



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

Hidalgo Maylle, Frans Shuber (ORCID:0000-0001-5111-7231)

ASESOR

Mg. Garzon Flores, Alcides (ORCID: 0000-0002-0218-8743)

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar a Dios por bendecirme y guiar en el buen camino en mi vida universitaria.

A mis padres, hermanos y mi novia que siempre han estado a mi lado apoyándome en todo momento.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la vida, y las fuerzas para superar cada obstáculo que se han presentado a lo largo de los años. Así también por haberme bendecido con la familia que tengo, por brindarme todo su amor, comprensión y apoyo porque nunca me han dejado solo. Les agradezco especialmente a mis padres, Franz Shubert Hidalgo Escobedo y Paulina María Maylle Vásquez por hacer de mi la persona que soy ahora, por su buena educación y por haberme inculcado buenos valores.

Así mismo, agradezco a la Universidad César Vallejo de San Juan de Lurigancho Lima este por haberme brindado las herramientas para desarrollarme en mi carrera profesional.

A mi asesor el Dr. José Eloy Cuellar Bautista, y a los educadores MSc Wilber Samuel Quijano Pacheco, Dr. Omar Vásquez Arana y el Dr. Antonio Delgado Arenas, por sus sabios consejos que me permitieron desarrollar esta tesis.

Agradezco a mis abuelitos, hermanos, tíos por sus consejos y deseos de superación hacia mi persona.

A mis mejores amigos Jhan Lucas Abad, Victor Manuel Barrios Barrios, Kevin Omar Auqui Chucas y Piter Echabautez Quispe y compañeras Aida Cipriano Valerio por su apoyo y consejos durante la carrera universitaria.

A mis amigos que me apoyaron a lo largo de la carrera universitaria

Un agradecimiento a todos por ser parte de mi formación como persona y profesional.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	3
III.	METODOLOGIA	10
3.1.	Tipo y diseño de investigación	10
3.2.	Variables y operacionalización	12
3.3.	Población, muestra y muestreo	13
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	14
3.5.	Procedimiento	15
3.6.	Método de análisis de datos	24
3.7.	Aspectos Éticos	25
IV.	RESULTADOS	26
V.	DISCUSIÓN	36
VI.	CONCLUSIONES	38
VII.	RECOMENDACIONES	39
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	40
IX.	ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Datos técnicos de tipo de malla	8
Tabla N°2 Ubicación de la población	21
Tabla N°3 Datos de la Validaciones de Dr y Mg.....	23
Tabla N°1 Ubicación de los 6 Sistemas de Atrapanieblas	25
Tabla N°5 Ubicación de Estación Meteorológica	28
Tabla N°6 Datos obtenidos de la altura de agua captado en el tanque de la malla N°65 y N°80.....	30
Tabla N°7 Recolección de datos.....	32
Tabla N°8 Eficiencia del rendimiento de la malla raschel N°65 en 5 días de captación y en un área de 8m ²	36
Tabla N°9 Eficiencia del rendimiento de la malla raschel N°80 en 5 días de captación y en un área de 8m ²	37
Tabla N°10 Promedio de la temperatura y humedad en los días que se recolecto el agua	40
Tabla N°11 Resultados de los análisis de la calidad de agua de niebla por cada sistema de atrapaniebla con un porcentaje distinto de malla raschel 65% y 80% para los Parámetros Fisicoquímicos las cuales fueron comprado con el ECA categoría 3.....	41
Tabla N°12 Resultados de los análisis de la calidad de agua de niebla por cada sistema de atrapaniebla con un porcentaje distinto de malla raschel 65% y 80% para los Parámetros Biológicos las cuales	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Agua captada por la Malla Raschel N°65 y N°80	26
Gráfico N° 2 Variación diaria de la Humedad (%) y temperatura (c) de la Estación Meteorológica Inalámbrica del propio autor.....	30
Gráfico N° 3 Velocidad del Viendo de Lomas de Paraíso.....	31

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1 Malla Raschel N°65 y N°80	17
Imagen N° 2 Malla Raschel N°65 y N°80 en funcionamiento	26
Imagen N° 3 Estaciones Meteorológicas.....	28
Imagen N° 4 Rosa de Viento.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Matriz de Operacionalización de Variables.....	45
Anexo N° 2. Instrumentos de recolección de datos.	46
Anexo N° 3. Validación de los instrumentos.....	51
Anexo N° 4. Las especies vegetales presentes en el área de estudio	56
Anexo N° 5. Gráfico de la posición del sistema de atrapanieblas en Villa María Del triunfo y la ubicación de las estaciones meteorológicas.	57
Anexo N° 6. Funcionamiento del Sistema de atrapanieblas	58
Anexo N° 7. Informes de datos meteorológicos de SENAMHI	59
Anexo N° 8. Materiales Cartográficos.....	62
Anexo N° 9. Análisis de calidad de agua capturada	65
Anexo N° 10. Hoja de calibración de Equipo (Estación Meteorológica).....	70
Anexo N° 11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	73
Anexo N° 12: Promedio de captación de agua de niebla por las dos mallas raschel de 65% y 80% en el mes de septiembre 2017	83
Anexo N° 13 Promedio de captación de agua por las tres repeticiones de la Malla Raschel N°65	83
Anexo N° 14 Promedio de captación de agua por las tres repeticiones de la Malla Raschel N°80	83
Anexo N° 15 Información de la Temperatura y humedad diaria, proveniente de la estación meteorológica Inalámbrica Y Estación Meteorológica V.M.T del mes de septiembre 2017 para ver como influyo en la captación de Agua de niebla	84
Anexo N° 16 Información de la Dirección y Velocidad del viento diario, proveniente de la estación meteorológica Inalámbrica Y Estación Meteorológica V.M.T del mes de septiembre 2017 para ver como influyo en la captación de Agua de niebla	85
Anexo N° 17 Prueba de normalidad	86
Anexo N° 18 Procedimiento que realizo el investigador	87
Anexo N° 19 Glosario	89

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar la eficiencia del sistema de atrapanieblas por dos porcentajes distintos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017, para el cual se construyó un atrapaniebla de malla raschel N°65 y otro de N°80 con 8 m² cada uno, en el que se tuvo que ver la altitud y al mismo tiempo las condiciones climáticas del lugar y así determinar las condiciones adecuadas para la captación de agua de niebla. Esta investigación tuvo un diseño cuasi-experimental, longitudinal y explicativo; en la cual se realizó tres repeticiones para cada tipo de malla. Como resultado se midió el rendimiento L/día, L/ 5días, L/m²/día durante todo el mes de setiembre cada cinco días, obteniendo en la malla raschel N° 65 un promedio de 8.09 L/día, 40.46 L/5días, 1.01 L/m²/día y en la malla raschel N°80 se obtuvo un promedio de 7.03 L/día, 35.17 L/5días, 0.88 L/m²/día. Concluyendo así, que el rendimiento en la malla N°65 y malla N°80 fue de 67.44% y 58.61% respectivamente siendo la malla N° 65 el mejor atrapaniebla en cuanto a captación de agua de niebla.

Palabras claves: Rendimiento, atrapaniebla, captación de agua de niebla, malla raschel

ABSTRACT

The objective of this research was to compare the efficiency of the fog trap system by two different percentages of raschel mesh for fog water collection - Lomas de Paraíso - 2017, for which a raschel mesh fog catcher N ° 65 and another of N ° 80 with 8 m² each, in which the altitude and at the same time the climatic conditions of the place had to be seen and thus determine the appropriate conditions for the capture of mist water. This research had a quasi-experimental, longitudinal and explanatory design; in which three repetitions were carried out for each type of mesh. As a result, the yield was measured L/day, L/5 days, L/m²/day throughout the month of September every five days, obtaining an average of 8.09 L/day, 40.46 L/5days, in the raschel mesh N ° 65. 1.01 L/m²/day and in raschel mesh No. 80 an average of 7.03 L/day, 35.17 L/5 days, 0.88 L /m²/day was obtained. Thus, concluding that the performance of mesh No. 65 and mesh No. 80 was 67.44% and 58.61% respectively. It was concluded that the performance in the No. 65 mesh was the best mist trap in terms of fog water collection.

Keywords: Performance, fog catcher, fog water catchment, raschel mesh

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se basó en la captación del agua, cuyo recurso natural es necesario para todo ser vivo, el mismo que se ve afectado por la escasez de este recurso a nivel mundial. En el Perú existen algunas localidades donde no se cuenta con agua, siendo la Costa la región en la cual se puede generar agua a partir de la humedad atmosférica minimizando así su escasez.

Según Lactette, el consumo al año de agua en el Perú es alrededor de 20 072 m³/año, donde el 90% se emplean en actividades industriales, 8% son usados en servicios de agua potable, alcantarillado y 2% es empleado en la industria minera. (2012, p. 408).

Así mismo, en estos últimos años, la escasez del recurso hídrico es la problemática que viene afectado a la población, siendo el Perú un país que solo posee el 5% del agua potable a nivel mundial, sin embargo, este recurso es manejado de manera inadecuada, generando la falta de suministro para aquellas zonas más alejadas y pobres del país. (Organización Mundial de la Salud, 2016, p. 12)

Un claro ejemplo es el distrito de Miraflores y San Isidro, que consume 400 litros per cápita, generando un desperdicio totalmente desmedido, mientras que las poblaciones sin acceso a este recurso como Lomas de Paraíso, ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo solo usan 38 litros por día, una cifra que está por debajo de lo señalado por la OMS. (PERU21, 2017, p. 22)

En Lomas de Paraíso, algunas localidades no cuentan con agua potable, debido a que Sedapal aún no concluye con las instalaciones de agua y desagüe, por lo que los pobladores hacen empleo de cisternas para poder obtener agua. (Consortio, 2009, p. 28). Sin este recurso no pueden realizar sus actividades diarias, así mismo el ecosistema también se ve afectado, debido a la extinción de diversas especies de flora.

Por otro lado, el Perú cuenta con 14 millones de personas las que carecen de agua y desagüe; y solo en Lima serian 2 millones de personas que no cuentan con este recurso hídrico esencial para la vida. Guevara y Verona, mencionan que, no hay suficiente cantidad de agua para la población de Perú, a la vez está mal

distribuida para región peruana, así como también la falta de aprovechamiento del agua proveniente de la neblina y las lluvias. (2014, p. 25). Teniendo en cuenta que en el país existen localidades que tienen densas neblinas, solo en Lima existen más de 4 Lomas Costeros, entre ellos Lomas de Paraíso, Lomas de Mangamarca, Lomas de Lúcumo, Loma de Lachay y otros, siendo la población la más beneficiada al aprovechar la generación de agua proveniente de las neblinas.

Por consiguiente, se planteó el problema general de la investigación: ¿Cuál es la eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso - 2017?, teniendo como problemas específicos: ¿Cuál es el rendimiento de la malla raschel N°65 del sistema de atrapanieblas para la captación de agua de niebla- Lomas de Paraíso 2017? y ¿Cuál es el rendimiento de la malla raschel N°80 del sistema de atrapanieblas para la captación de agua de niebla- Lomas de Paraíso 2017?.

Bajo esta gran problemática se vio en la necesidad de buscar una solución; por este motivo, la presente investigación se enfocó en evaluar el rendimiento del sistema de atrapanieblas por dos tipos de densidades de malla raschel de 80% y 65% de sombra, donde se observó, cuáles de los dos porcentajes de mallas captura más cantidad de agua de niebla en la localidad de Lomas de Paraíso, ya que esta zona cuenta con un clima húmedo y una densidad de neblina, por lo cual se puede obtener grandes cantidades de agua ($L/m^2/día$), y según lo observado se podrá emplear más atrapanieblas con la densidad de la malla raschel correcta para poder obtener más litros de agua al día contribuyendo a disminuir su escasez en estas localidades. Tal como lo menciona el MINAM aproximadamente en el año 2025 y 2050, los glaciales del Perú desaparecerán totalmente por el calentamiento global, ocasionando los escasos del recurso hídrico, donde Lima y sus distritos serían los más afectados, porque no contarían con una fuente de agua. (2016, p. 29)

De tal manera que el agua recolectada por los atrapanieblas puede servir para uso de regadío o domiciliario (lavar ropas, ducharse, regar y otros), también puede ser apto para beber, siempre y cuando se realice primero un análisis y así determinar el tratamiento adecuado para el consumo humano.

Por lo cual se plantean los siguientes objetivos, teniendo como general: Comparar la eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017, y como específicos: Determinar el rendimiento de la malla raschel N° 65 del sistema de atrapanieblas para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso -2017, Determinar el rendimiento de la malla raschel N° 80 del sistema de atrapanieblas para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso -2017.

Por último, se presentan las siguientes hipótesis, teniendo como general: El sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel tienen la misma eficiencia para captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017 y como específicas: La malla raschel de N°65 del sistema de atrapaniebla tiene mayor rendimiento para la captación de agua de niebla- Lomas de Paraíso -2017 y La malla raschel de N°80 del sistema de atrapaniebla tiene mayor rendimiento para la captación de agua de niebla- Lomas de Paraíso -2017.

II. MARCO TEÓRICO

Se revisaron diversas investigaciones nacionales e internacionales basadas en las aguas de neblina o atmosférica, así como en el diseño y gestión para su correcta aplicación, las cuales serán expuestas a continuación.

Según Gonzales, S y Torres, J. (2009, p.34) en la tesis *“Gestión ambiental de las tierras secas del sur Perú: cosecha del agua de neblinas en lomas de Atiquipa”*, se planteó como objetivo evaluar la capacidad de la captación de agua de niebla con el sistema de atrapanieblas con una malla raschel N°65 en los ecosistemas de las lomas de Mejía y Atiquipa. La metodología que se utilizó fue experimental, ya que tuvo que seleccionar los sitios a evaluar, para luego tener en cuenta la cartografía de cada zona y factores climatológicas, ya que utilizaron atrapanieblas, haciendo uso de un panel de 1m² de área cubiertos con 2 capas de malla Raschel de 65% de sombra para ser instalado a 2 metros de la superficie del suelo, para luego calcular la captación de agua cada día, a la vez obtuvo los datos meteorológicos del lugar, para ver si influye en la generación de agua atmosférica, también analizo el pH, dureza, turbidez, y conductividad del agua obtenido. Como resultado determinó que las lomas de Atiquipa ubicado a una altura de 1 200msnm,

obtuvieron un rendimiento más eficiente, ya que captaron un promedio de 1,5L/m²/día, a comparación de las lomas de Mejía a una altura de 900msnm, obtuvo un rendimiento promedio de 0,9L/m²/día y así mismo las condiciones climatológicas influyeron en la captación de humedad, ya que tuvieron un temperatura de 14°C y Humedad de 97% a la vez también la altitud donde ubicaron cada malla y los parámetros evaluados no sobrepasaron los ECAs tipo 3. Por lo cual, se concluye que los atrapanieblas son eficientes ya que la malla raschel N°65 puede tener un rendimiento de 70% en la captación de agua y son capaces de recuperar los ecosistemas de las lomas costeras, utilizando el agua captada para el riego en la agricultura.

Para Contreras, V. (2012, p.25) en la tesis "*Diseño, construcción y evaluación de un Prototipo mejorado de atrapanieblas en el distrito de ventanilla – Callao*", se planteó como objetivo diseñar, construir y evaluar un prototipo mejorado de atrapaniebla de 80% de sombra que mejore la cantidad cosechada de agua contenida en las nieblas costeras del distrito de Ventanilla-Callao, La metodología que utilizo fue cuasi experimental de un tipo explicativo, ya que empleo dos sistemas de atrapanieblas de 80% de sombra de la malla raschel, a 3,5 kilómetros en la costa a una altitud de 930msnm y 1 250msnm, para luego observar cuanto es la captación de agua de niebla en el lugar instalado y así usarlo como regadío en la cosecha, teniendo en cuenta una temperatura de 13°C y 15°C, humedad de 97%, velocidad 1,76m/s y la dirección del viento. Teniendo como resultado que el primer sistema de atrapaniebla de 80% ubicado 930msnm obtuvo una captación promedio de 1L/m²/día de agua y el segundo sistema de atrapaniebla ubicado a 1 250msnm, 1.2L/m²/día de agua, lo que llevo a las compañías privadas a la construcción de sistemas de atrapanieblas para el abastecimiento de agua a partir de la recolección de agua de niebla, donde el agua captada es utilizada diariamente para el regadío de sus vegetales. Por consiguiente, llegó a la conclusión que los atrapanieblas se ven beneficiados gracias a la altitud y humedad de la zona, la cual capta más humedad atmosférica según su densidad de sobra de la malla raschel.

De igual manera Osses, P; [et al]. (2000, p.62) en la revista *científica* "*Los atrapanieblas del Santuario Padre Hurtado y sus proyecciones en el combate a la desertificación*", se planteó como objetivo construir un sistema para la captación de

agua de niebla para abastecer de agua tipo III al Santuario Padre Hurtado. Su metodología fue experimental, la cual se basó en la observación porque tuvieron en cuenta la cercanía del santuario, la orientación de las laderas, el espacio, la cobertura vegetal y la dirección del viento para instalar en dos sectores diferenciados por altitud seis atrapanieblas a 1080msnm y otros cuatro atrapanieblas a 1 150msnm, utilizando como material la malla raschel de 50% de sombra con una área de 40 m², sujeta por dos parantes de madera y elevados a 2 metros del suelo, ya que este diseño de atrapanieblas es de un menor costo, así para instalar los atrapanieblas observo los elementos climáticos como temperatura de 16°C, Humedad de 96%, Velocidad 1.89m/s y Dirección del viento, permitiendo obtener mayor eficiencia de captura agua de niebla. Se obtuvo como resultado, que de los 10 atrapanieblas instalados en dos estaciones de mayor y menor altura se logró una obtención de 1,8L/m²/día de agua, estimándose que en promedio se puedan recolectar 720 litros diarios. Concluyendo que, por instalar atrapanieblas en lugares desérticos con presencia de neblina constante y condiciones adecuadas de los elementos climáticos, se puede obtener grandes cantidades de agua por día, la cual puede ser beneficiosa para la población usándolo en el riego de jardines y cultivos, así también para uso doméstico en zonas que no cuentan con este vital recurso hídrico.

Pares, F. (2011, p.23) en la tesis "*Proyecto Niebla*", el cual fue presentado en la Universidad Autónoma de Baja California, se planteó como objetivo la instalación de 85 atrapanieblas con una malla raschel de 50% para la captación de agua de la humedad ambiental y su aprovechamiento en la agricultura de la zona costera de Baja California. La metodología fue experimental, ya que se utilizó un material malla de tejido de filamentos planos de polipropileno negro de 2mm de ancho y de 3mm de espesor, llamado comúnmente en el mercado comercial malla Raschel, donde la estructura de soporte estaría compuesta por dos barrotos de 2x4 pulgadas con dos metros de longitud, así mismo la malla Raschel tendría una dimensión de 1m² de malla y usándose una canaleta de drenaje hecho de tubo PVC y ubicado a una altitud de 1500msnm. Como resultado se determinó que la captación de agua de neblina con una malla raschel de 50% logró acumular un promedio de 48 litros de agua por día y que en el mes de octubre se alcanzó un rendimiento de 2L/m²/día de captación de agua. Por lo cual, se concluye que un

atrapaniebla con malla raschel de 50% tiene la capacidad de captar grandes volúmenes de agua de la humedad ambiental en forma de neblina donde puede ser usada para el riego de cultivos.

Así mismo, Vistin, D. (2014, p.61) en su investigación *“Estudio de factibilidad para el aprovechamiento de agua por medio de dos tipos de neblinómetros en las tres cuencas de la Parroquia Achupallas, Cantón Alausi, provincia de Chimborazo”*, se planteó como objetivo determinar la eficiencia de 2 tipos de neblinómetros para el reaprovechamiento de agua en las tres cuencas de la parroquia Achupallas, Cantón Alausi de la provincia de Chimborazo. El método utilizado fue experimental, basado en la observación, ya que tuvieron que ubicar el lugar donde la neblina asciende de las montañas y ver la dirección del viento, para realizar la instalación de los neblinómetros con dos tipos de malla raschel uno de N°65% y N°80% de dimensiones de 1m² a una altura de 1,50 metros con sus respectivas tuberías y recipientes de almacenaje para el agua capturada de las neblinas, recolectándose datos cada semana. Por lo cual, obtuvo como resultado que el tipo de neblinómetro sintético de malla raschel 65% tuvo como promedio de captación de 1,5L/m²/día, mientras que el atrapaniebla de malla raschel 80% les dio un promedio de 1,2L/m²/día, lo que, en diferencia de captación de estos dos tipos de malla, dio una diferencia de 0,3L/m²/día. Se concluye, que el tipo de malla de un atrapaniebla influye mucho en el volumen de captación de agua de las neblinas, donde la malla raschel N° 65 tuvo más eficiencia en el rendimiento, ya que puede generar un 75% en la captación de agua de niebla por metro cuadro al día, mientras que la malla raschel N°80 tuvo más eficiencia en el rendimiento, ya que puede generar un 60% en la captación de agua de niebla por metro cuadro al día.

Por último, Mendoza, B. y Castañeda, F. (2014, p.10) mencionan en la tesis *“Criterios metodológicos para la definición de sistemas de captación de aguas con base en lluvia horizontal”* en la Universidad Católica de Colombia. Tuvo objetivo general establecer una base de criterios técnicos y metodológicos que permitan la evaluación los sistemas de atrapanieblas para el uso de consumo humano. El tipo de estudio corresponde a una investigación experimental, ya que se basó a la explicación de los sucesos que pueden ayudar en la captura de agua para el consumo humano. Donde como resultados, se obtuvo una buena generación de

agua de 1,2L/m²/día, gracias a sistema de atrapanieblas con una malla raschel de 65%, así mismo tuvo que analizar la calidad de agua obtenida y los elementos climáticos que influyeron a la captación. La conclusión más relevante es que los avances de un diseño mejorado del sistema atrapanieblas, han permitido obtener mejores resultados en la captura de agua atmosférica y favoreciendo el desarrollo de proyectos que requieren el abastecimiento de agua para la población. Así mismo involucrar las variables climáticas, geomorfológicas, sociales, de disponibilidad del recurso y las condiciones sociales de la comunidad beneficiada.

A continuación, se mencionan teorías que van a permitir una mayor comprensión de la investigación y así profundizar los conocimientos en este tema que es de suma importancia para la población y ecosistema.

Un Sistema de Atrapaniebla, es una tecnología limpia que sirve para la captación de agua, en este sentido Wambeke (2013, p. 220), menciona que la captación del agua de neblina, es ejecutada por un medio llamado sistema de atrapaniebla que está construida por 2 parantes de madera fuertemente puestos en la superficie, de los cuales cada parante están sujetas con un alambre, ya que los parantes sostienen un tipo de malla, cada malla tiene una elevación de dos metros sobre el suelo, asimismo la cobertura de la malla depende de cuánta agua quiere captar la persona. Este sistema tiene una canaleta para que el agua captada por las mallas fluya al tanque.

Mendoza y Castañeda (2014, p. 26) señalan que, los atrapanieblas han surgido de la gran necesidad de la comunidad por lograr un abastecimiento de agua, desarrollándose así en la práctica, donde se observó que son eficientes, ya que un tipo de porcentaje de la malla raschel utilizando puede mejorar la eficiencia de la captación de agua, y así mismo los factores climáticos del lugar como la humedad, temperatura y viento que influyen en la captación.

De igual manera Alarcón, A. y Ibaceta, L., quienes confirman que son tecnologías limpias las cuales funcionan para la captura agua de niebla por medio de la malla Raschel, siendo necesario que en lugar exista niebla densa y constante, donde el agua que está en suspensión de la neblina quede atrapada por la malla y se formen gotas. (2015, p. 9). Cruzat indica que los Sistemas de Atrapaniebla

permite tener una eficiencia de captura de agua desde la niebla, el cual esta expresada en Litros de agua captada / m² de malla / día. (2004, p. 286).

Según Poveda y Sanabria (2015), mencionan que un tipo de malla Raschel, presenta una amplia gama de tramados constituyendo distintos porcentajes de sombra que varían de acuerdo a las necesidades específicas, tales como: 35%, 50%, 65% y 80%, 90% y 95%, las cuales cada tipo de porcentaje de malla tiene un rendimiento diferente en la captación de niebla, ya que influye el diámetro de orificio de cada malla, la altitud a la que es colocado y el tamaño de malla en m². (p. 36)

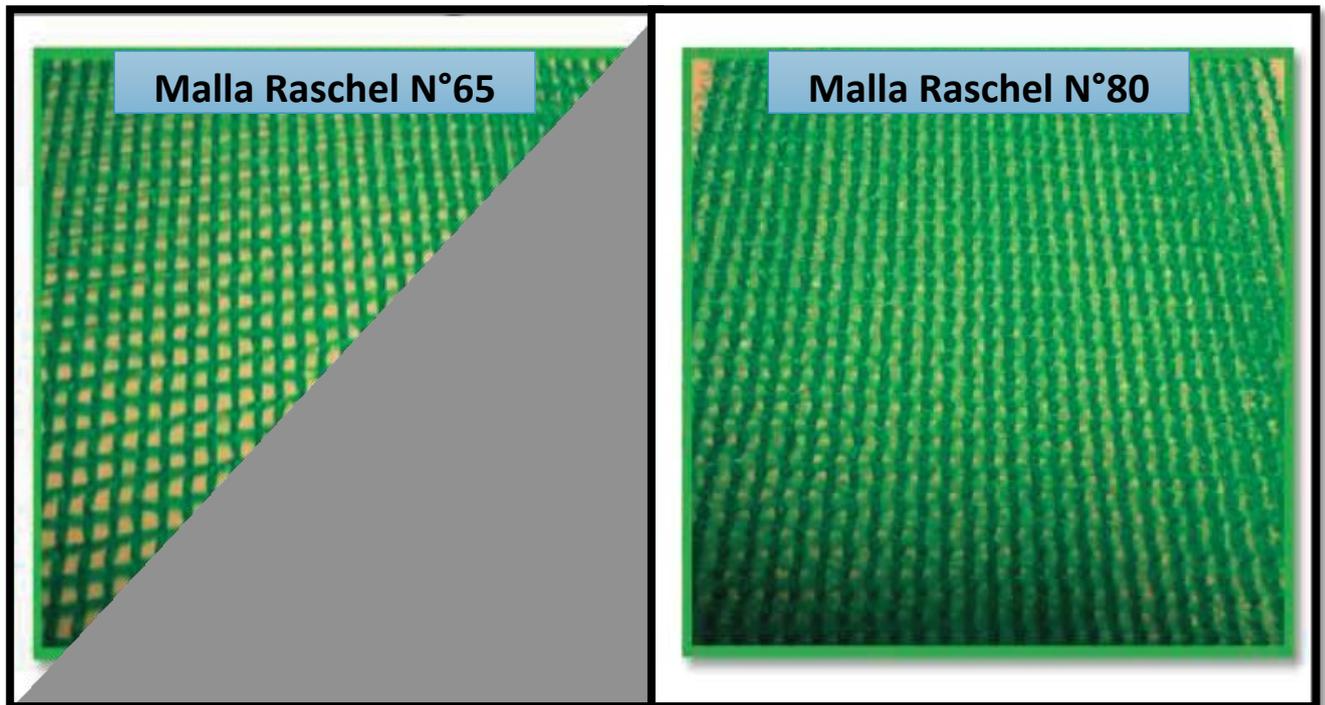
En cuando al tipo de porcentaje de malla raschel, LITEC (2016) menciona que las mallas están hechas de polietileno línea, el cual es elaborado por un tejido raschel, cubierto por aditivos y es resistente al sol. Donde indica que las mallas raschel N° 65 y N°80 tienen una proporción de porcentaje de sombras de mismo porcentaje. (p. 1).

Tabla N°2 Datos técnicos de tipo de malla

DATOS TECNICOS	RASCHEL N°80	RASCHEL N°65
COLORES DISPONIBLES	VARIADOS	NEGRO Y VERDE
DURACION AL UV	3 - 4 AÑOS	3 - 4 AÑOS
RESISTENCIA DE RUPTURA	10 Kg/cm2.	6 Kg/cm2.
COBERTURA DE SUPERFICIE	80%	65%
TRASPASO DE LUZ	20%	35%
TAMAÑO DEL ORIFICIO	2 X 2 mm.	2 X 3 mm.

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de LITEC (2016)

Imagen N° 5 Malla Raschel N°65 y N°80



Fuente: Elaboración Propia

Para generar agua por el sistema de atrapanieblas es necesario presencia de humedad atmosférica, por lo cual Quereda, (2005, p. 101), menciona que humedad atmosférica o también llamada neblina se origina por la saturación y condensación del viento, ya que mayormente se produce por el enfriamiento del aire cuando está en contacto con el suelo, donde se produce la evaporación del H₂O.

El sistema permite interceptar el flujo de la niebla, ya que el agua en suspensión al chocar con la malla queda atrapada y la humedad atmosférica captada en forma de gotas discurren por gravedad hacia la parte inferior de la malla donde caen a una canaleta. A partir de este punto el agua fluye a través de tuberías que la conducen al estanque de almacenamiento de donde será distribuida de acuerdo al objetivo de su captación (Cruzat, 2004, p. 288).

Para la presencia de neblina es necesario de la Corriente peruana o de Humboldt, por lo cual Fraume, menciona que estas se forman por los movimientos de los vientos alisios, impulsando aguas calientes a la costa de Chile, Perú y

Ecuador donde sus aguas son 5 °C y 10°C más frías, favoreciendo a la flora y fauna. Sin embargo, hay tiempos donde la corriente no llega a emerger y los vientos del Norte impulsan aguas calientes al sur, causando un fenómeno llamado el Niño; generando un cambio climático y meteorológico a las costas de Perú y otros países, a la vez que forma una gran cantidad de Humedad Atmosférico o llamada neblina. (2006, p. 84).

Por otra parte, el anticiclón del pacífico del sur, son otras fuentes para la presencia de neblina, donde Luebert y Pliscoff (2006), mencionan que es un proceso que sucede durante el verano, donde el deslizamiento e influencia de la onda tropicales generan fuerte precipitaciones en las zonas costas andinas, producido por la latitud y la cordillera andina. (p. 41). Asimismo, para Errazuriz, es el centro de alta presión situado, frente a las costas de Chile, el que ejerce gran predominio sobre la costa de América del Sur, especialmente de mayo a octubre. Durante el verano se encuentra ubicado a 33°00'S, 93°00'W. El invierno en el centro es más amplio y se localiza a 27°00'S y entre los 95°100°00'W, con intensidades algo más bajas que las de verano (2001, p. 214).

La captación y aprovechamiento del agua de neblina o lluvia según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013, p. 9), los agricultores desarrollaron como captar el agua para aumentar la cantidad de recurso hídrico que se almacena en el suelo o en estructuras construidas, de tal manera que pueda ser utilizada posteriormente, bajo condiciones adecuadas, donde cualquier habilidad utilizada para desarrollar la cantidad de agua retenida puede ser considerada como de captación y aprovechamiento de agua, las prácticas para aumentar la infiltración del agua en el suelo y abastecer la capa freática pueden ser consideradas como captación de neblina y lluvia .

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

De acuerdo al enfoque de investigación

La presente investigación fue de tipo cuantitativo, ya que realizó una medición cada 5 días, para ver los datos en base a la cantidad de agua de niebla

capturada por los atrapanieblas de malla raschel N°65 y N°80, luego se observó, cuál de los dos atrapanieblas es más recomendable en la captura de agua de niebla (humedad Atmosférica). Y así la hipótesis se valide a través de los análisis de datos numéricos de las muestras que se obtuvieron.

De acuerdo al alcance de la investigación

La investigación es de tipo explicativo, ya que se recogió datos e información de manera independiente, para luego ver la eficiencia del sistema de atrapanieblas y a la vez analizar la calidad de agua que este proporciona. Entonces, Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2010) señalan que un estudio explicativo se centra en explicar el por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da. (p. 102).

De acuerdo a su temporalidad

El estudio fue de tipo Longitudinal, ya que realizare los registros de datos del volumen de agua recolectada por día por los atrapanieblas, al mismo tiempo observo los datos climáticos del lugar (la temperatura, humedad y velocidad y dirección del viento) en los meses de agosto y setiembre.

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación fue experimental, se manipulo la variable independiente, por lo cual se tuvo que construir la Variable (el sistema de atrapanieblas) la cual se evaluó mediante la observación la eficiencia en la Variable Dependiente (Captación de Agua de Niebla). Donde se realizó un registro diario de los factores climáticos, asimismo se observó la cantidad de agua acumulada en la captura de la humedad atmosférica (neblina) en la zona por los dos tipos de malla raschel que contaban con una trama o porcentaje distinto que al otro.

Hernández Sampieri, y Baptista (2010) señala que el diseño experimental se refiere a un estudio en el que se manipulan una o más variables independientes, para luego analizar las consecuencias que tiene a la manipulación sobre una o más variables dependientes (p. 160).

3.2. Variables y operacionalización

Se utilizaron dos variables, las cuales se indican a continuación.

Definición conceptual:

VI: Sistema de Atrapanieblas

Son captadores de niebla que están a dos metros sobre el suelo, donde se le coloca una malla raschel de propileno, la cual tiene un tipo de porcentaje sombra, que intercepta la neblina arrastrada por el viento, donde a través del goteo cae a un sistema de tuberías hacia un estanque generando un rendimiento en la captación (L/m²/día) (Soto, 2010, p.133)

VD: Captacion de Agua de Niebla

Son pequeñas partículas de agua en suspensión, la cual es generada por la consecuencia de la evaporación de la humedad y temperatura del suelo, entonces sube el aire húmedo que al enfriarse se condensa y forma estas nubes bajas, dependiendo de las condiciones geográficas y elementos del lugar (Soto, 2014, p.12).

Definición operacional:

VI: Sistema de Atrapanieblas

Se construirá un sistema de atrapanieblas en la zona de Villa María del Triunfo, donde se observará la eficiencia de dos tipos de malla raschel de N°65 y N°80, las cuales tendrán una eficiencia en el rendimiento de la recolección de agua atmosférica, donde se midieron cada 5 días la captación de agua.

VD: Captacion de Agua de Niebla

Se observó y se realizó la toma de datos de los factores climáticos del lugar, ya que influye la temperatura y humedad para la presencia de neblina. Una vez obtenido los datos, el agua que ha sido captada será enviada para su respectivo análisis y así evaluar sus parámetros para el uso de regadíos según los ECAs

3.3. Población, muestra y muestreo

La población de estudio está conformada por toda el Agua de la niebla (Humedad Atmosferita) presente en la zona de Lomas de Paraíso en el Distrito de Villa María del Triunfo.

Se encuentra ubicada en las Lomas de Paraíso, departamento de Lima con una altitud de 200 a 1200 msnm.

Tabla N° 2 Ubicación de la población

Localidad de Lomas de Paraíso		
Ubicación	Coordenadas WGS 84	
	Sur	Oeste
Localidad de Lomas de Paraíso	12° 07' 26" S	75° 54' 37" W

Fuente: Elaboración propia

La muestra estuvo conformada por los 6 Sistemas de atrapanieblas, 3 fueron con una Malla Raschel de N°65 y 3 con una Malla Raschel de N°80, la cual permitirá obtener una captación en litros cada 5 días, durante un mes, así mismo fue almacenada en seis tanques, para luego ser analizados en un laboratorio certificado y acreditado para ver la calidad de los parámetros del agua obtenida por los atrapanieblas en la localidad de Lomas de Paraíso.

Las muestras fueron tomadas a través de la técnica de muestreo no probabilístico, debido a que las muestras son seleccionados a criterio y la accesibilidad que se tienen para la toma de muestras (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2010, p. 89),

Muestreo:

No Probabilístico, básicamente es un muestreo intencional o de conveniencia, ya que la selección del procedimiento de la muestra no se basa por fórmulas de probabilidad, sino por juicio del mismo investigador.

Hernández Sampieri, F. y Baptista señala que en el muestreo no probabilístico a elección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma

probabilidad de ser elegidos, sino de la elección del investigador o grupo de personas que recolectan los datos. (2010, p. 262)

Unidad de Análisis:

Es la cantidad de agua en litros recolectado durante el mes de setiembre. Por los 6 sistemas de atrapanieblas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Yuni, J. y Urbano, C. (2011) señalan que la técnica de recolección de datos indica los procedimientos para la generación de información válida y confiable, para luego ser utilizado como datos científicos; uno de los métodos más utilizados es la observación. (p.28 y 29).

Técnicas de recolección de datos

Hernández, Sampieri (2010) afirma que la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de los comportamientos o conductas que manifiesta el estudio. (p. 316). Observación la eficiencia de la Captación de agua recolectada por mallas raschel 65 y 80 (L/m²/día), y a la vez apuntar los datos de los Factores Climáticos de la zona.

Instrumentos de recolección de datos.

Ficha de Observación, la cual se utilizó para la recolección de datos, y así determinar la eficiencia del sistema de atrapanieblas para la captura de agua de niebla y de los elementos climáticos.

Validez y confiabilidad del instrumento

La validez de la ficha de observación fue establecida mediante juicio de expertos en la materia, los cuales evaluaron los indicadores, para aprobarlo basado a sus experiencias como Mg y Dr.

Tabla N° 3 Datos de la Validaciones de Dr y Mg

Criterios	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
EXPERTOS					
Dr. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi					95 %
Dr. Milton Cesar Tullume Chavesta					95%
Mg. Luis Felipe Gamarra					80 %
Dr. Leonardo Antonio Delgado Arenas					90%
Mg. Marco Antonio Díaz Herrera					80 %
PROMEDIO DE VALIDACION JUICIO DE EXERTOS				TOTAL	85%

Fuente: Elaboración Propia

Para la confiabilidad del instrumento se realiza con los datos obtenidos de la ficha de observación. Según Yuri y Urbano (2006) La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach. p.35)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,898	10

Fuente: Spss

Los criterios miden un mismo constructo y están altamente correlacionados. Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los resultados analizados. De donde la confiabilidad de la presente investigación es 0,8 la cual es aceptable.

3.5. Procedimiento

Descripción del procedimiento

Área de estudio

El área de estudio fue en el distrito de Villa María del Triunfo en la localidad de Lomas de Paraíso en la las coordenadas de 12° 07' 26" 9 de Latitud Sur y 75° 54' 37" 9 de Longitud Oeste, con una altitud variable entre los 200 a 1 200 msnm.

Tiene una extensión geográfica de 15 000 km², con una zona urbana que ocupa en la actualidad, unas 75 000 ha de la superficie de Lomas de Paraíso, y actualmente está sufriendo un acelerado proceso de urbanización.

Área piloto

Fue en la localidad de las lomas de paraíso donde se ubicó los seis atrapanieblas que contaron con dos porcentajes distintos de malla raschel de N° 65 y 80. Donde las familias cuentan con servicios de luz, pero no de agua y desagüe, siendo una gran oportunidad para los invasores para apropiarse de estas tierras y vivir en ellas o venderlas a futuro. A la vez los pobladores mencionan que en el invierno hay presencia de niebla y caminos lleno de lodo, mientras que en el verano hay una gran intensidad de rayos del sol.

Aspectos Ecológicos.

En la zona de las lomas de Paraíso en la temporada de invierno la neblina llega a cubrir todas las quebradas altas de las lomas. La cual cuenta con presencia de vegetación herbácea y arbustiva. (Brank, 2014, p. 6)

Las especies vegetales presentes en el área de estudio se dividen en 2 clases:

- Especies perennes: Tara, la Tipa, Molles Peruano y brasileño.
- Especies en Dormancia: Palo Verde, Huaranguillo, Fresa silvestre, Casuarina, Flor de Amancaes, Ciprés y Mito.

Criterios de ubicación para los atrapanieblas

Se deben ubicar donde exista mayor frecuencia de camanchacas y estas sean más densas. Esto ocurre de preferencia, entre los 600 y 1 500 msnm y donde hay más viento que produzca cierto flujo de niebla. (López, 1989, p. 2).

Su orientación debe ser perpendicular a la dirección del viento predominante que empuja la niebla costera hacia el interior.

