



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA
MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN BIOHUERTOS
ESCOLARES LIMA-2018”**

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

AUTORA:

Espinoza Barraza Xiomara Angie

ASESOR:

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA-PERÚ

2018 - II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña) **XIOMARA ANGIE ESPINOZA BARRAZA**, cuyo título es: "**MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN BIOHUERTOS ESCOLARES LIMA - 2018**"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por la estudiante, otorgándole el calificativo de: *16*.... (número) *dieciséis*..... (letras).

Los Olivos, *06* de diciembre de 2018

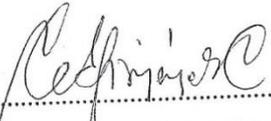


Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
PRESIDENTE



Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
SECRETARIO





Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A Sheila mi madre por el constante aliento y motivación, recordándome a cada momento mis objetivos y por confiar en mí. A mi padre y mi hermano por enseñarme a nunca rendirme.

A Rosa mi abuelita por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por iluminar mi camino y jamás retroceder.

Gracias a mi asesor Dr. César Jiménez por el constante apoyo y al Dr. Julio Ordoñez Gálvez, a mi casa de estudios la universidad César Vallejo por formarme todos estos años.

Gracias a todas esas personas que, de algún modo, fueron parte de la culminación de mi carrera.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Xiomara Angie Espinoza Barraza, con DNI N°74243401 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

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

En tal sentido asumo 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 06 de diciembre del 2018



.....
Xiomara Angie Espinoza Barraza

DNI: 74243401

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “*Mitigación del estrés hídrico a través del método de riego por condensación solar en biohuertos escolares, Lima 20018*”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental.

Lima, 06 de diciembre del 2018

Xiomara Angie Espinoza Barraza

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Trabajos Previos	3
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	11
1.3.1. Plantas	11
1.3.2. Agua	12
1.3.3. Estrés Hídrico	13
1.3.4. Biohuertos escolares	13
1.3.5. Sistema de riego	14
1.3.6. Riego	14
1.3.7. Suelo	14
1.4. Formulación del Problema	15
1.4.1. Problema General	15
1.4.2. Problemas específicos	15

1.5.	Justificación del Estudio	15
1.6.	Hipótesis	16
1.6.1.	Hipótesis General	16
1.6.2.	Hipótesis Específicos	16
1.7.	Objetivos	17
1.7.1.	Objetivo General	17
1.7.2.	Objetivos Específicos	17
II.	MÉTODO	18
2.1.	Diseño de Investigación	18
2.1.1.	Diseño cuasi-experimental	18
2.1.2.	Tipo de investigación	18
2.2.	Variables y Operación de Variables	18
2.2.1.	Variables	18
2.2.2.	Operación de Variables	19
2.3.	Población y Muestra	20
2.3.1.	Población	20
2.3.2.	Muestra	20
2.3.3.	Muestreo	20
2.3.4.	Unidad de Análisis	31
2.3.5.	Diseño muestral	31
2.4.	Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiability	32
2.4.1.	Instrumentos de Recolección de Datos	33
2.4.1.1.	Ficha de registro de datos para campo	33

2.4.1.2.	Cadena de custodia de las plantas	33
2.4.1.3.	Cadena de custodia del agua	34
2.4.1.4.	Ficha de información	34
2.4.1.5	Registro de datos experimentales	34
2.4.2.	Validez y Confiabilidad	34
2.4.2.1.	Validez	34
2.4.2.2.	Confiabilidad	35
2.5.	Métodos de Análisis de Datos	35
2.6.	Aspectos Éticos	36
III.	RESULTADOS	37
IV.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
V.	CONCLUSIONES	57
VI.	RECOMENDACIONES	58
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
VIII.	ANEXOS	65
	Matriz de Consistencia.	
	Instrumentos.	
	Validación de Instrumentos.	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1: Adquisición de plantas (Tagetes erecta, Lobularia maritimum, Dianthus deltoides, Antirrium majus).	20
Figura N° 2.2: Biohuerto de la I.E Perú- Japón 2096	21
Figura N° 2.3: Delimitación del área de trabajo	21
Figura N° 2.4: Instalación del método	23
Figura N° 2.5: Crecimiento de la planta Marigold	24
Figura N° 2.6: Desarrollo de la planta Dogo y Marigold	25
Figura N° 2.7: Condensación dentro de la botella	25
Figura N° 2.8: La planta en su sexta semana	26
Figura N° 2.9: Biohuerto de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	26
Figura N° 2.10: Delimitación del área de trabajo	27
Figura N° 2.11: Plantación de las especies	27
Figura N° 2.12: La planta Marigold en su segunda semana	28
Figura N° 2.13: Planta Marigold en su tercera semana.	29
Figura N° 2.14: Las plantas Marigold y Dogo en su cuarta semana	29
Figura N° 2.15: La planta Marigold en su quinta semana	30
Figura N° 2.16: Las plantas del biohuerto en su sexta semana	30
Figura N° 3.1: Gráfico del indicador del agua de la especie Antirrihium majus en la I.E Perú Japón 2096	37
Figura N° 3.2: Gráfico del indicador del agua de la especie Tagetes erecta en la I.E Perú Japón 2096	38
Figura N° 3.3: Gráfico del indicador del agua de la especie Dianthus deltoides en la I.E Perú Japón 2096	39

Figura N° 3.4: Gráfico del indicador del agua de la especie Lobularia Maritimum en la I.E Perú Japón 2096	40
Figura N° 3.5: Gráfico del indicador del agua de la especie Antirrhium majus deltoides en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	41
Figura N° 3.6: Gráfico del indicador del agua de la especie Dianthus deltoides en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	42
Figura N° 3.7: Gráfico del indicador del agua de la especie Lobularia maritimum en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	43
Figura N° 3.8: Gráfico del indicador del agua de la especie Tagetes Erecta en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	44
Figura N° 4.1: Gráfico del tamaño de la planta Antirrhium majus de la I.E Perú – Japón 2096	45
Figura N° 4.2: Gráfico del tamaño de la planta Tagetes erecta de la I, E Perú – Japón 2096	46
Figura N° 4.3: Gráfico del tamaño de la planta Dianthus deltoides de la I.E Perú – Japón 2096	47
Figura N° 4.4: Gráfico del tamaño de la planta Lobularia Maritimum de la I, E Perú – Japón 2096	48
Figura N° 4.5: Gráfico del tamaño de la planta Tagetes Erecta de la I, E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	49
Figura N° 4.6: Gráfico del tamaño de la planta Antirrhium majus de la I, E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	50
Figura N° 4.7: Gráfico del tamaño de la planta Dianthus deltoides de la I, E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	51
Figura N° 4.8: Gráfico del tamaño de la planta Lobularia maritimum de la I.E. Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Variables y Definición Operacional	19
Tabla N° 2: Técnicas de recolección de datos	32
Tabla N° 3: Estadísticos de fiabilidad	35
Tabla N° 4: Análisis del suelo de la I.E Perú – Japón	53
Tabla N° 5: Análisis del suelo de la I. E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	54
Tabla N° 6: Matriz de Consistencia	66

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata sobre la aplicación del método del riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares, utilizando un manejo adecuado del recurso hídrico y control, dando a las plantas el agua que estas necesitan durante un periodo de tiempo determinado; manteniéndolas vivas y ayudándolas a su desarrollo; de tal forma mitigar el estrés hídrico.

Teniendo como objetivo principal la mitigación del estrés hídrico a través del método del riego por condensación solar en biohuertos escolares, aplicando un control suministrado del recurso hídrico y a su vez siendo este método eficiente ya que, a comparación de otros métodos de riego, para este solo se utiliza 10 veces menos agua y se obtiene mejores resultados con la planta. Asimismo, hacer una comparación previa y analizarlo con los resultados que se obtienen.

Se demostró que el método de riego por condensación logra mitigar el estrés hídrico aplicando menos agua, y de esa forma contribuir con el medio ambiente.

Palabras clave: Método del riego por condensación, estrés hídrico, biohuertos escolares.

ABSTRACT

This research work deals with the application of the method of irrigation by solar condensation for the mitigation of water stress in school gardens, using an adequate management of water resources and control, giving plants the water they need during a period of time determined; keeping them alive and helping them to develop; in such a way to mitigate water stress.

Having as main objective the mitigation of water stress through the method of irrigation by solar condensation in school gardens, applying a control provided of the water resource and at the same time being this efficient method since, in comparison to other irrigation methods, for this only 10 times less water is used and you get better results with the plant. Also, make a preliminary comparison and analyze it with the results obtained.

It was demonstrated that the method of irrigation by condensation manages to mitigate water stress by applying less water, and thus contribute to the environment.

Key words: Method of irrigation by condensation, water stress, school gardens

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el estrés hídrico es un problema frecuente que sufren las plantas por el inadecuado manejo de riego el cual afecta su desarrollo y su evolución. Las plantas para poder desarrollarse necesitan nutrientes, fuentes de energía, agua, entre otros. De todos estos el agua es un factor importante para su desarrollo ya que puede llegar a ser un factor limitante en su producción y su desarrollo, si se tiene un inadecuado manejo de este recurso, como consecuencia la planta experimenta cambios en su fisiología y afecta negativamente a sus funciones vitales. Cuando el estrés hídrico no es muy severo algunos efectos que sufre la planta es la disminución de síntesis de proteína, pérdida de la turgencia celular, conforme el estrés hídrico es más pronunciado los efectos son mayores como la caída de la hoja, acumulación de sólidos orgánicos e incluso llegar a la marchitez de la planta. A partir de estos problemas, el estrés hídrico por inundación en las plantas genera pérdida de agua diaria que es utilizada indebidamente y sin ningún cuidado, perjudicando a la planta y asimismo desperdiciando el recurso hídrico que actualmente es un problema global. Sin embargo, a través del método del riego por condensación solar en las plantas se puede mitigar el estrés hídrico y a su vez minimizar el uso del agua inadecuada llegando así ahorrar hasta 10 veces el agua para riego, que en otros métodos de riego que se utilizan de forma tradicional.

Por lo cual, el presente proyecto de investigación permitió+ mitigar el estrés hídrico en las plantas mediante el método del riego por condensación solar, permitir reducir el uso del recurso hídrico, la capacidad de consumo hídrico y el crecimiento de las plantas solo utilizando la cantidad necesaria de agua que la planta necesita, en el biohuerto de la I.E. 2096 Perú Japón y el biohuerto de la I.E. Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad el uso excesivo del recurso agua, el cual se utiliza como abastecimiento para cultivos entre otros, trae como consecuencia su escasez. Este es un problema actual que afecta a todo el continente ya que el porcentaje de agua que se utiliza para regar es mayor al que se necesita.

Sin embargo, las plantas ya sea por exceso de agua o escasez de agua, sufren estrés hídrico, lo cual afecta a todo su metabolismo tanto como su crecimiento, su turgencia y su fotosíntesis. El riego para las plantas depende de su tamaño, del periodo de sus años hasta del suelo. Es por ello que el tipo de riego que se utiliza en las áreas verdes de manera tradicional es inadecuado, un ejemplo de este es si riegas las plantas muy seguidas, aunque las plantas no la necesiten tiene un efecto adverso que puede llegar a matarlas ya que sus raíces se pudrirían. Asimismo, el no tener un seguimiento para regarlas cuando las necesiten, estas se secarán. Por tal motivo es importante tener un riego moderado de las plantas ya que la tierra debe de estar húmeda en todo momento sin que la superficie llegue a secarse del todo, este es el principal problema que analizaremos en el presente trabajo de investigación.

Es necesario implementar estrategias específicas para el desarrollo de áreas verdes urbanas o áreas verdes escolares, teniendo como objetivo la utilización moderada del recurso hídrico. La creciente población, la sobreexplotación de mantos acuíferos y el método actual de diseño de áreas verdes basado en el jardín tradicional, presentan gastos excesivos de agua por irrigación, sin embargo, el método de riego por condensación es un sistema muy eficiente y económico puede ayudar en la agronomía, agricultura, y diferentes rubros empleando hasta 10 veces menos agua, y preservar el maravilloso recurso hídrico que llamamos agua.

En la actualidad el 90% de colegios no tienen biohuertos. Este problema se da por la falta de interés y conciencia ambiental de instituciones hacia sus alumnos.

Las plantas sufren estrés hídrico, este puede ser por muchos factores, trayendo como consecuencia el dificultamiento de su crecimiento, fotosíntesis, turgencia y en el peor de los casos su inexistencia. El estrés hídrico es una problemática ambiental que está relacionada con la escasez hídrica donde la plantas experimentan cambios en su fisiología y afecta en mayor proporción sus funciones vitales, debido a ello

todos los procesos fisiológicos de las plantas son afectadas. Cuando el déficit hídrico no es severo afecta a la turgencia celular y a la reducción de la síntesis de proteína. Asimismo, se reduce la tasa de expansión celular y disminuye la síntesis de la pared celular. Conforme el contenido hídrico va disminuyendo aumenta los niveles de ácido abscísico o cierre estomacal, cuando este es muy pronunciado se produce cavitación de los elementos del xilema, caída de la hoja, acumulación de solutos orgánicos y finalmente se marchita la planta. Todas estas consecuencias se deben a la falta de agua en las plantas, es por ello que se quiere aplicar el método de riego por condensación en las plantas para que estas se mantengan nutridas y contengan un suelo húmedo que a su vez sea de ayuda a su crecimiento y desarrollo.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

CANTERO (2014), en su proyecto titulado “Influencia Hormonal” en el Uso Eficiente del Agua y en Respuesta al Estrés Abiótico en Tomate” El agua es el principal componente de que tiene impacto positivo o negativo en la planta, ya sea que ayuda a su metabolismo, fotosíntesis, etc., o debido a su déficit puede perjudicarla hasta matarla. El agua de riego serán el motivo de una creciente competencia en distintas ciudades a futuro. Para cultivar una planta y tener un método de regadío es necesario saber que suelo tiene, por ejemplo, en las áreas de secano en su mayoría son destinadas a cultivo de grano que sirven como consumo humano y materia prima, donde se evalúa el tipo de método para regar en ese suelo. Sin embargo, si tenemos un área de regadío siempre se destinan a cultivos de alto vapor como hortalizas excepto en algunas que se destinan a cultivo de grano, es ahí donde se aplica un método de evaporación o condensación a la planta generando la minimización de la inadecuada gestión del agua para regar y a su vez tener un impacto positivo cuidando el recurso hídrico; ya que en muchas partes del mundo es escaso.

CARRASCO (2017), en su trabajo publicado “Respuesta frente al estrés hídrico en plantas mediterráneas Perspectiva frente al cambio climático” concluye que el estrés hídrico es un factor que ejerce una influencia negativa sobre la planta ya sea por la temperatura, agua, minerales, etc. Un factor importante es el estrés de

temperaturas elevadas, disminución de la humedad o elevada insolación, por tal motivo se deben de tomar estrategias de resistencia propias para que las plantas puedan contener mayor presencia de agua para su existencia. Sin embargo, debido a agentes externos las plantas sufren estrés hídrico. El suelo de las plantas debe de permanecer húmedo para que estas se puedan nutrir. Asimismo, la condensación es un método que a través de la evaporación del agua se filtra nuevamente en el suelo, así que de tal manera puede prevenirse el estrés hídrico u otros que puedan afectar a la planta. (Carrasco,2017, p.2)

COVARRUBIAS (2016), por medio del contenido audiovisual denominado "En Entrevista CONACYT/ "Investigan el estrés hídrico en plantas como el frijol" subido a "You Tube" informa que el estrés hídrico se presenta en las plantas relativamente, es un cambio que afecta su crecimiento y su reproducción, donde se puede presentar por cambios extremos en la temperatura, disponibilidad de agua, intensidad luminosa, entre otras. Si las plantas no se riegan de forma constante o si se expone a una intensidad luminosa muy elevada, este genera un impacto, como su crecimiento lento, las estomas se cierran y no pueden hacer fotosíntesis. También afecta su reproducción, calidad y cantidad de las semillas. Sin embargo, el estrés hídrico por inundación o abundante agua genera anoxia o hipoxia, lo que hace es que se limite el oxígeno a las raíces. El otro tipo de estrés hídrico es cuando la deficiencia de agua disponible en el ambiente a la que llamamos sequía. Sin embargo, también existe otras condiciones de estrés, por ejemplo: cuando hay altas concentraciones de sales en los suelos al igual que cuando baja la temperatura. El déficit hídrico se presenta también en altas salinidad y temperaturas bajas, en casi todas las plantas, de acuerdo a esto es que se ve afectada la planta en su reproducción y su metabolismo.

DEL ROSARIO (2011), en su trabajo "Estimación de la condensación real en trigo con distintas condiciones de estrés hídrico": aplicación de modelos y sensores remotos aporta que la condensación es un proceso importante que nos ayuda a cuidar el agua y el estrés medioambiental que afecta los ecosistemas agrícolas y naturales. Tiene una relación entre índices de vegetación para el desarrollo del cultivo de algunas plantas reduciendo el déficit hídrico en métodos de riego. Las prácticas agrícolas inadecuadas como el excesivo riego en los cultivos traen como consecuencia el aumento del nivel freático, salinización y degradación del suelo,

las plantas sufren estrés hídrico afectando su desarrollo. Por otro lado, el aumento de sequías fomenta la fragilidad de los sistemas de riego, generando condiciones económicas y medioambientales vulnerables que afectan al hombre. Es por ello que se utiliza la evaporación y condensación para evitar el estrés hídrico en las plantas asimismo dar un adecuado uso al agua. Se concluye que existen factores externos que contribuyen a que las plantas tengan estrés hídrico lo cual afecta de igual manera su desarrollo, es importante conocer las buenas prácticas para utilizarlo como fuente de regado en las áreas que se quiere sembrar.

FLETA (2017), en su tesis doctoral “Mecanismos de protección frente al déficit hídrico reiterado en plantas” afirma que en la naturaleza los ciclos del estrés hídrico son repetido, ya que son mucho más frecuentes en un periodo de estrés, sin embargo, la sequía es uno de los estreses ambientales que afectan en mayor proporción al crecimiento de las plantas y su desarrollo. Asimismo, el estrés abiótico es el que limita la producción de los cultivos, las plantas ayudan a hacer frente a las consecuencias del estrés hídrico por déficit del agua, como el incremento de ácido abscísico, la fotoprotección y protección antioxidante. Esta es la capacidad de responder que tienen las plantas frente al estrés hídrico.

FLORES (2016), en su tesis titulado “Estudio del uso de botellas plásticas recicladas (PET) en el riego por goteo solar y su aplicación en la forestación” nos indica que el método de riego por condensación solar reduce el estrés hídrico en las plantas, asimismo se maneja un control adecuado del agua para su distribución en la planta, siendo de bajo costo y se puede aplicar a gran escala. En lo social esta técnica va permitir que la persona que va regar se olvide la necesidad del riego y al ser de fácil implementación lo podrá hacer en un espacio más grande. En lo educativo esta técnica al ser innovadora despierta gran interés por lo que se aplicara en programas ecológicos y educativos.

GIROLIMETTO(2013), en su tesis “Evaluación del estrés hídrico y de los factores que lo afectan usando información teledetectada” un tipo de estrés hídrico es el déficit hídrico, este altera cambios fisiológicos en las plantas, es por ello que se tiene que tener estrategias para mitigar o minimizar este problema como almacenar agua y mantener la humedad, a través de técnicas manuales y económicas que utilizan la radiación solar, el vapor se condensa y recae en el suelo lo que ocasiona que este

permanezca húmedo por mucho más tiempo. Sin embargo, a esta opción es recomendable plantar a una buena profundidad radicular con la finalidad de aumentar la capacidad de almacenaje de agua en el suelo, las condiciones de infiltración y disminuir las pérdidas de condensación. Otra estrategia que se puede aplicar frente a este problema es tomar herramientas para la condensación, haciendo revestimiento de canales, implementando tanques y cubriéndolos ya que el si no se cubre, el 30 % del agua se pierde en la superficie por la evaporación. Se recomienda utilizar muchos o coberturas de tanques de acumulación entre otras herramientas.

GONZALES (2011), en su Proyecto de tesis con título “Análisis de la transpiración real en el cultivo de rosa” Indica que el requerimiento de agua es escaso en algunos lugares de cultivo para las plantas, sin embargo, utilizando la evaporación y condensación asimismo analizando el comportamiento de los cultivos y clima puede llegar a dar alcance en zonas alejadas y tener cultivos de cualquier tipo de plantas que se quiera sembrar en cualquier zona.

HARRIS, VALENZUELA y CASTELLANOS (2009), en su artículo de revisión: “Tolerancia al estrés hídrico en la interacción planta- hongo micorrizico arbuscular: metabolismo energético y fisiología” hace referencia que las plantas que tienen estrés hídrico reducen su crecimiento, pueden aclimatarse a las condiciones del estrés hídrico y continuar con la asimilación de nutrientes en su baja proporción de agua, al mitigar el estrés hídrico produce modificaciones de los balances hídrico como transpiración y uso eficiente del agua. Algunos estudios han demostrado que la simbiosis altera la tasa de movimiento, adentro y fuera de la planta, con efectos en la hidratación del tejido en la fisiología general de la planta. Las plantas desarrollan habilidades para sobrevivir en suelos secos que están ligadas a poder sobrevivir frente a la deshidratación debido al estrés por déficit de agua, lo que contribuye a adaptarse y a la supervivencia a través de sus raíces para almacenar suficiente agua y prolongar su existencia. El déficit hídrico produce alteraciones que traen como consecuencias diferentes etapas fenológicas, el cual tiene un impacto final en los componentes del rendimiento. La pérdida del rendimiento de un grano es producida por la sequía que ocurre en la floración o en llenado de grano. Durante la formación de los gametos la planta es altamente sensible al déficit o escasas del agua lo que ocurre es la alteración de su producto

final, retraso de su crecimiento o alteración de su metabolismo, entre otras consecuencias que trae el estrés hídrico. Las plantas deben de estar en todo momento con constante agua en el suelo para que absorba los nutrientes y tenga un mejor desarrollo de su crecimiento.

HUITZIMENGARI (2015), mediante el contenido audio visual denominado “Estrés hídrico en plantas – Presencia Politécnica en Michoacán – 20 Octubre 2015” afirma que el 1 % de agua dulce se utiliza para el regado de plantas ya que es el principal usuario del recurso agua, la agricultura es un elemento muy ineficiente debido a la pobre eficiencia del uso del agua para riego, es importante crear conciencia sobre el cuidado del agua ya que solo el 3% es agua dulce. Es importante la eficiencia en el uso del agua sobre la cantidad utilizada en el riego, una alternativa para el cultivo en zonas áridas y semi áridas es utilizar el plástico y su evaporación para poder minimizar el uso del agua y tener un control del ingreso del agua a través de estos plásticos, estas son técnicas que ayudan a mejorar la eficiencia del uso del agua y de los alimentos que se cultivan.

JASCHEK (2017), en su artículo científico denominado “Estrés hídrico en plantas” Indica que el estrés hídrico es un principal problema que tienen las plantas y afectan su crecimiento y su proceso fisiológico. La cantidad de agua que contiene la planta es el resultado de la cantidad de agua que se pierde por evaporación y la cantidad que esta absorbe, por tal motivo afecta a las funciones vitales de la planta. Una consecuencia del estrés hídrico es la reducción del crecimiento de la planta debido a la pérdida de turgencia. Cuando va disminuyendo el agua dentro de la planta, disminuye también la turgencia de la célula y se vuelve inflexible dejando sin crecimiento y desarrollo a la planta. Otra consecuencia es el cierre de las estomas de las hojas, estas se cierran para evitar la pérdida del agua y la disminución o detención de la actividad fotosintética de las plantas, donde disminuye el intercambio gaseoso en las plantas y es casi imposible la captación de CO₂ donde la planta deja de generar energía deteniendo su metabolismo. Por tal motivo para evitar el estrés hídrico o cualquier otro tipo de problema que la planta pueda percibir de acuerdo al déficit o exceso del recurso

hídrico es mantener el suelo húmedo que a través de nutrientes que la planta absorbe por sus raíces que impedirá cualquier daño adverso a la planta. Cada tipo de planta se puede regar de manera distinta considerando las condiciones climáticas y el tipo de riego que se quiera aplicar. Cuando no se aplica una técnica de riego adecuada para las plantas, estas traen como consecuencias el aumento de la escorrentía superficial y subterránea, también otra consecuencia común es el arrastre de sustancias contaminantes disueltas que pueden afectar acuíferos cercanos y fuentes de agua superficial, lo cual todo esto conlleva a un uso ineficiente del recurso hídrico y un gran impacto ambiental.

LARCHER (1995), hace referencia que el déficit hídrico que sufren las plantas por el estrés hídrico afecta a la distribución de las especies vegetales y su desarrollo, la fisiología de las plantas debido al estrés hídrico puede variar según sus especies y su grado de tolerancia. Sin embargo las plantas aplican resistencia frente al estrés hídrico por el déficit de agua y soportar periodos de escases , existen 3 mecanismos que aplican las plantas para combatir este periodo , mecanismo de escape que se presentan en plantas de gran plasticidad, mecanismos de evitación que están destinados a retrasar la deshidratación de la planta , para evitar llegar al déficit hídrico que es producido por el estrés hídrico , mantienen su turgencia celular y otros que permitan la tolerancia a la deshidratación y así contrarrestar los problemas que trae el estrés hídrico a no llegar el punto de marchitarse o morir.

Existen diferentes respuestas a nivel morfológico, anatómico, celular y molecular que permiten adaptarse al estrés hídrico por el déficit de agua, estas respuestas pueden darse a través de vías de señalización que pueden ser dependientes o independientes de la acción hormonal del ácido abscísico y que conducen a la tolerancia de las plantas y reduce los efectos del estrés hídrico que puede ocasionar.

LÓPEZ (2013), en su tesis titulada “Respuesta agromorfológica y fisiológica de la cebolla al estrés hídrico controlado” Da a entender mediante diversas formulaciones que el estrés hídrico en las plantas es un factor principal por el cual la planta no tiene un buen rendimiento en el cultivo, este estrés puede ser producido por el déficit o por el exceso de agua en el suelo donde es bastante frecuente que dos o más factores de estrés coexistan, pudiendo ser la interacción

resultante de tipo sinérgico. Además, no solo la falta de agua puede relacionarse con la temperatura sino también con altas irradiancias que son llevadas a la planta de manera natural. Según el autor, la sequía es un periodo por el cual las precipitaciones no compensan el agua perdida por evaporación y este comportamiento o efecto es muy a menudo en las plantas. Existe algunas plantas que poseen mecanismos para evitar el estrés hídrico, el estado hídrico de la planta es caracterizado por el potencial hídrico y el contenido relativo de agua donde el contenido porcentual del agua tenga una relación con el contenido de agua y su hidratación máxima. Las plantas que son alteradas por el estrés hídrico también pueden tener respuestas transitorias o tener cambios en la expresión genética. Es por ese motivo que la planta debe de tener un suelo húmedo para evitar el estrés hídrico y mediante el ciclo de la condensación y evaporación la planta podrá absorber los nutrientes necesarios para su desarrollo.

MONTOLIU (2015), en su tesis doctoral “Respuestas fisiológicas de los cítricos sometidos a condiciones de estrés biótico y abiótico. Aspectos comunes y específicos”. Presentó una alternativa cuando las plantas se encuentran en condiciones de estrés hídrico y estas suelen perder agua; su potencial hídrico disminuye, donde al mismo tiempo el potencial de turgencia y el potencial osmótico disminuye por la pérdida del agua. Una de las posibles soluciones que se le puede dar frente a este problema es la modernización de los sistemas de regadío y la utilización de cultivos en pocas necesidades hídricas, es por ello que se quiere poner en práctica mecanismos de tolerancia frente al estrés hídrico para que las plantas puedan tener un adecuado desarrollo y sea factible su crecimiento.

Asimismo, es importante innovar sobre métodos o técnicas que puedan ser aplicable a nivel micro y macro utilizando la mínima o una cantidad controlada del recurso hídrico.

PATRICIA (2009), en su revista en línea “Agronomía Colombiana” nos da a entender que el agua es un recurso importante que ayuda al desarrollo de las plantas. Sin embargo, su carencia es el principal causante del estrés que estas sufren, a raíz de este problema muchas plantas han desarrollado respuestas que les permiten tolerar diferentes niveles de déficit hídrico, que van desde un estrés hídrico leve (causado por la disminución del potencial hídrico al mediodía) hasta aquellas que pueden sobrevivir en habidad desérticos.

REATEGUI (2015), El estrés hídrico tiene como consecuencia cambios en la fisiología de la planta, cuando el déficit hídrico no es severo produce efectos inmediatos como la pérdida de la turgencia celular, reducción de la tasa de expansión celular, disminución de la síntesis de la pared celular, reducción de síntesis de proteínas, entre otras. Cuando ya es más pronunciado, produce cavitación de los elementos del xilema (caída de la hoja), acumulación de solutos orgánicos hasta llegar a que la planta se marchite, también afecta a procesos biofísicos como la disminución del crecimiento ya que se da debido a la pérdida de turgencia el cual el agua se mueve hacia el lugar que tiene menor potencial hídrico y es ahí que existe su pérdida.

TARQUI (2016), en la tesis presentada con el título “Determinación del índice de estrés hídrico del cultivo de lechuga, mediante el método de termometría infrarroja a diferentes láminas de riego” el índice de estrés hídrico del cultivo se basa en la determinación de la tasa de transpiración de un cultivo , la programación del riego y la predicción del rendimiento , donde determino el índice de estrés hídrico en una lechuga conociendo el comportamiento de las variables climáticas del invernadero y el efecto en las variables agronómicas, tras la aplicación de diferentes métodos de riego al cultivo de la lechuga, este diseño se hizo tres veces, como finalidad se obtuvo la respuesta para identificar causas del estrés hídrico en lechugas.

VARGAS (2015), en su trabajo de investigación “Implementación de imágenes termográficas para la detección de estrés hídrico en hierbabuena (*Mentha spicata*) bajo invernadero en la Sabana de Bogotá” hace inferencia que el estrés hídrico por déficit de agua es una de las principales causas que producen la muerte de las plantas el cual ocurre cuando la transpiración excede el agua que es absorbida por las raíces. Cuando el estrés hídrico por déficit es lento, las plantas pueden presentar respuestas de aclimatación, poder adaptarse y sobrevivir, sin embargo, tienen efectos sobre el crecimiento como la disminución de la expansión foliar y el aumento del crecimiento radicular. Las plantas de manera parcial o temporal cierran sus estomas como reacción frente al problema de estrés hídrico que son las responsables de la mayor proporción de la pérdida de agua y también por el proceso de transpiración de las mismas que regulan el intercambio gaseoso que es

necesario para hacer la fotosíntesis y la necesidad de adsorción del agua a través del suelo.

WOOD (2005), en su tesis “Estrés hídrico y mitigación en plantas” nos dice que el agua es un componente importante que utiliza la planta en su mayoría las herbáceas y es un solvente con propiedades biofísicas únicas, como la temperatura de vaporización, tensión superficial elevada, entre otras. Lo cual estas propiedades permiten permanecer líquida el agua en un amplio rango de temperatura y disolver una extensa variedad de iones, minerales, moléculas, etc. El agua actúa como reactivo en una serie de reacciones bioquímicas y este es el componente clave en el mantenimiento de la turgencia celular, asimismo evita que sufra estrés hídrico y que no perjudique su fisiología vegetal y el desarrollo de sus hojas, tallos, frutos o desarrollo en general del crecimiento de las plantas.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. Plantas

PEREZ (2010), menciona que son seres vivos que viven y crecen sin mudar de su lugar por algún impulso involuntario. Estas producen su propio alimento mediante la fotosíntesis, su fuente de energía es a través de la captación de la energía de la luz del sol de la clorofila que convierten el dióxido de carbono y el agua en azúcares.

GONZALES (2013), las plantas nos proporcionan alimentos, medicinas, madera, combustible y fibras. Producen el oxígeno que respiramos, mantienen el suelo, regulan la humedad y contribuyen a la estabilidad del clima. Existen plantas que forman parte del ecosistema y se han adaptado a diversos climas y condiciones del suelo, sin embargo, algunas pueden vivir en sitios muy secos y otras en abundante agua.

Las plantas crecen de dos formas por la división celular y la expansión de las células, y las células crecen tomando agua. La falta de agua trae como resultado en las plantas que sean más pequeñas y débiles, también reduce el crecimiento de nuevos brotes y hojas es decir menos azúcares disponibles para el crecimiento del fruto. Las raíces absorben agua del suelo y se trasladan a

través de la planta, a su vez recogen filamentos de las raíces que son raicillas pequeñas que se penetran en el suelo alrededor de las raíces y aumentan el área de la raíz. Cuando el suelo se seca la raíz sufre cambios y se impide su crecimiento, por el contrario, si el suelo está saturado de agua las raíces podrían ahogarse. Meara (2018)

1.3.2. Agua

La FAO afirma que el agua se encuentra en la atmósfera en estado sólido, líquido y gaseoso, es la sustancia más abundante en el planeta Tierra. El 97% del agua que existe en la tierra se encuentra en los océanos, el cual el agua salada solo permite la vida de la flora y fauna marina, el 3 % es agua dulce que en su mayor cantidad se encuentra en los glaciales formando casquetes polares. Las plantas equilibran su temperatura a través de la transpiración, utilizando la propiedad del agua al transformarse en vapor absorbiendo calor.

El agua cumple una función importante en la vida de las plantas, cuando las plantas hacen fotosíntesis experimentan pérdida de agua y por lo tanto están expuesto a la deshidratación. Para prevenir la deshidratación o estrés hídrico las plantas deben absorber agua por las raíces. Existen algunos desequilibrios entre la absorción de agua y la pérdida de agua a la atmosfera que puede causar déficit hídrico y como consecuencia puede traer un mal funcionamiento de muchos procesos celulares. El agua es uno de los elementos que en algunos casos limita la producción vegetal tanto en la agricultura como en los ecosistemas naturales. Taiz y Zeiger (2010).

El agua absorbida por las raíces es transportada por la parte aérea y evaporada por la superficie de las hojas. Una consecuencia inevitable es la pérdida del agua a la atmosfera. Por cada molécula absorbida de agua de CO₂ absorbida pierden unas 400 moléculas de agua, por ello es importante el agua en la fisiología de las plantas y las plantas depende del agua para poder sobrevivir. Taiz y Zeiger (2010)

El agua es un recurso esencial que necesitan las plantas para sobrevivir, las plantas son un 90% agua es transportada por la planta de manera continua para mantener sus procesos vitales funcionando. Meara (2018)

1.3.3. Estrés Hídrico

El estrés hídrico se produce en las plantas en respuesta a un ambiente con escasas de agua. La respuesta de las plantas al estrés hídrico incluye en la alteración de la expresión de proteína, este cambio depende de la naturaleza y de la severidad del estrés que tenga la planta. En los sistemas naturales, un déficit de agua puede ser el resultado de bajas precipitaciones, baja capacidad de retención de agua del suelo, excesiva salinidad, temperaturas extremas frías o calientes, baja presión de vapor atmosférica o una combinación de estos factores. (Moreno, 2009)

1.3.4. Biohuertos Escolares

El biohuerto escolar desempeña un papel activo como espacio de conocimiento y de construcción de la propia visión del mundo, dentro de una estrategia para conformar personas con criterio, democráticas y solidarias. (Santana, 2015).

El biohuerto escolar es un recurso que transforman los centros educativos en lugares que hacen factible a toda la proporción de un alumnado y tengas experiencias acerca de su entorno natural y rural, entender las relaciones y dependencias que tenemos con él, asimismo poner en práctica actitudes y hábitos de cuidado y tener responsabilidad con el ambiente. (Hezkuntza, 1998)

El biohuerto escolar es una herramienta muy importante que ayudara a involucrar de forma directa a los alumnos con temas relacionados a la ciencia y que tengan contacto directo con el medio ambiente. (Omonte, 2007)

El biohuerto en instituciones educativas es un proyecto pedagógico, didáctico, donde los estudiantes aprenden la importancia de la naturaleza y su

ecosistema, donde aprenden nuevos e innovadores métodos para regar y los tipos de plantas que se puedan sembrar. También se pueden hacer producciones que traigan beneficios monetarios. (Narváez, 2004)

1.3.5. Sistema de riego

Conjunto de unidades territoriales, canales donde utilizan una misma fuente del recurso agua; estas son independientes directamente en términos de operación, administración de la distribución de este recurso y la infraestructura hidráulica. (De la Cruz 2015)

1.3.6. Riego

Se utiliza el agua manejado por el hombre en un determinado lugar o terreno, con la finalidad que las plantas la aprovechen y el suelo este húmedo, permitiéndolas vivir y desarrollarse, cuyo objetivo es proteger el agua ya que este se agota, algunos sistemas de riego son más eficientes que otros, y se aprovecha mejor el agua durante el riego. (De la Cruz, 2015)

1.3.7. Suelo

El suelo es un sistema heterogéneo el cual está conformado por minerales, elementos orgánicos, etc., donde satisface las necesidades vitales, desarrollo, fenología, crecimiento de la planta. El suelo puede almacenar algunas cantidades de agua que luego será utilizado por las plantas para alimentarse y nutrirse. (Yakabi, 2015)

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

- ¿Qué resultado produce el uso del método de riego por condensación solar en la mitigación de estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo el uso método de riego por condensación solar en biohuertos escolares permitirá reducir el estrés hídrico?
- ¿Cuál es la capacidad de consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación solar?
- ¿Cuál es el nivel del crecimiento de las plantas del biohuerto escolar mediante el método de riego por condensación solar?

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel mundial el agua se utiliza de manera ineficiente destinado a los campos de cultivo, para el desarrollo de áreas verdes, entre otras. Los métodos de riego utilizado para las plantas tienen un impacto en el ambiente, ya que existen métodos convencionales como el de inundación. Este método produce estrés hídrico a la planta debido a la abundancia de agua que causa su muerte. Otro problema de este método es que el agua se utiliza de forma indiscriminada y que a lo largo traerá consecuencia.

En los últimos años los métodos que se utilizan para regar las plantas tienen consecuencias adversas en ellas tales como el estrés hídrico, el índice de estrés hídrico en las plantas se ha incrementado por el inadecuado manejo del agua, produciendo daños en la planta como el detenimiento de su desarrollo hasta su muerte.

En base a esto, la presente investigación busca aplicar un método eficaz y eficiente como principal alternativa para aplicarlo en distintos sectores, lo cual ayudará a reducir hasta 10 veces el uso del recurso hídrico como principal fuente de

abastecimiento para áreas verdes o plantas de acuerdo a la proporción del tamaño y generar un impacto positivo en la naturaleza. Asimismo, mitigar el estrés hídrico que sufren las plantas ya sea por inundación de agua o sequías que se utilizan para el riego de las áreas verdes. A nivel social utilizar este método es muy económico y accesible, del mismo modo es importante que se pueda crear conciencia ambiental en las personas empezando desde centros educativos donde se desarrollara la presente tesis.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis General

H1: El uso del método de riego por condensación solar produjo un resultado en la mitigación del estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

H1: El método de riego por condensación solar en biohuertos escolares permitió reducir el uso del recurso hídrico comparado con el método por inundación

H1: La capacidad del consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación solar es menor al riego por inundación.

H1: Las plantas del biohuerto escolar mediante el método de riego por condensación solar obtuvieron un nivel de crecimiento similar a las de riego tradicional.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

- Identificar el resultado producido al usar el método del riego por condensación solar en la mitigación de estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Reducir el uso del recurso hídrico a través del método de riego por condensación solar en biohuertos escolares.
- Determinar la capacidad de consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación solar.
- Identificar el nivel del crecimiento de las plantas del biohuerto escolar mediante el método de riego por condensación solar.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

2.1.2 Diseño Cuasi -Experimental:

La presente tesis tiene como diseño de investigación cuasi – experimental; posee este tipo de diseño debido a que se manipulará una sola variable para observar la mitigación del estrés hídrico en las plantas de los biohuertos escolares en la I.E Perú- Japón 2096 y en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga.

2.1.3 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo Comparativa ya que se observó la diferencia entre dos biohuertos escolares con diferentes suelos utilizando el método del riego por condensación solar, observando los resultados al final del seguimiento.

2.2 VARIABLES, OPERACIÓN DE VARIABLES

Hernandez, Fernandez y Baptista (2010, p. 143) Se define a la variable como aquello que puede variar o esta sujetado a cambios y puede medirse. “Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”

2.2.1 VARIABLES

VI: Uso del método de condensación solar

VD: Mitigación del estrés hídrico

2.2.2 OPERACIÓN DE VARIABLES

Tabla N°1: Operación de Variables

Variables		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Escala de medición
DEPENDIENTE	Mitigación del estrés hídrico	Es la atenuación o reducción del estrés hídrico que puede ser causado por la inundación o el déficit del agua que trae como consecuencia la marchitez de la planta. Nilsen y Orcutt, (2016).	El estrés hídrico será medido teniendo en cuenta las características de la planta y las características del suelo durante seis semanas.	Características de la planta	Tamaño de la planta	cm	De razón
					Edad de la planta	Tiempo	
					Diámetro de la planta	cm	
				Características del suelo	Ph	0 - 14	
					Conductividad	μS/cm	
					Materia orgánica	%	
					Humedad	%	
INDEPENDIENTE	Uso del método de condensación solar	La condensación es el cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa y pasa a forma líquida. Montero (2007).	El uso del método de condensación solar será medido teniendo en cuenta el periodo del agua.	Periodo del agua	Tamaño	cm	De razón
					Peso	ml	

Fuente: Elaboración Propia

2.3 POBLACION Y MUESTRA

2.3.1 Población:

La población para el estudio son las plantas del biohuerto.

2.3.2 Muestra:

En la presente investigación la muestra estuvo conformada por un pequeño conjunto de plantas (20 plantas).

2.3.3 Muestreo

En la presente tesis se aplicó el muestreo aleatorio ya que se tomará las muestras y se hará seguimiento de su comportamiento.

El cual tendrá los siguientes pasos:

Etapa 1: Adquisición de Plantas

Se adquirió 20 plantas ornamentales en el vivero Oasis ubicado en la Urbanización Cedros de Villa – Chorrillos. (Figura N° 2.1)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.1: Adquisición de plantas (*Tagetes erecta*, *Lobularia maritimum*, *Dianthus deltoides*, *Antirrium majus*).

I.E. 2096 Perú – Japón



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.2: Biohuerto de la I.E Perú- Japón 2096

Etapa 2: Delimitación del área de trabajo en la I.E 2096 Perú – Japón



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.3: Delimitación del área de trabajo

Se delimitó un área de terreno dentro del biohuerto escolar, 3 x 3 metros habiendo colocado 10 plantas ornamentales dentro de las cuales son de tipo *Lobularia marítima*, *antirrhinum majus*, *Dianthus deltoides*, *Tagetes erecta*. (Figura N° 2.3)

Etapa 3: Plantación de las especies vegetales

Dentro del colegio Perú – Japón se utilizó el pico y la lampa, se hizo un hoyo de 9 cm de forma aleatoria en toda el área de trabajo (10 hoyos) donde se colocó 10 plantas de 30 días. Seguidamente se hizo otro hoyo de 10 cm de largo por 7 de ancho y se colocó 1 botella de plástico reciclada (PET) de 1 litro y medio. Se cortó la parte superior de la botella formando una campana el cual sirvió como almacenamiento del agua. Seguidamente se colocó un litro de agua dentro de la botella cortada.

En todo el perímetro se colocó las botellas alrededor de las plantas y se cubrió con una botella más grande de 3 litros compactándolas con la tierra. Se realizó este proceso para todas las plantas dentro del biohuerto escolar con la colaboración de los estudiantes.

Etapa 4: Aplicación del método

Se instaló el equipo en el biohuerto escolar habiendo utilizado el mismo proceso para todas las plantas (1 litro de agua), se explicó a los estudiantes el proceso de condensación solar que pasa dentro de la botella, el agua que se evaporó y se condensó por acción de la radiación, Sin embargo, este no se perdió sino regresó al suelo por medio de las paredes de la botella, así el agua dentro de la botella, habiendo humedecido el suelo y alimentado la planta durante 6 semanas. (Figura N° 2.4)

Etapa 5: Seguimiento de las plantas

- **Primera Semana:**

Se hizo seguimiento en la primera semana a las plantas en el biohuerto, donde se observó el desarrollo del fenotipo de cada una de ellas.

Tomando en cuenta los tipos de plantas, las 4 plantas Marigold fueron codificadas de la siguiente manera, M- 001 15 cm a 16.8 cm de alto, M- 002 15 cm a 17 cm, M – 003 de 14 cm a 16 cm, M- 004 de 15 cm a 16 cm. La planta de especie Dogo alcanzó 2cm de tamaño en esta semana. Fue codificada de la siguiente manera D – 001 de 25 cm a 27 cm, D – 002 24 cm

a 26 cm. Asimismo la clavelina en su primera semana creció 1 cm, de su tamaño inicial 14 cm a 16 cm. Las plantas alison alcanzó un tamaño de 2cm (tamaño inicial 3 cm a 5 cm).

El agua de la botella disminuyó en el primer día 0,3 cm, en el tercer día el agua disminuyó 0.5 cm, en total la primera semana disminuyó 1 cm.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.4: Instalación del método

- Segunda Semana:

En la segunda semana se observó un crecimiento favorable de las plantas, donde salieron sus flores. Asimismo, el volumen del agua de la botella disminuyó 2 centímetros por efecto de la radiación.

Luego se pasó a rotular las plantas por códigos y especies para poder diferenciarlas y tener un manejo ordenado de información de cada una de ellas, su evolución y desarrollo.

Se midió el tamaño de las plantas, lo cual la planta Marigold creció M – 001 de 2,2 cm, de 16.8 a 19 cm, M- 002 de 17 cm a 19 cm, M – 003 de 16cm a 18.5 cm, M- 004 de 16 cm a 18 cm. Las plantas Dogo creció 3 cm, D- 001 de 27 cm a 30 cm, D – 002 de 26 cm a 29,5 cm; las plantas Clavelinas creció 1 cm, de 16 cm a 17 cm; asimismo las plantas alison creció 1 cm de 5 cm a 6 cm. (Figura N° 2.5)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.5: Crecimiento de la planta Marigold

- Tercera Semana:

En la tercera semana se generó un impacto positivo en los alumnos donde trajeron algunas plantas ornamentales y se aplicó el método de riego por condensación solar en el biohuerto. Asimismo, se dió incentivos a los niños de acuerdo a las preguntas que se realizó acerca del método de riego por condensación solar.

El agua de las botellas disminuyó en aprox 2 cm, En esa semana, las planta Marigold creció 2 cm, M-001 de 19 cm a 21 cm, M- 002 de 19 cm a 20cm, M- 003 de 18.5cm a 21 cm, M- 004 de 18 cm a 20cm. Las plantas Dogo creció 1.5 cm, D- 001 de 30 cm a 31.5 cm, D-002 29.5 cm a 31 cm. Las plantas clavelinas creció 1 cm de 17 cm a 18 cm; las plantas alison creció 1 cm de 6 cm a 7 cm. (Figura N° 2.6)

- Cuarta Semana:

En la cuarta semana se observó un notorio desarrollo feonológico de las plantas y el tamaño de esta para la planta Marigold fue M- 001 de 23cm, M- 002 de 21 cm, M- 003 a 22cm. M-004 a 22cm Alison 9 cm. Las plantas Dogo 34 cm, clavelina 20 cm, para ambas plantas.

Se hizo el seguimiento a cada planta rotulada y se obtuvo como resultado el color de los tallos y flores era cada vez más intenso. En este caso las plantas, debido al tipo de riego que tenían, el agua que caía al suelo por la condensación dentro de las botellas. El tallo y la raíz lo absorbió e hizo que haya retenido más líquidos cuando disminuyó los rayos solares. El agua disminuyó en 1 cm. (Figura N° 2.6)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.6 Desarrollo de la planta Dogo y Marigold

- Quinta Semana

Se midió las plantas donde el tipo Marigold mantuvo su tamaño, Alison 9 cm y Dogo 34 cm, clavelina 20 cm; el agua dentro de las botellas de plástico (PET) disminuyó 1 cm. (Figura N° 2.7)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.7: Condensación dentro de la botella

- Sexta Semana

En esta última semana de seguimiento las plantas tuvieron el mismo tamaño que presentaron la quinta semana. Asimismo, el agua redujo en 1 cm. (Figura N° 2.8)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.8: L a planta en su sexta semana

I.E. Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

Ubicado en el distrito de Los Olivos en la urbanización Parque Naranjal cuenta con un biohuerto escolar donde se están empezando a plantar algunas especies. (Figura N° 2.9)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.9: Biohuerto de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

Etapa 1: Delimitación del área de trabajo

Se procedió a limpiar el área de trabajo, debido a que se encontró en malas condiciones de trabajo y cultivo. Seguidamente se delimitó 3 x 3 metros dentro del biohuerto escolar donde se trabajó con las cuatro plantas ornamentales entre ellas lobularia marítima, antirrhinum majus, Dianthus Deltoides, Tagetes erecta. (Figura N° 2.10)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.10: Delimitación del área de trabajo

Etapa 2: Plantación de las especies vegetales

Se procedió a hacer un hoyo de 5 cm de profundidad el cual se colocó las plantas dentro de la tierra, de forma aleatoria alrededor de todo el perímetro. Asimismo, se colocó al costado de cada planta una botella para cada una cubriéndola con otra más grande como se realizó el procedimiento en el colegio anterior. (Figura N° 2.11)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.11: Plantación de las especies

- Primera Semana

Se instaló listones de madera como función de regla sobre cada planta, donde se midió el tamaño y desarrollo de las plantas.

Se hizo un seguimiento la primera semana donde se observó el crecimiento de las plantas Marigold de 1 cm, M- 001 de 15 cm a 16 , M – 002 de 14 cm a 15 cm, M- 003 de 14 cm a 15 cm, M- 004 de 15 cm a 16 cm; la planta Dogo D-001 creció de 25 cm a 27 cm , D-002 de 26 a 27 cm; la planta Alison creció 1 cm, las plantas clavelinas creció 1cm; de igual manera el agua disminuyó en 1 cm. Asimismo, en la primera semana salió las flores de las plantas color anaranjado.

- Segunda Semana

Se rotuló las plantas. Asimismo, se conoció la variación del agua dentro de las botellas.

En la segunda semana las plantas tuvieron un desarrollo fenológico. Estas crecieron 2 centímetros, Marigold M-001 18cm, M-002 17 cm, M-003 17.5 cm, M-004 19 cm; las plantas Dogo D-001 29cm, D-002 28cm, las plantas Alison crecieron 1 cm y las plantas Clavelinas crecieron 1 cm. El agua disminuyó aproximadamente 1 cm en cada botella. (Figura N° 2.12)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°2.12: La planta Marigold en su segunda semana

- Tercera Semana

En la tercera semana las plantas se registró los siguientes datos; Marigold M-001 19 cm, M-002 18 cm, M-003 19 cm, M-004 20 cm; las plantas Dogo crecieron a 31 cm, las plantas Alison crecieron 1 cm, las plantas Clavelina crecieron 2 cm. El agua de las botellas varió en 2 cm. (Figura N° 2.13)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°2.13: Planta Marigold en su tercera semana.

- Cuarta Semana

En la cuarta semana todas las plantas de especie Marigold llegó al tamaño de 21cm, las plantas Dogo D-001 creció a 32 cm, D- 002 creció a 33 cm; las plantas Alison creció 1 cm y las plantas Clavelina creció 2 cm. El agua disminuyó en 1 cm. (Figura N° 2.14)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.14: Las plantas Marigold y Dogo en su cuarta semana

- Quinta Semana:

La planta Marigold creció 1 cm llegando a 22 cm, las plantas Dogo, D-001 llegó a 33 cm, y D-002 a 34 cm; las plantas Alison creció 1 cm y las clavelinas creció 2 cm. El agua disminuyó en 1 cm. (Figura N° 2.15)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.15: La planta Marigold en su quinta semana

- Sexta Semana:

Las plantas mantuvieron su tamaño y el agua de la botella disminuyó en 1 cm. (Figura N° 2.16)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2.16: Las plantas del biohuerto en su sexta semana

2.3.4 Unidades de Análisis

Se utilizó como unidad de análisis las plantas ornamentales que nos sirvió para saber el tamaño, diámetro y edad de la planta.

Asimismo, nos sirvió para analizar la optimización de la disponibilidad hídrica a través del método de riego por condensación como alternativa al inadecuado manejo de recurso hídrico en el biohuerto escolar en el distrito de los Olivos.

2.3.5 Diseño muestral:

Por cada muestra tomada se evaluó semanal para ver el desarrollo de la planta y su evolución asimismo se llevará a cabo la comparación entre los dos biohuertos y se comparará por 6 semanas para que al finalizar de la tesis se pueda discutir los resultados de la técnica aplicada.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla N° 2: Técnicas de recolección de datos

ETAPAS	FUENTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Ubicación e identificación del lugar de estudio.	I.E Perú – Japón 2096 I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	Observación.	Cadena de Custodia del agua. Cadena de Custodia de las plantas. Ficha de Información Ficha de registro de datos para campo.	Lugar de estudio ubicado e identificado.
Plantación de las especies vegetales.	Marigold Dogo Clavelina Alison.	Técnica documentaria.	Cadena de Custodia de las plantas. Ficha de Información Ficha de registro de datos para campo.	20 plantas.
Análisis de la muestra del suelo del biohuerto escolar I.E Perú-Japón 2096 antes de la aplicación del método de riego por condensación.	Suelo del biohuerto escolar de la I.E Perú – Japón 2096.	Pre-experimentación .	Ficha para recolección de datos en Laboratorio.	Parámetros fisicoquímicos del suelo.

Análisis de la muestra del suelo del biohuerto escolar I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga antes de la aplicación del método de riego por condensación.	Suelo del biohuerto escolar de la I.E Perú – Japón 2096.	Pre-experimentación	Ficha para recolección de datos en Laboratorio.	Parámetros fisicoquímicos del suelo.
Aplicación del método de riego por condensación en el biohuerto escolar de la I.E Perú – Japón 2096	Agua condensada.	Pre-experimentación	Cuaderno de campo. Ficha para recolección de datos en campo.	Mitigación del estrés hídrico.
Aplicación del método de riego por condensación en el biohuerto escolar de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga	Agua condensada.	Pre-experimentación	Cuaderno de campo. Ficha para recolección de datos en campo.	Verificación de la mitigación del estrés hídrico
Interpretación y análisis.	Gabinete.	Análisis de resultados	Ficha de registro de resultados del análisis de laboratorio. Laptop.	Datos obtenidos procesados e interpretados.

Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

2.4.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos que se utilizaron para la recopilación de datos fueron los siguientes:

2.4.1.1 Ficha de registro de datos para campo

Este instrumento me ayudó a recolectar datos obtenidos del lugar de trabajo, las coordenadas de punto donde se realizará el muestreo del suelo y la aplicación del método de riego por condensación solar en cada biohuerto escolar.

2.4.1.2 Cadena de Custodia de las Plantas

Este instrumento me ayudó a tener un procedimiento controlado del tamaño de las plantas durante el periodo de seguimiento donde se aplicará el método de riego por condensación solar en los biohuertos escolares.

2.4.1.3 Cadena de Custodia del agua

Este instrumento me ayudó a tener un seguimiento vigilado y controlado de la condensación del agua y obtener datos exactos que se miden semanal a la condensación del agua dentro de las botellas de plástico (PET).

2.4.1.4 Ficha de información

Este instrumento me ayudó a identificar de manera exacta y ordenada datos obtenidos en el campo.

2.4.1.5 Registro de datos experimentales

Este instrumento me ayudó a almacenar los datos obtenidos en laboratorio.

2.4.2 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.2.1 Validez

La validación de los instrumentos para la recolección de datos, fue validado a través del juicio de 4 expertos en el tema, (Dr. Juan Julio Ordoñez, Dr. Carmen Aylas, D. Cesar Eduardo Jiménez Calderón,); teniendo como requisito su colegiatura registrada en el colegio de ingenieros del Perú.

2.4.2.2 Confiabilidad

Por expertos que ya realizaron trabajos previos la confiabilidad fue medida a través del Alfa de Cronbach, donde el instrumento validado fué confiable cuando se acercó a la unidad, el cual determinó si el instrumento puede dar resultados consistentes y coherentes. (Tabla N°3)

Tabla N° 3: Estadísticos de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,985	,993	10

Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

La fiabilidad se realizó con los aspectos de validación, evaluando los 10 criterios (N° de elementos). La confiabilidad se realizó por prueba estadística “Alfa de Cronbach”, dando como resultado 0.98, aceptando los instrumentos y permitiendo estadísticamente la confiabilidad de este.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el presente proyecto se detalla las siguientes etapas, las cuales reúnen los diferentes procesos que pasa la planta que es utilizada en el método de riego por condensación en los biohuertos escolares; además de ello para la interpretación de resultados se utilizara el programa Excel; en donde se mostró el agua condensada antes y después de aplicar el método; de igual manera el tamaño de las plantas. También se utilizó el laboratorio donde se empleó los datos obtenidos de la investigación del suelo de cada biohuerto,

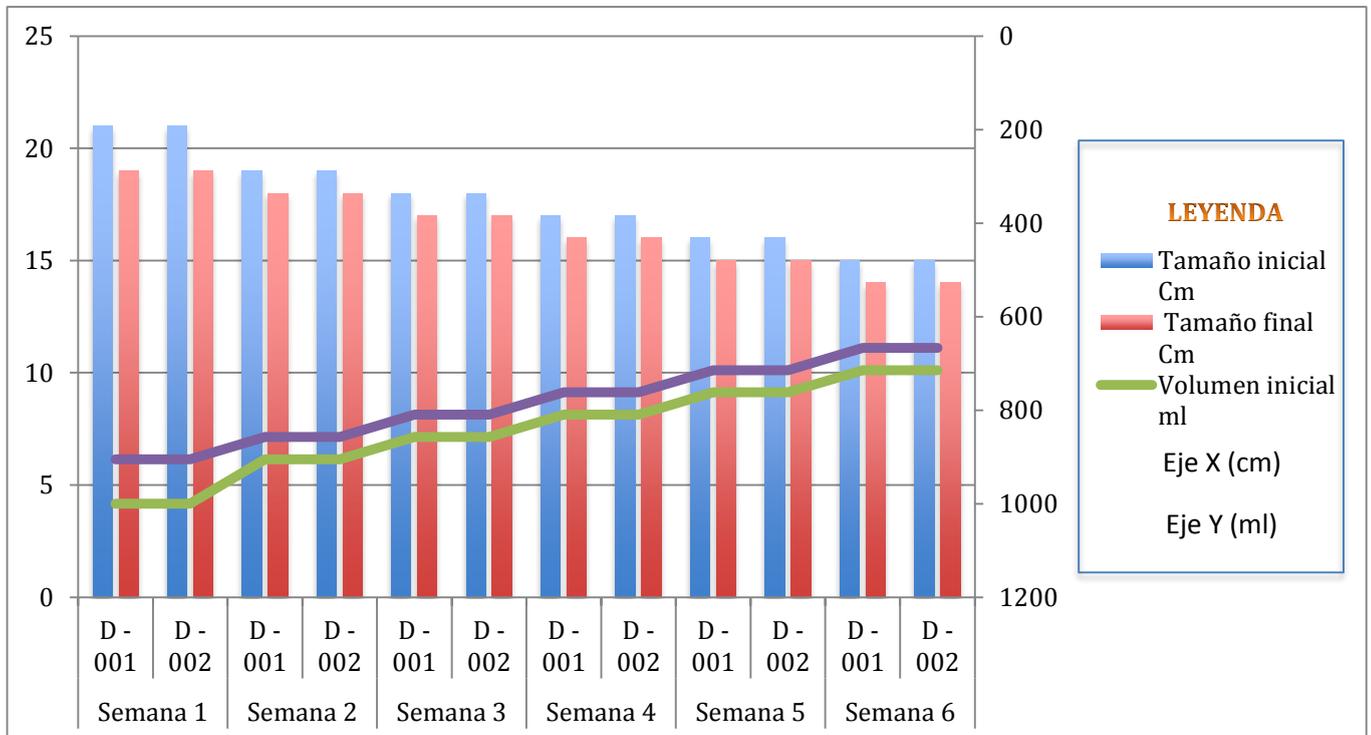
- Programa de Microsoft Excel: Aquí se colocó la información recogida, de los cuales se podrá sacar los totales y los valores promedio de los mismos; también las diferentes graficas que se lleguen a necesitar.

2.6 ASPECTOS ETICOS

Los resultados obtenidos son verídicos respecto a la propiedad intelectual; el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; respecto por el medio ambiente y la biodiversidad; responsabilidad social, política, jurídica y ética; respecto a la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio; honestidad, etc.

III. RESULTADOS

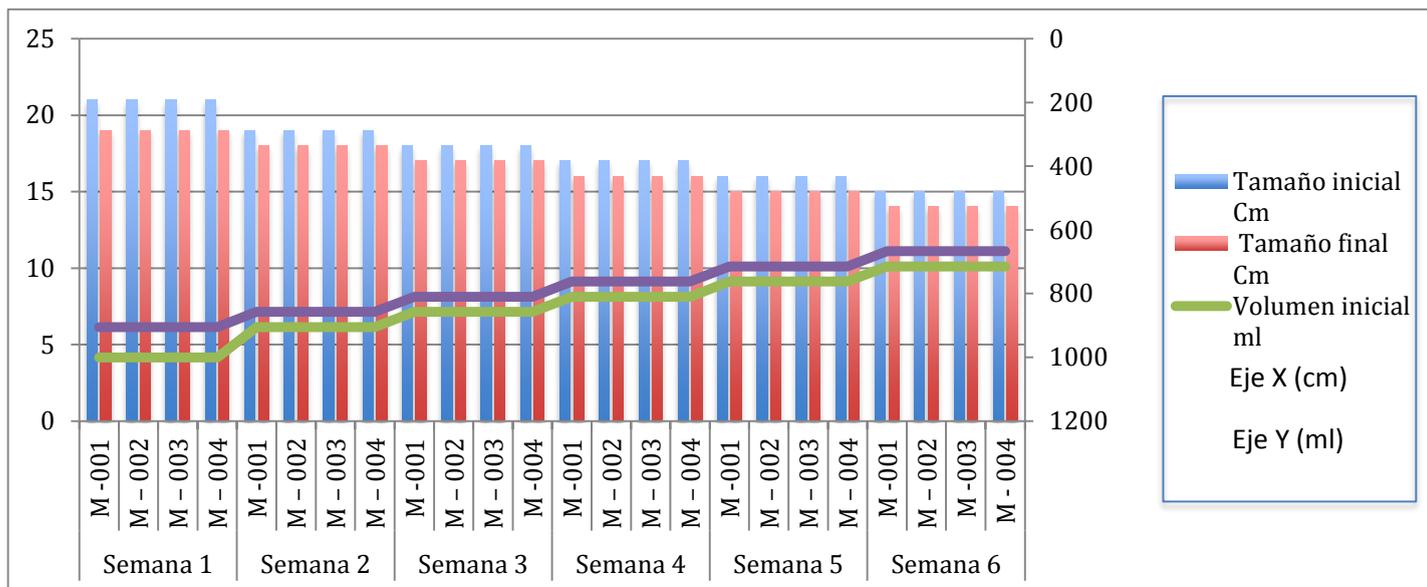
Se presentan los resultados del seguimiento de las plantas que se realizó durante el periodo de 6 semanas, se representan mediante tablas y figuras estadísticas, continuamente tienen una breve interpretación de cada figura aclarando el resultado obtenido.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 3.1 Gráfico del indicador del agua de la especie Antirrhinum majus en la I.E Perú Japón 2096

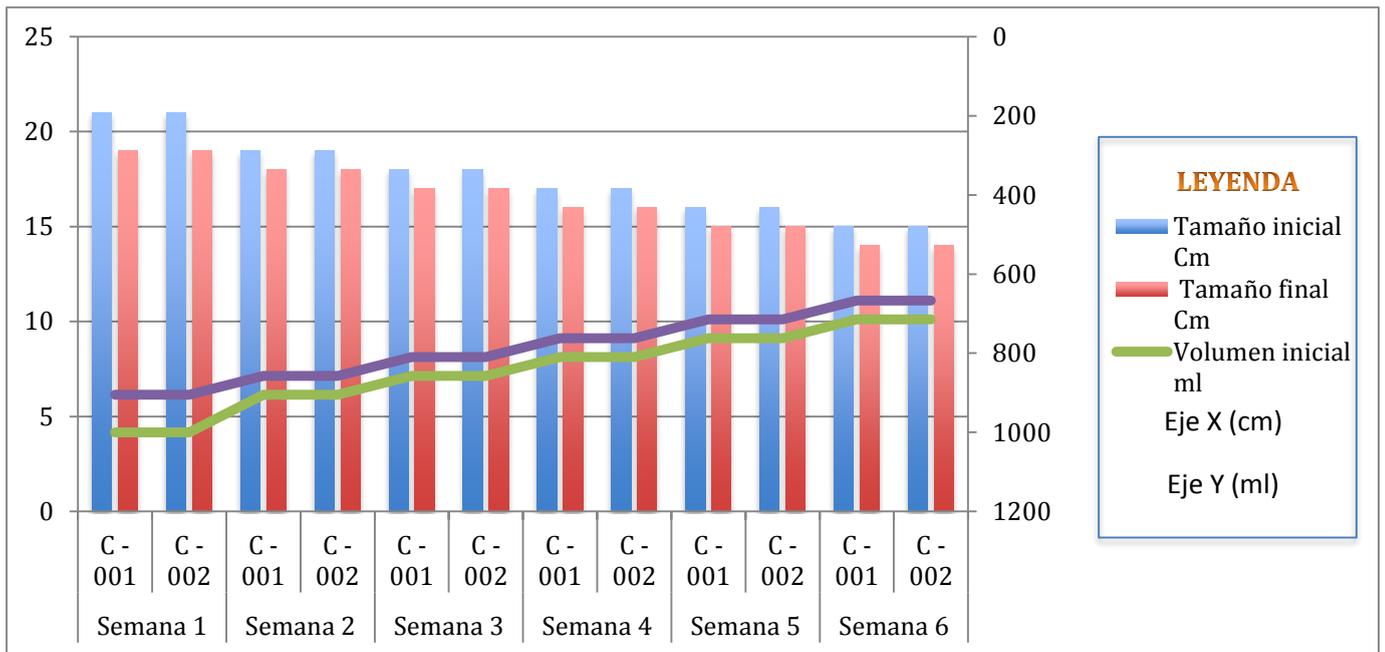
En la Figura N° 3.1, se representa la variación del nivel de agua dentro de la botella de plástico (PET) y el volumen de agua disponible durante las seis semanas del método de condensación solar en la cual la planta Antirrhinum majus desarrolló su proceso fenológico consumiendo un total de 7 cm de altura de agua (333,2 ml).



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018

Figura N° 3.2 Gráfico del indicador del agua de la especie Tagetes erecta en la I.E Perú Japón 2096

En la Figura 3.2 se representa la variación del nivel del agua dentro de la botella de plástico (PET) y el volumen de agua disponible para las seis semanas, el cual la especie Tagetes erecta consumió un total de 7 cm de altura de agua. (333.2)



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

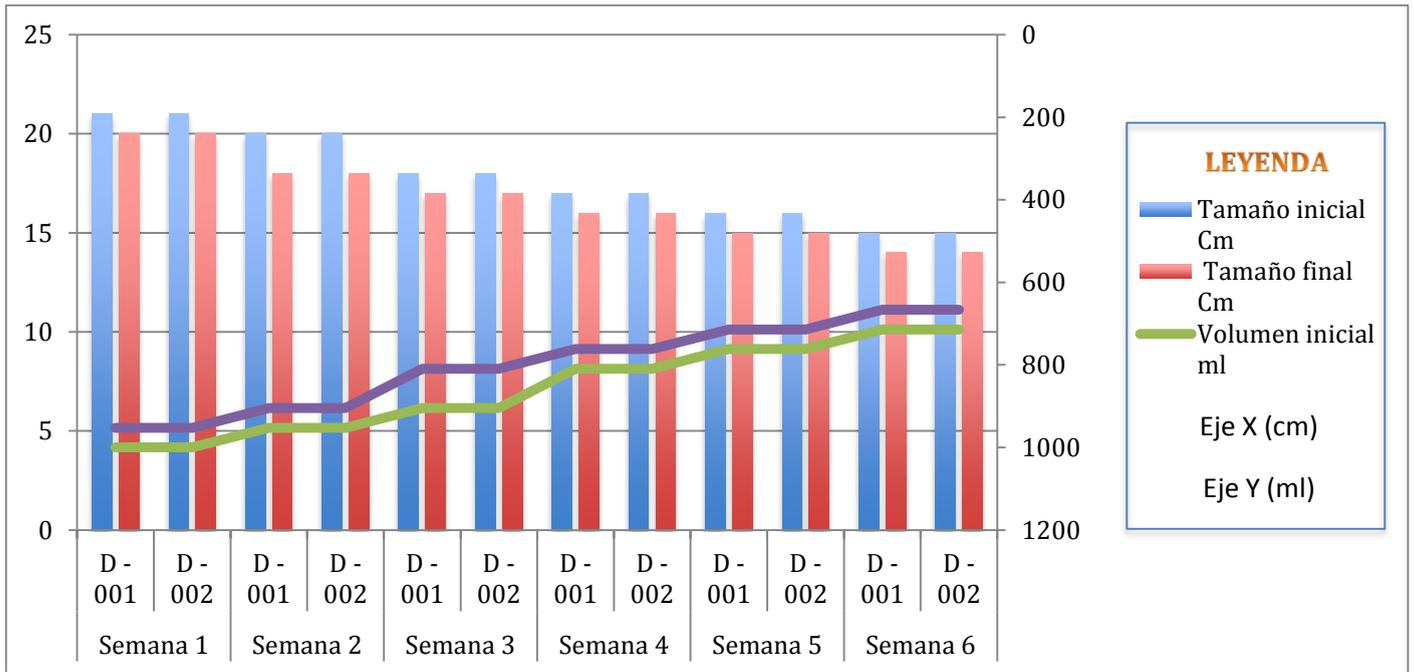
Figura N° 3.3: Gráfico del indicador del agua de la especie Dianthus deltoides en la I.E Perú Japón 2016

En la Figura 3.3 se expresa la variación del nivel del agua dentro de la botella de plástico (PET) y el volumen de agua utilizada para la planta Dianthus deltoides disponible en el periodo de seis semanas consumiendo un total de 7 cm de altura de agua equivalente a 333.3 ml de agua consumida



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

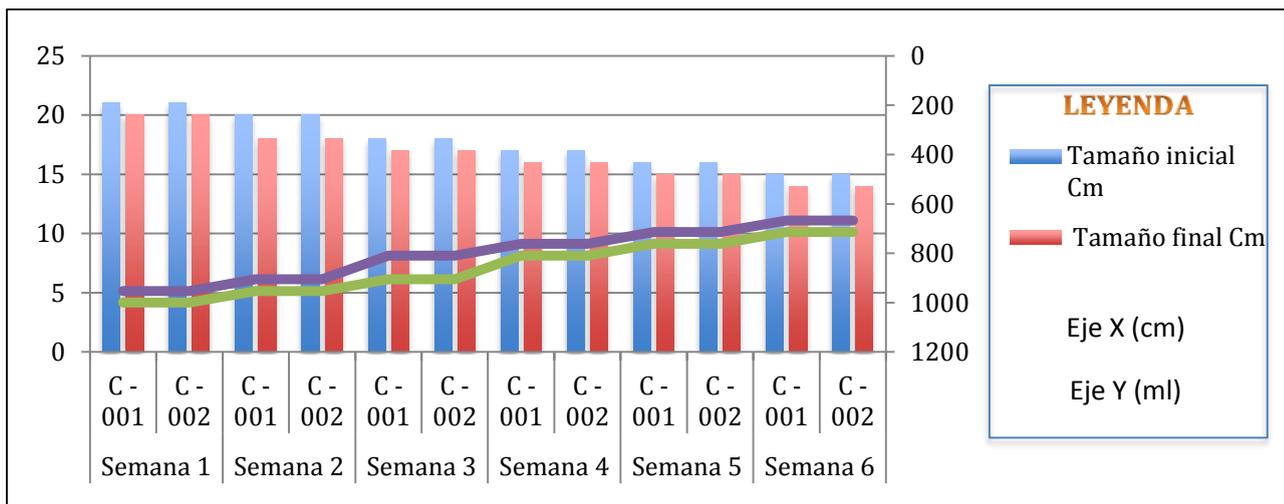
Figura N° 3.4: Gráfico del indicador del agua de la especie Lobularia Maritimum en la I.E Perú Japón 2016 En la Figura 3.4, se representa la disminución del nivel de agua dentro de las botellas de plástico (PET) y el volumen de agua disponible durante las seis semanas del uso del método de riego por condensación, en la cual la planta Lobularia Maritimum desarrolló su proceso fenológico consumiendo un total de 7 cm de altura de agua (333,2 ml).



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 3.5: Gráfico del indicador del agua de la especie *Antirrhinum majus deltoides* en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

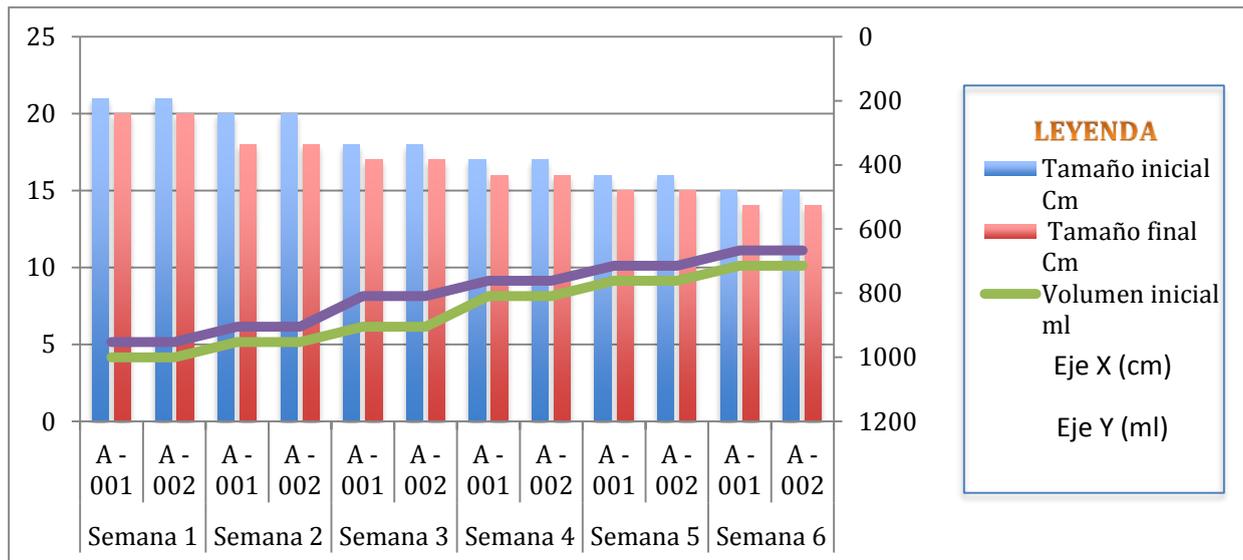
En la Figura 3.5, se representa la variación del nivel de agua dentro de las botellas de plástico (PET) y el volumen de agua disponible durante las seis semanas aplicadas el método de riego por condensación solar en la cual la planta *Antirrhinum majus* desarrolló su proceso fenológico consumiendo un total de 7 cm de altura de agua equivalente a 333,4 ml de agua evaporada.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 3.6: Gráfico del indicador del agua de la especie *Dianthus deltoides* en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

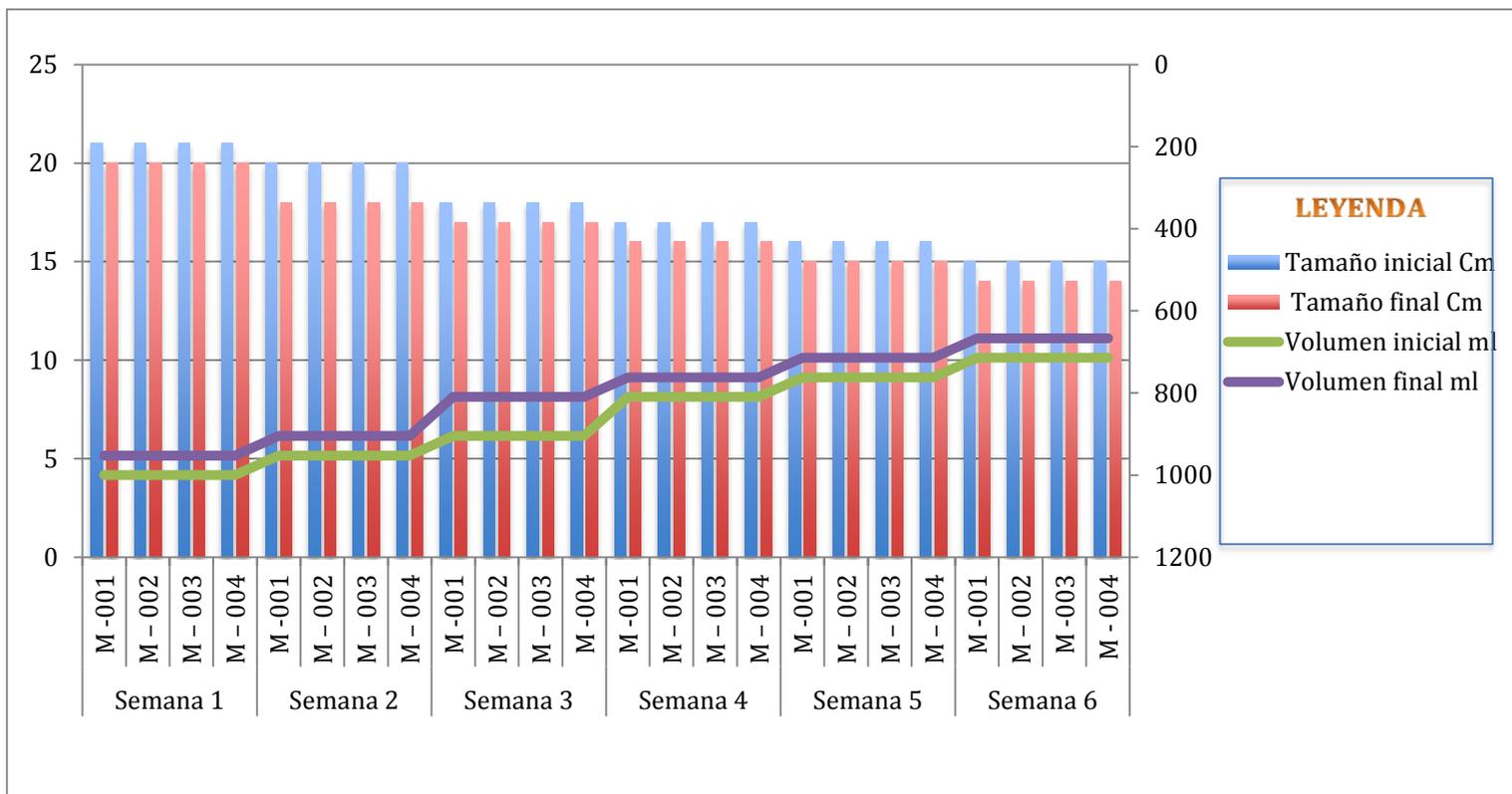
En la Figura 3.6 se representa la variación del nivel de agua dentro de las botellas de plástico (PET) y el volumen de agua disponible durante las seis semanas en la cual la planta *Dianthus deltoides* desarrolló su proceso fenológico consumiendo un total de 7 cm de altura de agua (333,4 ml).



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 3.7: Gráfico del indicador del agua de la especie Lobularia maritimum en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga.

En la Figura 3.7 se representa la variación del nivel de agua dentro de las botellas de plástico (PET) y el volumen de agua disponible durante las seis semanas del experimento en la cual la planta Lobularia maritimum desarrolló su proceso fenológico consumiendo un total de 7 cm de altura de agua (333,4 ml).

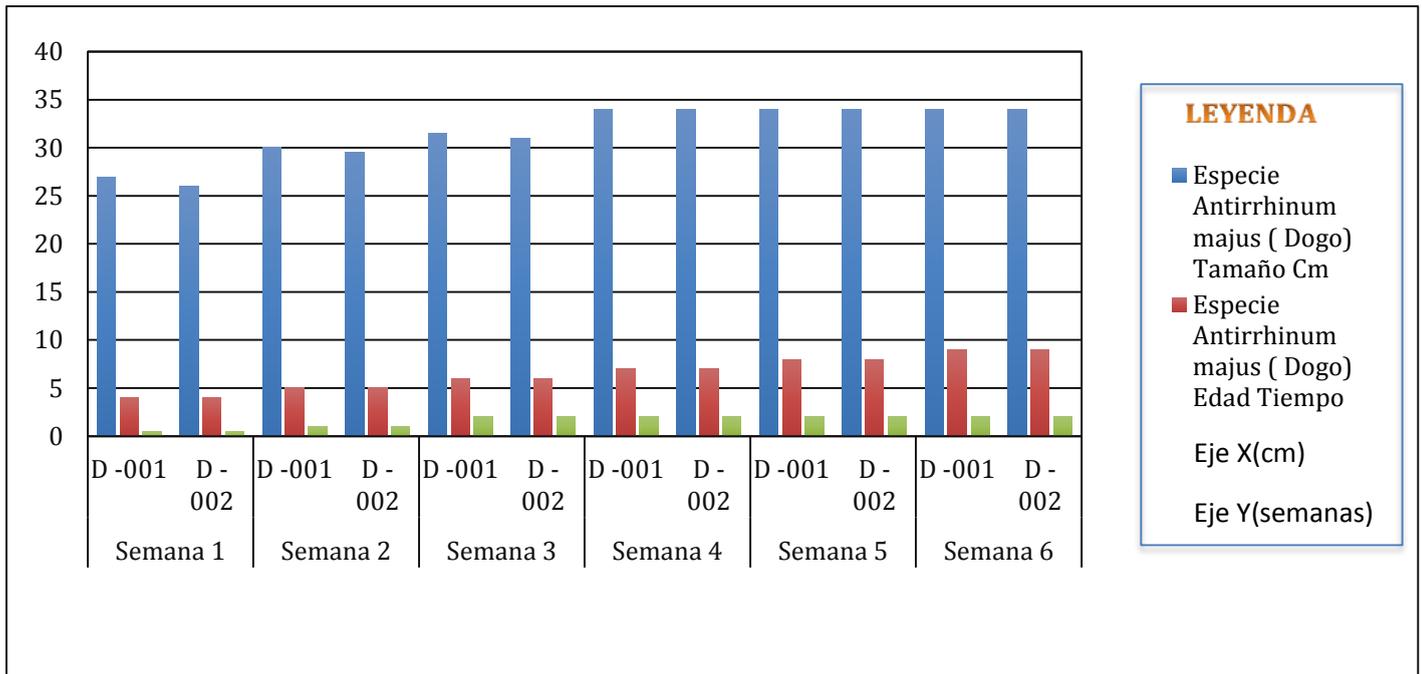


Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 3.8: Gráfico del indicador del agua de la especie Tagetes Erecta en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

En la Figura 3.8 indica que el agua de la botella de plástico (PET) de la especie Tagetes erecta se redujo de 1000 ml a 666.6 ml.

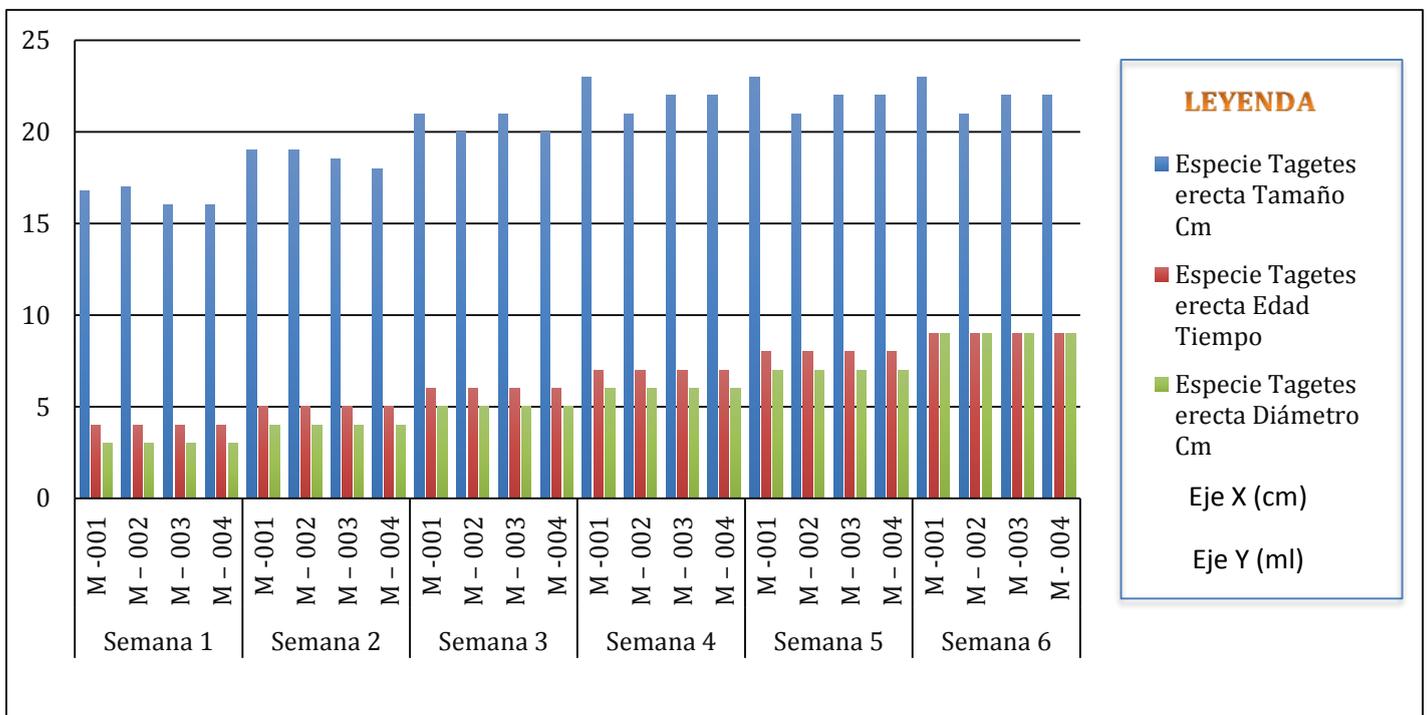
Tamaño de las plantas en la I.E Perú – Japón 2016 en el periodo de 6 semanas:



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.1: Gráfico del tamaño de la planta Antirrhinum majus de la I.E Perú – Japón 2016

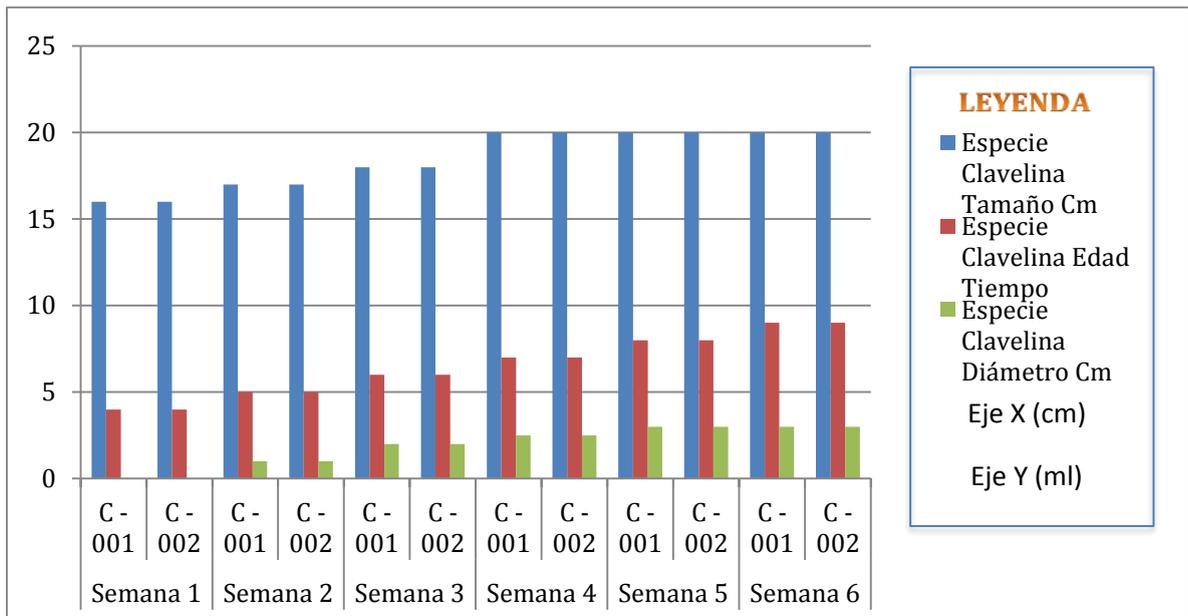
En la Figura 4.1 nos indica que las plantas de especie Antirrhinum majus durante el periodo de 6 semanas tuvieron un crecimiento de 9cm con un tamaño inicial para D-001 25 cm y D-002 con 24 cm, el tamaño en la primera semana para la planta D-001 fue de 27 cm hasta el tamaño final de 34 cm. Asimismo el tamaño en la primera semana para la planta D-002 fue de 26 cm hasta el tamaño final de 34 cm.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.2: Gráfico del tamaño de la planta Tagetes erecta de la I,E Perú – Japón 2096

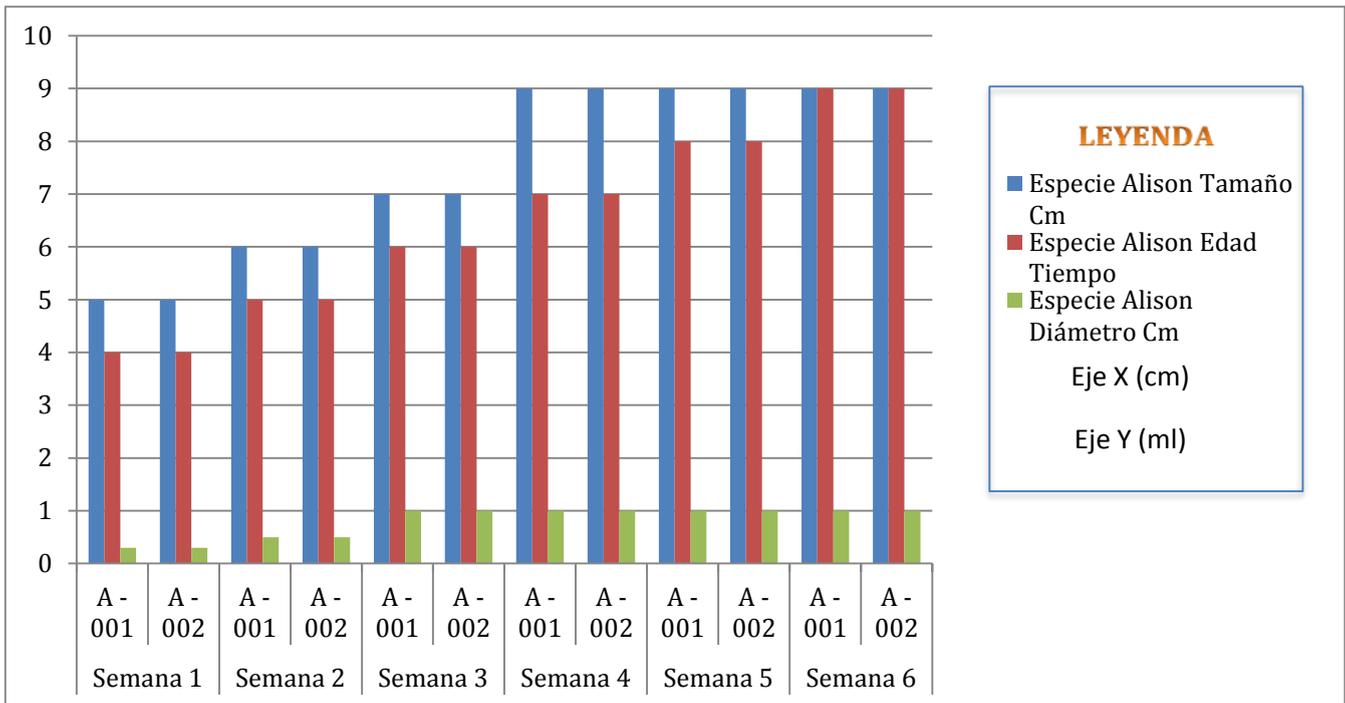
En la Figura 4.2 el tamaño de las plantas de la especie Tagetes erecta el cual las plantas M- 001 desde la primera semana hasta la semana 6 crecieron 8 cm, las plantas M- 002 desde la primera semana hasta la semana 6 crecieron 6 cm, las plantas M- 003 desde la primera semana hasta la semana 6 crecieron 8 cm y por último la planta M-004 desde la semana cero hasta la semana 6 crecieron 7 cm.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.3: Gráfico del tamaño de la planta Dianthus deltoides de la I.E Perú – Japón 2096

En la Figura 4.3 nos indica que las plantas Dianthus deltoides crecieron 6 cm, el cual las dos plantas utilizando el método de riego por condensación crecieron en simultaneo desde la primera semana 14 cm hasta la última semana 20 cm.

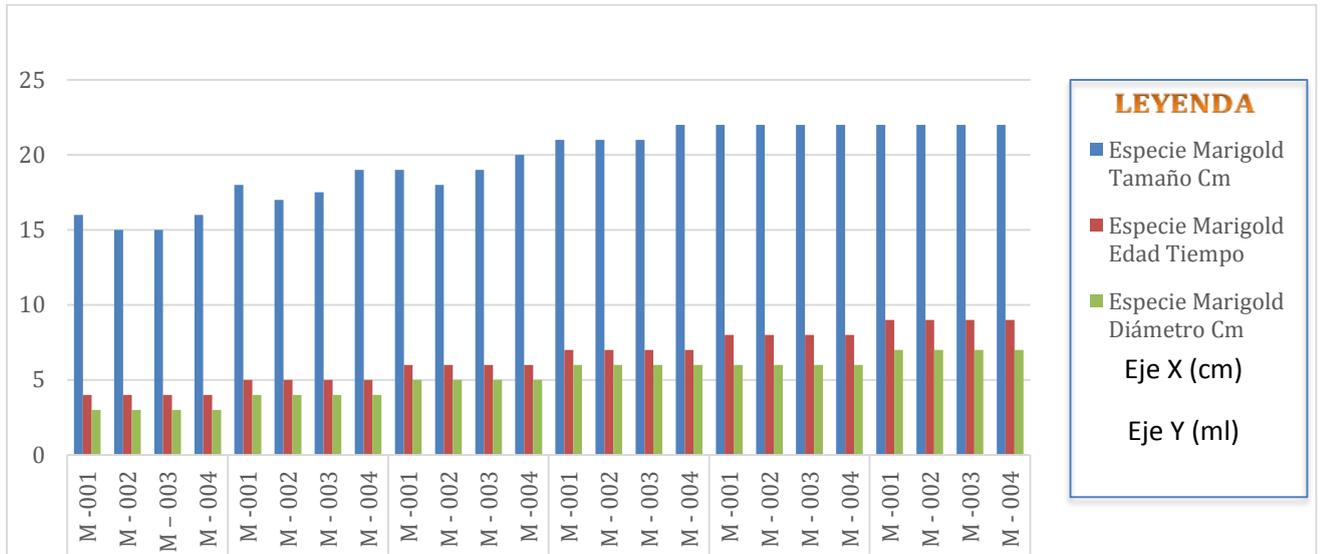


Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.4: Gráfico del tamaño de la planta Lobularia Maritimum de la I,E Perú – Japón 2096

En la Figura 4.4 nos indica que el crecimiento de la planta Lobularia Maritimum para ambas durante 6 semanas fue de 6 cm, para la planta A- 001 desde la primera semana tuvo un tamaño inicial de 3 cm hasta la semana seis donde su tamaño fue de 9 cm.

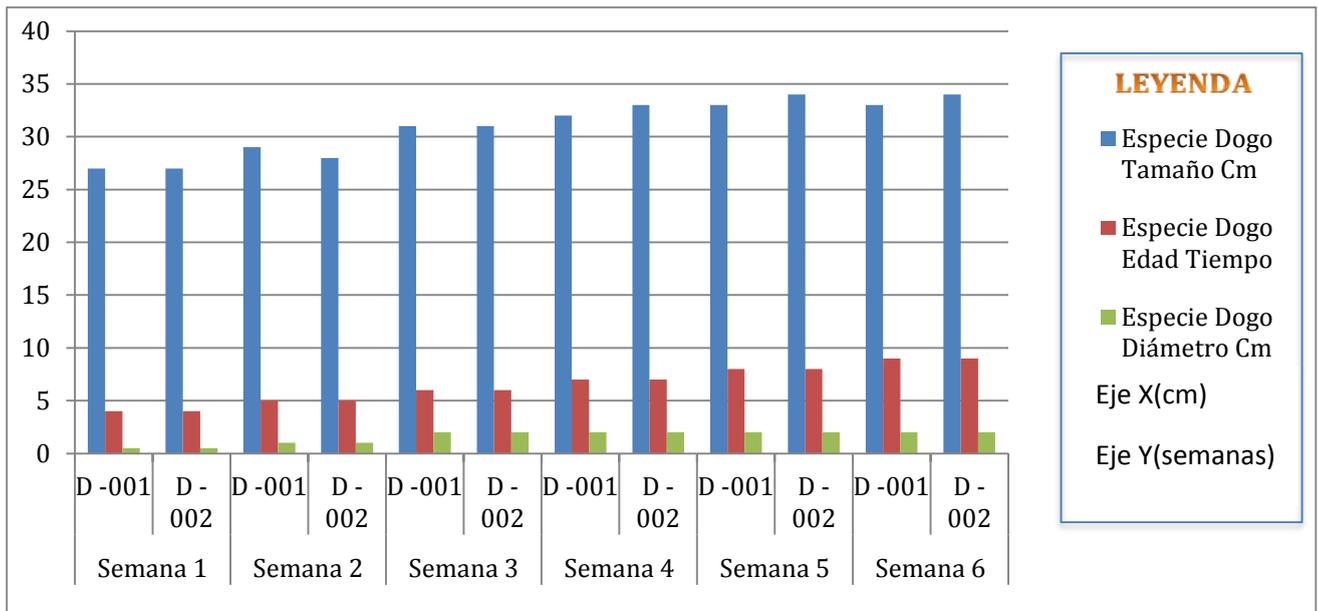
Tamaño de las plantas en la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga en el periodo de 6 semanas:



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.5: Gráfico del tamaño de la planta Lobularia Maritimum de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

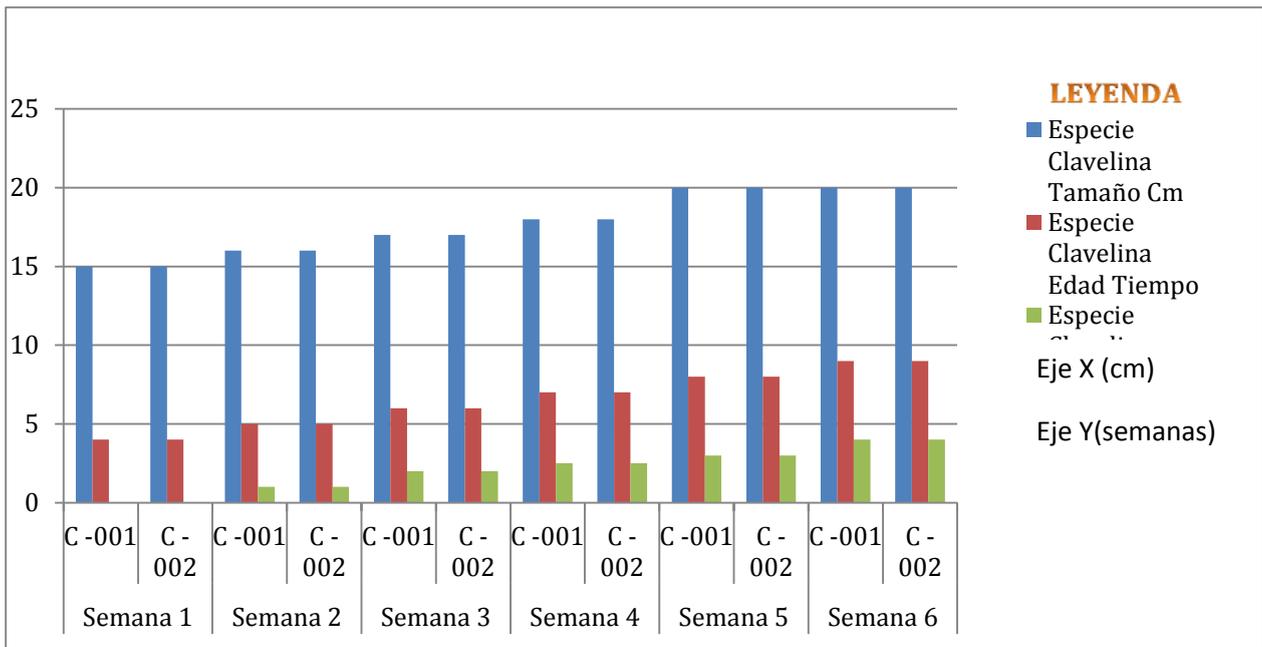
En la Figura 4.5 se aprecia el crecimiento de las plantas Tagetes erecta el cual crecieron en un aproximado de 7 cm, las plantas de código M- 001 crecieron 7 cm en el periodo de 6 semanas, desde su tamaño inicial 15 cm hasta su tamaño final 22 cm. Las plantas de código M-002 crecieron 8 cm desde su tamaño inicial 14 cm hasta su tamaño final 22 cm. Asimismo las plantas codificadas M-003 crecieron 8 cm, donde su tamaño inicial fue de 14 cm hasta su tamaño final 22 cm. Por ultimo las plantas que fueron codificadas M-004 crecieron 7 cm, con un tamaño inicial de 15 cm hasta su tamaño final de 22 cm.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.6: Gráfico del tamaño de la planta *Antirrhinum majus* de la I. E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

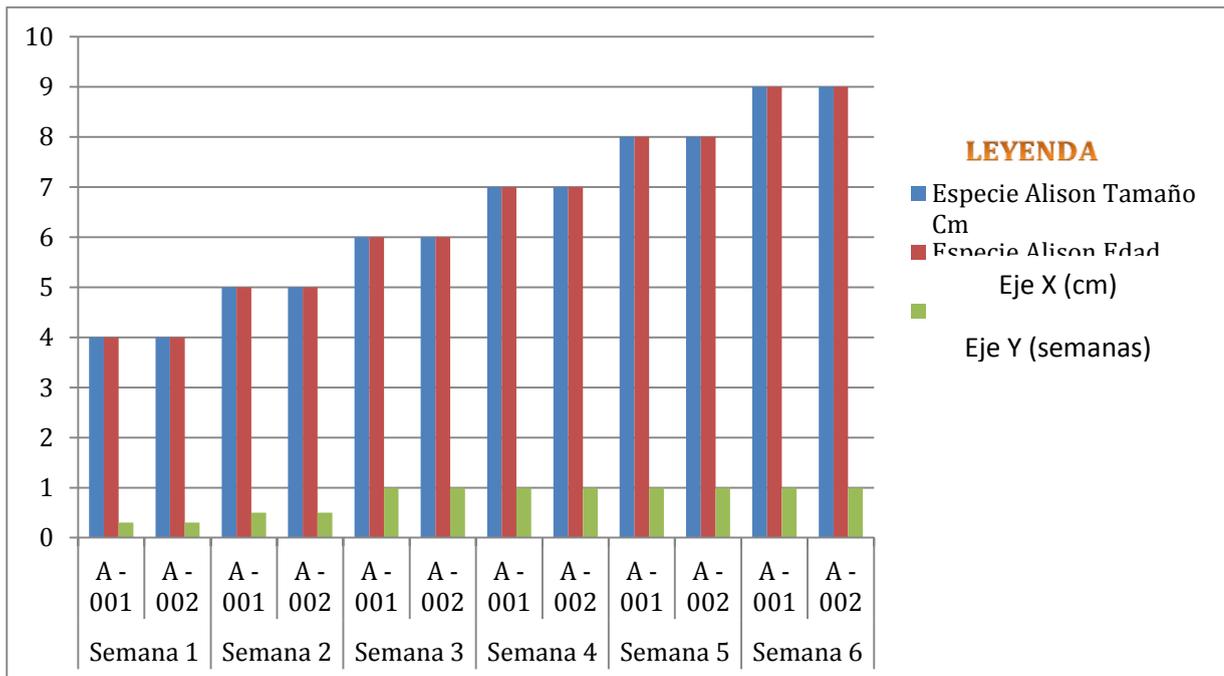
En la Figura 4.6 representa el crecimiento de las plantas *Antirrhinum majus*, el cual en el periodo de 6 semanas crecieron 8 cm. Las plantas de código D- 001 crecieron 8 cm teniendo un tamaño inicial de 25 cm hasta su tamaño final de 33 cm. Las plantas D -002 crecieron 8 cm teniendo un tamaño inicial de 26 cm hasta su tamaño final de 34 cm.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.7: Gráfico del tamaño de la planta Dianthus deltooides de la I,E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

En la Figura 4.7 se observa que las plantas Dianthus deltooides durante las 6 semanas tuvieron un crecimiento de 6 cm, el cual ambas plantas tuvieron un crecimiento inicial de 14 cm hasta el tamaño final de 20 cm.



Fuente: Datos obtenidos a través del estudio del método de riego por condensación solar para la mitigación del estrés hídrico en biohuertos escolares. Lima. 2018.

Figura N° 4.8: Gráfico del tamaño de la planta Lobularia maritimum de la I,E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

En la Figura 4.8 nos indica que las plantas Lobularia Maritimum crecieron 6 cm, el cual para ambas plantas su tamaño inicial fue de 3 cm hasta su tamaño final de 9 cm.

Análisis del suelo de la I.E Perú-Japón

Tabla N° 4: Análisis del suelo de la I.E Perú - Japón

I.E Perú Japón 2096						
ESTACIÓN	TIPO DE RESULTADO	COORDENADAS	HUMEDAD	m.o	pH	CONDUCTIVIDAD
		Norte: 867543046				
Biohuerto 1 – R3	Muestra	Este: 27470710	9.12 %	7.18 %	7.83	855
		Norte: 867543046				
Biohuerto 1 – R4	Muestra	Este: 27470710	9.15 %	7.15 %	7.85	857

Fuente: Laboratorio UCV

En la tabla N°4, se indica que el pH suelo de este biohuerto es básico lo que significa que este suelo es óptimo para las plantas. Asimismo, contribuye al método de riego por condensación para que las plantas puedan desarrollarse, el contenido de materia orgánica es de 7.18% y 7.15%, los resultados del porcentaje de humedad en el primer análisis son de 9.12% y en el segundo análisis es de 9.15 %, los resultados de conductividad son los siguientes, en el primer análisis se obtuvo 855 $\mu\text{s}/\text{cm}$, en el segundo análisis de la misma muestra se obtuvo 857 $\mu\text{s}/\text{c}$.

Análisis del suelo de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

Tabla N° 5: Análisis del suelo de la I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

I.E Gran Mariscal Toribio de Luzuriaga

ESTACIÓN	TIPO DE RESULTADO	COORDENADAS	HUMEDAD	m.o	pH	CONDUCTIVIDAD
		Norte: 867543046				
Biohuerto 2 – R1	Muestra	Este: 27470710	8.29 %	6.42 %	7.04	755
		Norte: 867543046				
Biohuerto 2 – R2	Muestra	Este: 27470710	8.31 %	6.45 %	7.02	762

Fuente: Datos obtenidos en el laboratorio UCV

Los resultados de Humedad relativa en el agua fueron de 8.29 % del primer análisis, asimismo en el segundo análisis fue de 8.31%, los resultados obtenidos en el primer análisis fueron de 6.42%, los resultados obtenidos en el segundo análisis fueron de 6.45%. (Tabla N° 5)

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con respecto a nuestros resultados la evaporación del agua promedio durante el periodo de 6 semanas fue de 333.2 ml entre el mes de Setiembre y Octubre, tal como se observa en la Figura N° 3.1 hasta la Figura N° 3.8. Asimismo, la tasa de agua que se evaporó en 55.5 ml semanalmente. Sin embargo, estos resultados pueden variar debido a la estación del año en que se encuentren. La presente tesis se hizo en el mes de setiembre y octubre donde estábamos en la estación de la primavera.

Según FLORES (2016) “Estudio del uso de botellas plásticas recicladas (PET) en el riego por goteo solar y su aplicación en la forestación” La evaporación del depósito de agua de la botella fue de 325,00 ml, la tasa de evaporación en semana fue de 34.46 ml , esto trajo el crecimiento de hierbas dentro de la botella que es provocado por el proceso del agua dentro de la botella, lo cual es perjudicial en el proceso de evaporación y condensación dentro de la botella que brinda a la planta. En nuestro trabajo de investigación el proceso de condensación solar dentro de la botella no trajo ningún crecimiento de hierbas, ya que estas serían perjudiciales porque pueden ocasionar que el agua evaporada no llegue 100% a la planta.

En nuestros resultados se trabajó con 4 especies distintas de plantas. el cual las plantas de la especie *Tagetes erecta* tuvo un crecimiento máximo de 23cm, las plantas *Antirrhinum majus* tuvo un crecimiento máximo de 34 cm, las plantas *Lobularia maritimum* llegaron a 9 cm y por último las plantas *Dianthus deltoides* tuvieron un crecimiento de 20 cm. Debido al tipo de plantas, el cual son de estación solo se desarrollan durante el primer o segundo mes, ya que tienen un periodo de vida de 4 a 5 meses.

Es por ello que estos datos fueron el crecimiento final aproximadamente de cada una de ellas, llegando a tener el tamaño óptimo que tienen las plantas utilizando cualquier tipo de método. Sin embargo, según FLORES (2016) utilizando este método de riego por condensación solar para sus plantas (agaves) estas llegaron a medir 15 cm; siendo así el crecimiento natural de las plantas.

El agua evaporada y condensada en nuestros resultados es de 333.3 ml por botella lo cual indica que quedo 666.6 ml de agua donde se pueden utilizar por 4 semanas más. Para FLORES (2016) la evaporación del agua varió de 1200 ml a 300 ml, teniendo 900 ml de agua evaporada que será utilizada en un periodo más de tiempo.

V. CONCLUSIONES

El uso del método de condensación utilizado en la presente investigación, permite realizar una mitigación del estrés hídrico en el riego de plantas en biohuertos, identificando el resultado producido al usar el método en biohuertos escolares.

El método del riego por condensación solar aplicado en el proceso fenológico de las plantas seleccionadas en cada una de las parcelas, permitió optimizar el volumen de agua (1 litro) vertido en la botella, reduciendo su uso en aproximadamente un 40%, durante las seis (6) semanas; esto nos indicaría que se tendría recurso suficiente para atender los requerimientos hídricos para otras siete semanas más, en comparación a otros métodos de riego tales como la inundación, intermitente, gravedad, entre otras obteniendo los mismos resultados.

La capacidad de consumo hídricos en las plantas del biohuerto escolar, fue de 333.3 ml, volumen de agua utilizado durante las seis (6) semanas que duro la fase de riego por condensación solar, en comparación a la otra parcela donde se obtuvo los mismos resultados utilizando el método de inundación, que en promedio el volumen de agua utilizado fue de 3.0 litros de agua, a través de riego intermitente.

El nivel de crecimiento máximo alcanzado en las plantas fue de 34 cm, para ambos métodos utilizados; sin embargo, es importante resaltar que en el método de condensación se logró un consumo de un 40 %, mientras que en el de inundación fue de un 100%.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer seguimiento a las plantas y tener información del tipo de plantas que se sembrar y que se quiera utilizar este método. Hay plantas que necesitan mayor proporción de agua y se puede colocar 2 o 3 botellas adicionales alrededor para su mejor desarrollo.
- Se recomienda si se quiere mayor proporción de agua dentro del suelo para que permanezcan húmedas las plantas se recomienda colocar una botella de 5 litros o 7 litros encima de la botella con agua para una mayor proporción de agua en las plantas.
- Se recomienda en biohuertos escolares, tomar en consideración el cuidado que pueden tener los niños con el método y las plantas, ya que ellos pueden ocasionar daños y como consecuencia llegar a su marchitez.
- Se recomienda implementar este método en instituciones como parte de la concientización ambiental que ayudará a preservar el recurso hídrico ya que en los próximos años será escaso.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CANTERO NAVARRO, E. Influencia Hormonal en el Uso Eficiente del Agua y en Respuesta al Estrés Abiótico en Tomate. Universidad de Murcia. España, 2014. [Consulta: 13 de Abril del 2018]. Disponible en: <<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/134936/TECN.pdf?sequence=1>>

CARRASCO SANCHEZ, J. Respuesta frente al estrés hídrico en plantas mediterráneas Perspectiva frente al cambio climático. Universidad de Complutense. España, 2017. [Consulta: 16 de Junio del 2018]. Disponible en: <<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/JIMENA%20CARRASCO%20SANCHEZ.pdf>>

Ciencias herbáceas. [Mensaje en un blog]. Madrid. . [Consulta: 17 de Abril del 2018]. Disponible en:

<https://cienciacebas.wordpress.com/2013/09/04/importancia-del-agua-en-las-plantas-i/>

COVARRUBIAS, M. "En Entrevista CONACYT/ Investigan el estrés hídrico en plantas como el frijol". You Tube: <<https://www.youtube.com/watch?v=sdriaaWtBqI>> [Consulta: 27 de Abril del 2018].

DE LA CRUZ JANAMPA, M. "EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y EFICIENCIA DE APLICACIÓN EN EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN PACURISOCOS - AY ACUCHO". Perú,2015. [Consulta: 7 de Mayo del 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1210/Tesis%20IAG56_Del.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DEL ROSARIO IGLESIAS, M. Estimación de evapotranspiración real en trigo con distintas condiciones de estrés hídrico: aplicación de modelos y sensores remotos. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina,2016 [Consulta: 30 de Abril del 2018]. Disponible en:

<<http://www.famaf.unc.edu.ar/wp-content/uploads/2016/08/36-IGLESIAS.pdf>>

FLETA SORIANO, E. Mecanismos de protección frente al déficit hídrico reiterado en plantas. Universidad de Barcelona. España,2017. [Consulta: 23 de Junio del 2018]. 162 pp. Disponible en:

<<https://books.google.com.pe/books?id=YwMatAEACAAJ&dq=estres+hidrico+en+plantas+tesis&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiSp8u308DbAhWGrVkKHZNzCZIQ6AEIJzAA>>

FLORES RIOS, A. Estudio del uso de botellas plásticas recicladas (PET) en el riego por goteo solar y su aplicación en la forestación. 2016. Tesis (Ingeniería Agronómica). Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, 2016. Disponible en:

<http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10328/TD-2313.pdf?sequence=3>

PEREZ PORTO, J. Definiciones de Plantas.2010.50p. [Consulta: 14 de Abril del 2018]. Disponible en: <<https://definicion.de/planta/>>

GIROLIMETTO, D. Evaluación del estrés hídrico y de los factores que lo afectan usando información teledetectada. tesis doctoral, Universidad Nacional del Litoral, 2013.

GONZALES MURILLO, C. Análisis de la evapotranspiración real en el cultivo de rosa. Universidad de Bogotá. Colombia,2011. [Consulta: 21 de mayo de 2018]. Disponible en:

<<http://bdigital.unal.edu.co/3858/1/820021.2010.pdf>>

HARRIS VALLE, L. Tolerancia al estrés hídrico en la interacción planta-hongo micorrizico arbuscular: metabolismo energético y fisiología [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Abril del 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802009000400004&script=sci_arttext&tlng=pt>

HUITZIMENGARI, REGINA " Estrés hídrico en plantas – Presencia Politécnica en Michoacán – 20 Octubre 2015 You Tube: < <https://www.youtube.com/watch?v=T5nWiNthG1U>> [Consulta: 16 de Abril del 2018].

JASCHEK, Jimena. Estrés hídrico en plantas. Colombia. 2017. [En línea] [Consulta:12 de mayo de 2018]. Disponible en: <<http://www.tiloom.com/estres-hidrico-en-las-plantas/>>

LARCHER, W., Ecología fisiológica de las plantas. Ecofisiología y fisiología del estrés de grupos funcionales. Springer-Verlag, Berlín-Heidelberg, 1995.

LOPEZ, Carolina. Respuesta agromorfológica y fisiológica de la cebolla al estrés hídrico controlado. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú 2013. [Consulta: 27 de Abril del 2018]. Disponible en:

<<http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/142/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

MEARA (2018) <<https://www.geniolandia.com/13128394/la-importancia-del-agua-para-las-plantas>>

Merino (2005)

<http://pdacrsp.oregonstate.edu/pubs/featured_titles/Timmons%20Manual%202007.pdf>

MORENO, P., Respuesta de las plantas al estrés por déficit hídrico, Bogotá-Colombia.

MONTOLIU, Almudena. Respuestas fisiológicas de los cítricos sometidos a condiciones de estrés biótico y abiótico. Aspectos comunes y específicos. Universitat Jaume I.España. 2015. [Consulta: 23 de Junio del 2018]. 162 pp Disponible en:

<<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/22656/montoliu.pdf>>

OMONTE (2007). "Desarrollo de capacidades en el área ciencia tecnología y ambiente (CTA) mediante proyecto de biohuertos en estudiantes de 3er año de secundaria de la I.E.T "Villa de los reyes" en el año 2006

REATEGUI. 2015 Disponible en: https://rodas5.us.es/file/4949d71b-4d3d-9e69-000a-1b76edf86560/1/texto_estres_hidrico_SCORM.zip/pagina_04.htm

REVISTA agronomía colombiana,(2):180-183, 2009.

ISSN: 0120-9965.

REVISTA colombiana de agronomía [en línea]. Bogotá. 2009" [Fecha de Consulta: 22 de Junio del 2018]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/about/editorialPolicies#focusAndScope>

ROJAS, Emanuel. Sistema de Riego para Invernaderos Hidropónicos Basados en la Evapotranspiración del Cultivo. Universidad Autónoma de Querétaro. México. 2003. [Consulta: 9 de Junio del 2018]. Disponible en: <<https://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/revista/sites/www.ciidiroaxaca.ipn.mx.revista/files/pdf/vol1num1/riego.PDF>>

SANTANA, Miana. Biohuerto escolar. España.2015. [Consulta: 22 de Abril del 2018]. Disponible en : <https://www.researchgate.net/publication/272709567_El_biohuerto_escolar_como_recurso_en_la_educacion_intercultural>

Selles, Chile (2014). " Siete fórmulas para enfrentar el estrés hídrico" <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2014/02/12/Siete-formulas-para-enfrentar-el-deficit-hidrico.aspx>

Suelo.Amapola(2015). [Mensaje en un blog]. Lima. . [Consulta: 23 de Mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/vocabulario/10521-evapotranspiracion>

TARQUI, Marcelo. Determinación del índice de estrés hídrico del cultivo de lechuga, mediante el método de termometría infrarroja a diferentes láminas de riego. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia 2016. [Consulta: 2 de Junio del 2018]. Disponible en:

<<http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/13275>>

VARGAS, Jessica. Implementación de imágenes termográficas para la detección de estrés hídrico en hierbabuena (*Mentha spicata*) bajo en invernadero en la Sabana de Bogota Universidad Nacional de Colombia. 2015. [Consulta: 16 de Abril del 2018]. Disponible en:

<<http://bdigital.unal.edu.co/50151/1/Tesis%20Maestr%C3%ADa-%20Jessica%20Vargas%20Cruz%20Unal.pdf>>

<http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s07.htm#P5_56>

YAKABI, Katiuska. Estudio de las propiedades edáficas que determinan la fertilidad del suelo en el sistema de andenería de la comunidad campesina san pedro de Laraos, provincia de Huarochirí, lima. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Perú. 2014. [Consulta: 2 de junio del 2018]. Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5836/YAKABI_BEDRINANA_KATIUSCA_FERTILIDAD_SUELO.pdf?sequence=1>

ANEXOS

ANEXO N° 1

TABLA N° 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE RIEGO POR CONDENSACIÓN EN BIOHUERTOS ESCOLARES – 2018

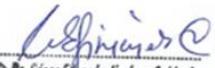
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
GENERAL: ¿Qué resultado produce el uso del método de riego por condensación solar en la mitigación del estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018?	Identificar el resultado producido al usar el método de riego por condensación solar en la mitigación del estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018.	El uso del método de riego por condensación solar produjo un resultado en la mitigación del estrés hídrico a nivel de biohuertos escolares, Lima, 2018.	VI: CONDENSACIÓN DEL AGUA	La condensación es el cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa y pasa a forma líquida. Montero (2007).	A través del equipo que se va a utilizar se colocará 1 litro de agua que abastecerá a la planta por 6 semanas mediante la condensación que ocurrirá adentro, seguidamente se hará seguimiento de la planta para ver el desarrollo y crecimiento de la planta.	Periodo de Condensación	Duración	Semanas
							Eficiencia	%

ESPECIFICOS:	¿Cómo el uso del método de riego por condensación en biohuertos escolares permitirá reducir el uso del recurso hídrico?	Permitir reducir el uso del recurso hídrico a través del método de riego por condensación en biohuertos escolares.	El uso del método de riego por condensación en biohuertos escolares permitió reducir el uso del recurso hídrico	VD: MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO	El estrés hídrico incluye dos tipos de estrés contrapuestos: por déficit o por exceso de agua en el suelo. Es bastante frecuente que dos o más factores de estrés coexistan, pudiendo ser la interacción resultante de tipo sinérgico Nilsen y Orcutt, (1996).	El estrés hídrico se produce debido a la inundación o sequía del recurso agua, el cual puede llegar a marchitar la planta, mediante la evapotranspiración el agua se condensa y el suelo queda húmedo para que nutra la planta durante 6 semanas.	Características de la planta	Tamaño de la planta	cm	
	¿Cuál es la capacidad de consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación?	Identificar la capacidad de consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación.	La capacidad del consumo hídrico de las plantas del biohuerto escolar mediante la aplicación del método de riego por condensación es menor al riego por inundación.					Características del suelo	Edad de la planta	Tiempo
									Diámetro de la planta	cm
									pH	
	¿Cuál es el nivel del crecimiento de las plantas del biohuerto escolar mediante el método de riego por condensación?	Identificar el nivel del crecimiento de las plantas del biohuerto escolar mediante el método de riego por condensación	Las plantas del biohuerto escolar obtuvieron un nivel de crecimiento mediante el método de riego por condensación.					M.O.	Humedad	
									Conductividad	

Fuente: Elaboración propia.

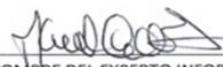
ANEXO N° 2: Ficha de Información

FICHA DE INFORMACION	
Nombre del responsable:	_____
Nombre de la institución:	_____
Nombre del Punto:	_____
Descripción del punto:	_____
Cantidad de plantas:	<input type="text"/>
Cantidad de botellas:	<input type="text"/>
UBICACIÓN:	Distrito: _____
	Provincia: _____
	Departamento: _____
	Referencia: _____
	COORDENADAS U.T.M.
	Norte: <input type="text"/>
	Este: <input type="text"/>
	Altitud: <input type="text"/>
	Zona: <input type="text"/>



Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355
 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO **DC.**
 CIP **84092**


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO **MPS**
 CIP **55149**

ANEXO N° 3: Cadena de Custodia de las Plantas

CADENA DE CUSTODIA DE LAS PLANTAS				
Nombre científico:				
Area de Trabajo:		INDICADORES		
Fecha:		Tamaño (cm)	Diamtro (cm)	Edad
Semana	Código			
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				

RESPONSABLE :



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355
 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP 84092


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP 55149

ANEXO N° 4: Registro de Datos Experimentales (Lab. Suelos)

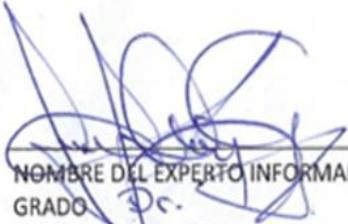
REGISTRO DE DATOS EXPERIMENTALES
LABORATORIO DE SUELOS

Realizado por: _____

N°	SUELO INICIAL	Fecha	ANÁLISIS N°1			
			pH	Conductividad	M.O	Humedad
1						
2						
3						


 **Dr. César Eduardo Jiménez Calderón**
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
GRADO
CIP



NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
GRADO **Dr.**
CIP **84072**



NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
GRADO **Ph.D**
CIP **55149**

ANEXO N° 5: Cadena de Custodia de Agua

CADENA DE CUSTODIA DEL AGUA					
Nombre :					
Area de Trabajo:		INDICADORES			
Fecha :		Tamaño Inicial (cm)	Tamaño Final (cm)	Volumen Inicial (ml)	Volumen Final (ml)
Semana	Código				
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
RESPONSABLE :					


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO Dr.
 CIP 84092


 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP 55149

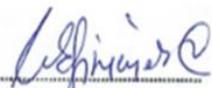
ANEXO N° 6: Registro de Datos de Campo

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Realizado por: _____

Fuente: (Adaptado de MINAM 2014)

CÓDIGO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	FECHA	HORA	DEPARTAMENTO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD	CANTIDAD
					Norte	Este		



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355

 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO
 CIP



 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO Dr.
 CIP 84092



 NOMBRE DEL EXPERTO INFORMANTE
 GRADO P.S.
 CIP 55149

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon Cesar
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Información
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Kiomara Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

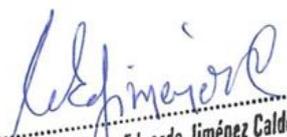
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf.:.....



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon Cesar
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Regulador de Datos Experimentales
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Kuomano Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									✓				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									✓				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									✓				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									✓				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									✓				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									✓				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									✓				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									✓				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									✓				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									✓				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, del 2018

César Jiménez Calderón
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP 42355
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



DNI No..... Telf.:.....



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón César
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de datos de campo
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Normano Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

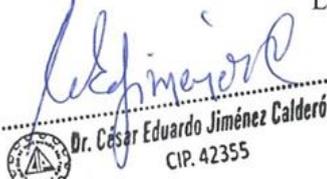
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf.:

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon César
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Modelo de Custodia de las plantas
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Guillermo Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85	%
----	---

Lima, 14 de mayo del 2018

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón César
 I.2. Cargo e institución donde labora: Decente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cadena de custodia del agua
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinosa Barahona

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

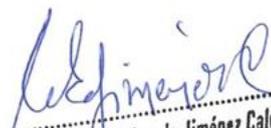
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf.:

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: ORLANDO SOLÍS, JOHANNES
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Información
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Baraña

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

%

Lima, 28 de 06 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09470025281648 Telf.: 5281648



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: ORAZOBA BAÑEZ, JOSE JOSEI.2. Cargo e institución donde labora: DocenteI.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de datos experimentalesI.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Barana

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85	%
----	---

Lima, 28 de 10 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 099000000 Telf.: 5261658

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: ORLANDO BALBUENA, JOSE LUIS
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de datos de campo
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Guillermo Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 28/06 del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 090702 Telf. 5261648



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: ORCIBER SALVEZ, JUAN LUIS
- I.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
- I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cadena de custodia de las plantas
- I.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 28 de 06 del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 090702 Telf. 5281648



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: ORCOSA BOLVER, JOSE JULIO
- I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
- I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cadena de custodia del agua
- I.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

87 %

Lima, 28 de NOV del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 094022 Telf: 5281658



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Sylos CarmenI.2. Cargo e institución donde labora: DocenteI.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de InformaciónI.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

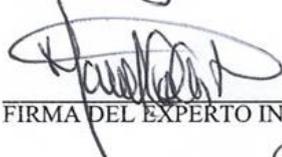
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, 28 Junio del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No. Telf: 99012779901733045



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Sylos Carmen
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Regulac de dato experimentales
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Kiomara Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

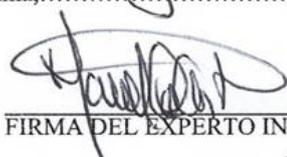
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

5

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, 28 Junio del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No. Telf.: 99012779901733045



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Sylos Carmen
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de datos de campo
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Kiomara Espinoza Baraona

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

55

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, 28 Junio del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No. Telf: 99012779901733045

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Apellidos y Nombres: Aylos Carmen
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ordina de custodia de las plantas
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Kuomaro Espinoza Baraza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

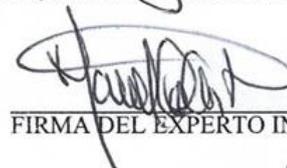
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, 28 Junio del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 01733045 Telf: 990127799



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Jylos Carmon
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cadena de custodia del agua
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Xiomara Espinoza Baraña

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

5

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80 %

Lima, 28 Junio del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No. Telf.: 99012779901733045

Ensayo N° 001 – XEB - 2018
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE SUELO

Dirección: I.E Peru Japon 2096
 Distrito de los Olivos
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Suelo
Descripción de la Muestra: Muestra inicial de biohuerto I
Muestra tomada por: Xiomara Angie Espinoza Barraza
Fecha de ingreso de muestra: 15/09/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Mecanica de suelos – UCV.

Ensayo de validacion de Humedad Relativa en agua

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
Bihuerto 1- R1	Muestra	Norte: 867543046	%	9.12%
		Este: 27470710		
Bihuerto 1- R2	Muestra	Norte: 867543046	%	9.15%
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de materia orgánica

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
Bihuerto 1- R1	Muestra	Norte: 867543046	%	7.18%
		Este: 27470710		
Bihuerto 1- R2	Muestra	Norte: 867543046	%	7.15%
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de Ph

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
Bihuerto 1- R1	Muestra	Norte: 867543046	ph	7.83
		Este: 27470710		
Bihuerto 1- R2	Muestra	Norte: 867543046	ph	7.85
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de conductividad ($\mu\text{s/cm}$)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
Bihuerto 1- R1	Muestra	Norte: 867543046	$\mu\text{s/cm}$	855
		Este: 27470710		
Bihuerto 1- R2	Muestra	Norte: 867543046	$\mu\text{s/cm}$	857
		Este: 27470710		

Metodología de Análisis: standar test methods of laboratory determination of water (Moisture) content of Soil and rock by mass D2216-10
Equipo Utilizado: Estufa de calentamiento 6009518
Código interno: Multiparametro Hanna edge 6053633
 Balanza Analitica 6007379



Hitler Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

Ensayo N° 002 – XEB - 2018
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE SUELO

Dirección: I.E Gran Mriscal Toribio De Luzuriaga
 Distrito de los Olivos
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos
Matriz: Suelo
Descripción de la Muestra: Muestra inicial de biohuerto II
Muestra tomada por: Xiomara Angie Espinoza Barraza
Fecha de ingreso de muestra: 15/09/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Mecanica de suelos – UCV.

Ensayo de validacion de Humedad Relativa en agua

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
biohuerto 2- R1	Muestra	Norte: 867543046	%	8.29%
		Este: 27470710		
biohuerto 2- R2	Muestra	Norte: 867543046	%	8.31%
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de materia orgánica

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
biohuerto 2- R1	Muestra	Norte: 867543046	%	6.42%
		Este: 27470710		
biohuerto 2- R2	Muestra	Norte: 867543046	%	6.45%
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de Ph

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
biohuerto 2- R1	Muestra	Norte: 867543046	ph	7.04
		Este: 27470710		
biohuerto 2- R2	Muestra	Norte: 867543046	ph	7.02
		Este: 27470710		

Ensayo de validacion de conductividad ($\mu\text{s/cm}$)

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Unidad de Medida	Resultado
biohuerto 2- R1	Muestra	Norte: 867543046	$\mu\text{s/cm}$	755
		Este: 27470710		
biohuerto 2- R2	Muestra	Norte: 867543046	$\mu\text{s/cm}$	762
		Este: 27470710		

Metodología de Análisis: standar test methods of laboratory determination of water (Moisture) content of Soil and rock by mass D2216-10
Equipo Utilizado: Estufa de calentamiento
Código interno: 6009518
 Multiparametro HANNA
 6007362
 Balanza Analítica
 6007379



Hitler Román Pérez
 TÉCNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL

Yo, **Dr. CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo **Filial - Lima Los Olivos**, revisor de la tesis titulada:

"MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN BIOHUERTOS ESCOLARES LIMA-2018" de la estudiante **XIOMARA ANGIE ESPINOZA BARRAZA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender **EL INFORME DE INVESTIGACIÓN** cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



César Jiménez Calderón

Dr. CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN

DNI: 16436847

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN BIOHUERTOS ESCOLARES LIMA-2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA:

Espinoza Barraza, Xiomara Angie

ASESOR:

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA-PERÚ

2018-II

César Jiménez
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
C.P. 42355



[Handwritten signature]



Resumen de coincidencias

13 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	ftnesaypeas.webcind...	1 %
2	www.bdigital.unal.edu...	1 %
3	Entregado a Pontificia ...	1 %
4	repositorio.unheval.edu...	1 %
5	repositorio.unh.edu.pe	1 %
6	repositorio.umga.bo	1 %
7	www.scribd.com	1 %
8	core.ac.uk	<1 %

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **XIOMARA ANGIE ESPINOZA BARRAZA**, identificado con DNI N° **74243401**, egresada de la Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN BIOHUERTOS ESCOLARES LIMA-2018"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 XIOMARA ANGIE ESPINOZA BARRAZA

DNI: **74243401**
 FECHA: 14 de diciembre de 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

XIOMARA ANGIE ESPINOZA BARRAZA

INFORME TÍTULADO:

MÉTODO DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN SOLAR PARA LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN
BIOHUERTOS ESCOLARES LIMA-2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 06/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16 (Dieciseis)




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN