



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO:

“Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E Francisco Tejada Rojas, Moyobamba – 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Jhon Brayan Rivera Cieza

ASESOR:

Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión y adaptación al cambio climático

MOYOBAMBA - PERÚ

2018

**Página del jurado**



.....

PRESIDENTE

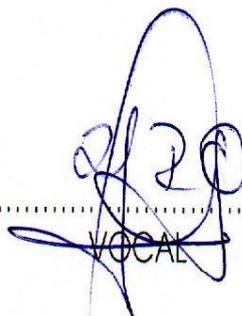
Msc. Karina Milagros Ordoñez Ruiz



.....

SECRETARIO

Msc. Anita Tuesta López



.....

VOCAL

Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar

## Dedicatoria

A mis padres, a mi hermano, porque siempre estuvieron brindándome todo su apoyo y consejos para ser una mejor persona cada día.

## **Agradecimiento**

A mi asesor Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar, por su gran enseñanza y orientación a lo largo de este tiempo poniendo en prueba sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de esta tesis.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos y desarrollo de mis aptitudes, gracias a su paciencia y enseñanza.

## Declaración jurada

Yo Jhon Brayan Rivera Cieza, identificado con DNI N° 74313821, autor de mi investigación titulada: “Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017”, declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 15 de diciembre de 2017



Jhon Brayan Rivera Cieza

DNI N° 74313821

## **Presentación**

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Ambiental.

La investigación está dividida en siete capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación, variables, Operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Capítulo VII. Referencias. Se consigna todos los autores citados en la investigación.

## Índice

Página del jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración jurada .....	v
Presentación .....	vi
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1 Realidad problemática .....	12
1.2 Trabajos previos .....	13
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	15
1.4 Formulación del problema.....	20
1.5 Justificación del estudio .....	20
1.6. Hipótesis .....	20
1.7 Objetivos.....	21
II. MÉTODO .....	22
2.1 Diseño de investigación .....	22
2.2 Variables, Operacionalización de variables .....	22
2.3 Población y muestra .....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	24
2.5 Método de análisis de datos.....	25
2.6 Aspectos éticos.....	25
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES .....	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
VII. REFERENCIAS .....	36
ANEXOS .....	38

## Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de la temperatura utilizando la prueba de Tukey entre las horas aplicadas en cada grupo de estudio.....	27
Tabla 2. Resultados de la humedad utilizando la prueba de Tukey entre las horas aplicadas en cada grupo de estudio.....	30

## Índice de figuras

Figura 1. Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.....	28
Figura 2. Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.....	29
Figura 3. Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.....	31
Figura 4. Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.....	32

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad de evaluar el efecto de la aplicación de un jardín vertical en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017. Para la experimentación se utilizó 2 aulas con las mismas dimensiones siendo un aula en grupo control y la otra aula el grupo experimental, se realizó un muestreo durante 5 días donde se obtuvo datos de las variables humedad y temperatura. El presente trabajo es de tipo experimental. Los resultados obtenidos nos muestran que el jardín vertical influyeron las variables que se evaluaron al producir variaciones tanto en temperatura como también en humedad. Concluyendo que la aplicación de un jardín vertical mejora las condiciones ambientales en la Institución Educativa Francisco Tejada Rojas.

**Palabras clave:** jardín vertical, temperatura y humedad.

## **ABSTRACT**

The purpose of the present research was to evaluate the effect of the application of a vertical garden on the improvement of environmental conditions in the "Francisco Tejada Rojas" school in, Moyobamba - 2017. For the experimentation, 2 classrooms with the same dimensions were used classroom in control group and the other classroom the experimental group, it was carried out during 5 days where data of humidity and temperature variables was obtained. This work is of experimental type. The results obtained show us that the vertical garden influenced the variables that were evaluated when producing variations both in temperature and in humidity. For that reason, the application of a vertical garden improves the environmental conditions in Francisco Tejada Rojas school.

**Keywords:** vertical garden, temperature and humidity.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

Hoy en día, somos testigos de las grandes olas de calor que afronta nuestro mundo, somos conscientes que el clima de nuestra tierra siempre está en proceso de cambio. En el transcurso de los años se ha visto alterada por causas naturales, por ejemplo, en el periodo de las glaciaciones. En la actualidad hablamos de cambio climático, a las variaciones climáticas que viene sufriendo nuestra tierra en los últimos cien años aproximadamente. La gran mayoría de estudios que existen sobre esta problemática coinciden que en la actualidad este problema son consecuencia de la actividad humana más que de los cambios naturales en la atmósfera. (CHEMOSKI, 2017)

Este aumento de temperatura causa que en los ambientes de trabajo, hogares y oficinas se sienta una sensación térmica muy alta, ocasionando que en esos lugares se implemente equipos de aire acondicionado, ventiladores, con la finalidad de reducir la temperatura. Cabe recalcar que también se produce una contaminación directa la cual es producida por los gases refrigerantes de estos equipos de ventilación, los cuales necesitan para ejercer su función correctamente, ocasionando un impacto negativo hacia la capa de ozono. (IPPC,2010)

Por otro lado, el informe de escenario climático para la ciudad de Moyobamba hacia el 2030 señala que la temperatura máxima y mínima anual se incrementaría con valores de +1,2 °C y +0.7 °C, respectivamente. Estacionalmente, los mayores cambios se presentarían en primavera con valores de hasta +2 °C en la máxima y +1,2 °C en la mínima. Los ambientes como las habitaciones, oficinas, hogares poseen condiciones ambientales diferentes las cuales causan daños perjudiciales para su salud de las personas, es por ellos que la implementación de jardines verticales mediante la asociación de plantas mejorará las condiciones de estos ambientes. (MINAM, 2008)

## 1.2 Trabajos previos

### A nivel internacional

- CALDERÓN, Javier. En su investigación titulada: *Implementación de un prototipo de jardín vertical para mejorar las condiciones ambientales en ambientes cerrados*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2015. Llega a determinar que:
  - La colocación de un tipo de jardín vertical la cual contiene diferentes plantas integradas permite obtener cambios en las condiciones ambientales en lugares cerrados de manera natural y forzada, mientras que con la implementación de helechos no se posee diferencias significativas en relación a las condiciones ambientales.
  - Los resultados de los promedios diarios de las condiciones ambientales determinan que el jardín vertical constituido por helechos se tiene valores mayores en la temperatura con relación al jardín vertical con asociación de plantas.
- NAVARRO, Juan. En su investigación titulada: *Los jardines verticales en la edificación*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. 2013. Lograr concluir que:
  - Las instalaciones de jardines verticales forman parte de un elemento que logra generar un ahorro energético en la edificación, el mismo que funciona como un objeto que contribuye en mejorar el ambiente permitiendo la reducción del efecto invernadero en las ciudades.
  - Es de mucha importancia incrementar gran cantidad de jardines verticales haciendo el uso de nuevas tendencias tecnológicas dentro del área del bioclimatismo, el cual logre proporcionar la mejora del microclima dentro de la zona urbana teniendo así ciudades más permeables y saludables.

- MUÑOZ, María y TORRES, David. En su investigación titulada: *Las fachadas verdes como herramienta pasiva de ahorro energético en el bloque administrativo de la universidad pontificia bolivariana, seccional montería*. (Tesis de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Bogotá, Colombia.2013. Llegaron a concluir que:
  - Los jardines verdes influyen de una manera adecuada a la sostenibilidad de las edificaciones, permitiendo un ahorro energético.
  - Las fachadas verdes permiten reducir el calentamiento global puesto que permite mitigar la radiación solar.
  - Los jardines de tipo fachada son los más eficientes, en relación a otros tipos de jardines construidos con otros materiales y tiene un funcionamiento similar a las fachadas ventilados.
  - Consideran que deben utilizar herramientas adecuadas que permitan mejorar el ambiente térmico.
  
- CARRERA, Álvaro. En su investigación titulada: *Sistemas vegetales verticales: estudio de los efectos de la integración arquitectónica de sistemas vegetales verticales y propuestas de uso como la técnica pasiva de ahorro de energía en el clima continental mediterráneo*. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. 2011. Concluyó que: al realizar la integración de los diferentes sistemas verticales y al ser propuesto como una alternativa de ahorro de energía, con referencia a los estudios sobre los diversos efectos al medio ambiente indica que existen variaciones significativas en las temperaturas y cargas energéticas en los edificios.

## **A nivel nacional**

- CABRERA, Mario (2016). En su investigación titulada: *Construcción experimental de jardines verticales y su relación con el confort termohigrométrico en ambientes cerrados*. (Título de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 2016. Logra concluir que:
  - El dato de la correlación de Pearson se observa que la colocación de un jardín vertical con diferentes plantas se observa cambios en las condiciones ambientales en lugares cerrados en forma natural y artificial.
  - La comparación de los promedios semanales de las variables en las condiciones ambientales dentro del lugar experimental en relación al jardín vertical con helechos y jardín con diferentes plantas en relación a lo establecido en Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto ejecutivo N° 2393).

## **1.3 Teorías relacionadas al tema**

### **1.3.1 Jardín vertical**

Se considera jardín vertical a una superficie la cual está cubierta por una gran cantidad de plantas de diferentes especies las cuales son cultivadas en una estructura adecuada, la cual da la apariencia de ser un jardín, pero de forma vertical. Las plantas que se encuentran dentro de la estructura se enraízan en compartimientos en un material fibroso el cual está sobre la pared. La diversidad de bacterias que se establecen en las raíces cumplen un rol de metabolizar las impurezas del aire tales como los compuestos orgánicos volátiles. (DAURES, 2011)

### **1.3.2 Tipos de jardín vertical**

#### **• Jardín vertical de dos caras**

Son utilizados como separadores de espacios o como paredes de sombra y humedad, tienen como fin de propiciar un clima agradable.

No obstante, su utilización puntual se justifica si se desea crear dentro del jardín como un punto de relajamiento con una adecuada temperatura y humedad. (MORÉTEAU, 2006)

- **Jardines pasivos**

Los jardines son los más habituales estos permiten tapar con totalidad una pared vertical, tienen similar característica que el jardín vertical de dos caras, pero estas se diferencian por poseer tan solo una cara. Así mismo pueden ser colocados tanto en el interior y exterior de un lugar teniendo como grandes beneficios hacia el medio ambiente, permitiendo el aislamiento térmico del muro donde se encuentra el cual genera el ahorro de energía. (MORÉTEAU,2006)

- **Jardines activos**

Este tipo de jardín además de los beneficios que brindan los jardines verticales pasivos tanto en el interior como exterior, funcionan como alternativa de ventilación, pueden propiciar la climatización de los edificios, permitiendo actuar como sistemas ecológicos de acondicionamiento, los cuales permiten filtrar el aire, generando así un aire puro dentro de las edificaciones. (MORÉTEAU,2006)

### **1.3.3 Elementos de jardín vertical**

MAOCHO (2008), señala que el jardín vertical tiene los siguientes elementos; en la cual destaca la estructura portante, la cara posterior, la cara verde, la cubeta de escurrimientos, sustrato, el sistema de riego y las plantas. Es muy importante mencionar a los materiales mecánicos como tornillos y otros elementos auxiliares, se debe considerar que dichos materiales deben estar sujetas a cambios de humedad, así como de luz y del aire.

### **1.3.4 Jardines verticales, una propuesta ecológica**

Hoy en día todos somos testigos de lo que venimos afrontando siendo la contaminación de nuestro medio ambiente la problemática más agobiante que estamos viviendo, a eso debemos añadirle que la era de las edificaciones ocasiona la pérdida de espacios el cual implica no tener áreas verdes en nuestras casas.

A esto se suma la falta de espacios para sembrar de la forma que se ya estamos acostumbrados, el cual se convierte en un problema habitual, entonces las nuevas viviendas tienen menos espacios.

Por lo tanto, siendo esto unos de los problemas que se viene desarrollando se viene estableciendo creando una nueva propuesta de jardines, para que a pesar del poco espacio que podamos tener, de igual manera contar con áreas verdes y esto es posible ahora, gracias a los jardines verticales. La instalación de los jardines verticales, permitirá disfrutar de hermosos paisajes y áreas verdes; permitiendo así respirar un aire más limpio. (DAURES, 2011)

### **1.3.5 Tipos de plantas para jardines verticales.**

Las plantas forman parte del muro vegetal, para la elección deben escogerse teniendo en consideración lo siguiente:

- La particularidad climática del lugar de emplazamiento.
- Los requisitos o necesidades del cliente.

Este sistema permite realizar diferentes maneras de componer con la finalidad de poder ajustar a las condiciones que requieren las plantas, permitiendo la integración la naturaleza y estética propiciando un concepto nuevo de paisajismo urbano.(STAFFLER,2017)

### **1.3.6 Ambiente interior**

Se considera ambiente interior al grupo de elementos físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales que se sitúan en una persona dentro de un lugar de trabajo. La percepción del lugar de trabajo debe basarse en los elementos mencionados no perjudiquen la salud de la persona, ni su capacidad de trabajo.

La calidad del ambiente interior aquel lugar le cual hace referencia al ruido, ambiente térmico, vibraciones e iluminación, factores ergonómicos y psicosociales. (PEÑAHORA, 2008)

### **1.3.7 Confort Térmico**

En los ambientes la capacidad que permita regular la temperatura está ligada por diversos sistemas por las cuales destaca los de calefacción, climatización y ventilación. Por otro lado, el cuerpo humano tiene la facilidad de regular la temperatura corporal en un margen de grados. Para que exista el confort térmico dentro de un ambiente interior, la gran parte de las personas que habitan deben asimilar una sensación de humedad y temperatura. En otras palabras, el confort térmico significa sentirse bien desde un punto de vista en el que el confort higrotérmico exterior a la persona. (SOSA, 1999, p.26)

### **1.3.8 Intercambio calor y hombre**

Aparte del calor que es generado por el metabolismo, el ser humano continuamente viene recibiendo y expulsando calor al medio ambiente por diferentes mecanismos en las cuales destaca la conducción, convección, radiación, evaporación del sudor, regulación y temperatura corporal.

La temperatura del organismo ha de mantenerse esencialmente constante para evitar que se puedan resultar dañados los órganos vitales como consecuencia de tener que soportar temperaturas extremas. (FLORÍA, 2007)

### **1.3.9 Efectos para la salud**

El sistema termorregulador es el que permite mantener regulado la temperatura del cuerpo en un determinado espacio, al no lograra tener un ambiente regulado esto puede ser perjudicial para la salud por estar expuestos a ambientes térmicos agresivos teniendo como consecuencias como: alternaciones cutáneas, erupción por calor, quemaduras, alteraciones sistémicas, golpes de calor, agotamiento por calor, deshidratación y déficit salino. (FLORÍA, 2007)

### **1.3.10 Índices de calor ambiental**

URRIOLA (2015) manifiesta que el intercambio de calor entre el hombre y el medio ambiente depende de las siguientes variables:

- Temperatura del aire
- Humedad del aire

Los índices de valoración ambiental están destinados a medir el riesgo de salud, como el índice WBGT, o el grado de confortabilidad que puede experimentarse en un determinado ambiente térmico.

### 1.3.11 Elementos Nocivos del aire interior

Según la OMS (2006), el aire que se encuentra en el interior contiene aproximadamente cinco elementos principales que son nocivos para la salud. Estos compuestos químicos se encuentran mayormente en los muebles, alfombras, materiales de tapicería, gas en donde generalmente se encuentra, estos gases producen reacciones alérgicas, irritaciones, asma y enfermedades cutáneas.

Entre los elementos que se encuentran son:

- Tricloroetileno: Es un elemento altamente cancerígeno el cual ocasiona el enrojecimiento de los ojos y piel, logra afectar el hígado y los riñones provocando agitación psicomotora.
- Benceno: Es un carcinógeno el cual puede provocar leucemia, además de acumular el tejido adiposo causando excitación. Así mismo, dificulta la respiración y disminuye la presión arterial.
- Amoníaco: Este elemento genera la sensación de garganta seca, tos, provoca la inflamación de la laringe y pulmones.
- Xileno: Principalmente genera la irritación en la piel, vías respiratorias y la membrana mucosa del ojo.

### 1.3.12 Plantas que purifican el ambiente

Según la ONU (2000) entre las plantas que purifican el ambiente se encuentran:

- Anthurium andreaeanum ("Anturio"), esta planta humedece el aire llenándolo de vapor de agua purificada.
- Scindapsus aureus (Poto), tiene como ventaja es la que se puede sobrevivir bajo sombra.
- Aglaonema, es una planta con hoja perenne crece en condiciones de baja iluminación.
- Chlorophytum (Cintas), posee muchas hojas y flores de color blanco, combate de manera eficiente el benceno, monóxido de carbono y xileno.
- Hedera helix (Hiedra común), Esta planta es una excelente opción ya que crece bajo iluminación, elimina eficientemente gases como benceno y monóxido de carbono.
- Sansevieria (Rabo de tigre). Es una planta muy resistente, hay que tener mucho talento para echarla a perder. Combate contaminante como formaldehído, benceno y tricloroetileno. Por la noche, absorbe el dióxido de carbono y libera oxígeno.
- Helecho de Boston El helecho humedece y purifica el aire de las evaporizaciones de formaldehído.
- Schefflera arboricola (Cheflera), esta planta purifica el aire de los compuestos del formaldehído, tolueno y benceno. En algunos países la cheflera se llama "árbol paraguas" porque sus hojas, como agujas de paraguas, salen del mismo punto.

#### **1.4 Formulación del problema**

¿De qué forma la aplicación de un de jardín vertical proporciona cambios en las condiciones ambientales en la institución educativa “¿Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba - 2017?

#### **1.5 Justificación del estudio**

El presente estudio se justifica teóricamente ya que la presente investigación permitirá generar una base de datos reales, que permitan generar estrategias, programas, políticas que propicien la aplicación de jardines vegetales en lugares públicos.

Así mismo la justificación práctica de la solución de problemas en el contexto del uso desmedido de los equipos de ventilación (calefactores, aire acondicionado, ventiladores, etc.), que son uno de los responsables del cambio climático.

Se justifica metodológicamente por cuanto la investigación generará un instrumento de recolección de información en el que se obtendrá datos con relación si existe o no una variabilidad de las condiciones climáticas al establecer jardines verticales.

Además, presenta relevancia social, porque si desea hacer una aportación al conocimiento del bioclimatismo sin dejar de considerar el aspecto social y ambiental.

Por último, la finalidad del presente trabajo de investigación, es de establecer un jardín vertical en la institución educativa “Francisco Tejada Rojas”, ya que no existe información sobre el tema y aporta una gran cantidad de conocimientos, además de reducir el consumo de energías que causan el deterioro del ambiente.

#### **1.6. Hipótesis**

Ho: La aplicación de un de jardín vertical no produce efectos positivos en el mejoramiento de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada

Rojas” proporcionando humedad, temperatura adecuada, Moyobamba - 2017.

Ha: La aplicación de un de jardín vertical produce efectos positivos en el mejoramiento de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas” proporcionando humedad, temperatura adecuada, Moyobamba - 2017.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 General**

- Evaluar el efecto de la aplicación de un jardín vertical en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

### **1.7.2 Específicos**

- Determinar la temperatura que genera la aplicación de un jardín vertical, en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.
- Determinar la humedad que genera la aplicación de un jardín vertical en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

El tipo de estudio del presente tema de investigación está basado en un diseño experimental posttest con grupo de control. El grupo experimental es el que recibe la influencia de las variables de las condiciones ambientales como: Temperatura y humedad relativa, y el grupo control sirve de como referencia para apreciar las variaciones que se produzcan en el grupo anterior.

El presente estudio, tendrá el siguiente diseño de investigación.

GE: O<sub>1</sub> - X - O<sub>2</sub>

GC: O<sub>1</sub>            O<sub>2</sub>

Donde:

GE: es el que recibe la influencia de las variables de las condiciones ambientales como: Temperatura y humedad

GC: sirve de referencia para apreciar las variaciones que se produzcan en el grupo experimental.

### 2.2 Variables, Operacionalización de variables

#### 2.2.1 Variables

Variable independiente: jardín vertical.

Variable dependiente: mejoramiento de las condiciones ambientales.

## 2.2.2 Operacionalización de Variables

Variable Independiente		Definición Conceptual	Definición Operacional	
Jardín vertical		Son muros vegetales que pueden ser utilizados en distintas construcciones tanto interiores como exteriores y surgen como un nuevo concepto que reverdecer paredes maximizando el uso del bien más escaso en la ciudad: El espacio.	Es una asociación de plantas que permite la climatización de un espacio.	
Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escalas de medición
Mejoramiento de las condiciones ambientales	Entorno que rodea a los seres vivos, condicionando sus circunstancias vitales. El ambiente, por lo tanto, está formado por diversas condiciones, tanto físicas, sociales, culturales y económicas.	Es la optimización del clima en un lugar cerrado, generando un ambiente confortable.	Temperatura Humedad	Grados Celsius (°C) Porcentaje (%)

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población**

La población de la presente investigación será todos los ambientes de la I.E N° 00659 “Francisco Tejada Rojas”

### **2.3.2 Muestra**

La muestra se llevará a cabo en dos aulas de nivel primario de la I.E N° 00659 “Francisco Tejada Rojas” el grupo experimental estará conformada por el aula del 4° “A”, mientras que el grupo de control por el aula del 4° “B”, teniendo en cuenta que ambas aulas poseen las mismas dimensiones y el mismo número de alumnos (26), ambos grupos poseen un área total de 24m<sup>2</sup>.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la presente investigación se utilizó como técnica la observación, y tuvo como instrumento una ficha de registros de datos de las condiciones ambientales.

### **2.4.2 Validez**

Las fichas de registros fueron validadas por especialistas del área que tienen conocimiento del tema de la presente investigación. Para ello los expertos que validaron la ficha son los siguientes:

Msc. Jhon Jairo López Rojas, biólogo.

Msc. Rubén Ruiz Valles, ingeniero forestal

Dr. José Luis Trigoso Paredes, metodólogo.

### **2.4.3 Confiabilidad**

La presente investigación por ser de la rama de las ciencias naturales no fue necesaria la realización de la confiabilidad puesto que los resultados que se tiene son exactos.

## **2.5 Método de análisis de datos**

### **2.5.1 Proceso de recolección de datos**

Para la recolección de datos se estableció el jardín vertical en uno de los ambientes escogidos como muestras, y luego se procedió a realizar las mediciones de las temperaturas y humedad tanto en el grupo experimental y en el grupo de control.

### **2.5.2 Plan de tratamiento de datos**

Se utilizó el método estadístico para el procesamiento, sistematización y tabulación de la información obtenida luego de la aplicación del instrumento de medición. Los datos se presentan en cuadros y figuras.

### **2.5.3 Plan de análisis e interpretación de datos**

Los datos fueron analizados en el Software RStudio. Para responder cada objetivo y rechazar una de las hipótesis, se consideró significancias de  $p < 0.05$ . Se realizó el Test de Anova de un factor para cada variable por separado y unidos relacionados con las horas de muestreos. Un análisis de verificación de Tukey fue analizado por grupos y bloques.

## **2.6 Aspectos éticos**

En relación a los aspectos éticos el investigador se compromete a respetar la veracidad y confiabilidad de los resultados, además de respetar la norma internacional ISO 690.

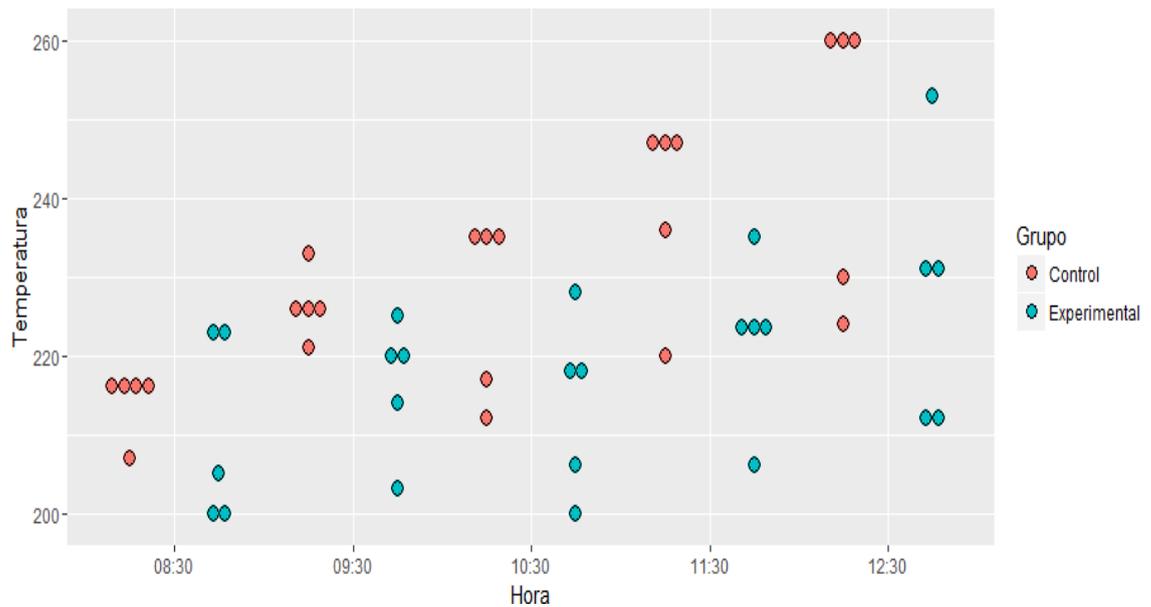
### III. RESULTADOS

**Tabla 1**

*Resultados de la temperatura utilizando la prueba Tukey entre las horas aplicadas en cada grupo de estudio.*

Temperatura - Grupo Control				
Horas	Diff	Lower (Inferior)	Upper (Superior)	P
09:30-08:30	1.22	1.22	1.22	0.4496302
10:30-08:30	1.26	1.26	1.26	0.4184006
11:30-08:30	2.52	2.52	2.52	0.0158010
12:30-08:30	3.26	3.26	3.26	0.0015453
10:30-09:30	0.04	0.04	0.04	0.9999975
11:30-09:30	1.30	1.30	1.30	0.3882439
12:30-09:30	2.04	2.04	2.04	0.0651203
11:30-10:30	1.26	1.26	1.26	0.4184006
12:30-10:30	2.00	2.00	2.00	0.0728014
12:30-11:30	0.74	0.74	0.74	0.8347850
Temperatura - Grupo Experimental				
10:30-08:30	0.38	0.38	0.38	0.9867697
09:30-08:30	0.62	0.62	0.62	0.9244203
11:30-08:30	1.22	1.22	1.22	0.5176444
12:30-08:30	1.76	1.76	1.76	0.1859609
09:30-10:30	0.24	0.24	0.24	0.9977172
11:30-10:30	0.84	0.84	0.84	0.8056667
12:30-10:30	1.38	1.38	1.38	0.3990289
11:30-09:30	0.60	0.60	0.60	0.9322794
12:30-09:30	1.14	1.14	1.14	0.5803932
12:30-11:30	0.54	0.54	0.54	0.9527958

**Fuente:** Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E "Francisco Tejada Rojas", Moyobamba - 2017.



**Figura 1.** Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba - 2017.

**Fuente:** Temperatura de muestreo por horas de muestreo, según grupo Control (Anova  $F(4,20) = 6.03$ ,  $p < 0.001$ ) y Experimental (Anova  $F(4,20) = 1.66$ ,  $p = 0.19$ ).

### Interpretación:

La variable temperatura mostró un aumento con el pasar de las horas del día (Figura 1) en el grupo control. Sin embargo, la temperatura se redujo en el grupo experimental. A través del análisis de Tukey las diferencias de las temperaturas entre las horas (Tabla 1), muestra que las diferencias fueron entre las primeras horas y las últimas en el grupo control (8:30 – 12:30), mientras que en el experimental no hubo diferencias en todas las horas ya que la temperatura se mantuvo constante no mostrando variaciones significativas en todas las horas de muestreo.

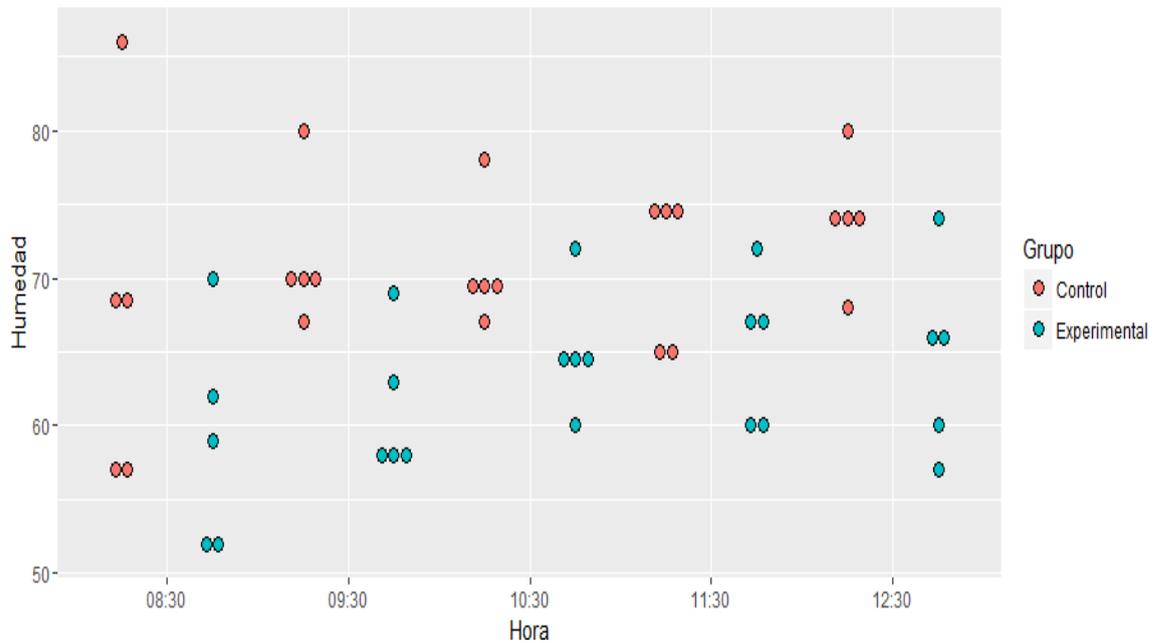


**Tabla 2.**

*Resultados de la humedad utilizando la prueba Tukey entre las horas aplicadas en cada grupo de estudio.*

Humedad - Grupo Control				
Horas	Diff (Diferencia)	Lower (Inferior)	Upper (superior)	P
10:30-08:30	3.2	3.2	3.2	0.9422505
11:30-08:30	3.2	3.2	3.2	0.9422505
09:30-08:30	4.0	4.0	4.0	0.8798144
12:30-08:30	6.6	6.6	6.6	0.5482604
11:30-10:30	0.0	0.0	0.0	1,00
09:30-10:30	0.8	0.8	0.8	0.9997010
12:30-10:30	3.4	3.4	3.4	0.9290892
09:30-11:30	0.8	0.8	0.8	0.9997010
12:30-11:30	3.4	3.4	3.4	0.9290892
12:30-09:30	2.6	2.6	2.6	0.9721903
Humedad - Grupo Experimental				
09:30-08:30	2.2	2.2	2.2	0.9737893
12:30-08:30	5.6	5.6	5.6	0.5608383
10:30-08:30	6.0	6.0	6.0	0.4960810
11:30-08:30	6.2	6.2	6.2	0.4645692
12:30-09:30	3.4	3.4	3.4	0.8842067
10:30-09:30	3.8	3.8	3.8	0.8372387
11:30-09:30	4.0	4.0	4.0	0.8109307
10:30-12:30	0.4	0.4	0.4	0.9999654
11:30-12:30	0.6	0.6	0.6	0.9998263
11:30-10:30	0.2	0.2	0.2	0.9999978

**Fuente:** Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba - 2017.



**Figura 3.** Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba - 2017.

**Fuente:** Variación de la humedad por horas de muestreo, según grupo Control (Anova F (4,20) = 0.61,  $p=0.66$ ) y Experimental (Anova F (4,20) = 1.13,  $p = 0.37$ )

### Interpretación:

La variable humedad se mantuvo constante al no mostrar variaciones significativas tanto en grupo control y grupo experimental (Figura 3), independiente en la reducción de las mediciones entre grupos. A través del análisis de Tukey no mostró diferencias significativas de las humedades entre las horas (Tabla 2).



#### IV. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que el cambio climático en la actualidad es uno de los problemas ambientales que enfrenta la sociedad. Asimismo, el aumento del calentamiento global genera la amenaza a los ecosistemas del planeta, comprometiendo al desarrollo sostenible y bienestar de la humanidad.

Los jardines verticales nacen como un concepto nuevo que proporciona el reverdecimiento de paredes, logrando hacer uso eficiente del espacio. La implementación de un jardín vertical no solo otorga un valor estético, también añaden una multitud de ventajas en las condiciones ambientales. Hoy en día se admite que existe ambientes en los cuales no disponen de ventilación natural y artefactos eléctricos de ventilación en espacios pequeños en donde existe gran cantidad de personas, que ocasionan malestar con las elevadas temperatura y humedad.

Navarro Portilla, 2013 nos señala que: “la instalación de jardines verticales forman parte de un elemento que logra generar un ahorro energético en la edificación, el mismo que funciona como instrumento de mejora para el medio ambiente y permite reducir el efecto invernadero en las ciudades” referente a lo que nos indica podemos atribuir que sus resultados se asemejan a la investigación puesto que en los resultados obtenidos se observa que el jardín vertical mejoró la temperatura y humedad del lugar experimental referente al grupo de control.

Cabe recalcar a Carrera, el cual señala que: “los jardines verticales generan una gran cantidad de beneficios entre ellos destaca el aislamiento térmico, además de reducir la temperatura por sombreado y enfriamiento evaporativo” estos resultados son parecidos con los obtenidos en nuestra investigación puesto que el promedio de diferencia temperatura entre el grupo experimental y control es de 1.79 por lo tanto ha mejorado la temperatura.

Con referencia a la variable humedad se obtuvo que existe un 29% de la variación en la humedad con relación al grupo de control, teniendo como diferencia entre las medias para el grupo control:  $70.8 \pm 6.53$  y experimental:  $67 \pm 5.88$ , los cuales coinciden con los resultados de todos los autores mencionados.

Peñahora, 2008 indica que un ambiente interior es un grupo de elementos físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales que se sitúan en una persona dentro de un lugar de trabajo. La percepción del lugar de trabajo debe basarse en los elementos mencionados no perjudiquen la salud de la persona, ni su capacidad de trabajo, con referencia a este autor puedo decir que el lugar de la muestra todos los elementos el lugar del trabajo del docente posee todas las características.

Es importante mencionar que en nuestro país son las condiciones del ambiente de trabajo en las diferentes actividades que se ejecutan como en industrias, oficina e instituciones educativas, factores como temperatura y humedad son los causantes del mal desenvolvimiento es importante recalcar que ninguna investigación se ha profundizado en el tema con investigaciones para solucionar este problema.

Se concluye expresando que la aplicación de un jardín vertical permite la mejora de las condiciones ambientales.

## V. CONCLUSIONES

1. La aplicación de un jardín vertical ha permitido generar la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017, puesto que en los resultados obtenidos se observa una diferencia significativa entre el grupo de control y experimental.
2. La aplicación de un jardín vertical, produce un 29% de la variación en la humedad; esto se establece puesto que la variación de las medias para el grupo control:  $70.8 \pm 6.53$  mientras que el grupo experimental:  $67 \pm 5.88$ , por lo tanto, se concluye que la aplicación del jardín vertical es favorable para la reducción de la humedad.
3. La aplicación de un jardín vertical, produce un 17% de la variación pues las diferencias de las medias son mostradas: grupo de control:  $23.07 \pm 1.54$ ; experimental:  $21.28 \pm 1.27$ , por lo tanto, la aplicación del jardín vertical es favorable para el mejoramiento de las condiciones ambientales puesto que reduce la temperatura en el grupo control.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Determinar las condiciones ambientales en oficinas de trabajo, para ser usadas en estudios para medir las condiciones termo higrométricas.
- Propiciar la implementación de jardines verticales en las instituciones tanto públicas como privadas, para el mejoramiento de las condiciones ambientales dentro de sus instalaciones propiciando la cultura ambiental entre ellos.
- Es de sumo interés incrementar las superficies verdes con nuevas tecnologías en el campo de la bioclimática, para mejorar de este modo el microclima urbano y proyectar ciudades más permeables y saludables.

## VII. REFERENCIAS

AKBARI, Hashem, POMERANTZ, Mark, TAHA, Hamdy. *Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas*. Published by Revista Elsevier Ltd. Gran Bretaña, 2001. 201pp en:<http://www.5dstudios.com/clients/gcca/wpcontent/uploads/2012/04/20120127190624231.pdf>

CABRERA, Mario. *Construcción experimental de jardines verticales y su relación con el confort termohigrométrico en ambientes cerrados*. (Tesis de maestría). Universidad Mayor de San Marcos, Perú, 2016. Disponible en:<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/12818/11508>

CRUZ, Gerardo. *Ecología del suelo, un enfoque hacia la nutrición mineral de plantas superiores*. México, Balzeri S.A., 2006, 488 pp.

INFOJARDÍN. Recursos internet [en línea]. Perú. [Consulta: 17 de mayo de 2017. *Jardín Vertical*]. [Aproximadamente 3 pantallas] disponible en: <http://jardinesverticales.pe/tipos-de-jardn-vertical-368-n.htm>

DAURES, Jean-François. *Architecture végétale*. Francia: Eyrolles, 2011. 250 pp. ISBN 9782212126747.

MONDELO, Enrique. *Ergonomía 1*. España: UPC, 2010 191 pp. ISBN 978-84-98801-12-5

MORÉTEAU, Sylvain. *Murs et toits végétalisés (Planète écologie)*. Italia: Rustica éditions, 2009. 111 pp. ISBN 978-2-84038-943-9.

MUÑOZ, Lina y TORRES, Ruben. *Las fachadas verdes como herramienta pasiva de ahorro energético en el bloque administrativo de la universidad pontificia bolivariana, seccional montería*. (Tesis de maestría). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. 2013. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5211138>

NAVARRO, Juan. *Los jardines verticales en la edificación*. Tesis (Título de Arquitecto). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. 2015. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/33814/TFM%20JUAN%20NAVARRO.pdf>

RODRÍGUEZ, Manuel. *Estudios de arquitectura bioclimática*. (6ta ed.), México: Limusa, 2003. 245 pp. ISBN: 978-972-745-157-9

STAFFLER, Martin. *Le jardin vertical*. (1<sup>ra</sup> ed.) Italia: Larousse, 2017. 96 pp. ISBN 978-849-054-032-9

VEGA, Juan. Jardines verticales y muros verdes IES Heliches [blog] 6 de octubre, 2014. [Consulta: 15 mayo 2016]. Disponible en: <http://murosverdes.blogspot.com.es/>

VINTIMILLA-Pelaez, C. (2013). Uso de materiales para jardines verticales en espacios interiores. (Trabajo de Fin de Grado no publicado). Título de diseñador de interiores, Universidad de Azuay. Cuenca, Ecuador.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 01

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:</b> EFECTO LA APLICACIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL, EN LA MEJORA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA I.E “FRANCISCO TEJADA ROJAS”, MOYOBAMBA – 2017			
<b>REALIDAD PROBLEMÁTICA</b>			
Hoy en día somos testigos de las grandes olas de calor que afronta nuestro mundo, somos conscientes que el clima de nuestra tierra siempre está en proceso de cambio.			
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO
<p>¿En la aplicación de un jardín vertical proporciona cambios en las condiciones ambientales en la institución educativa “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba - 2017?</p>	<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el efecto de la aplicación de un jardín vertical en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la humedad que genera la aplicación de un jardín vertical, en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.</li> <li>• Determinar la temperatura que genera la aplicación de un jardín vertical en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.</li> </ul>	<p>: La aplicación de un jardín vertical no produce efectos positivos en el mejoramiento de las condiciones ambientales en la I.E “FRANCISCO TEJADA ROJAS” proporcionando humedad, temperatura adecuada, Moyobamba - 2017.</p>	<p>El estudio del presente tema de investigación está basado en un diseño experimental postest con grupo de control. El grupo experimental es el que recibe la influencia de las variables de las condiciones ambientales como: Temperatura, Humedad relativa y velocidad del viento, y el grupo control sirve de referencia para apreciar las variaciones que se produzcan en el anterior</p> <p>El presente estudio, tendrá el siguiente diseño de investigación.</p> <p style="text-align: center;"><b>GE: O<sub>1</sub> - X - O<sub>2</sub></b></p> <p style="text-align: center;"><b>GC: O<sub>1</sub>            O<sub>2</sub></b></p> <p><b>Donde:</b></p> <p>GE: es el que recibe la influencia de las variables de las condiciones ambientales como: Temperatura, Humedad y velocidad del viento.</p> <p>GC: sirve de referencia para apreciar las variaciones que se produzcan en el anterior.</p>

## Anexo N° 02

### Ficha de registro de datos de las condiciones ambientales

Día: ..... Grupo: .....

Hora	Temperatura	Humedad
8:30		
9:30		
10:30		
11:30		
12:30		

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 3

### Fichas de validación

#### **INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Nombres del experto : Ing. Jhony A. Borbor Vargas.  
 Grado Académico : Bach. Ingeniería Ambiental.  
 Institución en la que trabaja /Cargo : Dirección Regional de la Producción.  
 Nombre del Instrumento : Ficha de registro de datos de las condiciones ambientales.  
 Autor(a) del instrumento : Jhon Brayan Rivera Cieza.

Muy deficiente (1)    Deficiente (2)    Aceptable (3)    Bueno (4)    Excelente (5)

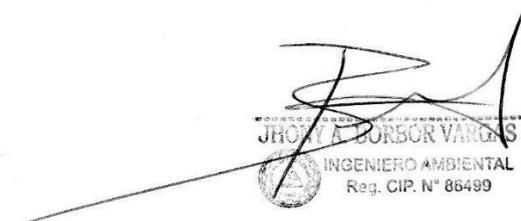
#### **I. CRITERIOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión de las variables en estudio.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
<b>TOTAL</b>			41			

#### **II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Su aplicabilidad se basa para el mejoramiento ambiental de espacios cerrados, mejorando así su habitabilidad.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN** : ( 4.1 )

  
**JHONY A. BORBOR VARGAS**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 86489

Moyobamba, 19 de julio del 2017

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Nombres del experto : Jhon Jairo López Rojas  
 Grado Académico : Blgo. Msc. En ecología y recursos naturales  
 Institución en la que trabaja /Cargo : Proyecto Mono tocón  
 Nombre del Instrumento : Ficha de registro de datos de las condiciones ambientales  
 Autor(a) del instrumento : Jhon Brayan Rivera Cieza

Muy deficiente (1)    Deficiente (2)    Aceptable (3)    Bueno (4)    Excelente (5)

### I. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión de las variables en estudio.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
<b>TOTAL</b>						<b>47</b>

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El presente instrumento permite conocer el comportamiento de las variables humedad y temperatura.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN : (4.7)**

  
 Jhon Jairo López Rojas  
 BIÓLOGO  
 C.B.P. 8542

Moyobamba, 18 de julio del 2017

## **INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Nombres del experto : José Luis Trigos Paredes  
 Grado Académico : Doctor en educación  
 Institución en la que trabaja /Cargo : Dirección Regional de educación / Gestión Pedagógica  
 Nombre del Instrumento : Ficha de registro de datos de las condiciones ambientales  
 Autor(a) del instrumento : Jhon Brayan Rivera Cieza

Muy deficiente (1)    Deficiente (2)    Aceptable (3)    Bueno (4)    Excelente (5)

### **I. CRITERIOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión de las variables en estudio.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
<b>TOTAL</b>						<b>47</b>

### **II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

El instrumento facilita identificar el comportamiento de las variables de estudio.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN : (4.7)**

  
 .....  
 Dr. José Luis Trigos Paredes  
 ADMINISTRACIÓN EN EDUCACIÓN  
 CPPe: 0347648

Moyobamba, 15 de julio de 2017

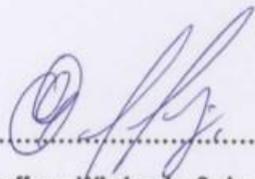
Anexo N° 4  
Acta de originalidad de tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, Moyobamba, revisor (a) de la tesis titulada "**Efecto de la aplicación de un Jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E. Francisco Tejada Rojas, Moyobamba - 2017**" del (de la) estudiante **Jhon Brayan Rivera Cleza**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **15%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Moyobamba, 31 de mayo de 2018

  
.....  
**Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado**  
DNI: 42709983

ANEXO N° 05

Autorización para subir al repositorio

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo **JHON BRAYAN RIVERA CIEZA**, identificado con DNI N° **74313821**, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL, EN LA MEJORA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA I.E FRANCISCO TEJADA ROJAS, MOYOBAMBA – 2017" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



FIRMA

DNI: **74313821**

FECHA: Tarapoto 12 de abril de 2018

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

## ANEXO N° 06

### Autorización para la ejecución de tesis



Institucion Educativa Inicial Primaria de Menores N° 00659 Francisco Tejada Rojas  
Urb. Vista Alegre Mz "Z" Lt 08 Moyobamba  
COD. MOD Inicial 1217314 - Primaria 0300020

*"Año del Buen Servicio al Ciudadano"*

## AUTORIZACIÓN

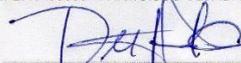
El Director de la Institución Educativa N° 00659 en los niveles Inicial y primaria que al final suscribe

**AUTORIZA:** JHON BRAYAN RIVERA CIEZA, estudiante del X CICLO de la universidad CÉSAR VALLEJO de la facultad de INGENIERIA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL para ejecutar el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Efecto de la Aplicación de un Jardín Vertical, en la Mejora de las Condiciones Ambientales en la I.E Francisco Tejada Rojas, Moyobamba – 2017" en los ambientes de nuestra institución el cual tiene como finalidad evaluar el efecto de la aplicación de un jardín vertical en la mejora de las condiciones ambientales. Comprometiéndose este Despacho brindar las facilidades necesarias.

Moyobamba, 01 de agosto de 2017

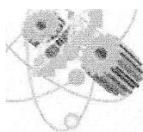


I. E. N° 00659 "FRANCISCO TEJADA ROJAS"

  
Prof. DANIEL CABRERA MENDOZA  
DIRECTOR

## Anexo N° 07

### Reporte de datos meteorológicos



**I & D INGENIEROS S.R.L.**

#### REPORTE DE DATOS METEOROLÓGICOS

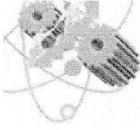
SOLICITANTE : Jhon Brayan Rivera Cieza  
PROCEDENCIA : San Martín - Moyobamba- Moyobamba  
TESIS : Efecto la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

FECHA DE MUESTREO : 06/11/2017  
FECHA DE REPORTE : 14/11/2017

Hora	Grupo experimental		Grupo de control	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
8:30 am	20.5 °C	70%	21.6 °C	86%
9:30 am	21.4 °C	69%	22.6 °C	80%
10:30 am	22.8 °C	72%	23.5 °C	78%
11:30 am	23.5 °C	72%	24.7 °C	74%
12:30 pm	25.3 °C	74%	26 °C	80%

**I&D INGENIEROS S.R.L.**  
*Ing. Edgar Iván Vela Tana*  
GERENTE GENERAL

Jr. Serafin Filomeno N° 300 – Moyobamba  
Teléfono: 562581  
Celular: 953904843  
RPM # 953904843



# I & D INGENIEROS S.R.L.

## REPORTE DE DATOS METEOROLÓGICOS

SOLICITANTE : Jhon Brayan Rivera Cieza  
PROCEDENCIA : San Martín - Moyobamba- Moyobamba  
TESIS : Efecto la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

FECHA DE MUESTREO : 07/11/2017  
FECHA DE REPORTE : 14/11/2017

Hora	Grupo experimental		Grupo de control	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
8:30 am	22.3 °C	52%	21.6 °C	57%
9:30 am	22 °C	58%	22.6 °C	70%
10:30 am	21.8 °C	64%	23.5 °C	69%
11:30 am	22.4 °C	60%	24.7 °C	65%
12:30 pm	23.1 °C	66%	26 °C	74%

I&D INGENIEROS SRL  
  
Ing. Edgar Iván Vela Tang  
GERENTE GENERAL

---

Jr. Serafín Filomeno N° 300 – Moyobamba  
Teléfono: 562581  
Celular: 953904843  
RPM # 953904843



# I & D INGENIEROS S.R.L.

## REPORTE DE DATOS METEOROLÓGICOS

SOLICITANTE : Jhon Brayan Rivera Cieza  
PROCEDENCIA : San Martín - Moyobamba- Moyobamba  
TESIS : Efecto la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

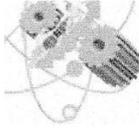
FECHA DE MUESTREO : 08/11/2017  
FECHA DE REPORTE : 14/11/2017

Hora	Grupo experimental		Grupo de control	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
8:30 am	22.3 °C	52%	21.6 °C	57%
9:30 am	22 °C	58%	22.6 °C	70%
10:30 am	21.8 °C	64%	23.5 °C	69%
11:30 am	22.4 °C	60%	24.7 °C	65%
12:30 pm	23.1 °C	66%	26 °C	74%

I&D INGENIEROS SRL.

*Ing. Edgar Iván Vela Tarr*  
GERENTE GENERAL

Jr. Serafín Filomeno N° 300 – Moyobamba  
Teléfono: 562581  
Celular: 953904843  
RPM # 953904843



# I & D INGENIEROS S.R.L.

## REPORTE DE DATOS METEOROLÓGICOS

SOLICITANTE : Jhon Brayan Rivera Cieza  
PROCEDENCIA : San Martín - Moyobamba- Moyobamba  
TESIS : Efecto la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

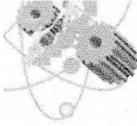
FECHA DE MUESTREO : 09/11/2017  
FECHA DE REPORTE : 14/11/2017

Hora	Grupo experimental		Grupo de control	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
8:30 am	20.1 °C	59%	21.6 °C	68%
9:30 am	22.5 °C	63%	23.3 °C	70%
10:30 am	20.6 °C	60%	21.7 °C	67%
11:30 am	22.3 °C	67%	23.6 °C	75%
12:30 pm	21.3 °C	57%	23 °C	74%

I&D INGENIEROS SRL.

Ing. Edgar Iván Vela Torres  
GERENTE GENERAL

Jr. Serafín Filomeno N° 300 – Moyobamba  
Teléfono: 562581  
Celular: 953904843  
RPM # 953904843



# I & D INGENIEROS S.R.L.

## REPORTE DE DATOS METEOROLÓGICOS

SOLICITANTE : Jhon Brayan Rivera Cieza  
PROCEDENCIA : San Martín - Moyobamba- Moyobamba  
TESIS : Efecto la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E “Francisco Tejada Rojas”, Moyobamba – 2017.

FECHA DE MUESTREO : 10/11/2017  
FECHA DE REPORTE : 14/11/2017

Hora	Grupo experimental		Grupo de control	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
8:30 am	19.9 °C	62%	20.7 °C	69%
9:30 am	20.3 °C	58%	22.1 °C	67%
10:30 am	20 °C	65%	21.2 °C	70%
11:30 am	20.6 °C	67%	22 °C	74%
12:30 pm	21.1 °C	60%	22.4 °C	68%

I&D INGENIEROS S.R.L.

*Ing. Edgar Iván Vela Tano*  
GERENTE GENERAL

---

Jr. Serafin Filomeno N° 300 – Moyobamba  
Teléfono: 562581  
Celular: 953904843  
RPM # 953904843

## Anexo N° 08

### Galería de imágenes – jardín vertical

Imagen N° 1 – Materiales del jardín vertical



Imagen N° 2 – Instalación de la manta



Imagen N° 3 – Sistema de Riego



Imagen N° 4 – Jardín vertical instalado