Tabla N° 3 Ubicación de los 6 Sistemas de Atrapanieblas

CODIGOS S. A.	UBICACIÓN			ALTITUD	% MALLA RASCHEL	CONTENEDORES	
	Zona UTM	Norte	Este			Capacidad (L)	Material
M-01(R1)	18L	8656311	290394	1050	65	100	Polietileno
M-02(R1)	18L	8656329	290391	1070	80	100	Polietileno
M-01(R2)	18L	8656341	290386	1085	65	100	Polietileno
M-02(R2)	18L	8656349	290381	1095	80	100	Polietileno
M-01(R3)	18L	8656305	290402	1020	65	100	Polietileno
M-02(R3)	18L	8656301	290398	1035	80	100	Polietileno

Fuente: Elaboración Propia

Las visitas ayudaron no solo a registrar datos y experiencias con los sistemas de atrapanieblas, sino también aportaron de manera practica con el autor de la investigación en cuanto a la mejora de este proyecto en la localidad de Lomas de Paraíso. De este modo se segmentó el procedimiento a realizar al desarrollo del proyecto en seis partes, que son los siguientes.

a) Reuniones y Coordinaciones

Se llevó acabo con los dirigentes y pobladores de las lomas de Paraíso

b) Determinación de la zona de instalación

La instalación se ubicó en la parte más alta de las Lomas de Paraíso para evitar reporte de robos, destrucción. Donde tuvimos la oportunidad de buscar a dos vecinos para el cuidado del sistema.

c) Adquisición de materiales

Esto tuvo que depender de tamaño de los sistemas de atrapanieblas que voy a utilizar, en este caso utilice 2 x 4 m². Para ello utilizare lo siguiente:

- ✚ 12 postes de madera o bambú de 6m de largo y 4 de pulgadas
- ✚ 24 bolsas de cemento de (kg)
- ✚ 6 canales de PVC de 3m y 4 pulgadas de diámetro

- ✚ 6 desfogues de 2 pulgadas de diámetro
- ✚ 48 m2 de Malla Raschel de N° 65 y N° 80 de porcentaje
- ✚ 6 embudos pequeños
- ✚ 4 carretes de nylon de 0,70 mm
- ✚ 6 mangueras de 2 metros cada una
- ✚ Cable o alambre de acero de protección 100m
- ✚ Tanque o contenedores de polietileno de 100 L
- ✚ 8 clavos de acero de 2 pulgadas, 51 mm
- ✚ Wincha, pico, pala, martillo, barreta, escalera
- ✚ Aguja, tijeras, cuchillos, cintas temflex

Imagen N° 6 Malla Raschel N°65 y N°80 en funcionamiento



Fuente: Elaboración Propia

d) Instalación del Sistema de Atrapanieblas

Para la colocación de los sistemas de atrapanieblas se realizó el siguiente paso:

- ✚ Se verificaron antes los factores favorables para una buena captación, dirección del viento, humedad relativa y la estabilidad del terreno.
- ✚ Se realizó dos hoyos de aproximadamente de 2 metros para la colocación de madera o bambú y la distancia de 4 metros.
- ✚ Se cosió la malla raschel a la madera de manera homogénea para que a la hora de colocar la madera en los hoyos la malla este bien tensionada.
- ✚ Se preno luego las maderas a los hoyos, se cubrió el hoyo con piedra y cemento para una buena fijación y dar costuras finales a la malla.
- ✚ Con el cable acerado se tensionaron los postes al suelo para darle mayor resistencia.
- ✚ Posteriormente se colocó la canaleta de un extremo a otro, dándole una pequeña caída, para el paso del agua hacia al desfogue.
- ✚ Se instaló una manguera al desfogue, y luego fue llevado a un depósito de agua.

e) Funcionamiento de Sistema de Atrapaniebla

Una vez instalado, las malla raschel empezó a capturar las pequeñas partículas de agua a medida que pasa niebla por ellas y por acción de gravedad, estas caen directo a las canaletas que posteriormente son transportadas de manera segura por las mangueras hacia el tanque de agua, donde el proyecto empezara el 1 de septiembre.

f) Seguimiento y Mantenimiento de los sistemas de Atrapanieblas

Se realizó cada día bajo la responsabilidad del tesista. Así mismo la vigilancia de estos sistemas atrapanieblas serán los propios vecinos de las lomas de Paraíso.

Informes de datos meteorológicos

Se empleó la información de una Estación Meteorológica Inalámbrica ubicada a 1020 msnm a una distancia de 30 metros de los sistemas de atrapaniebla en la localidad de Lomas de Paraíso del mes de septiembre.

Asimismo, se obtuvo los datos de la estación meteorológica de Villa María del Triunfo en el periodo septiembre del 2017, la que se encuentra a una altitud de

298 m.s.n.m, perteneciente al SENAMHI, ubicada a una distancia de 2 km de los sistemas atrapanieblas, para observar variación de los siguientes datos de características climáticas.

- ✚ Temperatura media diaria
- ✚ Humedad relativa media diaria
- ✚ Dirección y velocidad del Viento diario

Tabla Nº 5 Ubicación de Estación Meteorológica

Fuente: Elaborado por SENAMHI

ESTACION	UBICACIÓN			ALTITUD m.
	Zona UTM	Norte	Este	
Estación Meteorológica de VMT	18L	86565125	291433	298
Estación Meteorológica Inalámbrica de Lomas de Paraiso	18L	86565125	291433	1 020

Imagen Nº 7 Estaciones Meteorológicas



Fuente: Elaboración Propia

Material Cartográfico

Se trabajó en base a una carta topográfica donde se observó la localidad de las lomas de Paraíso

Análisis de calidad de agua capturada

La calidad de agua captada se determinará a partir de 2 muestras de 12 litros de agua de niebla captada por los dos porcentajes de malla raschel, donde se realizó al mes de acabar el proyecto, para tomar una muestra puntual. El cual se mandó a analizar a un laboratorio SAG, para observar todos los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua obtenida.

De la tesis se tomará una muestra por cada porcentaje de la malla raschel:

- ✚ M-01= agua de niebla proveniente de sistema de atrapaniebla con la malla raschel N° 65
- ✚ M-02= agua de niebla proveniente de sistema de atrapaniebla con la malla raschel N° 80

Cálculos para determinar el agua capturada

El volumen del agua de niebla capturada en los contenedores por cada malla raschel se calculó utilizando el método del volumen de un tanque cilindro vertical de 100 litros utilizando la siguiente formula:

Fórmula para sacar la volumetría de agua captada por 5 días

Ecuación 1:

$$Vc = \frac{(\pi \times r^2 \times h)}{1000}$$

V: Volumen de agua captada por 5 días (L)

π : 3.1416

r^2 : Radio del tanque cilíndrico (30cm)

h: Altura del agua en el tanque cilíndrico (cm)

Tabla N° 6 Datos obtenidos de la altura de agua captado en el tanque de la malla N°65 y N°80.

TIPOS DE MALLA		Malla Raschel N°65		Malla Raschel N°80	
Repeticiones	Días recogidos en el mes de Septiembre	Altura de agua captada	Agua obtenida en (Litros)	Altura de agua captada	Agua obtenida en (Litros)
repeticiones N°1	05/09/2017	13.95	39,45	12.21	34,50
	10/09/2017	14.55	41,15	13.27	37,50
	15/09/2017	13.60	38,46	12.22	34,56
	20/09/2017	14.05	39,76	12.35	34,90
	25/09/2017	14.35	40,56	12.18	34,45
	30/09/2017	13.50	38,15	12.18	34,45
repeticiones N°2	05/09/2017	15.04	42,50	12.90	36,45
	10/09/2017	15.05	42,54	13.73	38,80
	15/09/2017	14.68	41,52	12.92	36,54
	20/09/2017	15.02	42,46	12.62	35,68
	25/09/2017	14.57	41,20	12.61	35,64
	30/09/2017	13.67	38,64	12.58	35,58
repeticiones N°3	05/09/2017	14.33	40,52	12.06	34,10
	10/09/2017	14.79	41,82	11.44	32,34
	15/09/2017	14.41	40,75	11.99	33,90
	20/09/2017	13.96	39,48	12.18	34,45
	25/09/2017	13.95	39,45	12.25	34,65
	30/09/2017	14.13	39,95	12.22	34,54

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula para sacar la volumetría de agua captada por días (1 día)

Ecuación 2:

$$Vd = \frac{V}{5d}$$

Vd: volumen captado por día

V: volumen captado por los 5 días

5d: 5 días que se hizo la captación de agua

Fórmula para sacar la volumetría de agua captada por m² de Malla Rachel por día.

Ecuación 3:

$$Vm^2 = \frac{Vd}{m^2}$$

Vm²: volumen captura por m² de malla (L)

Vd: volumen captado por día

m²: tamaño de la malla raschel instaladas (8m²)

Fórmula para calcular el rendimiento por día de la captación de agua por m² de Malla Rachel por día.

Ecuación 4:

$$R\% = \frac{Vm^2}{Vs} \times 100$$

R%: Rendimiento captación de agua de niebla por m² de malla

Vm²: volumetría captura por m² de malla (L)

Vs: Volumetría sugerida 1,5L/m²/día, por la teoría de Vistin (2014).

A. Análisis de calidad de agua capturada

Se realizó la comparación de la calidad de agua de niebla obtenida por las mallas raschel (S-01 R1 y S-02 R2), basándose en los estándares de calidad ambiental para el agua categoría 3 “Riego de vegetación y bebidas para animales” D.S 002-2008-MINAM. La utilización se podría dar para la reforestación de Lomas de Paraíso, regado de plantas o para uso doméstico.

B. Utilización de mapas

Los mapas se elaboraron, brindando información topográfica que permitirá el desarrollar la información concerniente a los aspectos lineales, superficiales y de relieve de la zona.

C. Elaboración de gráficos y cuadros

Sirvió para procesar los datos meteorológicos cuantitativos y el volumen del agua y los datos de calidad de agua, sometidos a la elaboración de tablas.

3.6. Método de análisis de datos

Recojo de datos

El recojo de mis datos fueron de una temporalidad longitudinal ya que fueron de la siguiente manera

Criterios de Inclusión

- Presencia de neblina en las Lomas de Paraíso
- Variables Climáticas: Dirección y Velocidad del viento, Humedad relativa del lugar y la Temperatura
- Ver el rendimiento de los sistemas de atrapanieblas
- Mandar analizar los parámetros de agua obtenida

Criterios de exclusión

- El tratamiento del agua obtenida para el consumo humano

Recolección de la experimentación

Tabla N° 7 Recolección de datos

RECOLECCIÓN DE DATOS	HORA	FECHA	LUGAR	RECOLECCIÓN
Captación de agua de neblina	11:00 am hasta 12:00 am	Todo el mes de Setiembre 2017	VMT	Se midió el agua captada cada 5 días, los días (5, 10, 15, 20, 25 y 30 de septiembre), de cada tipo de malla raschel y sus repeticiones.
Datos meteorológicos	11:30am	1/10/2017	Lomas de Paraíso y Senamhi	Se recolecto los datos del mes de septiembre que fueron brindados por el Senamhi y estación meteorológica del propio autor.
Análisis de Parámetros de agua Físicoquímicos Biológicos	2:00 pm	29/10/2017	SAG	Se analizó los parámetros el agua recolecta el 29 de septiembre para observar la calidad de agua obtenida.

Fuente: Elaboración propia

- **Método de Procedimiento de datos**

Los datos obtenidos de la ficha de observación serán tratados a través de la prueba de T-STUDENT para datos apareados, y así determinar cuál de las dos mallas Rachel es más eficiente en la captura de agua, luego será representada en gráficos donde se utilizó EXCEL, SPSS, WRPLOT, también se analizó el agua obtenida la cual fue enviada a un laboratorio certificado y haciendo uso también del laboratorio de Biotecnología de la UCV.

3.7. Aspectos Éticos

Según Arguello (2001) la ética ambiental considera la relación entre el hombre y el medio ambiente, por lo tanto, tiene un papel importante en la construcción de la conciencia ambiental, pues se ocupa de las acciones y valores de los seres humanos hacia los ambientes naturales.

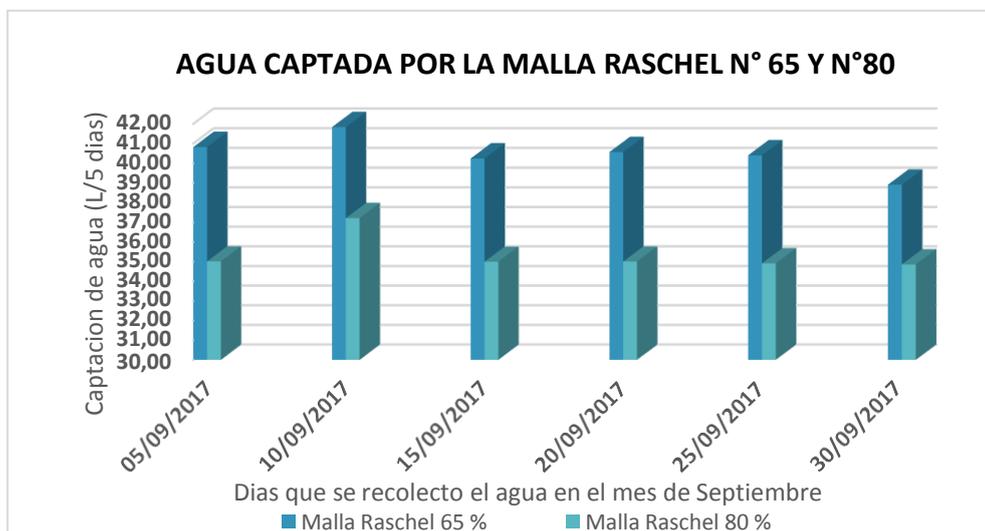
Por lo tanto, la ética ambiental es importante porque el ser humano es el responsable de la contaminación ambiental, como la minimización del recurso hídrico. Entonces, la ética ambiental implica ser conscientes de las acciones que tomemos y los valores que tengamos en cuanto al cuidado del medio ambiente respecto a las diversas actividades, ya que todo ser vivo tiene derecho a cuidar la biodiversidad del planeta.

Como indica la declaración de autoridades esta investigación cumple con los lineamientos de la investigación, presentado datos verídicos que pueden ser comprobados, del mismo modo todos los autores que se presentan en esta investigación han sido referenciados correctamente para que no exista problemas de propiedad intelectual. Este trabajo es autentico sin ninguna restricción hacia el investigador, ya que el financiamiento lo realizo el propio autor y a la vez con ayuda del laboratorio de Biotecnología de calidad UCV-LIMA ESTE para los análisis de agua.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de la volumetría de agua de niebla captada cada 5 días en todo el mes de Septiembre, por las mallas raschel N°65 y N°80.

Gráfico N° 1 Agua captada por la Malla Raschel N°65 y N°80



La captación de agua de neblina se dio cada 5 días en el mes de septiembre, por los sistemas de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel N°65 y N°80, para observar la captación de agua que se dieron por los elementos climáticos de la zona, donde se puso el promedio de las 3 repeticiones por cada malla raschel y un promedio general donde observo quien tuvo más captación de agua de niebla en el mes de Septiembre.

Para la Malla raschel N°65: como se observa en el grafico N°1 la malla raschel 65%, obtuvo la mayor captación de agua, el cual se da el día 10 de septiembre 2017 con un tanto de 41,84 Litros de agua en 5 días y la menor captación se dio el día 30 de septiembre 2017 con un tanto de 38,91 Litros de agua en 5 días, así mismo teniendo en el mes de septiembre un promedio de captación de 40.46 Litros de agua de niebla.

Para la Malla raschel N°80: como se observa en grafico N°1 la malla raschel 80%, obtuvo la mayor captación de agua seda el día 10 de septiembre 2017 con un tanto de 36,21 Litros de agua en 5 días y la menor captación se dio el día 30 de septiembre 2017 con un tanto de 34.86 Litros de agua en 5 días, teniendo en el mes de septiembre un promedio de captación de 35,17 Litros de agua de niebla.

Asimismo, se observó en el cuadro N°6 que el sistema de atrapaniebla con la malla raschel 65% tubo mayor captación de agua de niebla, ya que obtuvo un promedio de captación volumétrico de 40,4 Litros de agua de niebla cada 5 días con una malla de 8m², mientras que el sistema de atrapanieblas con la malla raschel 80% obtuvo un promedio de captación volumétrico de 35,17 Litros de agua de niebla cada 5 días

4.2. Eficiencia del rendimiento de la malla raschel N°65 y N°80 por metro cuadro de Malla en un día.

El rendimiento se calculó comparando el volumen sugerido por el autor Vistin (2014), donde dice que captación de agua por una Malla Rachel es de (1,5L/m²/día). La cual se utilizó formulas, ya vistas en la metodología para calcula volumetría y el rendimiento en % de la captación de agua:

- Fórmula para sacar la volumetría de agua captada por días (1 día)
- Fórmula para sacar la volumetría de agua captada por m² de Malla Rachel por día.
- Fórmula para calcular el rendimiento de la captación de agua por m² de Malla Rachel por día.

Tabla N° 8 Eficiencia del rendimiento de la malla raschel N°65 en 5 días de captación y en un área de 8m²

N°	Malla Raschel 65%	FECHA	HORA	CODIGO	VOLUMETRIA DE 5 DIAS	VOLUMETRIA PROMEDIO	L/día	L/m ² / día	VOLUMEN SUGERIDO POR DIA (1.5 L/m ²)	RENDIMIENTO OBTENIDO (%)
1	Raschel 65%	05/09 / 2017	11:26	M-01-R1	39,45	40,82	7,89	0,99	1,5	65,75
			11:29	M-01-R2	42,50		8,50	1,06	1,5	70,83
			11:32	M-01-R3	40,52		8,10	1,01	1,5	67,53
2	Raschel 65%	10/09 / 2017	11:37	M-01-R1	41,15	41,84	8,23	1,03	1,5	68,58
			11:40	M-01-R2	42,54		8,51	1,06	1,5	70,90
			11:44	M-01-R3	41,82		8,36	1,05	1,5	69,70
3	Raschel 65%	15/09 / 2017	11:30	M-01-R1	38,46	40,24	7,69	0,96	1,5	64,10
			11:33	M-01-R2	41,52		8,30	1,04	1,5	69,20
			11:38	M-01-R3	40,75		8,15	1,02	1,5	67,92
4	Raschel 65%	20/09 / 2017	11:29	M-01-R1	39,76	40,57	7,95	0,99	1,5	66,27
			11:32	M-01-R2	42,46		8,49	1,06	1,5	70,77
			11:36	M-01-R3	39,48		7,90	0,99	1,5	65,80
5	Raschel 65%	25/09 / 2017	11:21	M-01-R1	40,56	40,40	8,11	1,01	1,5	67,60
			11:26	M-01-R2	41,20		8,24	1,03	1,5	68,67
			11:31	M-01-R3	39,45		7,89	0,99	1,5	65,75
6	Raschel 65%	30/09 / 2017	11:26	M-01-R1	38,15	38,91	7,63	0,95	1,5	63,58
			11:29	M-01-R2	38,64		7,73	0,97	1,5	64,40
			11:42	M-01-R3	39,95		7,99	1,00	1,5	66,58
PROMEDIO DE LA MALLA RASCHEL N°65					40,46	40,46	8,09	1,01	1.5	67,44

Elaboración Propia

Se observa en la tabla N°8 que la Malla Raschel N°65, tuvo un promedio volumétrico de 40,46 litros de agua recolectada, cada 5 días en el mes de septiembre, utilizándose fórmulas matemáticas para hallar la volumetría de agua por día, observándose que la malla raschel 65% tuvo una captación de agua de 8,09L/día, asimismo, se obtuvo volumetría por cada m² de malla raschel, donde hubo una captación de 1,01L/m²/día en septiembre, lo que genero una eficiencia en el rendimiento de 67.40% en la captura de agua por m² de malla en un día.

Para la Malla raschel N°65 se observó en la tabla 8, columna 7 que el promedio de las tres repeticiones en mes de Septiembre, tiene la mayor captación de agua en el día 10/09/2017 con 41,84 Litros de agua en 5 días y la menor captación se dio el día 30/09/2017 con 38,91 Litros de agua en 5 días, así mismo teniendo en el mes de septiembre un promedio de captación general de 40,46 Litros de agua de niebla cada 5 días. Donde se observó que la malla raschel N°65 tuvo un promedio de captación 1,01 L/m²/día por m²de malla.

Tabla N° 9 Eficiencia del rendimiento de la malla raschel N°80 en 5 días de captación y en un área de 8m²

N°	Malla Raschel 80 %	FECHA	HORA	CODIGO	VOLUMETRIA DE 5 DIAS	VOLUMETRIA PROMEDIO	L/día	L/m ² /día	VOLUMEN SUGERIDO POR DIA (1.5 L/m ²)	RENDIMIENTO O OBTENIDO (%)
1	Raschel 80%	05/09/2017	11:35	M-02-R1	34,50	35,02	6,90	0,86	1,5	57,50
			11:39	M-02-R2	36,45		7,29	0,91	1,5	60,75
			11:42	M-02-R3	34,10		6,82	0,85	1,5	56,83
2	Raschel 80%	10/09/2017	11:40	M-02-R1	37,50	36,21	7,50	0,94	1,5	62,50
			11:44	M-02-R2	38,80		7,76	0,97	1,5	64,67
			11:48	M-02-R3	32,34		6,47	0,81	1,5	53,90
3	Raschel 80%	15/09/2017	11:33	M-02-R1	34,56	35,00	6,91	0,86	1,5	57,60
			11:38	M-02-R2	36,54		7,31	0,91	1,5	60,90
			11:40	M-02-R3	33,90		6,78	0,85	1,5	56,50
4	Raschel 80%	20/09/2017	11:32	M-02-R1	34,90	35,01	6,98	0,87	1,5	58,17
			11:36	M-02-R2	35,68		7,14	0,89	1,5	59,47
			11:42	M-02-R3	34,45		6,89	0,86	1,5	57,42
5	Raschel 80%	25/09/2017	11:26	M-02-R1	34,45	34,91	6,89	0,86	1,5	57,42
			11:31	M-02-R2	35,64		7,13	0,89	1,5	59,40
			11:35	M-02-R3	34,65		6,93	0,87	1,5	57,75
6	Raschel 80%	30/09/2017	11:29	M-02-R1	34,45	34,86	6,89	0,86	1,5	57,42
			11:42	M-02-R2	35,58		7,12	0,89	1,5	59,30
			11:47	M-02-R3	34,54		6,91	0,86	1,5	57,57
PROMEDIO DE LA MALLA RASCHEL N°80					35,17	35,17	7,03	0,88	1,5	58,61

Elaboración Propia

En la tabla N°9 la Malla Raschel N°80, tuvo un promedio volumétrico de 35,17 litros de agua recolectada, cada 5 días en el mes de septiembre, utilizándose fórmulas matemáticas para hallar la volumetría de agua por día, donde se observó que la malla raschel 65% genero una captación de agua de 7,03L/día, asimismo, se obtuvo la volumetría por cada m² de malla raschel, donde hubo una captación de 0,88L/m²/día en el mes de septiembre, generando una eficiencia en el rendimiento de 58,61% en la captura de agua por m² de malla en un día.

Así mismo se observa en la columna 7 que la malla raschel N°80, tuvo como promedio de las tres repeticiones lo siguiente, presenta la mayor captación de agua el día 10/09/2017 con 36,21 Litros de agua en 5 días y la menor captación el día 30/09/2017 con 34,86 Litros de agua en 5 días, teniendo un promedio de captación general de 35,17 Litros de agua de niebla cada 5 días. Donde se observó que la malla raschel N°80 tuvo un promedio de captación 0,88 L/m²/día por metro cuadrado de malla.

Los datos obtenidos por la estación de SENAMHI de V.M.T fueron tomados como referencia, para contrastar los datos obtenidos de la estación meteorológica Inalámbrica ubicada a 30 metros de los sistemas atrapanieblas por parte del autor. Por lo cual, se observó que los datos de obtenidos son constantes. **(Ver anexo 15 y 16)**

Gráfico N° 2 Variación diaria de la Humedad (%) y temperatura (c) de la Estación Meteorológica Inalámbrica del propio autor.

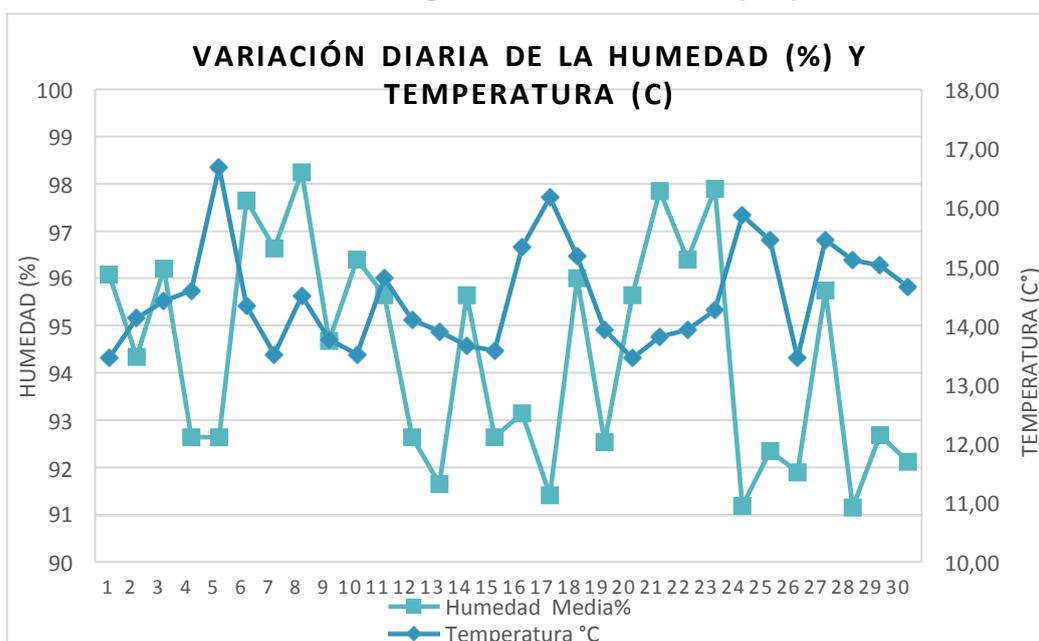
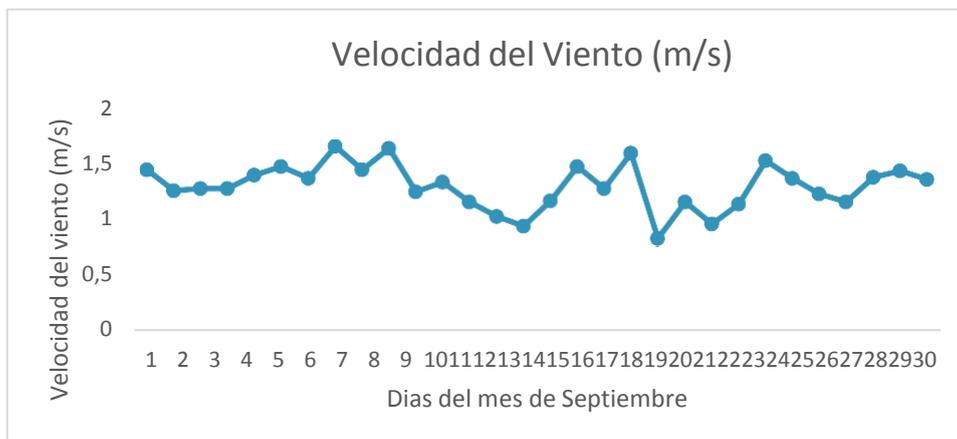


Tabla N° 10 Promedio de la temperatura y humedad en los días que se recolecto el agua

DÍA	Promedio de 5 días de la Temperatura	Promedio de 5 días de la Humedad	Malla Raschel 65 %	Malla Raschel 80 %
01/09/201 hasta 05/09/2017	14,66	94,38	40,82	35,02
06/09/201 hasta 10/09/2017	13,93	96,72	41,84	36,21
11/09/201 hasta 15/09/2017	14,01	93,64	40,24	35,00
16/09/201 hasta 20/09/2017	14,81	93,75	40,57	35,01
21/09/201 hasta 25/09/2017	14,66	95,14	40,40	34,91
26/09/201 hasta 30/09/2017	14,86	92,66	38,91	34,86

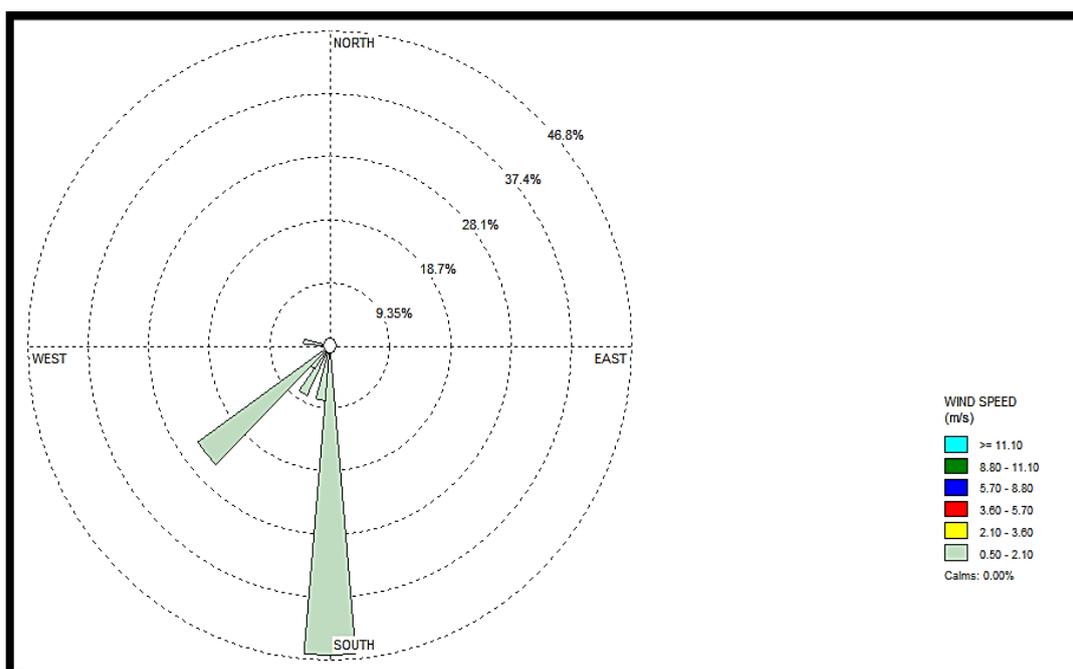
Como se observa en la tabla N°10 que la fecha 06/10/2017 hasta 10/09/2017 hubo una temperatura promedio de 13,93 °C y una Humedad promedio de 96,72% donde la captura de agua de niebla fue mayor, ya que la malla raschel N°65 obtuvo un promedio 41,84L en 5 días y la malla raschel N°80 obtuvo un promedio de 36,21L en 5 días, así mismo en la fecha 25/09/2017 hasta 30/09/2017 hubo una temperatura promedio de 14,86 °C y una Humedad promedio 92,66% donde la captación de agua de niebla fue menor, ya que se observó que se obtuvo en la Malla raschel N°65 y N°80 un promedio de captación de 36,45L y 34,86L cada 5 días. Por lo cual, en una temperatura de 13°C y Humedad de 97% se puede tener una volumetría de agua de niebla mayor.

Gráfico N° 3 Velocidad del Viendo de Lomas de Paraíso



Se observa que los registros de velocidad del viento media diaria, la cual en las fechas de 06/09/2017 al 10/09/2017 se obtuvieron la más alta velocidades de 1,35 m/s a 1,63 m/s en el mes de septiembre, lo cual permitió captar más agua de niebla, la dirección del viento ayudo a los sistemas de atrapanieblas, ya que la dirección de las mallas raschel fueron ubicados hacia el Sur, donde la mayoría de los días del mes de setiembre los vientos fueron al Sur, visualizar la Imagen N°4.

Imagen N° 8 Rosa de Viento



Elaboración Propia

4.3. Parámetros para la calidad de Agua de niebla captada por el sistema de Atrapa nieblas por dos tipos de Porcentajes de Malla raschel 65% y 80%

Tabla N° 11 Resultados de los análisis de la calidad de agua de niebla por cada sistema de atrapaniebla con un porcentaje distinto de malla raschel 65% y 80% para los Parámetros Físicoquímicos las cuales fueron comprado con el ECA categoría 3.

PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS	UNIDADES	SISTEMAS DE ATRAPANIEBLAS		ECA CATEGORIA 3
		*M-01	*M-02	VALOR
		RESULTADOS	RESULTADOS	
Bicarbonatos	mg/L	0,4	0.4	370
Carbonatos	mg/L	1,00	<1.00	5
Cloruros	mg/L	42,54	36,35	100-700
Conductividad	(uS/cm)	612	540	<2000
DBO ₅	mg/L	2,00	6,02	15

DQO	mg/L	10,0	26,5	40
Fluoruros	mg/L	0,521	0,482	1
Fosfatos	mg/L	<0,030	<0,030	1
Nitratos(NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	4,568	4,546	10
Nitritos(NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	0,048	0,834	0.06
Oxígeno Disuelto	mg/L	21,75	17,65	>=4
pH	Unidad de pH	7,56	7,42	6.5-8.5
Sulfatos	mg/L	139,15	135,91	300
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	0.05

Nota (*) M-01= Sistema de atrapaniebla con malla Raschel 65%

M-02= Sistema de atrapaniebla con malla Raschel 80%

Fuente: Elaboración propia a partir de Laboratorio Servicios SAG 2017.

En el tabla N°11 se observa los resultados del análisis de agua de niebla para los parámetros fisicoquímicos por cada tipo de malla raschel (M-01 y M-02), donde los resultados de los análisis, muchos no superaron los ECA-Agua de Riego de Vegetales. Pero la malla raschel N°65 (M-01) obtuvo mejor calidad en el agua de riego de vegetales, ya que en la malla raschel N°80 (M-02), se halló una alta concentración de Nitritos de 0,834 mg/L, el cual supera los límites establecidos por el ECA tipo 3. Por otro lado el pH se registró con valores de M-01=7,56 y M-02=7,42, las cuales no superaron los límites del ECA. Asimismo, los valores de DBO5 y Conductividad estuvieron dentro los límites del ECA.

Tabla N° 12 Resultados de los análisis de la calidad de agua de niebla por cada sistema de atrapaniebla con un porcentaje distinto de malla raschel 65% y 80% para los Parámetros Biológicos las cuales fueron comparados con el ECA categoría 3.

PARAMETROS BIOLOGICOS	UNIDADES	SISTEMAS DE ATRAPANIEBLAS		ECA CATEGORIA 3
		*M-01	*M-02	
		RESULTADOS	RESULTADOS	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	1	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	170x10 ¹	20X10 ³	5000
Enterococos	NMP/100mL	48x10 ¹	7.8	20
Escherichia Coli	NMP/100mL	<1,7	<1,8	100
Huevos de Helmintos	NMP/100mL	<1	<1	<1
Salmonella sp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Vibriocholerae	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Nota (*)

M-01= Sistema de atrapaniebla con malla Raschel 65%.

M-02= Sistema de atrapaniebla con malla Raschel 80%.

Fuente: Elaboración propia a partir de Laboratorio Servicios SAG 2017.

Como se observa en la tabla N°12, los resultados de análisis de agua de niebla de los Parámetros Biológicos por cada sistema de atrapaniebla (M-01 y M-02) en el contenido de coliformes totales se halló una concentración de 170×10^1 NMP/100mL en la Malla Raschel N°65, en cambio la Malla Raschel N°80 se observa una gran concentración de 23×10^3 NMP/mL, el cual supero los límites establecidos de 5000NMP/mL. Asimismo, en el parámetro de Escherichia Coli la malla raschel N°65 y N°80 obtuvieron un resultado de <1.7 y <1.8, los cuales no sobrepasaron los ECAs. Por lo cual, se observó que la Malla Raschel N°65 tuvo mejores resultados en los parámetros de calidad de agua para uso de regadío.

Para el caso de Salmonella sp y Vibriocholerae estuvieron ausente en el análisis de agua para uso de regadío, cuyos parámetros no superan el ECA- AGUA.

4.4. Análisis estadístico

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad							
	Sistema_atrapanieblas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
datos	malla raschel 65	,093	18	,200*	,953	18	,467
	malla raschel 80	,194	18	,073	,919	18	,123

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Los datos obtenidos han sido procesados por el programa de SPSS, donde observamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que la muestra es menor a 50, donde la malla raschel N°65 obtuvo una sig. ,467 y la malla raschel N°80 obtuvo una sig. 123, las cuales superan la sig. 0.05. Se concluye que los datos obtenidos tienen un comportamiento normal (**ver anexo 17**).

Prueba de Hipótesis General

Prueba T Student

Se puede observar que con Sig. (0,885) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para la Prueba de Levene. Y para la prueba t de medias con un Sig. (0,000) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para la Prueba t de medias.

Prueba de muestras independientes									
	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
datos	,021	,885	11,102	34	,015	5.29611	.47704	4.32666	6.26557
Se asumen varianzas iguales			11,102	33,906	,015	5.29611	.47704	4.32656	6.26567
No se asumen varianzas iguales									

Elaboración propia a partir de los resultados estadísticos obtenidos del programa SPSS.

Hipótesis nula (Ho): $U_0 > 0.05$ = El sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel no tienen la misma eficiencia para captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017

Hipótesis Alterna (H1): $U_A < 0.05$ = El sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel tienen la misma para captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso – 2017.

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el sistema de atrapanieblas de la malla raschel N°65 y la malla raschel N°80 a una altura de 1 200msnm, obtuvieron un promedio de captación de agua de niebla de 1,01 L/m²/día y 0,88L/m²/día, las cuales fueron recolectados todo el mes de septiembre, donde la malla raschel N°65 y N°80 obtuvieron una eficiencia en rendimiento de 67,4% y 58,61% siendo la malla N°65 la más eficiente; resultado que difiere con lo mencionado por VISTIN (2014), quien realizo una investigación de captación de humedad atmosférica en una altitud de 1 300 msnm, con la malla raschel N°65 el cual obtuvo un promedio de 1,5 L/m²/día, con un rendimiento de 75% en la captación de agua y también con la malla raschel N°80 un promedio de 1,2L/m²/día, con un rendimiento de 65%. Asimismo, se observa que la captación de agua de niebla es más eficiente si el porcentaje de tipo de malla raschel es menor, lo cual es confirmado por PARES (2011), en donde menciona que una malla raschel N°50 a una altitud de 1 500 msnm, tiene una captación de 1,5L/m²/día de agua de niebla, por lo que una malla raschel de menor porcentaje es mejor en la captación de humedad atmosférica.

Se determinó que el sistema de atrapaniebla con la malla raschel N°65 en las lomas de paraíso obtuvieron una captación promedio de 40,46 litros de agua de niebla cada 5 días en el mes de septiembre y donde genero un promedio de 1.01 L/m²/día, a una altitud de 1 200 msnm, asimismo la factores climáticos influyeron en la captación de la neblina, ya que el lugar tuvo una humedad de 92% a 95% y temperatura de 14°C y una dirección del viento hacia el Sur, el cual difiere con la investigación realizada por MENDOZA Y CASTAÑEDA (2014) quien obtuvo un resultado mayor en la captación de agua de niebla de 1.2 L/m²/día, con un sistema de atrapaniebla de malla raschel N°65 de un prototipo mejorado, por otro lado GONZÁLES Y TORRES (2009) en su investigación, nos menciona que a una altitud de 1 200 msnm, a una temperatura 13°C y una Humedad de 97%, la malla raschel N°65 puede captar un promedio de 1.5L/m²/día. El cual, nos indica que los factores climáticos del lugar y la altitud donde está ubicado el atrapaniebla, influyen en la eficiencia de la captación de agua.

Se observó que la malla raschel N°80, el cual estuvo a una altura de 1200msnm, obtuvo un promedio de captación 0,88 L/m²/día, donde influyeron los factores climáticos del lugar, donde tuvo una humedad de 92% a 95% y una temperatura de 13°C y a la vez el mes que se realizó la captación del humedad atmosférico, ya que los resultados obtenidos por CONTRERAS (2012) en su investigación donde utilizó dos sistemas atrapanieblas con una malla Rachel N°80, el cual se ubicó a una altitud de 930 a 1 250msnm y al mismo tiempo realizó monitoreo de las condiciones climáticas del lugar en el mes de junio, donde obtuvo una humedad de 97% y temperatura de 13°C. Donde permitió obtener una captación de agua 1L/m²/día en una altitud de 930msnm y 1,2L/m²/día en una altitud de 1250 msnm, donde se observa que, según la temperatura, humedad, el mes del año y la altura donde está ubicada la malla, influye en la captación de agua de niebla.

VI. CONCLUSIONES

Se comparó la eficiencia del sistema de atrapaniebla, donde se observa que la Malla raschel N°65 es más eficiente con un promedio de 67.44% en la captación de agua de niebla que la Malla Raschel N°80 que solo obtuvo un promedio de 58.61%. Por lo cual, la malla raschel N°65 tiene mayor eficiencia, ya que permite el paso de mayor flujo de viento y retiene mayor porcentaje de agua, ya que la malla tiene una separación de orificio de 2 x 3 mm, y por otro lado la malla raschel N°80 tiene una separación de orificio de 2 x 2 mm, el cual actúa como una pared y no deja pasar el viento con la humedad en ella.

Se observó que la malla raschel N°65 tuvo un promedio de 1.01L/m²/día, la cual contó con una altitud adecuada para tener una captación favorable y así mismo influyó en las condiciones climatológicas del lugar, ya que una malla raschel N°65 a una altitud 1250msnm tiene una captación de 1.2L/m²/día, donde la diferencia fue mínima.

Se observa que la malla raschel N°80, no fue tan eficiente en la captación de agua, ya que, obtuvo un promedio de 0.88L/m²/día en el mes de septiembre, mientras que otros autores señalan que la captura de agua con la malla raschel N°80 debe obtener un promedio de 1.2L/m²/día en los meses de marzo a septiembre.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda instalar un atrapaniebla de malla raschel de N° 40 o N°50 en las lomas de Villa María del Triunfo en el mes de julio hasta el mes de septiembre ya que, cuenta con las mejores condiciones climáticas y mayor presencia de humedad.

Se recomienda construir un atrapaniebla de malla raschel N°65 de mayor tamaño de área para determinar cuántos litros de agua puede captar en una día, semana y mes. Ya que si el área de la malla es más grande la captación de agua es mayor.

Se recomienda comparar el rendimiento de captura de agua de niebla mediante otros modelos de atrapanieblas (Macrobiamente, cilíndrico, triangulares y bidimensional) en próximos estudios con la finalidad de certificar cuál de ellos es el más óptimo y eficiente.

Se recomienda a la hora de construir un sistema de atrapaniebla, al mismo tiempo instalar filtros de agua en el desfogue, para minimizar los parámetros biológicos y fisicoquímicos, para que el agua captada pueda ser de consumo humano de acuerdo a los parámetros que están en los ECAS.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- ALARCÓN, Alejandra y IBACETA, Luis. Cosecha de agua de lluvia para enfrentar la escasez de agua en áreas de secano [en línea]. Santiago-Chile, 2015. ISBN: 978-956-7469-67-3

Disponible en:
file:///C:/Users/DELL/Downloads/undp_cl_medioambiente_Cosecha-agua-lluvia.pdf
- ALARCON, Alejandra. Prácticas agroecológicas para mejorar la huerta familiar. Simple Comunicación: Santiago de Chile, 2016. p 10.
ISBN: 978-956-7469-74-1
- ANAYA, Juan. Evaluación preliminar de la captura artificial de niebla en la microcuenca del río Pixquiac. Revista de la Universidad veracruzana, Veracruz. 2010. p.57.
ISSN: 4545 5725
- ANDRADES, Marisol y MUÑEZ, Carmen. Fundamentos de Climatología. Universidad de la Rioja: Argentina, 2012.
ISBN: 978-84-695-2799-3
- BRANK, Diego. Flora vascular de las lomas de Villa María y Amancaes [en línea]. Peru: 2012- [fecha de consulta: 21 de Mayo 2017]. p. 6.

Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v19n2/a05v19n2.pdf>
ISSN 1561 0837
- CASAS, Diego y ALARCON, Martines, Factores Climáticas del Mundo [en línea]. México: 1998- [fecha de consulta: 21 de Mayo 2017].
ISBN: 978-612-46908-0-8
- CONCHA, Diego et al. Editores: Universidad de Cantabria [en línea], España, 2004.
ISBN: 8481023841

Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=fHRidlyH_XsC&pg=PA312&dq=clima+entre+el+mar+y+la+monta%C3%B1a+sur+por+garcia+codron+pdf&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjHtMe2oIzUAhVKQiYKHbrsAgUQ6AEIJjAA#v=snip&pet&q=aire&f=false
- CONTRERAS, Vladimiro. Diseño, construcción y evaluación de un prototipo mejorado de atrapanieblas en el distrito de ventanilla- callao. Tesis (título de ingeniería mecánica). Callao: Universidad nacional del callao, facultad de ingeniería mecánica, 2012. 51 p.
- CONTRERAS, Alfonso. Ciencia y tecnología del medioambiente. Editorial UNED: Madrid, España, 2012.
ISBN: 9788436263282

- CONSORCIO, Rv. Instalación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado para el A.H. Arenal Alto. Revista Sedapal [en línea]. Julio-agosto 2009. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2017]. Disponible: http://www.sedapal.com.pe/Contenido/licitaciones/LP%2022-2013-Integrado/CD_LP%2022-INTEGRADO/12%20Estudio%20de%20impacto%20ambiental/EIA_EL%20ARENAL_DNS. ISSN: 1498-5481
- Cruzat, Alejandro. El uso de las nieblas en la recuperación del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. Revista chilena [en línea]. Julio 2004. [Fecha de consulta: 4 de agosto de 2017]. p. 286. Disponible: <http://www.biouls.cl/lfrayjorge/Cap%2016>. ISSN: 4581-2414
- ERRAZURIZ, Ana. Manual de Geografía de Chile. Santiago, Chile:3ª ed. Editorial Andrez Bello, 1998. p. 214. ISBN: 956-13-1523-8
- FRAUME, Nestor. Manual abecedario ecológico: la más completa guía de términos ambientales. 6.ª ed. Editorial: San Pablo,2006. p. 84. ISBN: 9789588233338
- GUEVARRA, Armando y VERONA, Aaron. El derecho frente a la crisis del agua en el Perú. Perú: Universidad Católica del Perú, 2014. p. 25. ISBN: 978-612-4206-46-7 Disponible: <http://departamento.pucp.edu.pe/derecho/wp-content/uploads/2014/09/El-Derecho-frente-a-la-crisis-del-agua-en-el-Per%C3%BA>
- GONZALES, Sonia y TORRES, Juan. Gestión ambiental de las tierras secas del sur del Perú: cosecha del agua de neblinas en lomas de Atiquipa. Revista de la universidad nacional agraria la molina [en línea]. n°3. 2009, [Fecha de consulta: 12 de abril 2017]. Disponible en: <http://www.tesis%201%20Gestión%20ambiental%20de%20las%20tierras%20secas%20del%20sur.pdf>
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA. Metodología de la Investigación. 5ta. ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2010.
- MENDOZA, Blanca y CASTAÑEDA, Fredy. Criterios metodológicos para la definición de sistema de captación de aguas con base en lluvia horizontal. Tesis (Título de especialista en recursos hídricos). Bogotá: Universidad católica de Colombia, facultad de ingeniería, 2014. 26 p.
- MINAN, Impactos del Cambio Climático sobre el agua. Perú, 2016. p.29. Disponible en:<http://cambioclimatico.minam.gob.pe/manejo-de-la-tierra-y-el-agua/manejo-del-agua/impactos-del-cc-sobre-el-agua/>

- LACLETTE, Juan y ZUÑIGA, Patricia. Diagnósticos del agua en las américas. Mexico, 2012.
ISBN: 978-607-9217-04-4
- LOPEZ, Juan. Construcción de atrapanieblas, Revista INIA: Limas-Perú, 1989. p.2.
Disponible: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR08655.pdf>
- OMS [en línea]. Perú: manera inadecuada del recurso hídrico, 2015-[fecha de consulta: 1 junio 2017].
Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Revista técnicas para la agricultura: Santiago de Chile, 2013. p. 52
Disponible: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/captacion_agua_de_lluvia.pdf
ISSN: 7612-542X
- OSSES, Pablo [et al]. Los atrapanieblas del santuario padre hurtado y sus proyecciones en el combate a la desertificación. Revista geográfica norte grande [en línea]. n°1. 2000, [Fecha de consulta: 15 de mayo 2017].
Disponible en: http://www7.uc.cl/geografia/cda/pdf/est_patache/losatrapanieblasdelsantuariodelpacrehurtalosatrapa.pdf
- PERU21 [en línea]. Perú: menos agua en Distrito de SJL, 2017-[fecha de consulta: 1 junio 2017].
Disponible en: <http://peru21.pe/noticias-de-sedapal-695>
- PARES, Francisco. Proyecto de niebla. Tesis (Titulo de arquitectura y diseño). California: Universidad autónoma de baja california, facultad de ingeniería y diseño, 2011. 24 p.
- PARKER, Albert, Contaminación del aire por la industria. Reverte: Barcelona, 1995. p, 43.
ISBN: 84 291 7464 8
- SEMARTAN. Gestión ambiental de las tierras secas del sur del Perú cosecha del agua de neblinas en lomas de atiquipa. [en línea]. Perú: 2009-[Fecha de consulta: 24 mayo 2017]. p. 22
- SOTO, Guido. CAPTACIÓN DE AGUA DE LAS NIEBLAS COSTERAS [en línea]. Chile: 2009- [fecha de consulta: 21 de mayo 2017]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/DOCREP/fao/010/ai128s/ai128s07.pdf>
- SOTO, Jorge. Captación de agua de las nieblas costeras (Camanchaca), Chile. Santiago, Chile [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2017]. p. 12.
Disponible: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s07>.

- QUEREDA, José. Curso de climatología general. Publicaciones de la Universidad Jaume [en línea], Casteñón, 2005.
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=mW89MHwce-wC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0%20-%20v=onepage&q=niebla&f=false#v=snippet&q=niebla&f=false
- Ley general de recurso hídrico 29338. Diario oficial El ANA, Lima, Perú, 14 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>
- Ley forestal y vida silvestre 27308: Del derecho y deber fundamental. Minam, Lima, Perú, 15 de noviembre 2015. Disponible: <http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-forestal-fauna-silvestre-0>
- LITEC. Soluciones para la agricultura intensiva, Malla Raschel. Revista peruana, 2016. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2017]. p. 1. Disponible: <http://www.litecperu.com/>
- POVETA, Julian y SANABRIA, Juan. Evaluación de la eficiencia de cinco materiales de malla para el sistema de atrapanieblas. Revista Tunja [en línea]. Marzo 2015, n.º. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2017]. P. 36. Disponible: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13661/1/74339247>.
- LUEBERT, Federico Y PLISCOFF, Patricio Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2006. p. 41. ISBN: 9789561118324
- VISTIN, Daniel. Estudio de factibilidad para el aprovechamiento de agua por dos tipos de neblinómetros en las tres cuencas de la parroquia achupallas, cantón alausi, provincia de Chimborazo. Tesis (título de ingeniero forestal). Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo, facultad de recursos naturales, 2014. 71 p.
Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/3595/1/33T0130%20.pdf>
- WAMBEKE, Jan. Captación y Almacenamiento de Agua de lluvia [en línea]. Chile: Santiago de Chile, 2013. [Fecha de consulta: 18 de marzo de 2017] p. 220
ISBN 978-92-5-307580-5
Disponible: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/captacion_agua_de_lluvia.
- YUNI, José, URBANO, Claudio. Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

IX. ANEXOS

Anexo N° 1 Matriz de Operacionalización de Variables

"Eficiencia del sistema de atrapaniebla con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla- Lomas de Paraíso -2017"						
Variables	Concepto	Marco Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Método
VI: Sistema de atrapanieblas	Son captadores de niebla que están a dos metros sobre el suelo, donde se le coloca una malla raschel de propileno, la cual tiene un tipo de porcentaje sombra, que intercepta la neblina arrastrada por el viento, donde a través del goteo cae a un sistema de tuberías hacia un estanque generando un rendimiento en la captación (L/m2/día) (Soto, 2010, p.133)	Se construirá un sistema de atrapanieblas en la zona de Villa María del Triunfo, donde se observará la eficiencia de dos tipos de malla raschel de N°65 y N°80, las cuales tendrán una eficiencia en el rendimiento de la recolección de agua atmosférica, donde se midieron cada 5 días la captación de agua.	Malla raschel N°65	Tamaño de área de malla	m2	Diseño: Experimental Nivel: explicativo Temporalidad: Longitudinal Técnica: Observación Instrumento: ficha de observación
				Volumetría de agua captada	L/m2/día	
				Rendimiento por día	%	
			Malla raschel N°80	Tamaño de área de malla	m2	
				Volumetría de agua captada	L/m2/día	
				Rendimiento por día	%	
VD: Captación de agua de niebla	Son pequeñas partículas de agua en suspensión, la cual es generada por la consecuencia de la evaporación de la humedad y temperatura del suelo, entonces sube el aire húmedo que al enfriarse se condensa y forma estas nubes bajas, dependiendo de las condiciones geográficas y elementos del lugar (Soto, 2014, p.12).	Se observó y se realizó la toma de datos de los factores climáticos del lugar, ya que influye la temperatura y humedad para la presencia de neblina. Una vez obtenido los datos, el agua que ha sido captada será enviada para su respectivo análisis y así evaluar sus parámetros para el uso de regadíos según los ECAs.	Factores climáticos	Velocidad del viento	m/s	
				Dirección del viento	0 – 360°	
				Temperatura	°C	
				Humedad relativa	%	
			Parámetros fisicoquímicos del agua	pH	U.Ph	
				Conductividad	uS/cm	
				DBO5	mg/L	
			Parámetros biológicos del agua	Nitritos	mg/L	
				Coliformes totales	NMP/100mL	
				Escherichia coli	NMP/100mL	

Elaboración Propia

Anexo N° 2. Instrumentos de recolección de datos.

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 1

Información de la temperatura y humedad relativa diaria proveniente de la estación meteorológica para el periodo del mes de septiembre del 2017

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALI			
Modificado:Frans Shuber Hidalgo Maylle					
VARIABLE DEPENDIENTE		captura de agua de niebla			
		SETIEMBRE			
DIA	HORA PROMEDIO	Estación Meteorológica V.M.T		Estación Meteorológica del Tesista	
		Temperatura °C	Humedad %	Temperatura °C	Humedad %
01/09/2017	11:00 a.m				
02/09/2017	11:00 a.m				
03/09/2017	11:00 a.m				
04/09/2017	11:00 a.m				
05/09/2017	11:00 a.m				
06/09/2017	11:00 a.m				
07/09/2017	11:00 a.m				
08/09/2017	11:00 a.m				
09/09/2017	11:00 a.m				
10/09/2017	11:00 a.m				
11/09/2017	11:00 a.m				
12/09/2017	11:00 a.m				
13/09/2017	11:00 a.m				
14/09/2017	11:00 a.m				
15/09/2017	11:00 a.m				
16/09/2017	11:00 a.m				
17/09/2017	11:00 a.m				
18/09/2017	11:00 a.m				
19/09/2017	11:00 a.m				
20/09/2017	11:00 a.m				
21/09/2017	11:00 a.m				
22/09/2017	11:00 a.m				
23/09/2017	11:00 a.m				
24/09/2017	11:00 a.m				
25/09/2017	11:00 a.m				
26/09/2017	11:00 a.m				
27/09/2017	11:00 a.m				
28/09/2017	11:00 a.m				
29/09/2017	11:00 a.m				
30/09/2017	11:00 a.m				

Fuente: Oficina General de Estadísticas e Informes –SENAMHI 2014

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 2

Información de la dirección y velocidad del viento diaria proveniente de la estación meteorológica para el periodo del mes de septiembre del 2017

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALI			
Modificado:Frans Shuber Hidalgo Maylle					
VARIABLE DEPENDIENTE		captura de agua de niebla			
DIA	HORA PROMEDIO	SETIEMBRE			
		Estación Meteorológica V.M.T		Estación Meteorológica del Tesista	
		Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del viento	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del viento
01/09/2017	11:00 a.m				
02/09/2017	11:00 a.m				
03/09/2017	11:00 a.m				
04/09/2017	11:00 a.m				
05/09/2017	11:00 a.m				
06/09/2017	11:00 a.m				
07/09/2017	11:00 a.m				
08/09/2017	11:00 a.m				
09/09/2017	11:00 a.m				
10/09/2017	11:00 a.m				
11/09/2017	11:00 a.m				
12/09/2017	11:00 a.m				
13/09/2017	11:00 a.m				
14/09/2017	11:00 a.m				
15/09/2017	11:00 a.m				
16/09/2017	11:00 a.m				
17/09/2017	11:00 a.m				
18/09/2017	11:00 a.m				
19/09/2017	11:00 a.m				
20/09/2017	11:00 a.m				
21/09/2017	11:00 a.m				
22/09/2017	11:00 a.m				
23/09/2017	11:00 a.m				
24/09/2017	11:00 a.m				
25/09/2017	11:00 a.m				
26/09/2017	11:00 a.m				
27/09/2017	11:00 a.m				
28/09/2017	11:00 a.m				
29/09/2017	11:00 a.m				
30/09/2017	11:00 a.m				

Fuente: Oficina General de Estadísticas e Informes –SENAMHI 2014

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 3

Registro de agua de niebla captada cada día por los sistemas de atrapanieblas por la Malla Raschle de 65% con sus tres repeticiones en el mes de septiembre 2017

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO												
Modificado:Frans Shuber Hidalgo Maylle												
VARIABLE INDEPENDIENTE			SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS									
N°	TIPO DE MALLA	FECHA	HORA	CODIGO	Altura de agua captada en el cilindro (cm)	VOLUMETRIA DE 5 DIAS	DIAS DE CAPTACION (días)	L/día	AREA DE LA MALLA m2	L/m2/día	VOLUMEN SUGERIDO POR DIA	RENDIMIENTO OBTENIDO (%)
1		01/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	
2		05/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	
3		09/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	
4		13/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	
5		17/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	
6		21/09/2017		M-02-R1			5		8 m2		1,5	
				M-02-R2			5		8 m2		1,5	
				M-02-R3			5		8 m2		1,5	

Fuente: Elaboración Propia

Registro de agua de niebla captada cada día por los sistemas de atrapanieblas por la Malla Raschle de 80% con sus tres repeticiones en el mes de septiembre 2017.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO											
Modificado:Frans Shuber Hidalgo Maylle											
VARIABLE INDEPENDIENTE			SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS								
N°	Malla Raschel 80 %	FECHA	HORA	CODIGO	VOLUMETRIA DE 5 DIAS	DIAS DE CAPTACION	L/día	AREA DE LA MALLA m2	L/m2/día	VOLUMEN SUGERIDO	RENDIMIENTO OBTENIDO (%)
1	Raschel 80%	01/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	
2	Raschel 80%	05/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	
3	Raschel 80%	09/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	
4	Raschel 80%	13/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	
5	Raschel 80%	17/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	
6	Raschel 80%	21/09/2017		M-02-R1		5		8 m2		2	
				M-02-R2		5		8 m2		2	
				M-02-R3		5		8 m2		2	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 3. Validación de los instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Sergio Aucchanasi Fernando Antón
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - DOCENTE
 1.3. Especialidad del validador: ING - AMBIENTAL
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraiso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficient e 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.					85
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 ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Malla Raschel N° 65	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	Volúmetría de agua captada malla N° 65 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		
Malla Raschel N° 80	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	Volúmetría de agua captada malla N° 80 (l/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Sergio Aucchanasi Fernando Antón
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - DOCENTE
 1.3. Especialidad del validador: ING - AMBIENTAL
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraiso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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 ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: CAPTACION DE AGUA DE NIEBLA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Factores Climáticos	Velocidad de Viento (m/s)	✓		
	Dirección del Viento (0° a 360°)	✓		
	Temperatura (°C)	✓		
	Humedad Relativa (%)	✓		
Parámetros Físicoquímicos del Agua	pH (U. pH)	✓		
	Conductividad (uS/cm)	✓		
	DBOS (mg/L)	✓		
Parámetros Biológicos del Agua	Coliformes Totales (NMP/100ml)	✓		
	Escherichia Coli (NMP/100ml)	✓		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %.

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

San Juan de Lurigancho, 23 de NOVIEMBRE del 2017.

Firma del experto informante.
 DNI N° 026223 Teléfono N° 941424468

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Tullumi Chavesta, Milton
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniería Forestal - Consultor de Ministerio Público
- 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCIÓN DE DATOS
- 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso - 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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: SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Malla Raschel N° 65	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 65 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		
Malla Raschel N° 80	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 80 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Tullumi Chavesta, Milton
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniería Forestal - Consultor de Ministerio Público
- 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCIÓN DE DATOS
- 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso - 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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
SEGUNDA VARIABLE: CAPTACION DE AGUA DE NIEBLA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Factores Climáticos	Velocidad de Viento (m/s)	✓		
	Dirección del Viento (0° a 360°)	✓		
	Temperatura (°C)	✓		
	Humedad Relativa (%)	✓		
Parámetros Físicoquímicos del Agua	pH (U. pH)	✓		
	Conductividad (uS/cm)	✓		
	DBOS (mg/L)	✓		
Parámetros Biológicos del Agua	Nitritos (mg/L)	✓		
	Coliformes Totales (NMP/100ml)	✓		
	Escherichia Coli (NMP/100ml)	✓		

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, de del 201....

Firma del experto informante.

DNI N° 07482584 Teléfono N° 966255191

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRA, LUIS FELIPE
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV
 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFICO - ECONOMISTA
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraiso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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 teórico-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 ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Malla Raschel N° 65	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 65 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		
Malla Raschel N° 80	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 80 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRA, LUIS FELIPE
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR DE SENAMHI - DOCENTE UCV
 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFICO - ECONOMISTA
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraiso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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 teórico-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 ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: CAPTACION DE AGUA DE NIEBLA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Factores Climáticos	Velocidad de Viento (m/s)	✓		
	Dirección del Viento (0° a 360°)	✓		
	Temperatura (°C)	✓		
	Humedad Relativa (%)	✓		
Parámetros Físicoquímicos del Agua	pH (U. pH)	✓		
	Conductividad (uS/cm)	✓		
	DBO5 (mg/L)	✓		
	Nitritos (mg/L)	✓		
Parámetros Biológicos del Agua	Coliformes Totales (NMP/100ml)	✓		
	Escherichia Coli (NMP/100ml)	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

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

San Juan de Lurigancho, 28 de NOVIEMBRE del 2017.

[Firma]
 Firma del experto informante.

DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872387

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Investigador de la EP. Ing. Ambiental
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Metodólogo
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCIÓN DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente e 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: SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Malla Raschel N° 65	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 65 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		
	Tamaño de are de malla (m ²)	✓		
Malla Raschel N° 80	volumetría de agua captada malla N° 80 (L/m ² /día)	✓		
	Rendimiento por día (%)	✓		

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Investigación de la EP. Ing. Ambiental
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Metodólogo
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCIÓN DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del sistema de atrapanieblas con dos tipos de malla raschel para la captación de agua de niebla - Lomas de Paraíso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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

SEGUNDA VARIABLE: CAPTACION DE AGUA DE NIEBLA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Factores Climáticos	Velocidad de Viento (m/s)	✓		
	Dirección del Viento (0° a 360°)	✓		
	Temperatura (°C)	✓		
	Humedad Relativa (%)	✓		
Parámetros Físicoquímicos del Agua	pH (U. pH)	✓		
	Conductividad (uS/cm)	✓		
	DBOS (mg/L)	✓		
	Nitritos (mg/L)	✓		
Parámetros Biológicos del Agua	Coliformes Totales (NMP/100mL)	✓		
	Escherichia Coli (NMP/100mL)	✓		

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, 21 de Diciembre del 2017


 Firma del experto informante.
 DNI N° 27621642 Teléfono N° 999106180

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Marco Hernán Díaz
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Geógrafo
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: "Eficiencia del Sistema de Atrapanieblas con dispositivos de Malla Raschel para la captación de agua de Niebla - Lomas de Peraiso - 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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: SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Malla Raschel N° 65	Tamaño de are de malla	✓		
	volumetría de agua captada malla N° 65	✓		
	Rendimiento por día	✓		
	Tamaño de are de malla	✓		
Malla Raschel N° 80	volumetría de agua captada malla N° 65	✓		
	Rendimiento por día	✓		

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Hernán Díaz Marco
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Geógrafo
 1.4. Nombre del instrumento: RECOLECCION DE DATOS
 1.5. Título de la investigación: _____
 1.6. Autor del instrumento: Hidalgo Maylle, Frans Shuber

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

SEGUNDA VARIABLE: CAPTACION DE AGUA DE NIEBLA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Factores Climáticos	Velocidad de Viento	✓		
	Dirección del Viento	✓		
	Temperatura	✓		
	Humedad Relativa	✓		
Parámetros Físicoquímicos del Agua	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	DBOS	✓		
Parámetros Biológicos del Agua	Nitritos	✓		
	Coliformes Totales	✓		
	Escherichia Coli	✓		

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, D.C. de 06 de DIEMBRE del 2017


Firma del experto informante.

DNI N° 44553815 Teléfono N° 951203784

Anexo N° 4. Las especies vegetales presentes en el área de estudio.

1. Tara



2. Molle Peruano



Molle Brasileño



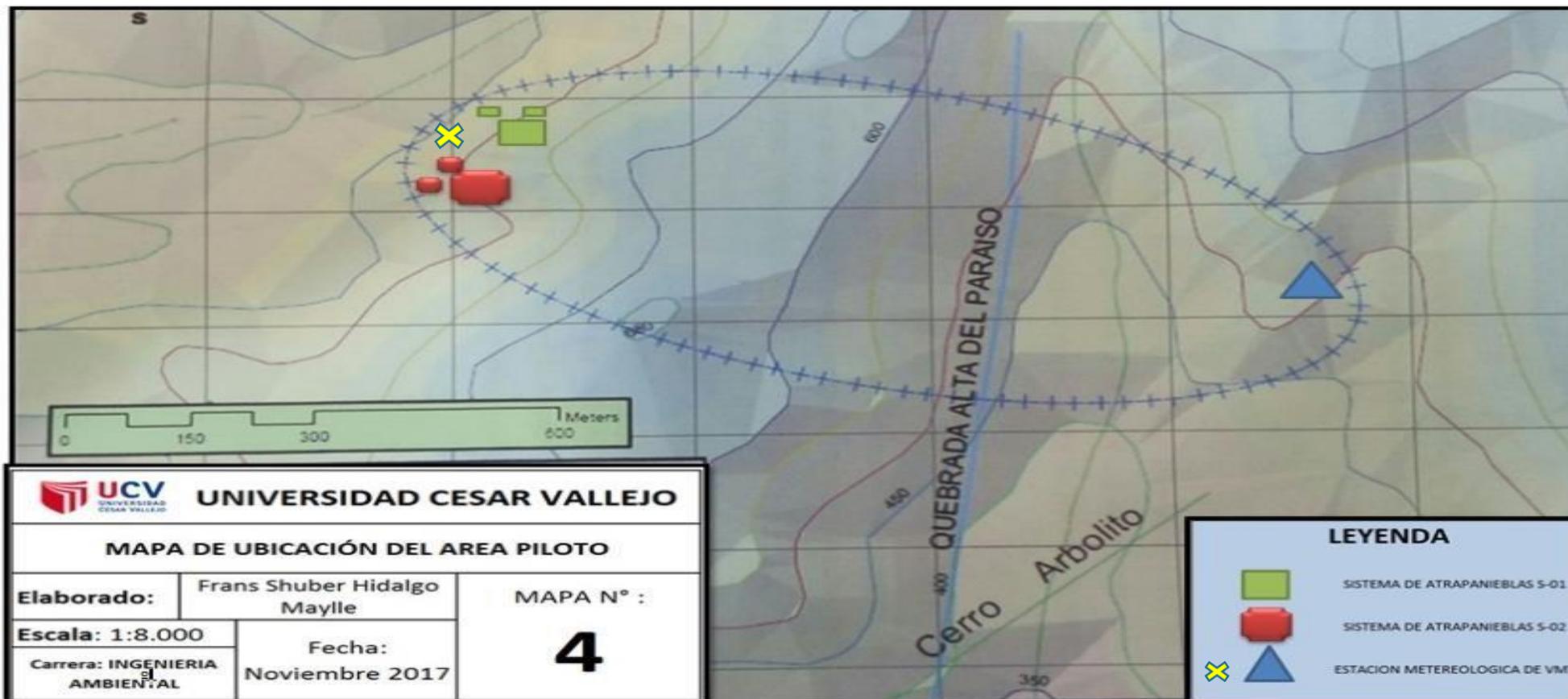
1. Fresa Silvestre



2. Flor de Amancaes



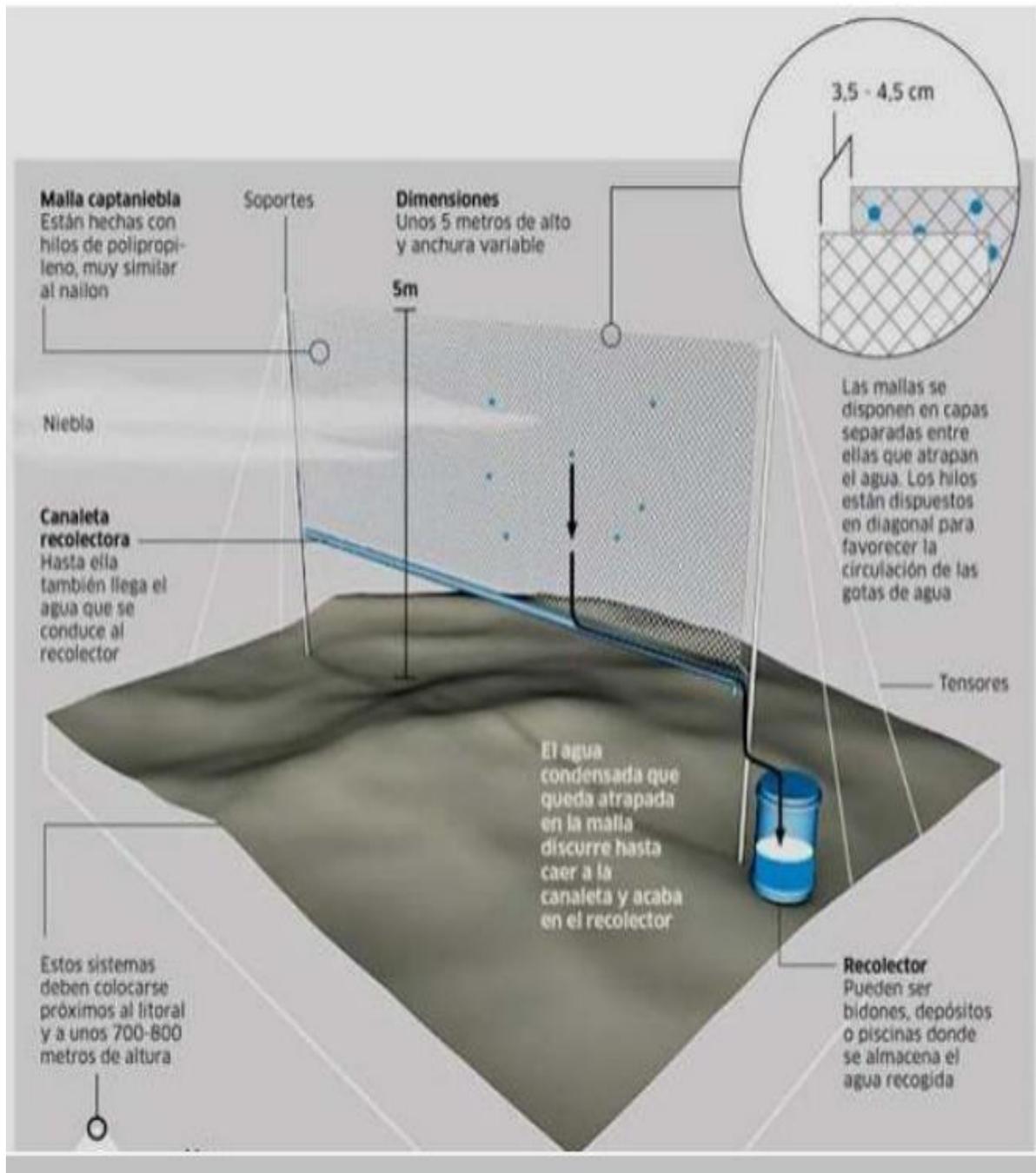
Anexo N° 5. Gráfico de la posición del sistema de atrapanieblas en Villa María Del triunfo y la ubicación de las estaciones meteorológicas.



Fuente: Elaboración Propia

SE observa en el siguiente mapa N°4, la ubicación de las estacione meteorológicas, donde se puede observar que estación de VMT está alejado casi 2 km de los sistemas de atrapanieblas, mientras que la estación meteorológica Inalámbrica del propio autor estaba ubicado a 30 metros de los sistemas de atrapanieblas.

Anexo N° 6. Funcionamiento del Sistema de atrapanieblas



Anexo N° 7. Informes de datos meteorológicos de SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Oficina General de Estadísticas e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

ESTACION :11223/VILLA MARIA/DRE-4
PARAMETROS :TEMPERATURA DIARIA
DIARIA (°C)

LONG :76° 55' W"
LAT :12° 09' S"
ALT :292 msnm

DPTO.
PROV.
DIST.

:LIMA
:LIMA
:VILLA MARIA
DEL TRIUNFO



AÑO 2017



DIA	SET
1	14.21
2	13.51
3	13.95
4	14.12
5	14.25
6	15.15
7	14.30
8	13.58
9	15.33
10	16.17
11	15.17
12	13.95
13	14.12
14	14.25
15	15.15
16	14.80
17	14.56
18	13.54
19	13.68
20	14.46
21	14.65
22	13.98
23	15.24
24	14.25
25	13.90
26	13.66
27	13.58
28	15.33
29	16.17
30	15.45

Ing. Oswaldo Nique Asmat
Director de la oficina de servicios al cliente
SENAMHI

PROHIBIDO SU PRODUCCION
TOTAL O PARCIAL

INFORMACION PREPARADA PARA FRANS HIDALGO MAYLLE
LIMA DE SEPTIEMBRE DEL 2017



OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA



ESTACION :11223/VILLA MARIA/DRE-4
PARAMETROS :HUMEDAD RELATIVA
MEDIA DIARIA (%)

LONG :76° 55' W"
LAT :12° 09' S"
ALT :292 msnm

DPTO. :LIMA
PROV. :LIMA
DIST. :VILLA MARIA
DEL TRIUNFO

AÑO 2017



DIA	SET
1	97.45
2	94.68
3	95.64
4	98.56
5	93.15
6	91.41
7	95.64
8	96.41
9	67.04
10	94.84
11	97.51
12	96.41
13	94.22
14	94.51
15	94.65
16	95.12
17	93.84
18	93.45
19	93.64
20	94.15
21	93.41
22	96.58
23	92.19
24	91.65
25	95.23
26	92.64
27	93.15
28	91.15
29	92.68
30	92.12

[Signature]
Ing. Oswaldo Nique Asmat
Director de la oficina de servicios al cliente
SENAMHI

PROHIBIDO SU PRODUCCION
TOTAL O PARCIAL

INFORMACION PREPARADA PARA FRANS HIDALGO MAYLLE
LIMA DE SEPTIEMBRE DEL 2017



OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

ESTACION :11223/VILLA MARIA/DRE-4 LONG :76° 55' "W"
 PARAMETROS :DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOC LAT :12° 09' "S"
 MEDIA DEL VIENTO DIARIO(m/s) ALT :292 msnm

DPTO.
 PROV.
 DIST.

:LIMA
 :LIMA
 :VILLA MARIA
 DEL TRIUNFO



AÑO 2017

DIA	SET	
1	1.21	SW
2	1.35	SW
3	1.42	S
4	1.62	S
5	1.23	S
6	1.32	SW
7	1.28	S
8	1.51	S
9	1.32	SW
10	1.48	SSW
11	1.38	S
12	1.16	S
13	1.42	S
14	1.32	S
15	1.21	S
16	1.35	S
17	1.34	SW
18	1.35	S
19	1.48	S
20	1.08	
21	1.28	S
22	1.17	S
23	1.35	SW
24	1.24	SW
25	1.45	S
26	1.18	S
27	1.31	S
28	1.15	S
29	1.25	S
30	1.21	S



Ing. Oswaldo Nique Asmat
 Director de la oficina de servicios al cliente
 SENAMHI

PROHIBIDO SU PRODUCCION
 TOTAL O PARCIAL

INFORMACION PREPARADA PARA FRANS HIDALGO MAYLLE
 LIMA DE SEPTIEMBRE DEL 2017

Anexo N° 8. Materiales Cartográficos.

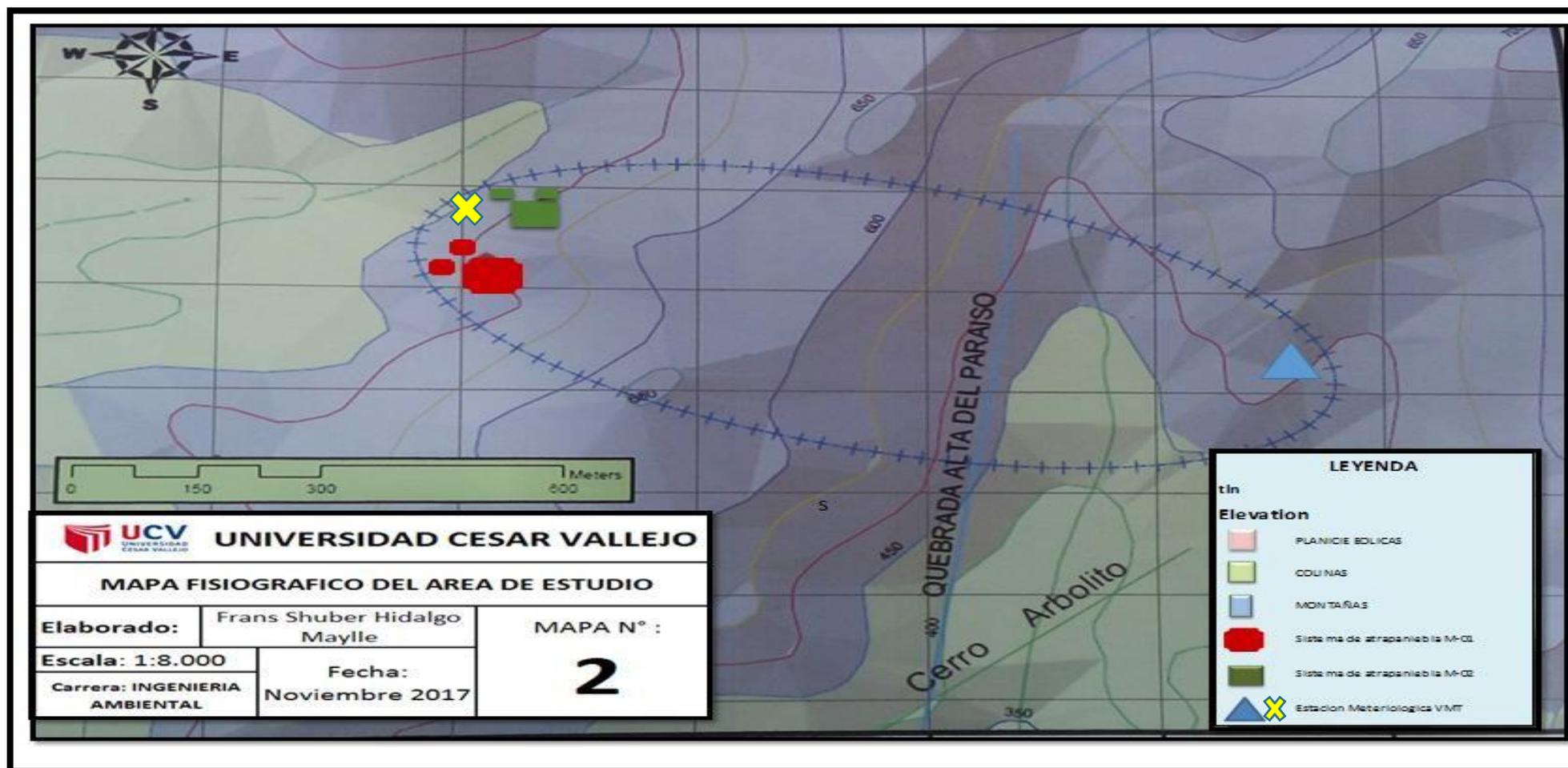
UBICACIÓN GEOGRAFICA DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO



Fuente: Elaboración Propio

Se observa la ubicación Geográfica de distrito de Villa María del Triunfo, donde se ubicó los sistemas de atrapanieblas con dos tipos de malla Rachel en la localidad de Lomas de Paraíso.

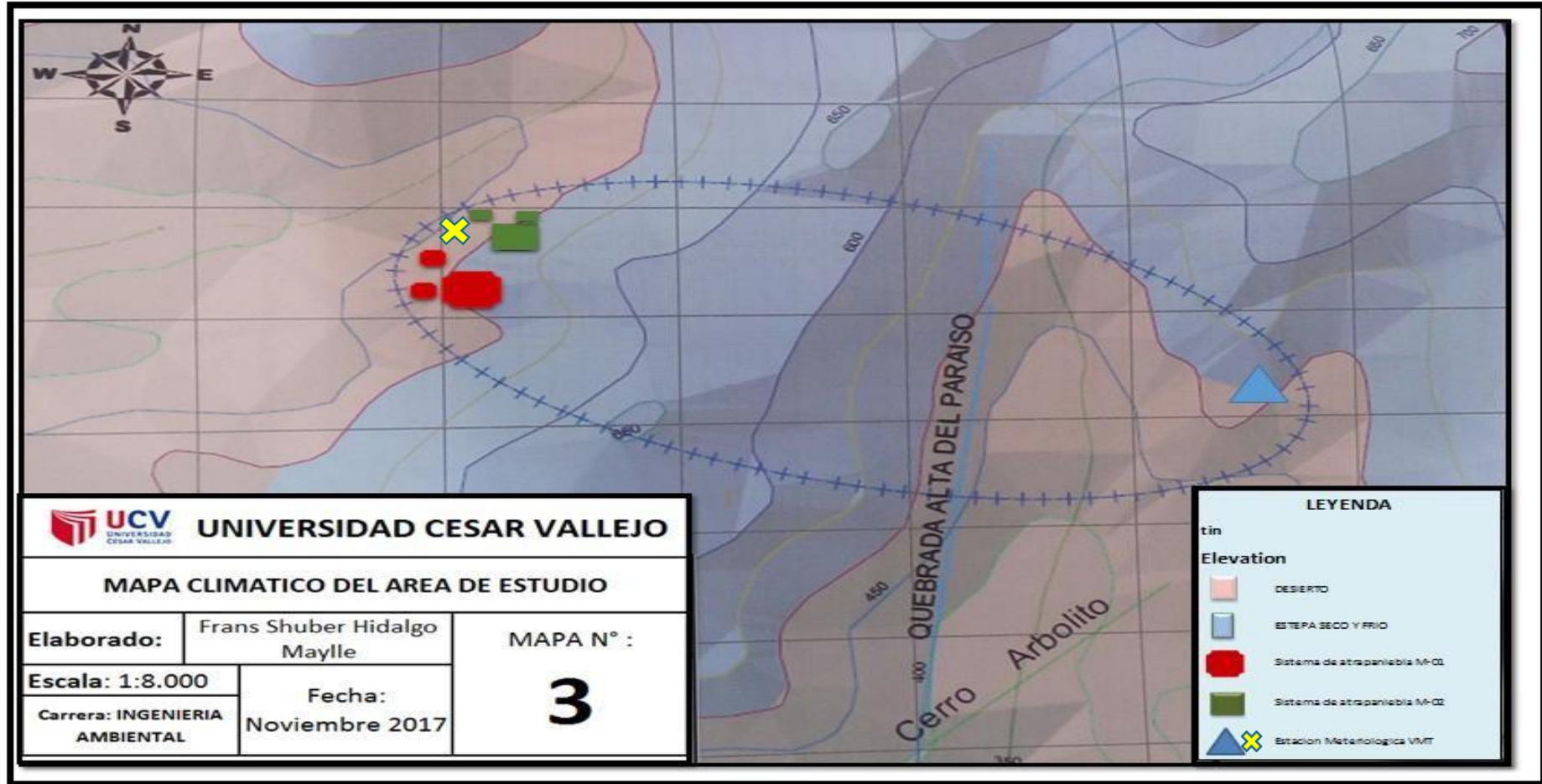
MAPA FISIOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración Propia.

Se Observa en el mapa las fisiográficas de Lomas de Paraíso, donde muestra que la zona cuenta con montañas, colinas. Asimismo se observó donde está ubicada lo atrapanieblas son zonas con montañas.

MAPA CLIMATICO DEL AREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el siguiente mapa N°3 los climas de lugar, donde cuenta con zonas desérticas y etapas de frío.

**ANEXO N° 9. ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA CAPTURADA.
METODO DE ANALISIS DE AGUA OBTENIDA**

Fuente: Servicios Analíticos Generales (SAG)

 <p>SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C. SAG</p> <p>EXPERTS WORKING FOR YOU</p>	<p>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 047</p>																																																																																					
	<p>INFORME DE ENSAYO N° 092372-2017 CON VALOR OFICIAL</p>																																																																																					
<p>RAZON SOCIAL : FRANS SHUBER HIDALGO MAYLLE DOMICILIO LEGAL : PSJ. JOSE OLAYA MZ 14 LT 4 A - URB. CAJA DE AGUA : SAN JUAN DE LURIGANCHO SOLICITADO POR : SR. FRANS SHUBER HIDALGO MAYLLE REFERENCIA : LOMAS DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROCEDENCIA : LOMAS DE PARAISO FECHA DE RECEPCION : 21/09/2017 FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 21/09/2017 MUESTREADO POR : EL CLIENTE</p>																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayos</th> <th>Método</th> <th>L.C</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aceites y grasas (HEM)</td> <td>EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) by Extracion and Gavimetry. 2010</td> <td>0.5(b)</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad (al carbonato)</td> <td>SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method</td> <td>1.00</td> <td>CaCO₃ mg/L</td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad (al bicarbonato)</td> <td>SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method</td> <td>1.00</td> <td>CaCO₃ mg/L</td> </tr> <tr> <td>Cianuro WAD</td> <td>SM 4500-CN⁻¹ I, E. Cyanite. Weak Acid Dissociable Cyanite/Colorimetric Method</td> <td>0.01</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Cloruros</td> <td>SM-4500-Cl B. Chloride. Argentometric Method</td> <td>1.00</td> <td>Cl mg/L</td> </tr> <tr> <td>Conductividad</td> <td>SM 2510-B. Conductivity Laboratory Method</td> <td>1.0</td> <td>µS/cm</td> </tr> <tr> <td>Cromo</td> <td>SM-3500-Cr B / EPA-SW, Method 7196A. Chromium Hexavalent (Colorimetric). 2012/1992</td> <td>0.007</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO₅)</td> <td>SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test</td> <td>2.00</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Demanda Química de oxígeno (DQO)</td> <td>SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method</td> <td>10.0</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Fenoles</td> <td>EPA-SM-846, Method-9065 Phenolics (Spectrophotometric Manual 4-AAP with distillation). 1986</td> <td>0.001</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Fluoruros (F)</td> <td>SM 4500-F B, D. Fluoride. SPADNS. 2012</td> <td>0.10</td> <td>F mg/L</td> </tr> <tr> <td>Fosfatos (PO₄³⁻)</td> <td>SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method</td> <td>0.030</td> <td>PO₄³⁻ mg/L</td> </tr> <tr> <td>Nitratos</td> <td>SM 4500-NO₃ B. Nitrogen(Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method</td> <td>0.030</td> <td>NO₃-N mg/L</td> </tr> <tr> <td>Nitritos</td> <td>SM 4500-NO₂ B. Nitrogen(Nitrite). Colorimetric Method</td> <td>0.003</td> <td>NO₂-N mg/L</td> </tr> <tr> <td>Oxígeno Disuelto OD</td> <td>SM 4500-O C. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.</td> <td>0.47(b)</td> <td>O₂ mg/L</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>SM 4500 H⁺ B. pH Value. Electrometric Method</td> <td>---</td> <td>Unid. pH</td> </tr> <tr> <td>SAAM (Detergentes)</td> <td>SM 5540 C. Surfactants. Anionic Surfactants as MBAS</td> <td>0.025</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>Sulfuros</td> <td>SM 4500 S²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method</td> <td>0.002</td> <td>S mg/L</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos</td> <td>SM 4500 SO₄²⁻ D. Sulfate. Turbidimetric Method</td> <td>1</td> <td>SO₄ mg/L</td> </tr> <tr> <td>Metales Pesados (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, cadmio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Lidio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Fosforo, Potasio, Selenio, Sílice (SiO₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc)</td> <td>EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMU Version. Determination Of Metals and Trace Elements in Water And Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994</td> <td>---</td> <td>mg/L</td> </tr> </tbody> </table>	Ensayos	Método	L.C	Unidades	Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) by Extracion and Gavimetry. 2010	0.5(b)	mg/L	Alcalinidad (al carbonato)	SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method	1.00	CaCO ₃ mg/L	Alcalinidad (al bicarbonato)	SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method	1.00	CaCO ₃ mg/L	Cianuro WAD	SM 4500-CN ⁻¹ I, E. Cyanite. Weak Acid Dissociable Cyanite/Colorimetric Method	0.01	mg/L	Cloruros	SM-4500-Cl B. Chloride. Argentometric Method	1.00	Cl mg/L	Conductividad	SM 2510-B. Conductivity Laboratory Method	1.0	µS/cm	Cromo	SM-3500-Cr B / EPA-SW, Method 7196A. Chromium Hexavalent (Colorimetric). 2012/1992	0.007	mg/L	Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test	2.00	mg/L	Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method	10.0	mg/L	Fenoles	EPA-SM-846, Method-9065 Phenolics (Spectrophotometric Manual 4-AAP with distillation). 1986	0.001	mg/L	Fluoruros (F)	SM 4500-F B, D. Fluoride. SPADNS. 2012	0.10	F mg/L	Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method	0.030	PO ₄ ³⁻ mg/L	Nitratos	SM 4500-NO ₃ B. Nitrogen(Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method	0.030	NO ₃ -N mg/L	Nitritos	SM 4500-NO ₂ B. Nitrogen(Nitrite). Colorimetric Method	0.003	NO ₂ -N mg/L	Oxígeno Disuelto OD	SM 4500-O C. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.	0.47(b)	O ₂ mg/L	pH	SM 4500 H ⁺ B. pH Value. Electrometric Method	---	Unid. pH	SAAM (Detergentes)	SM 5540 C. Surfactants. Anionic Surfactants as MBAS	0.025	mg/L	Sulfuros	SM 4500 S ²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method	0.002	S mg/L	Sulfatos	SM 4500 SO ₄ ²⁻ D. Sulfate. Turbidimetric Method	1	SO ₄ mg/L	Metales Pesados (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, cadmio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Lidio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Fosforo, Potasio, Selenio, Sílice (SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc)	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMU Version. Determination Of Metals and Trace Elements in Water And Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L		
Ensayos	Método	L.C	Unidades																																																																																			
Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) by Extracion and Gavimetry. 2010	0.5(b)	mg/L																																																																																			
Alcalinidad (al carbonato)	SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method	1.00	CaCO ₃ mg/L																																																																																			
Alcalinidad (al bicarbonato)	SM 2320 B. Alkalinity Tritation Method	1.00	CaCO ₃ mg/L																																																																																			
Cianuro WAD	SM 4500-CN ⁻¹ I, E. Cyanite. Weak Acid Dissociable Cyanite/Colorimetric Method	0.01	mg/L																																																																																			
Cloruros	SM-4500-Cl B. Chloride. Argentometric Method	1.00	Cl mg/L																																																																																			
Conductividad	SM 2510-B. Conductivity Laboratory Method	1.0	µS/cm																																																																																			
Cromo	SM-3500-Cr B / EPA-SW, Method 7196A. Chromium Hexavalent (Colorimetric). 2012/1992	0.007	mg/L																																																																																			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test	2.00	mg/L																																																																																			
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method	10.0	mg/L																																																																																			
Fenoles	EPA-SM-846, Method-9065 Phenolics (Spectrophotometric Manual 4-AAP with distillation). 1986	0.001	mg/L																																																																																			
Fluoruros (F)	SM 4500-F B, D. Fluoride. SPADNS. 2012	0.10	F mg/L																																																																																			
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method	0.030	PO ₄ ³⁻ mg/L																																																																																			
Nitratos	SM 4500-NO ₃ B. Nitrogen(Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method	0.030	NO ₃ -N mg/L																																																																																			
Nitritos	SM 4500-NO ₂ B. Nitrogen(Nitrite). Colorimetric Method	0.003	NO ₂ -N mg/L																																																																																			
Oxígeno Disuelto OD	SM 4500-O C. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.	0.47(b)	O ₂ mg/L																																																																																			
pH	SM 4500 H ⁺ B. pH Value. Electrometric Method	---	Unid. pH																																																																																			
SAAM (Detergentes)	SM 5540 C. Surfactants. Anionic Surfactants as MBAS	0.025	mg/L																																																																																			
Sulfuros	SM 4500 S ²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method	0.002	S mg/L																																																																																			
Sulfatos	SM 4500 SO ₄ ²⁻ D. Sulfate. Turbidimetric Method	1	SO ₄ mg/L																																																																																			
Metales Pesados (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, cadmio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Lidio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Fosforo, Potasio, Selenio, Sílice (SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc)	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMU Version. Determination Of Metals and Trace Elements in Water And Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L																																																																																			
<p>I.C.: Limite de cuantificación (b) Expresado como limite de detección del método</p> <p><i>[Signature]</i> Blga. Marina Vargas Cornejo JEFA DE LABORATORIO MICROBIOLOGICO C.B.P. N° 10135 SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.</p>	<p><i>[Signature]</i> Quim. Belberth Y. Fajardo León DIRECTOR TECNICO DE LABORATORIO C.O.P. N° 548 SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.</p>																																																																																					
<p>El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA SM: Standard Methods for the examination of water and. Wastewater (SMEWW) –APPHA-AWWA-WEP 22nd Edition 2012 –EPA; U. S Environmental Protection Agency ASTM: American Society for testing and Materials – NTP: Norma Técnica Peruana. NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con nomas de producto o como certificado.</p>																																																																																						
<p align="center">Av. Naciones Unidad N° 1565 Chacra Ríos Norte – Lima 01 – Perú Central Telefó 511-425-7227/432-5462 RPC: 994542442 Nextel: 95-105*1133 Website: www.sagperu.com E-mail: Sagperu@sagperu.com. laboratorio@sagperu.com</p>																																																																																						

METODO DE ANALISIS DEL AGUA OBTENIDA



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACION
INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 092372-2017 CON VALOR OFICIAL

Ensayos	Metodo	L.C	Unidades
Numeracion de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple - Tube fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP/100mL
Numeracion de Coliformes Tocales	SM 9221 E. Multiple - Tube fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.	1.8 ^(a)	NMP/100mL
Numeracion de Enterococos Fecales	SM 9230 B, Fecal Enterococcus/Streptococcus Groups. Multiple - Tube Technique	1.8 ^(a)	NMP/100mL
Deteccion de Salmonella sp.	SM 9260 B (item 2.d). Detection of Pathogenic Bacteria. Salmonella.	---	A/P/2L
Vidrio Cholerae	SM 9260m (item 3.d.1). Detection of Pathogenic Bacteria. Vidrio	---	A/P/100mL
Numeracion de Escherichia coli	SM 9221 G. (item 2) Multiple-Tube Fermentation. Technique For Members of the Coliform Group Other Escherichia coli Procedures (PROPOSED)	1.8 ^(a)	NMP/100mL
*Huevos de Helmintos	SM-3500-Cr-B / EPA-SW, Method 7196A. Chromiun Hexavalent (Colorimetric). 2012/1992	1	Huevos/L

I.C.: Limite de cuantificación

(a) Limite de detección de método para estas metodologías por ser semicuantitativas.


Blga. Marina Vargas Cornejo
JEFA DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 10135
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.


Quim. Belberth Y. Fajardo León
DIRECTOR TECNICO DE LABORATORIO
C.O.P. N° 548
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

*El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) –APPHA-AWWA-WEP 22nd Edition 2012 –EPA; U. S Environmental Protection Agency ASTM: American Society for testing and Materials – NTP: Norma Técnica Peruana.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado.

Av. Naciones Unidad N° 1565 Chacra Ríos Norte – Lima 01 – Perú Central Telefó 511-425-7227/432-5462 RPC: 994542442 Nextel: 95-105*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: SAGperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

Fuente: Servicios Analíticos Generales (SAG)

PARAMETROS DE ANALISIS DE AGUA OBTENIDA



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACION
INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 047**



INFORME DE ENSAYO N° 092372-2017 CON VALOR OFICIAL

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz de analisis		Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		22/09/2017	22/09/2017
Hora de inicio de muestreo (h)		10:00	10:30
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Codigo de cliente		M-01	M-02
Codigo de Laboratorio		14051985	14051986
Ensayos	Unidades	Resultados	
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.4	<0.4
Alcalinidad (al carbonato)	CaCO ₃ mg/L	<1.00	<1.00
Alcalinidad (al bicarbonato)	CaCO ₃ mg/L	60.45	43.65
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.005
Cloruros	Cl mg/L	42.54	36.35
Conductividad	µS/cm	612	540
Cromo	mg/L	<0.006	<0.006
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	6.02
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	26.5
Fenoles	mg/L	<0.001	<0.001
Fluoruros (F)	F mg/L	0.52	0.482
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ -N mg/L	4.598	4.546
Nitritos	NO ₂ -N mg/L	0.048	0.834
Oxígeno Disuelto OD	O ₂ mg/L	21.75	17.65
**pH	Unid. pH	7.56	7.42
SAAM (Detergentes)	mg/L	0.121	0.112
Sulfuros	S mg/L	<0.002	<0.002
Sulfatos	SO ₄ mg/L	139.15	135.91
Numeracion de Coliformes Fecales	mg/L	1	1
Numeracion de Coliformes Tocales	NMP/100mL	170 x 101	20 x 103
Numeracion de Enterococos Fecales	NMP/100ml	48 x 101	7.8
Deteccion de Salmonella sp.	A/P/2L	Ausencia	Ausencia
Vidrio Cholerae	A/P/100ml	Ausencia	Ausencia
Numeracion de Escherichia coli	NMP/100mL	< 1.7	< 1.8

*El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación
Medición de conductividad y pH realizada a 25° C

Blga. Marina Vargas Cornejo
JEFA DE LABORATORIO MICROBIOLOGICO

Quim. Belberth Y. Fajardo León
DIRECTOR TECNICO DE LABORATORIO
C.O.P. N° 548

*El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA
SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) –APPHA-AWWA-WEP 22nd Edition 2012 –EPA; U. S Environmental Protection Agency ASTM: American Society for testing and Materials – NTP: Norma Técnica Peruana.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con nomas de producto o como certificado.

Av. Naciones Unidad N° 1565 Chacra Ríos Norte – Lima 01 – Perú Central Telefó 511-425-7227/432-5462 RPC: 994542442 Nextel: 95-105*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: SAGperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

Fuente: Servicios Analíticos Generales (SAG)

PARAMETROS DE ANALISIS DE AGUA OBTENIDA



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACION
INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 047



ACREDITADO - CERTIFICACIÓN SIST. DE GESTIÓN
INDECOPI - SNA
PERÚ
Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 092372-2017

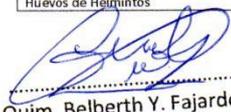
CON VALOR OFICIAL

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz de analisis		Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		22/09/2017	22/09/2017
Hora de inicio de muestreo (h)		10:00	10:30
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Codigo de cliente		M-01	M-02
Codigo de laboratorio		14051985	14051986

Ensayos	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales Totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	<0.01	0.04
Arsenio (As)	0.001	mg/L	<0.001	0.003
Boro (B)	0.003	mg/L	0.015	0.028
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.028	0.032
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	79.34	68.00
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003	0.003
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0013	0.0014
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0151	0.0245
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.022	0.143
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	4.45	2.59
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.013	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	4.57	3.48
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0050	0.0173
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	22.73	18.95
Niquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0008	0.0018
Fosforo (P)	0.002	mg/L	0.015	0.09
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0025
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO2)	0.03	mg/L	1.92	12.95
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	0.003
Estrocio (Sr)	0.001	mg/L	0.255	0.155
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0048	0.0049
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0020	0.004
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.623	0.625

L.D.M.: Límites de detección del método.

PERIODO DE CONSERVACION DE MUESTRAS	
Ensayos	Tiempo
Ensayos Microbiologicos	24 horas
Fosfatos, Nitratos, Nitritos, DBO5	48 horas
SAAM	7 dias
Alcalinidad, Cianuro WAD	14 dias
Fenoles, Cloruros, Sulfatos, Aceites y Grasas, Conductividad, DQO, Fluoruros, Sulfuros, CrVI	28 dias
Metales	3 meses
Huevos de Helminthos	30 dias



Quim. Belberth Y. Fajardo León
DIRECTOR TECNICO DE LABORATORIO
C.O.P. N° 548
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.



Blga. Marina Vargas Cornejo
JEFA DE LABORATORIO MICROBIOLOGICO
C.B.P. N° 10433
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

*El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA
SM: Standard Methods for the examination of water and Wastewater (SMEWW) –APHA-AWWA-WEP 22nd Edition 2012 –EPA; U. S Environmental Protection Agency ASTM: American Society for testing and Materials – NTP: Norma Tecnica Peruana.
NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado.

Av. Naciones Unidad N° 1565 Chacra Ríos Norte – Lima 01 – Perú Central Telefó 511-425-7227/432-5462 RPC: 994542442 Nextel: 95-105*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: SAGperu@sagperu.com laboratorio@sagperu.com

Fuente: Servicios Analíticos Generales (SAG)

PARAMETROS DE ANALISIS DE AGUA OBTENIDA



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACION
INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 092372-2017 CON VALOR OFICIAL

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz de analisis		Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		22/09/2017	22/09/2017
Hora de inicio de muestreo (h)		10:00	10:30
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Codigo de cliente		M-01	M-02
Codigo de Laboratorio		14051985	14051986
Ensayos	Unidades	Resultados	
*Huevos de Helmintos			
Nematodos			
Familia/Genero/Especie:			
Ascaris sp.	Huevos/L	<1	<1
Ancylostomideo	Huevos/L	<1	<1
Entetobius Vemicularis	Huevos/L	<1	<1
Trichuris sp.	Huevos/L	<1	<1
Toxocara sp.	Huevos/L	<1	<1
Capillaria sp.	Huevos/L	<1	<1
Trichostrongylus sp.	Huevos/L	<1	<1
Céstodos			
Género/Especie:			
Dyphylidium sp.	Huevos/L	<1	<1
Taenia sp.	Huevos/L	<1	<1
Hymenolepis diminuta	Huevos/L	<1	<1
Hymenolepis nana	Huevos/L	<1	<1
Hymenolepis sp.	Huevos/L	<1	<1
Tremátodos	Huevos/L	<1	<1
Género/Especie:			
Fasciola hepatica	Huevos/L	<1	<1
Paragonimus sp.	Huevos/L	<1	<1
Schistosoma sp.	Huevos/L	<1	<1
Acantocéfalo			
Género:			
Macracanthorhynchus sp	Huevos/L	<1	<1
Total¹	Huevos/L	<1	<1
Observaciones		Sin observaciones	Sin observaciones

Nota: <1 es equivalente a 0. Lo que indica la no detección de huevos de helmintos.


Quím. Belberth Y. Fajardo León
DIRECTOR TECNICO DE LABORATORIO
C.O.P. N° 548
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.


Blga. Marina Vargas Cornejo
JEFA DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 10135
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

*El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) –APHA-AWWA-WEP 22nd Edition 2012 –EPA; U. S Environmental Protection Agency ASTM: American Society for testing and Materials – NTP: Norma Técnica Peruana.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado.

Av. Naciones Unidad N° 1565 Chacra Ríos Norte – Lima 01 – Perú Central Telefó 511-425-7227/432-5462 RPC: 994542442 Nextel: 95-105*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: SAgperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

Fuente: Servicios Analíticos Generales (SAG)

Anexo N° 10. Hoja de calibración de Equipo (Estación Meteorológica)

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
NÚMERO LTI-00352-2017
Expediente: N° 01272-IM-2017

Página 1 de 3

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2017

Objeto de Calibración: **ESTACIÓN METEOROLÓGICA**

Marca / Fabricante: Conrad Electronic SE

Modelo: WS1080

Serie / Código: MO-3499A / No indica

Procedencia: No indica

Ubicación: No indica

Alicance 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

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).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

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.

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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Solicitante: Frans Shuber Hidalgo Maylle

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.

Método 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 DIFUNDIR COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUERIRAN LA AUTORIZACION DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #96997005 / 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.

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 DIFUNDIR COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES. LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUEREN 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 N° 11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

ETAPA	FUENTE	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Instalación, Seguimiento y Mantenimiento de Sistema de Atrapanieblas	Cada sistema de Atrapanieblas por diferentes tipos de densidades de Malla Raschel N° 65 y 80	Observación	Fichas de recolección de datos para el agua obtenida por día	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Sistemas de Atrapanieblas por dos tipos de densidades de sombra de Malla Raschel • Volumen Captado de agua de niebla por día
Procesamiento de la información	Agua de Niebla	Revisión Bibliográficas	Fichas Bibliográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Mapa Fisiográficos, Climáticos y Ubicación del Área de Estudio.
		Análisis de Documentos	Cartas Topográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficos y Tablas del Comportamiento de las variables Climáticas
		Estadística	Excel, WRPLOT, Análisis de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Rosa de los Vientos • Tablas y gráficos del volumen y calidad de agua captada

Anexo 12: Promedio de captación de agua de niebla por las dos mallas raschel de 65% y 80% en el mes de septiembre 2017.

SEPTIEMBRE				
MES	Malla Raschel 65 %		Malla Raschel 80 %	
DIA	HORA	AGUA CAPTADA(LITROS)	HORA	AGUA CAPTADA(LITROS)
05/09/2017	11:32	40,82	11:42	35,02
10/09/2017	11:32	41,84	11:44	36,21
15/09/2017	11:44	40,24	11:44	35,00
20/09/2017	11:38	40,57	11:49	35,01
25/09/2017	11:36	40,40	11:49	34,91
30/09/2017	11:31	38,91	11:41	34,86
MAXIMO		41.84		36.21
MINIMO		38.91		34.86
PROMEDIO		40.46		35.17

Anexo 13: Promedio de captación de agua por las tres repeticiones de la Malla Raschel N°65

SISTEMA DE ATRAPANIEBLA (MALLA RASCHEL N° 65)				
DIA	REPETICION 1	REPETICION 2	REPETICION 3	PROMEDIO
05/09/2017	39,45	42,50	40,52	40,82
10/09/2017	41,15	42,54	41,82	41,84
15/09/2017	38,46	41,52	40,75	40,24
20/09/2017	39,76	42,46	39,48	40,57
25/09/2017	40,56	41,20	39,45	40,40
30/09/2017	38,15	38,64	39,95	38,91
Septiembre	39,59	41,48	40,33	40,46

Anexo 14: Promedio de captación de agua por las tres repeticiones de la Malla Raschel N°80

SISTEMA DE ATRAPANIEBLA (MALLA RASCHEL N°80)				
DIA	REPETICION 1	REPETICION 2	REPETICION 3	PROMEDIO
05/09/2017	34,50	36,45	34,10	35,02
10/09/2017	37,50	38,80	32,34	36,21
15/09/2017	34,56	36,54	33,90	35,00
20/09/2017	34,90	35,68	34,45	35,01
25/09/2017	34,45	35,64	34,65	34,91
30/09/2017	34,45	35,58	34,54	34,86
Septiembre	35,06	36,45	34,00	35,17

Anexo 15: Información de la Temperatura y humedad diaria, proveniente de la estación meteorológica Inalámbrica Y Estación Meteorológica V.M.T del mes de septiembre 2017 para ver como influyo en la captación de Agua de niebla

DIA	HORA PROMEDIO	SEPTIEMBRE		SEPTIEMBRE	
		Estación Meteorológica Inalámbrica		Estación Meteorológica V.M.T	
		Temperatura °C	Humedad Media%	Temperatura °C	Humedad Media%
01/09/2017	11:00 a.m.	13,45	96,08	14,21	97,45
02/09/2017	11:00 a.m.	14,13	94,34	13,51	94,68
03/09/2017	11:00 a.m.	14,42	96,21	13,95	95,64
04/09/2017	11:00 a.m.	14,60	92,64	14,12	98,56
05/09/2017	11:00 a.m.	16,68	92,64	14,25	93,15
06/09/2017	11:00 a.m.	14,34	97,65	15,15	91,41
07/09/2017	11:00 a.m.	13,52	96,64	14,30	95,64
08/09/2017	11:00 a.m.	14,51	98,25	13,58	96,41
09/09/2017	11:00 a.m.	13,77	94,68	15,33	67,04
10/09/2017	11:00 a.m.	13,52	96,40	16,17	94,84
11/09/2017	11:00 a.m.	14,80	95,64	15,17	97,51
12/09/2017	11:00 a.m.	14,15	92,64	13,95	96,41
13/09/2017	11:00 a.m.	13,91	91,65	14,12	94,22
14/09/2017	11:00 a.m.	13,66	95,64	14,25	94,51
15/09/2017	11:00 a.m.	13,58	92,64	15,15	94,65
16/09/2017	11:00 a.m.	15,33	93,15	14,80	95,12
17/09/2017	11:00 a.m.	16,17	91,41	14,56	93,84
18/09/2017	11:00 a.m.	15,17	96,00	13,54	93,45
19/09/2017	11:00 a.m.	13,93	92,54	13,68	93,64
20/09/2017	11:00 a.m.	13,45	95,65	14,46	94,15
21/09/2017	11:00 a.m.	13,81	97,85	14,65	93,41
22/09/2017	11:00 a.m.	13,93	96,40	13,98	96,58
23/09/2017	11:00 a.m.	14,26	97,95	15,24	92,19
24/09/2017	11:00 a.m.	15,87	91,19	14,25	91,65
25/09/2017	11:00 a.m.	15,44	92,35	13,90	95,23
26/09/2017	11:00 a.m.	13,45	9,90	13,66	92,64
27/09/2017	11:00 a.m.	15,45	95,75	13,58	93,15
28/09/2017	11:00 a.m.	15,11	91,15	15,33	91,15
29/09/2017	11:00 a.m.	15,02	92,68	16,17	92,68
30/09/2017	11:00 a.m.	14,66	92,12	15,45	92,12

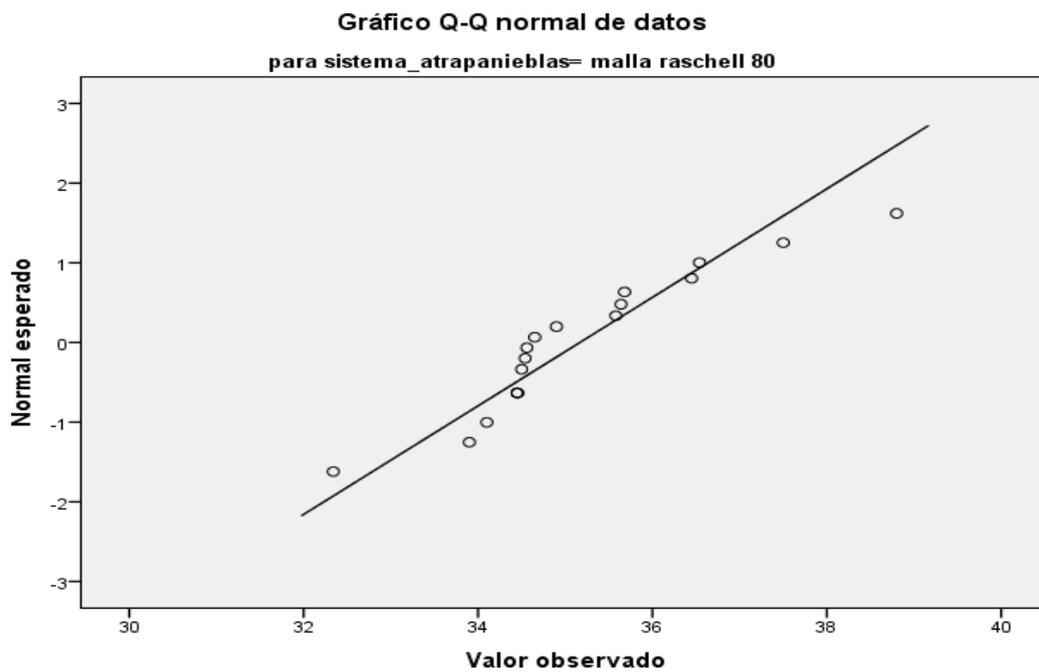
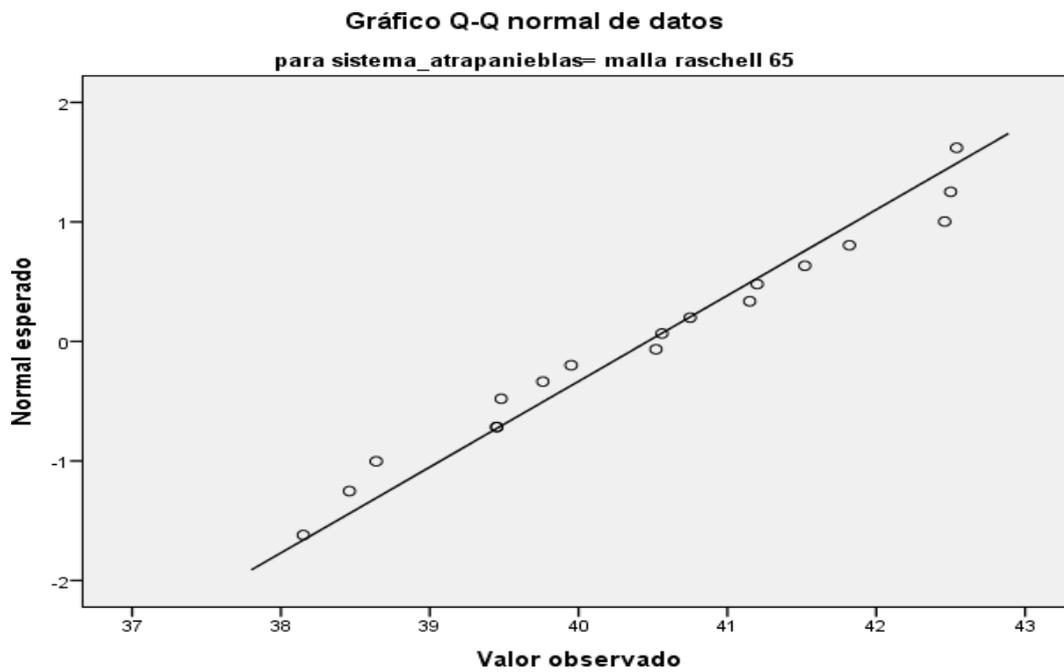
Elaboración propia por los datos obtenidos

**Anexo 16: Información de la Dirección y Velocidad del viento diario,
proveniente de la estación meteorológica Inalámbrica Y Estación
Meteorológica V.M.T del mes de septiembre 2017 para ver como influyo en la
captación de Agua de niebla**

DIA	HORA PROMEDIO	SEPTIEMBRE		SEPTIEMBRE	
		Estación Meteorológica Inalámbrica		Estación Meteorológica V.M.T	
		Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del viento	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del viento
01/09/2017	11:00 a.m.	1,43	SW	1,21	SW
02/09/2017	11:00 a.m.	1,24	S	1,35	SW
03/09/2017	11:00 a.m.	1,26	S	1,42	S
04/09/2017	11:00 a.m.	1,26	S	1,62	S
05/09/2017	11:00 a.m.	1,38	SW	1,23	S
06/09/2017	11:00 a.m.	1,46	S	1,32	SW
07/09/2017	11:00 a.m.	1,35	S	1,28	S
08/09/2017	11:00 a.m.	1,64	SSW	1,51	S
09/09/2017	11:00 a.m.	1,43	S	1,32	SW
10/09/2017	11:00 a.m.	1,62	SW	1,48	SSW
11/09/2017	11:00 a.m.	1,23	SW	1,38	S
12/09/2017	11:00 a.m.	1,32	S	1,16	S
13/09/2017	11:00 a.m.	1,14	S	1,42	S
14/09/2017	11:00 a.m.	1,01	SW	1,32	S
15/09/2017	11:00 a.m.	0,92	S	1,21	S
16/09/2017	11:00 a.m.	1,15	SW	1,35	S
17/09/2017	11:00 a.m.	1,46	SW	1,34	SW
18/09/2017	11:00 a.m.	1,26	S	1,35	S
19/09/2017	11:00 a.m.	1,58	S	1,48	S
20/09/2017	11:00 a.m.	0,81	S	1,08	S
21/09/2017	11:00 a.m.	1,14	S	1,28	S
22/09/2017	11:00 a.m.	0,94	SW	1,17	S
23/09/2017	11:00 a.m.	1,12	S	1,35	SW
24/09/2017	11:00 a.m.	1,51	S	1,24	SW
25/09/2017	11:00 a.m.	1,35	SW	1,45	S
26/09/2017	11:00 a.m.	1,21	SW	1,18	S
27/09/2017	11:00 a.m.	1,14	S	1,31	S
28/09/2017	11:00 a.m.	1,36	S	1,15	S
29/09/2017	11:00 a.m.	1,42	S	1,25	S
30/09/2017	11:00 a.m.	1,34	S	1,21	S

Elaboración propia por los datos obtenidos.

Anexo 17: Prueba de normalidad.



Anexo N° 18 PROCEDIMIENTO QUE REALIZO EL INVESTIGADOR

En las siguientes figuras se observará los pasos que realizó el investigador, para realizar la captación de agua de niebla en la localidad de Lomas de Paraíso.



Figura N°1:



Figura N°2:



Figura N°3:

En las figuras N°1, 2 y 3 se muestra que la localidad de Lomas de Paraíso se observó una gran presencia de neblina densa, el cual fue apto para hacer uso de los sistemas de atrapaniebla.



Figura N°4



Figura N°5



Figura N°6

En las figuras N°4, 5 y 6 se observa en la figuras, como se realizó la construcción de los sistemas de atrapanieblas, asimismo lo centramos en una ubicación adecuada para que tenga un buen rendimiento de captación.



Figura N°7



Figura N°8



Figura N°9

En las figuras N°7, 8 y 9 se observó que los sistemas de atrapanieblas con mallas raschel N°65 y N°80, ya están es funcionamiento todo el mes de septiembre.



Figura N°10



Figura N°11



Figura N°12

En las figuras N°10, 11 y12 se observó cómo fue el recojo de datos del agua captada por los atrapanieblas, asimismo le recojo de datos se dio en un mes cada 5 días, el cual empezó el 5/09/2017 y termino el día 30/09/2017.



Figura N°13



Figura N°14



Figura N°15

En las figuras N°13, 14 y 15, en la siguientes figuras son las estaciones meteorológicas, donde se obtuvieron los datos de Humedad, Temperatura, Velocidad y dirección del Viento, las cuales fueron tomas por una estación del propio investigador y una estación de VMT de la SENAMHI



Figura N°16

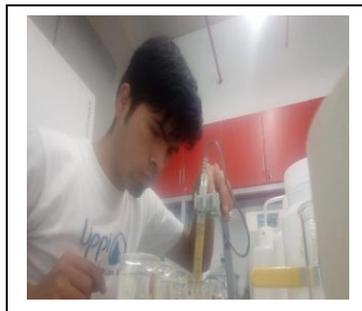


Figura N°17



Figura N°18

En las figuras N°16, 17 y 18, en las siguiente figuras se observa, que el agua captada fue analizada para su calidad, asimismo fue analizada en un laboratorio certificado y también en el laboratorio de biotecnología de UCV-lima este.

ANEXO 19: GLOSARIO

SISTEMAS DE ATRAPANIEBLAS	Son captadores de niebla que están a dos metros sobre el suelo, donde se le coloca una malla Rachel de polipropileno (la cual tienen un tipo de porcentaje sombra), que intercepta la neblina arrastrada por el viento, donde luego por goteo cae a un sistema de tuberías hacia un estanque, el cual genera un rendimiento en la captación de (L/m ² /día). (Soto, 2010, p. 133).
MALLA RASCHEL	La malla raschel es un tipo de malla fabricada mediante cintas de polietileno de alta densidad (HDPE). Las fibras de HDPE utilizadas en la fabricación de las mallas raschel se tejen en diferentes densidades y reciben un tratamiento especial para resistir el contacto con los rayos ultravioleta. (Alarcón, 2016, p. 10).
MALLA RASCHEL 65	Esta malla tiene un tejido del 65 % y una proporción de sombra de 45%, ya que cuenta con un diámetro de orificio de 2.2mm.
MALLA RASCHEL 80	Esta malla tiene un tejido del 80 % y una proporción de sombra de 20%, ya que cuenta con un diámetro de orificio de 2.3mm.
NIEBLA O NEBLINA	La niebla se define como suspensión en la atmósfera de gotitas de agua y/o cristales de hielo muy pequeños que reduce la visibilidad horizontal a menos de 1Km de distancia, si la visibilidad oscila entre 1 y 4 Km es neblina. (Anaya, 2010, p.57)
CAPTACIÓN DE AGUA DE NIEBLA	Son pequeñas partículas de agua en suspensión, la cual es generada por la consecuencia de la evaporación de la humedad y temperatura del suelo, entonces sube el aire húmedo que al enfriarse se condensa y forma estas nubes bajas y así mismo depende de las condiciones geográficas y elementos climáticos del lugar. (Soto, 2014, p 12)
VOLUMETRÍA DE AGUA	Es el volumen de agua que capta una red depende de su ubicación y de la época del año donde la captación de agua, la cual es el volumen que se puede capturar por fuente que no sea lluvia, esta otra fuente podría ser un pozo o un sistema público de abastecimiento de agua por tuberías, donde podría servir para el consumo humano, la cual lo usarían en diferentes años. (FAO, 2013, p. 52)
EFICIENCIA DE CAPTACIÓN DE AGUA	El análisis final de esas variables permite determinar la eficiencia de captura de agua desde la niebla expresada en Litros de agua captada / m ² de malla / día, el cual luego es representado en un rendimiento en porcentaje. (Cruzat, 2004, p. 286).
FACTORES CLIMÁTICOS	Es el estado del sistema, la cual son caracterizados por valores medios, extremos, medidas de dispersión y otras cantidades que caracterizan la estructura y el comportamiento de la atmósfera, la hidrosfera y la criosfera sobre un periodo de tiempo. (Casas y Alarcón, 1999, p. 118)
HUMEDAD RELATIVA	La cantidad de vapor de agua contenido en la atmósfera y la máxima que podría contener (%), Es la cantidad de vapor de agua que milita en la atmósfera y la máxima que podría contener a idéntica temperatura, esta medida debe referirse a una temperatura, ya que todo descenso de esta, aunque no se añada vapor de agua, se traducirá en un aumento de la humedad relativa, por disminuir la capacidad de la atmósfera para contener vapor de agua. (Andrades y Muñes, 2012, p. 43)

GLOSARIO

TEMPERATURA

Es una de las magnitudes más utilizadas para describir el estado de la atmósfera. De hecho, la información meteorológica que aparece en los medios de comunicación casi siempre incluye un apartado dedicado a las temperaturas: sabemos que la temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación geográfica y otra. En invierno puede llegar a estar bajo los 0° C y en verano superar los 40° C. (Andrades y Muñes, 2012, p.12), ya que son los movimientos de rotación y traslación terrestre, para la filtración de la radiación solar, calentando por la reflexión de la masa de aire, generando cambios de temperatura y presión, donde genera los vientos. (Contreras, 2012, p. 7).

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS

que responden a los sentidos del tacto, olor y gusto. Los parámetros físico-químicos son aquellos que son perceptibles por los cinco sentidos del ser humano” (Contreras, 2012, p. 48)

PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Los parámetros biológicos son la presencia de algún contaminante, entre los que se puede mencionar las bacterias, virus y protozoarios. (Contreras, 2012, p. 49)

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO

Es el factor que indica la dirección y velocidad del aire, el cual define los climas, que este adopta, por los rayos del calor (infrarrojos) reflejados por la superficie terrestre y acuática. El viento se produce por la diferencia de la temperatura en el aire, y la vez la densidad, por dos regiones de la tierra. (Vistin, 2014, p. 11) .

La disipación de material residual descargo en la atmosfera depende de las condiciones meteorológicas que predominan en la capa atmosférica próxima a la tierra. El flujo de general del aire sobre la superficie de la tierra se produce por sistemas de presión a gran escala, y la fuerza y dirección del viento en cualquier punto están determinadas por la posición, intensidad y movimiento de estos sistemas (Parker, 1995 p. 131)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), FRANS SHUBER HIDALGO MAYLLE estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ATRAPANIEBLAS CON DOS TIPOS DE MALLA RASCHEL PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA DE NIEBLA - LOMAS DE PARAÍSO – 2017", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
HIDALGO MAYLLE FRANS SHUBER DNI: 75834791 ORCID 0000-0001-5111-7231	