 96.5 por ciento de humedad relativa, velocidad del viento de 2.5 metros por segundo y los vientos dominantes se dirigieron hacia el norte y noreste.

Día 7:

N°	Fecha/Hora	Intervalo	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento
01	21/09/2017 06:27:59 a.m.	30	14	95	1.3	NE
02	21/09/2017 06:57:59 a.m.	30	13.9	96	0	E
03	21/09/2017 07:27:59 a.m.	30	14	93	0.3	N
04	21/09/2017 07:57:59 a.m.	30	14	92	0.7	N
05	21/09/2017 08:27:59 a.m.	30	14.1	91	1.7	W
06	21/09/2017 08:57:59 a.m.	30	14.4	90	2.4	N
07	21/09/2017 09:27:59 a.m.	30	14.9	84	1	NE
08	21/09/2017 09:57:59 a.m.	30	15.4	82	1.7	NE
09	21/09/2017 10:27:59 a.m.	30	15.9	80	2	E
10	21/09/2017 10:57:59 a.m.	30	16.4	80	2.7	N
11	21/09/2017 11:27:59 a.m.	30	16.2	81	3.1	N
12	21/09/2017 11:57:59 a.m.	30	15.7	82	3.4	N
13	21/09/2017 12:27:59 p.m.	30	15.5	82	3.4	N
14	21/09/2017 12:57:59 p.m.	30	15.3	83	2.7	N
15	21/09/2017 01:27:59 p.m.	30	15	86	3.1	NE
16	21/09/2017 01:57:59 p.m.	30	14.7	89	3.1	NE
17	21/09/2017 02:27:59 p.m.	30	14.8	89	1.7	N
18	21/09/2017 02:57:59 p.m.	30	14.9	88	2.4	NE
19	21/09/2017 03:27:59 p.m.	30	14.7	88	2.4	NE
20	21/09/2017 03:57:59 p.m.	30	14.9	89	1	NE
21	21/09/2017 04:27:59 p.m.	30	15	88	0.7	NE
22	21/09/2017 04:57:59 p.m.	30	14.9	87	0.7	E
23	21/09/2017 05:27:59 p.m.	30	14.8	86	1.7	NE
24	21/09/2017 05:57:59 p.m.	30	14.7	86	1.7	NE
promedio día 7		30	14.921	86.9583	1.8708	NE y N

Elaboración: propia.

Finalmente, en el último día de monitoreo meteorológico se obtuvo los siguientes resultados: una temperatura promedio de 14.9 grados Celsius, humedad relativa promedio de 86,95 por ciento, la velocidad del viento promedio fue de 1.87 metros por segundo y finalmente los vientos dominantes fueron hacia el noreste seguido del norte.

Anexo 8. Obtención de datos de la muestra de MS.

Datos: diurno

N° de la estación de muestreo	N° de días de monitoreo	peso inicial de las placas + vaselina	peso final de las placas + vaselina	peso del material sedimentable
1	1	10.5802	10.7288	0.1486
	2	10.4536	10.6146	0.161
	3	9.3425	9.5047	0.1622
	4	9.5770	9.7349	0.1579
	5	10.2345	10.3899	0.1554
	6	10.4030	10.5610	0.158
	7	9.8137	9.9619	0.1482
2	1	9.9180	10.0743	0.1563
	2	9.3452	9.4973	0.1521
	3	10.3433	10.5021	0.1588
	4	9.4588	9.6158	0.157
	5	10.2005	10.3511	0.1506
	6	9.3507	9.5026	0.1519
	7	9.6526	9.7882	0.1356
3	1	10.1709	10.2967	0.1258
	2	10.3445	10.4924	0.1479
	3	10.3444	10.4947	0.1503
	4	10.0884	10.2380	0.1496
	5	9.3308	9.4750	0.1442
	6	9.8866	10.0254	0.1388
	7	10.0524	10.2050	0.1526

Elaboración: propia.

En este cuadro se puede apreciar los datos obtenidos en el muestreo de MS (material sedimentable) durante las siete noches en tres estaciones diferentes. La cantidad de material sedimentable fue hallado por principios de gravimetría, es decir, peso final de la placa (peso de la placa untada con vaselina y expuesta al aire libre) menos, el peso inicial (peso de la placa untada con vaselina).

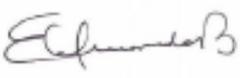
Datos: nocturno

N° de estación de muestreo	la de	N° de noches de monitoreo	peso inicial de las placas + vaselina	peso final de las placas + vaselina	peso del material sedimentable
1		1	10.3711	10.5219	0.1508
		2	10.3517	10.4804	0.1287
		3	9.4532	9.5929	0.1397
		4	10.1254	10.2672	0.1418
		5	10.4655	10.6247	0.1592
		6	10.0966	10.2488	0.1522
		7	10.6170	10.7615	0.1445
2		1	9.6624	9.8097	0.1473
		2	10.1636	10.3006	0.137
		3	9.5473	9.6517	0.1044
		4	9.1143	9.2569	0.1426
		5	9.6253	9.7700	0.1447
		6	9.6973	9.8344	0.1371
		7	9.3167	9.4666	0.1499
3		1	9.6344	9.7489	0.1145
		2	9.5841	9.7227	0.1386
		3	10.4535	10.5713	0.1178
		4	10.4232	10.5715	0.1483
		5	10.6032	10.7384	0.1352
		6	10.1960	10.3541	0.1581
		7	10.2645	10.3679	0.1034

Elaboración: propia.

En este cuadro se aprecia los datos del muestreo nocturno realizado durante 7 noches en 3 estaciones diferentes y de igual forma el material sedimentable es hallado por principios de gravimetría.

Anexo 9. Resultados del análisis de laboratorio.

	NSF Envirolab LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011	
INFORME FINAL		
Dirección de Entrega: Nilton Falcón Calle Las Mimosas N° 121 (Ref. por El Zoológico de Huachipa) San Juan De Lurigancho, Lima Lima, Peru	Solicitante: C0363928 Piter Echabautez Quispe Asoc. San Pedro San Pablo Mz. 13-A Lt. 137-A San Juan De Lurigancho, Lima Lima, Peru	
Resultado Completo	Fecha de Informe 2017-11-14	
Procedencia Nlevertia - Huachipa (Cerca a la Ladrillera Nacional y Olimpo) Producto Aire Tipo de Servicio Análisis Informe de Ensayo N° J-00283687 Coordinador de Proyecto Julio Manuel Zarate Vargas		
Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.		
Informe Autorizado por  Enrique Quevedo Bacigalupo Jefe de Laboratorio	Fecha de Emisión 2017-11-14  Quím. Joel Alarame Orjuela Supervisor de Fisicoquímica C.Q.P. N° 823	
Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU Tel (511) 616-5400 Fax (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe		
FI20171114163911	J-00283687	pág 1 de 3
El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.		



Información General

Matriz: Aire
 Solicitud de Análisis: Cotización Nº 35712 (Oct-639)
 Muestreado por: Cliente
 Procedencia: Nievería - Huachipa (Cerca a la Ladrillera Nacional y Olimpo)

Identificación de Laboratorio: S-0001430815
 Tipo de Muestra: Aire (Polo Sedimentable)
 Identificación de Muestra: Paraiso
 Fecha y Hora de Muestreo: 2017-10-20 14:00
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-10-27
 Fecha de Inicio de análisis: 2017-11-03

Análisis	Resultado	Unidad
Química		
*Mercurio. Suelo. EPA Method 7474 (Validado), Revised 2007. Mercury in Sediment and Tissue Samples by Atomic Fluorescence Spectrometry		
Mercurio	N.C. (<0.040)	mg/muestra
*Metales. Suelo. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry		
Antimonio	N.C. (<0.400)	mg/muestra
Arsénico	N.C. (<0.400 0)	mg/muestra
Bario	N.C. (<0.900 0)	mg/muestra
Calcio	14.390	mg/muestra
Cromo	N.C. (<0.200)	mg/muestra
Manganeso	0.459	mg/muestra
Piomo	N.C. (<0.200)	mg/muestra
Selenio	N.C. (<0.400)	mg/muestra
Talio	N.C. (<0.500)	mg/muestra

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

Nota(s) del Informe Final:

Resultado referencial por ensayo inadecuado.
 Dato proporcionado por el Cliente.
 Fecha de inicio y término de muestreo. 20/09/17 - 20/10/17



Ensayos realizados por:

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3050 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica

IQ0717	*Metales. Suelo. EPA Method 6010 D, Revised 4, 2014. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry
IQ1684	*Mercurio. Suelo. EPA Method 7474 (Validado), Revised 2007. Mercury in Sediment and Tissue Samples by Atomic Fluorescence Spectrometry

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Anexo 10. Fotos e imágenes del desarrollo del proyecto.



Muestreo de material sedimentable



ubicación de las estaciones de muestreo



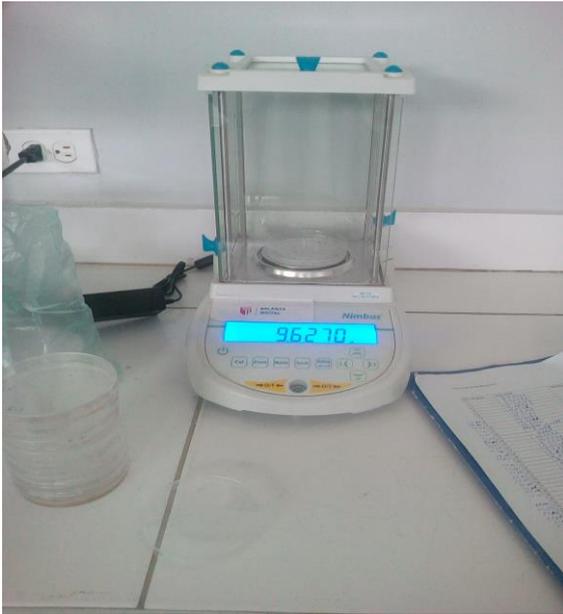
Muestreo nocturno



ubicación de la estación meteorológica



Mando de la estación meteorológica



La balanza analítica de 0.0001 g



pesado de las muestras de MS



Muestras aseguradas para evitar contacto con el medio exterior





Muestras de material sedimentable



fuentes emisoras de material sedimentable

Anexo 11. acta de aprobación de originalidad de tesis y turnitin.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 3
--	---	---

Yo, **Fernando Antonio Sernaque Aucchuasi**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, **Lima Este**, revisor de la tesis titulada:

“Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017.”

Del estudiante **Piter Echabautez Quispe**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.8% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho..... 13 de Mayo del 2019



.....
 Mg. Fernando Antonio Sernaque Aucchuasi

DNI: 07268863

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1129837483&s=1&lang=es&u=1074316817

feedback studio ECHABAUTZ

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017.”

1
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:
 Piter Echabautz Quispe

ASESOR:
 Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Página: 1 de 120 Número de palabras: 26791 Text-only Report | Turnitin Classic | High Resolution Activado

13/05/2019 01:34 p.m.

Resumen de coincidencias

18 %

1	Entregado a Universida...	5 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	2 %
3	Entregado a Infile	1 %
4	Entregado a Universida...	1 %
5	revistas.uptc.edu.co	1 %
6	Entregado a 53250	1 %
7	repositorio.uax.es	<1 %
8	ojs.tdea.edu.co	<1 %
9	www.unmsm.edu.pe	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN:

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Aucchuasi

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Piter Echabautez Quispe

INFORME TÍTULADO:

Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 11 de diciembre del año 2017

NOTA O MENCIÓN: Quince



MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI