



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

Utilización de residuos de construcción y demolición para la
construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Br. Valdiviezo Silva, Shelsy Smit Victoria (ORCID: 0000-0001-6205-4942)

Br. Chacón Zolano, Edwin Alfredo (ORCID: 0000-0003-0890-7910)

ASESOR:

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (ORCID: 0000-0002-3404-412X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de residuos

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

La presente investigación realizada representa para nosotros un gran esfuerzo para lograr concretar con satisfacción esta etapa de estudiantes de ingeniería ambiental, por lo cual se lo dedicamos a nuestros padres que gracias a su apoyo incondicional nos dieron las fuerzas para culminar con éxito esta etapa y sobre todo a Dios quien fue nuestra fuerza y guía para no darnos por vencidos en este camino que hemos recorrido para lograr nuestro objetivo de ser profesionales en la carrera de ingeniería ambiental.

Agradecimiento

Agradecemos primero a nuestros padres, que nos brindaron su comprensión y apoyo económico, para lograr culminar esta etapa de mi carrera, a mi asesor el Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza por apoyarnos en el desarrollo de nuestra tesis, y a todas las personas que hicieron realidad la elaboración de este proyecto de investigación, con todos ellos nuestros más sinceros agradecimientos.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros; Shelsy Smit Victoria, Valdiviezo Silva y Edwin Alfredo, Chacon Zolano identificados con DNI N° 70124354, DNI N° 73416803 respectivamente, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela académica profesional de ingeniería ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde 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 Cesar Vallejo.

Lima 19 de junio del 2019

Shelsy Smit Victoria, Valdiviezo Silva
DNI N° 70124354

Edwin Alfredo Chacon Zolano
DNI N° 73416803

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	24
2.1. Tipo y diseño de investigación	24
2.2. Población, muestra y muestreo	27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	28
2.4. Procedimiento	32
2.5. Método de análisis de datos	46
2.6. Aspectos éticos	46
III. RESULTADOS	47
IV. DISCUSIÓN	54
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Composición en peso de los RCD</i>	20
Tabla 2: <i>Variables de investigación</i>	25
Tabla 3: <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	26
Tabla 4: <i>Materiales y equipos</i>	28
Tabla 5: <i>Jueces expertos</i>	29
Tabla 6: <i>Estadístico de confiabilidad para el pH</i>	30
Tabla 7: <i>Estadístico de confiabilidad de la Humedad</i>	31
Tabla 8: <i>Estadístico de confiabilidad de la Porosidad</i>	31
Tabla 9: <i>Estadístico de confiabilidad de las Dosis</i>	32
Tabla 10: <i>Cálculo de adición de H₃PO₄</i>	34
Tabla 11: <i>Relación cemento residuos triturados</i>	35
Tabla 12: <i>Composición de los residuos de construcción y demolición</i>	47
Tabla 13: <i>tamaño del triturado de residuos de construcción y demolición</i>	47
Tabla 14: <i>tamaño de la muestra</i>	48
Tabla 15: <i>pH del mortero</i>	48
Tabla 16: <i>porcentaje de humedad del mortero</i>	49
Tabla 17: <i>porcentaje de porosidad del mortero</i>	51
Tabla 18: <i>Temperatura ambiente</i>	53
Tabla 19: <i>Tiempo de crecimiento</i>	53
Tabla 20: <i>Matriz de consistencia</i>	60
Tabla 21: <i>Ficha de las Características Físicas del Micro hábitat en las Fachadas Vivas</i>	61
Tabla 22: <i>formato de las características del Bofill</i>	62
Tabla 23: <i>Matriz de datos</i>	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: crecimiento de los microorganismos	15
Figura 2: condiciones micro climáticas en las lomas costeras	15
Figura 3: ubicación de la variante de Pasamayo	16
Figura 4: proceso de formación de la capa	17
Figura 5: características de los residuos de construcción y demolición	18
Figura 6: Usos de los residuos de construcción, 2014	19
Figura 7: Recolección de RCD	33
Figura 8: triturado de los residuos de construcción y demolición	33
Figura 9: Zarandeado de los RCD en campo	34
Figura 10: Casa antes de ser tarrajada (seleccionada)	35
Figura 11: preparación del terreno e hidratar la superficie	36
Figura 12: Adición del H ₃ PO ₄	36
Figura 13: mezclado y tarrajado	37
Figura 14: muestra de campo	37
Figura 15: muestra MO y sus 4 repeticiones	38
Figura 16: muestra M1 y sus 4 repeticiones	39
Figura 17: muestra M2 y sus repeticiones	39
Figura 18: muestra M3 y su repetición	40
Figura 19: 16 muestras	40
Figura 20: tamizado	41
Figura 21: Medición del PH	41
Figura 22: Medición de la humedad	42
Figura 23: Medición de la porosidad	43

Figura 24: Adición del Microalga Spirulina	44
Figura 25: Aparición de Spirulina y organismo vivo	45
Figura 26: Incremento de microalgas y musgos	45

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca determinar mediante análisis físicos la incidencia de la utilización de los residuos de construcción y demolición en las fachadas vivas, para su construcción se recolectaron en primera instancia residuos de construcción y demolición de un punto crítico del distrito de Aucallama en donde se depositaban estos, así mismo se utilizó ácido fosfórico un componente para mejorar las condiciones físicas de nuestro mortero, para luego ser mezclados conjuntamente con agua y cemento y obtener el mortero de residuos de construcción y demolición a utilizar en la experimentación, luego se procedió a realizar pruebas para determinar con qué dosis de residuos de construcción y demolición y arena fina sería más rápida la proliferación de musgos, microalgas, líquenes, es por ello que se trabajó con 4 tratamientos de residuos de construcción y demolición y arena fina con las cantidades de 0%, 50% y 70% y 100% con 4 repeticiones de cada dosis de residuos de construcción y demolición.

Los resultados obtenidos con la aplicación de 70% de residuos de construcción y demolición fueron los que mejor incidían en la fachada vivas según los indicadores de pH, % de humedad y % porosidad, siendo los valores 8.97, 9.79, 9.4 y 8.8 para el pH; 19.53%, 20.4%, 27.16% y 23.34% para el % humedad; 26.47%, 27.18%, 29.87% y 28.68% para el % porcentaje, con un tiempo de crecimiento de 2 meses 11 días, la dosis de 50% y 100% también mostraron resultados valores cercanos y tuvo un mayor tiempo de crecimiento, en base a todo ello se concluye que el empleo de residuos de construcción para la construcción de fachadas vivas es admisible en relación a las condiciones físicas, ya que se obtuvieron resultados favorables en la presente investigación.

Palabras claves: residuos de construcción y demolición, fachadas vivas, biofilm, microhabitat.

ABSTRACT

The present research work seeks to determine by physical analysis the incidence of the use of construction and demolition waste in the living facades, for its construction were collected in the first instance construction and demolition waste from a critical point of the Aucallama district where these were deposited, likewise phosphoric acid was used as a component to improve the physical conditions of our mortar, to be mixed together with water and cement and to obtain the mortar for construction and demolition waste to be used in the experimentation, then proceeded to perform tests to determine with what dose of construction and demolition waste and fine sand the proliferation of mosses, microalgae, lichens would be faster, that is why we worked with 4 treatments of construction and demolition waste and fine sand with the amounts of 0%, 50% and 70% and 100% with 4 repetitions for each dose of construction and demolition waste.

The results obtained with the application of 70% of construction and demolition waste were the ones that best affected the facade live according to the indicators of pH, % humidity and % porosity, being the values 8.97, 9.79, 9.4 and 8.8 for the pH ; 19.53%, 20.4%, 27.16% and 23.34% for humidity%; 26.47%, 27.18%, 29.87% and 28.68% for the % percentage, with a growth time of 2 months 11 days, the dose of 50% and 100% also showed results close values and had a longer growth time, based on to all this it is concluded that the use of construction waste for the construction of living facades is admissible in relation to the physical conditions, since favorable results were obtained in the present investigation.

Keywords: construction and demolition waste, living facades, biofilm, microhabitat

I. INTRODUCCIÓN

La inapropiada gestión de los residuos, los han convertido en el más grande problema medioambiental, de salud y económico en todo el mundo. Debido al aumento de la población, el urbanismo y consumismo (ISWA, 2015).

Según Global Waste Management Outlook (2015), mediante el cual se muestra los porcentajes relativos de tipos de residuos a nivel mundial (países miembro de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico- OCDE) en sus diferentes fuentes en el ciclo de vida del material y del producto, en los casos de residuos de la producción de energía 3%; Abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales, gestión de residuos y remediación de tierras 5%; residuos comerciales 11%; residuos industriales 21%; residuos sólidos municipales con sus siglas en inglés (MSW) 24% y con un porcentaje de 36% siendo el más alto, se encuentran los Residuos de Construcción y Demolición- RCD. Convirtiéndolo en una problemática a nivel mundial.

En el Perú no se cuenta con una data exacta de la composición y generación de los residuos de la construcción - RCD, es por ello que la composición que se tiene es producto de inferir con base en el detalle de los materiales de construcción de las viviendas. Se sostiene que los componentes abundantes en las paredes y pisos de las diferentes viviendas son generalmente; ladrillo, bloque de cemento, maderas, losetas y esteras; siendo la mayor cantidad de viviendas de ladrillo o bloques de cemento 4,402.3 con pisos de cemento o losetas 3,816.9 (cantidades expresada en miles). (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2016)

De igual manera la provincia de Huaral no dispone de datos de la generación per cápita de los residuos de construcción y demolición (RCD); sin embargo, según el INEI (2017), en el último censo muestra los datos en cifras y porcentajes de las características de las viviendas por tipo de material predominante, viviendas de material noble 64.1%, material de adobe 27.6% y material precario 5.2%. Lo que indica la creciente demanda de este material y con ello la generación de este tipo de residuos

La problemática de la utilización de los materiales de construcción se encuentra en la disposición inadecuada al terminar su ciclo de vida, al ser la mayoría de las casas de este tipo de material, se producen gran cantidad de residuos de construcción y demolición,

produciendo así contaminación paisajística (proliferación de desmontes y botaderos que muchas veces son dejados a la rivera de los ríos ocasionando obstrucciones de agua).

La importancia de la presente investigación radica en la utilización de residuos de construcción y demolición para crear condiciones de microhábitat y que estos permitan la proliferación de biofilm en fachadas, minimizando así el uso de materiales convencionales de construcción. A su vez, reducir desecho inadecuado de estos residuos, convirtiéndolo en un ciclo sustentable, generando una nueva forma de jardín vertical en zonas urbanas para disminuir las concentraciones de CO_2 y disminuir la contaminación paisajística.

Para la siguiente investigación se han tomado como referencia investigaciones a **MANSO** (2014) en la tesis titulada *Biorreceptividad Optimización de Sustrato concretas para estimular la colonización biológica* de la Universidad Politécnica de Cataluña, España para obtener el título de doctor Ciencia y Tecnología Avanzada de la Construcción, El objetivo general de la investigación es el de proporcionar un primer acercamiento a la posibilidad de utilizar la superficie a estructuras como sustrato biológico. Los resultados obtenidos de la investigación demostraron que en las muestras de OPC se observó la relación w / c detectados a partir de la segunda semana para PA40-C y PA30-C, siendo las muestras con la más alta porosidad y la más alta rugosidad, respectivamente, una consecuencia de la composición de pH hace que este aglutinante hidráulico sea adecuado para permitir el crecimiento de microorganismos. bioreceptible, teniendo la porosidad baja y una rugosidad superficial inferior a MA15-0.5C. MPC es más adecuado para la estimulación de la colonización de algas, bacterias y otros grupos de organismos. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental puro.

Para la siguiente investigación se han tomado como referencia investigaciones que hicieron **PASCHOALIN, LOURENCO Y MACÍAS** (2017), en el artículo titulado *Green façades and in situ measurements of outdoor building thermal behaviour* en la Universidad del Mundo, Portugal. Tuvo como objetivo de investigación evaluar los impactos de una pared verde y una pared desnuda. se obtuvo como principal resultado demuestra que las fachadas verdes pueden tener un importante potencial de reducción de la temperatura en donde el rango in situ de la temperatura fue de entre 2.5°C y 2.9°C , como resultados específicos la

variación de la temperatura del entorno y el lugar. Estudio fue de tipo aplicativo, nivel correlacional y de diseño experimental puro.

En las indagaciones se han tomado como referencia de investigación fachadas de de DGF desarrollado por **HAIWEI et al** (2017), en el artículo titulado *Cooling effect of direct green façades during hot summer days: An observational study in Nanjing, China using TIR and 3DPC data* en la Universidad de Nanjing, China. Tuvo como objetivo presenta una nueva metodología para evaluar el efecto de enfriamiento de los DGF, se utilizaron fachadas y DGF.se obtuvo como resultado una propuesta para enfriar el ambiente térmico de manera más efectiva y para mejorar el ahorro de energía en edificios el estudio fue de tipo aplicativo, nivel explicativo y de diseño experimental.

En las indagaciones se han tomado como referencia de investigación a **CHAMEERA, et al** (2018), en el artículo titulado *Mold growth and moss growth on tropical walls* en la Universidad de Ruhuna, México tuvo como objetivo principal comprender el crecimiento del musgo y el efecto del crecimiento de moho en Diferentes materiales de muros en un clima tropical como el de Sri Lanka, se obtuvo como principal resultado que el crecimiento de hongos es menor en el yeso de cemento que en el yeso de cemento rugoso. El yeso de cemento rugoso protege los materiales de la pared del crecimiento de hongos y musgo en zonas tropicales por las condiciones climáticas. como resultados específicos, Los materiales de las paredes son propensos a la proliferación de hongos y musgos en el clima tropical, El yeso de cemento rugoso protege los materiales de la pared del crecimiento de hongos y musgo en zonas tropicales. el estudio fue de tipo aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño cuasi experimental.

En el presente estudio se usó investigaciones realizadas por **MANSO, et al** (2014), en el artículo titulado *Development of a low pH cementitious material to enlarge bioreceptivity* en la universidad politécnica de Cartagena, España, el objetivo principal fue el desarrollo de un material cementoso de bajo pH para aumentar la bioreceptividad, se obtuvo como principal resultado de la investigación que la reducción del pH del cemento portland ordinario (OPC) es de mayor PH, mientras que el cemento de fosfato de magnesio (MPC). Es de menor PH y con mayor capacidad de bioreceptividad. Es estudio aplicado, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y de diseño pre experimental.

En el artículo titulado *Bioreceptivity evaluation of cementitious materials designed to stimulate biological growth*, desarrollado por **LOURENCO et al** (2014) en la universidad politécnica de Cartagena, España, el objetivo de investigación fue evaluar la idoneidad de los materiales de cemento de fosfato de magnesio (MPC) para permitir una rápida colonización natural tomando muestras de OPC carbonatadas como material de referencia. el resultado principal fue que las muestras de MPC mostraron un ensuciamiento más rápido en comparación con las muestras de OPC, lo que podría atribuirse principalmente al ph más bajo del aglutinante de MPC. Estudio de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño pre experimental.

En el artículo *Evaluation of natural colonisation of cementitious materials: Effect of bioreceptivity and environmental conditions* en la Universitat Politècnica de Catalunya, desarrollada por **MANZO**, et al (2015) España, que tuvo como objetivo analizar la colonización de materiales cementosos con diferentes niveles de bioreceptividad colocándolos en tres condiciones ambientales diferentes, Se obtuvo como principal resultado que Las medidas adicionales son indispensables para un rápido desarrollo del crecimiento biológico así como el medio ambiente y las relaciones entre los organismos deben ser considerados. La investigación fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño cuasi experimental.

En el artículo *Thermal regulation impact of green walls: An experimental and numerical investigation* realizado por **CUCE** (2016), en la Universidad de Bayburt, Turquía que tuvo como objetivo de investigación reducir las temperaturas internas de los edificios y facilitar la adaptación de microhábitat en las paredes a un clima cálido se obtuvo como principal resultado que se puede lograr una reducción promedio de 2.5 ° C en la temperatura de la pared interna a través de paredes verdes con una vegetación trepadora de aproximadamente 10 cm de grosor de *Hedera helix*, lo cual es muy prometedor. El estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño experimental puro.

Para la siguiente investigación se han tomado como referencia investigaciones que hicieron **TIWARY, GODSMARK y SMETHURST** (2018), en el artículo, *Field evaluation of precipitation interception potential of green façades* de la Universidad de Newcastle upon Tyne, Reino Unido, tuvo como objetivo de investigación evalúa el potencial de las fachadas

verdes vivas para interceptar la precipitación y retrasar el "flujo a través del dosel" (es decir, la precipitación total menos la intercepción del dosel). se obtuvo como principal resultado que la intercepción de precipitación potencial para dos fachadas verdes reales con características morfológicas distintas de la siguiente manera: fachada completamente foliada: más del 60% de intercepción (rango típico 54–94%); twiggy - por debajo del 50% (rango típico 10–55%), El estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño cuasi experimental.

Para la siguiente investigación se han tomado como referencia investigaciones que hicieron **CAMERON, TAYLOR Y EMMETT** (2015), en el artículo, *A Hedera green façade e Energy performance and saving under different maritime-temperate, winter weather conditions* de la Universidad de Sheffield, Reino Unido, tuvo como objetivo de investigación simular la pérdida de calor de una estructura construida e investigar las propiedades de aislamiento de las plantas durante el clima frío, se tuvo como principal resultado que el diseño de plantación requiere más atención para garantizar que los aspectos de ahorro de calor asociados con las fachadas verdes y los cinturones de protección estén optimizados.v El estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño pre experimental.

En el artículo *Characterization of biological stains on external concrete walls and influence of concrete as underlying material* desarrollado por **DUBOSC, ESCADEILLAS Y BLANC** (2015), , hecho en los laboratorios de Biotechnologies-Bioprocéd, Francia, donde tuvo como objetivo de investigación desarrollar muros de concreto teñidos por crecimiento biológico, Los resultados muestran que las manchas biológicas se deben a dos tipos diferentes de algas microscópicas, Chlorophyceae y Cyanophyceae, cuya presencia depende de la cantidad de humedad en la pared de concreto así como Las pruebas de laboratorio muestran que los desarrollos de algas aumentan con la porosidad del material subyacente. Por lo tanto, parece que el uso de morteros densos y de alto rendimiento puede retardar o incluso inhibir el crecimiento de microorganismos. El estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño cuasi experimental.

En el artículo *The Problem of Biological Destruction of Façades of Insulated Buildings* desarrollado por **STANASZEK** (2017), - *Causes and Effects*, en la Universidad de Tecnología PK Cracovia, Polonia, cuyo objetivo de investigación es determinar las causas y efectos del deterioro biológico de las fachadas de los edificios, la población de estudio fué los residentes de la localidad de cracovia, la muestra fue el barrio de Shaldesk, los instrumentos fueron encuestas, Base de datos de la Universidad, softwares. Se obtuvo como principal resultado que aprox. El 85% de los edificios con fachadas afectadas por corrosión biológica son edificios con aislamiento térmico. Este problema, debido a la estética comprometida y los altos costos de restauración, comercialización de agentes que usan productos de acabado con aditivos biocidas. La investigación fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y de diseño pre experimental.

En el artículo titulado , *Green façades to control wall surface temperature in buildings* en la Universidad de Bari, Italia realizado por **VOX, BLANCO Y SCHETTINI** (2017), Se tuvo como objetivo de investigación, minimizar los requerimientos de uso de energía de los sistemas de refrigeración, disminuir el calor urbano y obtener energía térmica en los edificios, Se obtuvo como principal resultado en donde Se probaron tres paredes verticales, hechas con ladrillos perforados: dos se cubrieron con plantas de hoja perenne (Pandorea jasminoides variadas y Rhyncospermum jasminoides) mientras que la tercera pared se mantuvo descubierta y se usó como control. en donde demostrando que a largo plazo demostró que tanto la pórnea jasminoides variada como la jynmospita Rhyncospermum son adecuadas para fachadas verdes en el área climática mediterránea en temperaturas de 9,0 °C de día y nocturnas 3.5°C y una humedad relativa del aire dentro del rango del 30-60%. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental puro.

En el artículo *Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión* realizado por **PACHECO, FUENTES, BARRANQUILLA y RONDÓN**, (2017), de la Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, Se obtuvo como objetivo de investigación crear una propuesta de gestión integrada de los residuos de construcción y demolición (RCD)

generados en obras de construcción , Se obtuvo como resultado principal que en Barranquilla la desinformación de los pobladores es muy alta, ya que el 59% de los entrevistados indico desconocer las guías nacionales que se deben seguir referente al tratamiento de los RCD, lo que influencia en gran medida las malas prácticas. El estudio fue de tipo Aplicado, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y de diseño pre experimental.

En la tesis titulado, *Los jardines verticales en la edificación*, para obtener el título profesional de Master en edificación según **NAVARRO Y LLINARES**, (2013) en la Universidad Politécnica de Valencia, España, la cual tuvo como objetivo de investigación dar a conocer una nueva estrategia sostenible vinculada al uso de vegetación en las envolventes de naturaleza vertical de los edificios, Los resultados de la investigación mostraron mejoras en el Aislamiento térmico y protección del edificio evitando el deterioro de la fachada en un 87% de resistencia a causa de las radiaciones ultravioletas, la aparición de casos patológicos comunes. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental puro.

En la tesis titulado, *Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental* **CARRASCO**, (2018), para obtener el título de Máster en Arquitectura y sostenibilidad de la Pontificia universidad Católica de Ecuador, Ecuador; la cual tuvo como objetivo de la investigación, Utilizar Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de la ciudad de Riobamba para en la elaboración de un nuevo bloque de hormigón, como una alternativa viable y sustentable para el desarrollo de la ciudad. Los resultados de la investigación fueron que según la norma ecuatoriana INEN 643 (Bloques de hormigón. Requisitos) establece que en elementos de mampostería no estructural (clase B) la resistencia mínima deberá ser de 3.5 por bloque, con un promedio de 3 elementos de 4.0 MPa. Por ello, el nuevo bloque que se desarrolló estuvo sujeto al cumplimiento de estos parámetros, tomando en consideración no solo el porcentaje de agregado reciclado de cada elemento creado durante la misma, sino también la baja calidad del bloque de producción artesanal, existente en la ciudad de Riobamba. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental puro.

En la tesis titulado, *Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas* según **DOMÍNGUEZ Y MARTÍNEZ**, (2015), de la Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México, Este trabajo tuvo como objetivo de investigación; manifestar que se puede reinsertar estos residuos al ciclo de vida del ámbito construcción de viviendas. Se obtuvo como principales resultados que el revenimiento para concretos de RCD estuvo dentro del rango de valores indicado en la norma (± 2.5 cm.), mostrando una consistencia adecuada. El cual concluye que es favorable reinsertar los residuos al ciclo productivo de la construcción, y el módulo de vivienda representa un ejemplo demostrativo para la transferencia de tecnología a la sociedad, además de los beneficios ecológicos implícitos. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño cuasi experimental.

En su tesis titulado, *Hormigones biológico*, para obtener el título profesional de Ingeniero ambiental **FLAMINGO**, (2017), en la Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia, cuyo objetivo general de esta investigación fue la evolución y el estudio de la estructura y de la realización de hormigón biológico, los resultados indican que las características que inciden en la conducta del hormigón en términos de bio-receptividad son; la porosidad; y un pH bajo. El hormigón por sus materias primas posee un pH alto con valores de 12.5. Por esto, se añadió cemento de fosfato de magnesio para disminuir el pH hasta aproximadamente 6.5 – 7 y la porosidad en un 50% mostrando que se puede crear un ambiente biorreceptor para la presencia de microorganismos y que al mismo tiempo sean indicadores de la calidad ambiental. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño cuasi experimental.

En su tesis titulado *Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de fachadas, para uso estructural* según **DOMINGO, PELUFFO, SERNA y ULLOA**, (2015) , de la Universidad Politécnica de Valencia, España, El objetivo de la investigación fue incorporar los residuos de construcción y demolición RCD para potenciar su utilización en la industria de la construcción, los resultados de la investigación demostraron que en las 4 dosis planteadas, las cuales fueron sustituidos por arido 0%, 20%, 50% y 100%. donde se evaluó la trabajabilidad de éstos en estado fresco y endurecido, la resistencia a compresión y

la resistencia a tracción. Los resultados obtenidos demuestran que la fachada de árido reciclado con 20% posee características similares a una fachada convencional en todos los casos y con un 100% de árido reciclado grueso mantienen las propiedades de calidad exigidas de la fachada, El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel correlacionar y de diseño cuasi experimental.

En el artículo titulado *Utilización de arenas procedentes de residuos de construcción y demolición, RCD, en la fabricación de morteros de albañilería* según **MARTÍNEZ, GONZÁLEZ Y FERNÁNDEZ**, (2015), cuyo El objetivo de la investigación es la creación de morteros de albañilería los resultados de la investigación demostraron que la dosificación del mortero utilizada ha sido 1:3:0,5, y los porcentajes de sustitución de arena normalizada por arena reciclada fueron de: 10%, 15%, 25%, 35% y 45% , para los tres tipos de arenas recicladas empleadas en este estudio, dos arenas procedentes de la línea de reciclaje de hormigón y una de la línea de reciclaje cerámica. Los resultados indican un aumento en la demanda de agua para obtener morteros trabajables, siendo necesario el empleo de aditivos a partir del 10% de sustitución en adelante obteniendo mejoras en resistencias mecánicas, flexión y compresión. Tanto en el ensayo de adherencia como en el de retracción, los morteros de cemento para albañilería con dosificación 1:3:0,5 pueden incorporar hasta un 45% de árido reciclado sin que sus principales características se vean afectadas. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño cuasi experimental.

En la tesis titulada *Construcción viva, sinergia entre materiales y microorganismos* de la Universidad Politécnica de Madrid según **MANZANARES**, (2017), España, el objetivo de la investigación fue la proliferación de microorganismos en las fachadas de las edificaciones, se obtuvo como resultado una buena relación sinérgica entre los materiales de construcción y los organismos vivos, propensos a ser positivas, favoreciendo las propiedades de los materiales convencionales y añadiéndoles características nuevas. Además de incidir en las propiedades de los materiales, estas relaciones, llegan a contribuir a la sostenibilidad, ya que con la producción de algunos de los nuevos materiales como los biobricks o los paneles de hongos, se reduce, en cantidades notables, las emisiones de dióxido de carbono. En otros

casos la menor producción de CO₂, El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel correlacional y de diseño cuasi experimental.

En el artículo titulado *El hormigón como soporte biológico natural y su aplicación en fachadas* de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) según **NOGUERA**, (2017), el objetivo de la investigación es ver los efectos al medio ambiente del hormigón biológico como soporte natural, los resultados de la investigación demostraron que los musgos o líquenes también absorben el polvo y Dióxido de Carbono (CO₂) atmosférico y lo convierten en Oxígeno (O₂), lo que hacen del “hormigón biológico” un buen bioindicador de calidad ambiental, ya que también colabora con la reducción de la polución formando Durante el invierno, el biofilm un color verdoso debido a la mayor proliferación de microorganismos, y durante el verano, la fachada obtendrá un color amarillento debido al desecamiento por acción del Sol. La radiación solar afecta al desecamiento de los musgos y líquenes y al crecimiento de los microorganismos en el hormigón siendo el tiempo de aparición de biofilm de 4 a 5 meses. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativa y de diseño experimental.

En el artículo titulado *Green facade for energy savings in buildings: The influence of leaf area index and facade orientation on the shadow effect* de la Universitat de Lleida según **COMA, SALVADOR Y SOL**, (2016), el objetivo de la investigación es establecer una manera común y fácil de medir el LAI y lamerlo a los ahorros de energía proporcionados por VGS. De los resultados de la investigación se puede afirmar que el procedimiento más simple y rápido para medir la LAI con el fin de caracterizar la densidad foliar de VGS es el método indirecto basado en la cantidad de luz transmitida a través de la pantalla verde. De las pruebas experimentales se obtuvieron ahorros de energía interesantes (hasta el 34% para la especie de pantalón Boston Ivy con un LAI de 3.5–4, durante el período de verano en clima continental mediterráneo). El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental.

En el artículo titulado *Experimental assessment of the thermal behavior of a living wall system in semi-arid environments of central Mexico*, de la Universidad Politécnica de Madrid según **AGUILERA, MORALES. GUAYGUAC y RODRÍGUEZ**, (2016), España *El objetivo de la investigación es Evaluar experimentalmente el comportamiento térmico de un sistema de paredes vivas en ambientes semiáridos Los resultados de la investigación*

demuestran que las paredes vivas en tales condiciones climáticas, ayudan a mejorar el tiempo y el porcentaje de pérdida / ganancia de calor del recinto, aumentan las superficies verdes permeables y favorecen la interacción social. El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental.

En el artículo titulado *Thermal simulation of a double skin façade with plants*, de la Universidad Nacional de Salta según **FLORES, FILIPIN, Y LESTINOVA**, (2014), El objetivo de la investigación es presentar dos modelos alternativos simplificados para simular una pared verde con EnergyPlus. Los resultados de la investigación demostraron que la ganancia de calor de una ventana desnuda orientada hacia el oeste es de alrededor de 6.8 MJ / m²-día y su pérdida de calor es de 0.8MJ / m²-día. Cubrir la ventana con una fachada de planta reduce la ganancia de calor de la ventana hasta 2.1 MJ / m²-day y la pérdida de calor hasta 0.5 MJ / m²-day. Es decir, la ganancia de calor y la pérdida de calor se reducen a un 30% y un 63%, respectivamente, de los valores para la ventana descubierta. Ambos modelos predijeron cantidades similares de energía solar transmitida por la ventana a la zona, y hay una diferencia media de 10% -12% entre las ganancias de calor de la ventana y las pérdidas de calor predichas por ellos, El estudio fue de tipo Aplicativo, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño experimental.

Desarrollo de las fachadas vivas, la creación de la capa bio receptiva fue desarrollada por Sandra Manso Doctora en Ingeniería Civil por la Universidad de Gante. La investigación de Sandra Manso comienza al ingresar a trabajar como apoyo administrativo en la Universidad Politécnica de Cataluña-BarcelonaTech mientras terminaba sus estudios de bióloga. Los profesores Antonio Aguado de Cea y Luís Agulló Fité confiaron en ella y le propusieron desarrollar una investigación en ese ámbito (Frias, 2014).

En el año 2012 presentó junto a otros investigadores, sus primeros resultados en el I congreso internacional de construcción sostenible y soluciones eco- eficiente. En el 2014 Sandra Manso defendió su tesis doctoral. La investigación desarrollada por Sandra Manso es totalmente transversal basándose en dos partes: la variación de las propiedades físico-químicas del material a partir del cemento y, por consiguiente, la estimación de su comportamiento en la población de organismos pioneros en la colonización de materiales pétreos. La primera etapa fue la más complicada, debido al esfuerzo y desafío el desarrollar

un material con base de cemento con un pH próximo a siete y con unas propiedades determinadas para la retención de agua, rugosidad, red porosa, etc (Frias, 2014).

Así mismo, Noguera (2016) nos dice que estos materiales son reconocidos como un nuevo de tipo de jardín vertical. No requiere ningún tipo de estructura como las fachadas de vegetales o ajardinadas estudiadas hasta ahora. Sin embargo, con la nueva fachada viva los organismos crecen directamente en la superficie, sin necesidad de sustratos y sin mantenimiento.

Fachada viva: Se considera como fachadas vivas a “las fachadas de edificios que han sido cubiertas por microorganismos (hongos, musgos, líquenes, bacterias), las cuales se adhieren en ambientes húmedos y que no requieren ningún apoyo adicional, para poder cubrir los paramentos verticales de los edificios”. (Navarro, 2013, p. 16)

Las fachadas vivas son la parte externa de los edificios que no requieren soportes estructurales muy complejos formando condiciones biológicas que hacen que mejore el confort térmico y permite reducir el CO₂ de la atmósfera, mediante el uso de líquenes, musgos y otros microorganismos. En donde los organismos crecen directamente sobre la superficie del hormigón, sin necesidad de sustratos y prácticamente sin mantenimiento.

En la capa superficial, la fachada viva adopta la función de microhábitat permitiendo que se adhieran en la superficie los microorganismos que se encuentran en el aire formando así un Biofilm (Navarro, 2016).

Microhábitat: Un micro hábitat es un área microbiológica y ambiental que está habitada por microorganismos. Es el entorno natural o físico en el que viven los organismos microbiológicos. Disponibilidad de alimentos y la presencia de depredador está compuesto de factores físicos como el suelo, la humedad, la temperatura y la disponibilidad de luz, así como factores bióticos como la reproducción bacteriana. (Delfín, Gallina y López; 2015, p.25).

Factores físicos del microhábitat: Las características pueden ser tanto físicas como biológicas, donde pueden encontrar comida, refugio, protección y parejas para la reproducción.

Los factores físicos presentes en la fachada son por ejemplo, la humedad relativa de 60%, porosidad, el rango de pH de entre 6.5 a 7 así como factores bióticos como la disponibilidad de alimentos y la presencia o ausencia de depredadores. (Delfín, 2015, p. 25)

Biofilm: Comunidad microscópica sésil, cuya propiedad es la adhesión irreversible a un sustrato, o entre otras, contenidas en un molde de sustancias poliméricas extracelulares que produjeron por sí mismas, muestran un fenotipo transformado en relación con la tasa de crecimiento y transcripción génica (Donlan, 2002).

Las bacterias libres al percibir una superficie, se adhieren a ella, producen señales químicas para organizar la diferenciación y formación de estructura (Nazar, 2007).

Estos pueden ser: Bacterias, microalgas, hongos, cianobacterias y otros organismos como líquenes, musgos, plantas vasculares.

Líquenes: Son el resultado de una asociación simbiótica o organismo micobionte (hongo heterótrofo) y un fotobionte (fotosintético). (BARRENO, 2011)

Hongos: Según SÁENZ (2007):

Ascomycotina: Cerca del 46% de estos hongos forman líquenes. **Basidiomycotina:**

Tricholomatales: Tricholomataceae: Omphalina Cantharellales: Clavariaceae: Multiclavula. Phanerochaetales: Dictyonemataceae: Cora, Corella, Dictyonema.

Deuteromycotina: aproximadamente se conocen 55 especies de los generos: *Leprocaulon, Normandina, Lepraria, Peltigeropsis, Lyroma, Racodium, Cystocoleus.*

Algas: Según SÁENZ (2007):

Chlorophyta: Cerca del 95% se encuentran en regiones tropicales. *Palmellaceae, Coccomyxaceae, Protococcaceae, Trentepohliaceae, Cladophoraceae, Chlorococcaceae, Oocystaceae, Botryococcaceae.* Cyanophyta: 5 a 10 % en regiones tropicales. *Chroococcaceae, Nostocaceae, Scytonemataceae, Rivulariaceae. Xanthophyceae: Heterococcus en Verrucaria sp. Phaeophyceae: Petroderma en Verrucaria sp.*

Tipos de Hábitat: Según SÁENZ (2007) pueden colonizar en diversos sustratos. Cortícolas: En la corteza de los árboles. Saxícolas: En la superficie de las rocas Terrícolas: Directamente sobre la tierra. Muscícolas: Encima de musgos. Humícolas: Sobre hojas muertas. Liquenícolas: hallados sobre otros líquenes. Folícolas: Encima de hojas vivas.

Musgos: Conocidas generalmente como briofitas, se encuentra generalmente en lugares húmedos, aunque algunas tienen resistencia a la desecación, carecen de raíces. Pueden ser: SALAZAR (2011).

Hepáticas: Pueden tener dos estructuras. con tallos y hojas; y en forma de cinta o de láminas verdes aplanadas (hepáticas talosas). FRAHM (2004) citado por SALAZAR (2011).

Musgos: Grupo de especies con resistencia a la sequía y al clima frío. Todos los musgos tienen tallos, hojas y rizoides. Existen musgos, rastreros, erectos y colgantes. Los musgos son el grupo más diverso de briofitas con cerca de 11,000-13,000 especies en el mundo y 751 en Panamá. MAGILL (2010) citado por SALAZAR (2011)

Atocerontes: Plantas terrestres de lugares muy húmedos. Cuyo nombre deriva del griego anthos = flor y keros = cuerno, por su esporofito alargado y cilíndrico en forma de cuerno. SALAZAR (2011).

Condiciones del biofilm:

Para la proliferación de biofilm son necesarias ciertas condiciones:

Temperatura:

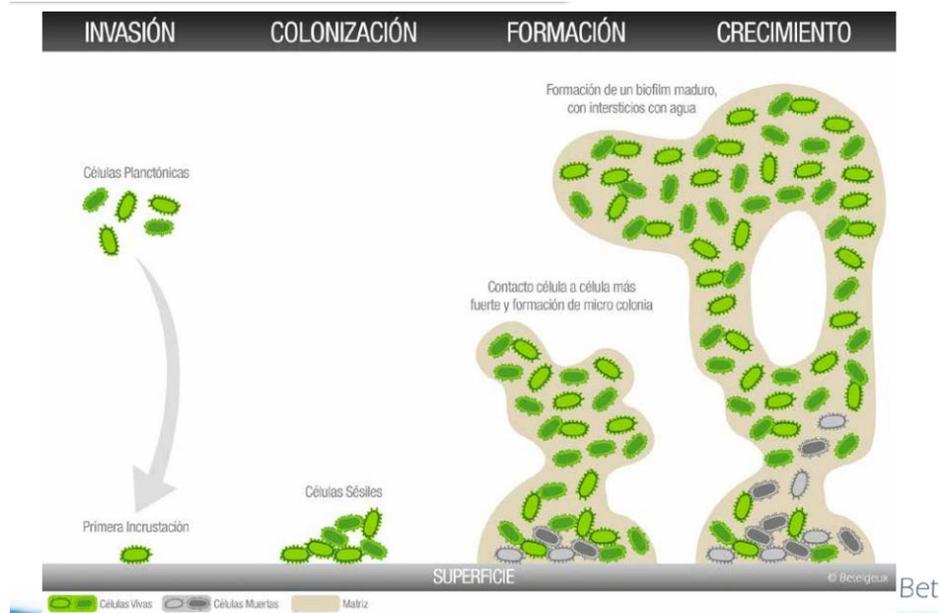
Influye decisivamente sobre el metabolismo, el rango de tolerancia está indirectamente relacionado con la disponibilidad del agua; cuan mayor sea la temperatura del ambiente o del sustrato, mayor será la pérdida de agua de los talos lo que generará que el tiempo de compensación sea más corto. (BARRENO. 2011)

Tiempo de Crecimiento:

Dependiendo de las condiciones externas el tiempo de crecimiento será acelerado o lento, debido a que los microorganismos (musgos algas y líquenes) se encuentran mayormente en condiciones humedad.

El tiempo de crecimiento del biofilm es de entre 4 a 5 meses según la variación de la temperatura y las condiciones naturales (NOGUERA, 2017)

Proceso de adhesión: (Ver figura 1)

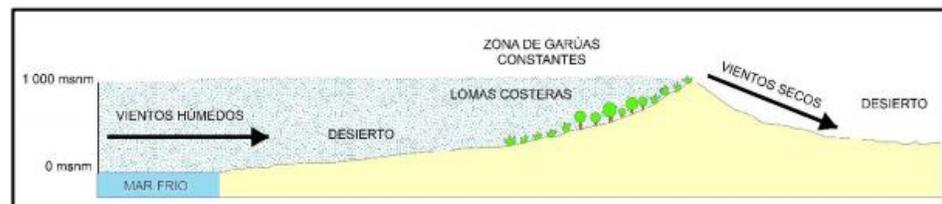


Fuente: Monitorización del crecimiento de microorganismos

Figura 1: crecimiento de los microorganismos

Lomas Costeras

Los ecosistemas de lomas costeras se encuentran en colinas cercanas al litoral suroccidental de América del Sur, por esto se encuentran bajo la influencia de vientos húmedos provenientes del mar frío que recorre las costas de los países de Chile y Perú. PANIAGUA (2015, p.2). (Ver figura 2)



Fuente: Las Lomas Costeras, 2018

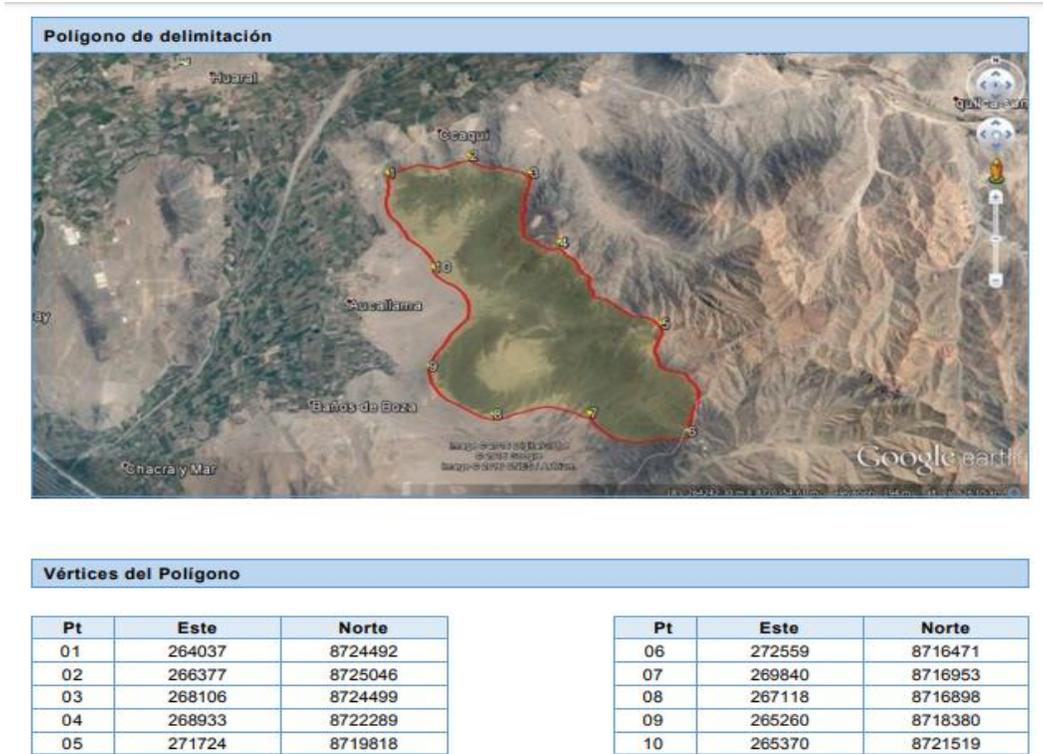
Figura 2: condiciones micro climáticas en las lomas costeras

Los ecosistemas de lomas costeras presentan una estacionalidad climática, iniciando la temporada de desarrollo entre los meses de mayo-octubre, mostrando desarrollo máximo de junio a agosto. La humedad relativa de las lomas costeras es de 80% hasta 100% en los

meses de invierno. En el caso de las precipitaciones varían entre 40 y 100 mm al año y temperatura mínima llega a los 12° C. PANIAGUA (2015, p. 3)

Lomas de San José de Aucallama:

Con un área 3967.55 ha, aledaña a las Lomas de Ancón, ubicada en el camino a Huaral Chancay, en la variante del serpentin de Pasamayo. SERFOR, (2014, p. 2). (Ver figura 3)

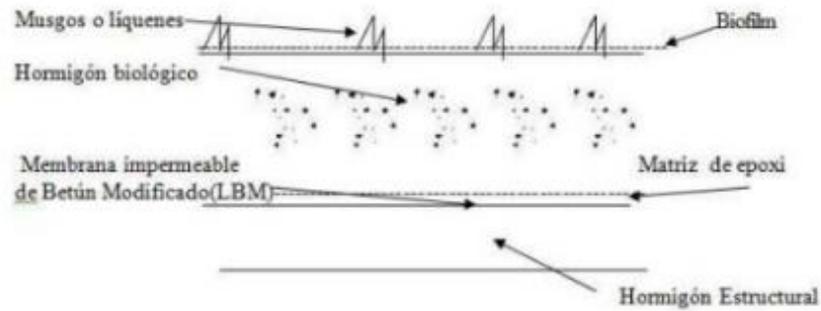


Fuente 3: Instituto Geofísico del Perú

Figura 3: ubicación de la variante de Pasamayo

Proceso de formación de la capa:

Se divide en tres capas: Manso (2014) citado por Martín (2016). Capa estructural: Capa soporte, compuesta por material de construcción convencional. Capa impermeable: Aislante, entre la capa biológica y estructural Capa biológica: Capa cuya característica permitirá la adhesión de los microorganismos. (Ver figura 4)



Fuente: Hormigón biológico para muros verdes

Figura 4: proceso de formación de la capa

Fuente: Manso (2014) citado por Martín (2016). Según Noguera (2016) “la mezcla es muy propensa a la carbonatación por lo que será un mortero más ácido que los morteros en base de cemento Portland (OPC). Los morteros a base de conglomerantes OPC sometidos a carbonatación acelerada se han conseguido reducir a un nivel de pH en torno al 9. En morteros con conglomerantes a base de magnesia-fosfato (MPC) se han conseguido niveles de pH entre 6.5 y 7, los más idóneos la proliferación de estos musgos y líquenes. Para ello, se utiliza un cemento rico en fosfato de magnesio, lo cual permite la reducción del pH a los niveles requeridos. Esto junto con una humedad relativa del 60%, permiten unas condiciones idóneas para el crecimiento de hongos, musgos y líquenes” (pág. 2).

Residuos Sólidos No Municipales:

Los residuos no municipales están conformados por los residuos de establecimientos de atención a la salud y hospitalarios; Residuos industriales; Residuos de las actividades de construcción; Residuos agropecuarios; Residuos de instalaciones o actividades especiales, según la NTP 900.058.2005 y el Manual para la Gestión Integral de residuos.

Residuos de Construcción y Demolición:

Son aquellos residuos principalmente inactivos generados de aquellas actividades del sector construcción, tales como edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas. Según la NTP 900.058.2005 y el Manual para la Gestión Integral de residuos. (Ver figura 5)

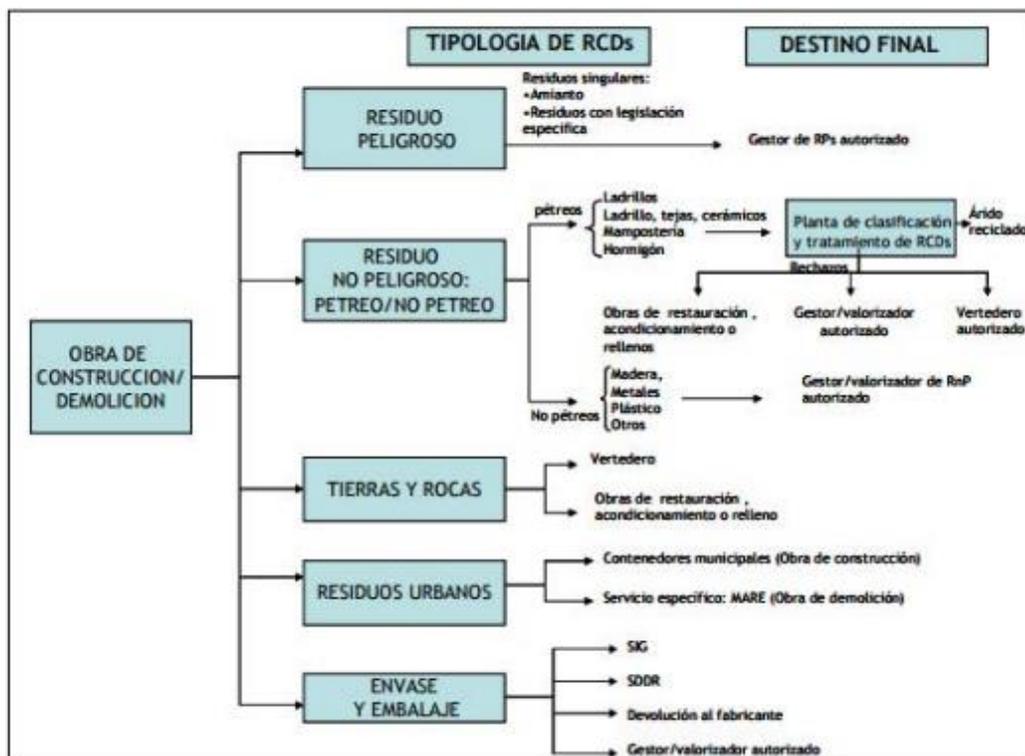
Características de los residuos de la construcción

Esta clase de residuos se clasifican en peligrosos y no peligrosos. Los segundos se pueden recuperar y aprovechar para darles una segunda vida. Es más eficiente su aprovechamiento si se encuentra menos contaminado por materiales peligrosos. Los RCD peligrosos son aquellos que atentan contra la salud de las personas y el medio ambiente porque pueden ser inflamables, tóxicos, irritantes, cancerígenos, ecotóxicos, fuente de sulfhídrico en vertederos, etc estos deben, se recogidos y tratados por separado. (Ver figura 6)



Fuente: Gestión de residuos de construcción y demolición

Figura 5: características de los residuos de construcción y demolición



Fuente: Gestión de los residuos de construcción y demolición

Figura 6: Usos de los residuos de construcción, 2014

Mortero de Residuos de Construcción.

El mortero de residuo de construcción es un compuesto de conglomerantes de residuos construcción y demolición RCD, provenientes de desmonte, agregados finos, agua, y posibles aditivos que sirven para aparejar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc.

se usan generalmente para la fabricación de hormigón y el revestimiento de paredes. Los conglomerantes más comunes usados son el cemento, la cal, la tierra y el yeso. (Martinez, 2015, p.15).

Dosificación: Es instalar proporciones adecuadas de materiales que constituyen un mortero, con la finalidad de conseguir la resistencia y durabilidad requeridas, para tener un acabado o adherencia correctos. Además, en el caso de esta investigación, para encontrar que dosificación muestra resultados favorecedores con respecto a la proliferación de Biofilm.

Características físicas: son las cualidades o componentes que adquiere una persona o cosa y que se utiliza con el fin de diferenciar una de otra. Toda ser vivo o cosa posee rasgos únicos que permiten diferenciar a unos de otros.

Tamaño: Es uno de los parámetros fundamentales utilizados para la dosificación de los morteros, el cual consiste en determinar la distribución de las partículas según su tamaño formado.

Composición de los RCD

En el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, se establece la siguiente composición media, a partir de los datos de un estudio realizado por la Comunidad de Madrid sobre los residuos con destino a los vertederos existentes. (Tabla 1)

Tabla 1: Composición en peso de los RCD

MATERIALES	% DE COMPOSICIÓN
FRACCIÓN PÉTREA	75%
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54%
Hormigón	12%
Piedra	5%
Arena, grava y otros áridos	4%
RESTO	25%
Madera	4%
Vidrio	0,5%
Plástico	1,5%
Metales	2,5%
Asfalto	5%
Yeso	0,2%
Basura	7%
Papel	0%
Otros	4%

Fuente: Elaboración propia.

Ácido Fosfórico:

El ácido fosfórico, en su forma cristalina, es un sólido puro, inodoro, de color blanco. En su forma líquida el ácido fosfórico es transparente, incoloro y viscoso. La presión de vapor depende de la temperatura y la concentración. A una temperatura de 20 o C la presión de vapor del ácido fosfórico puro es de 0,004 k Pa. A temperatura ambiente se encuentra predominantemente como aerosol, aunque se pueden apreciar vapores a temperaturas superiores. Existen muchas formas condensadas del ácido fosfórico [ej: $H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$ y $(HPO_3)_n$] aumentando la posibilidad de una concentración en exceso de 100% de H_3PO_4 . En adelante, la concentración de ácido fosfórico se expresa en términos de su contenido en P_2O_5 . (ISHST, 2009)

Según ISHST (2009), indica que el 75% ácido fosfórico vendido es utilizado como fertilizante.

Mortero de Albañilería

Los morteros de albañilería son una "mezcla conjunta compuesta de varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua, y de adiciones de aditivos para las fábricas de albañilería (fachadas, muros, socates, pilares, tabiques, bloques). Dichas mezclas deben ser homogéneas y sus componentes se deben utilizar en unas proporciones determinadas, de acuerdo con la utilización prevista del mortero (Martinez, 2015, p.15).

En la formulación del problema, se presenta primero el problema general de investigación:

¿De qué manera la utilización de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019?

Luego los problemas específicos de investigación:

¿De qué manera la dosificación de residuos de construcción y demolición incide en las fachadas vivas en Huaral, 2019?

¿De qué manera las características de los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral 2019?

Justificación del estudio

Esta investigación contribuirá teóricamente, el reaprovechamiento de RCD en la construcción de fachadas vivas que beneficiará en la reducción de los volúmenes generados de residuos, convirtiéndolos en una nueva forma de jardines verticales, en el cual la fachada cumpla la función de microhábitat y permitan la proliferación de biofilm. Domínguez y Martínez (2016).

Práctica

La implementación de este proyecto evitará que los RCD sean desechados en su conjunto, evitando la contaminación, erosión, y creación de botaderos, llevando así estos residuos a un proceso de reaprovechamiento que vendría hacer la fachada viva para la utilización en casas en la localidad de la Huaquilla en Huánuco, así como sostiene (Carrasco, 2018).

Metodológica

Al realizar este proyecto de investigación en la variante de Pasamayo los beneficios serán muchos, aprovechando sus recursos orgánicos y el microhábitat de las zonas para el proceso de la construcción de las fachadas vivas a partir del aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición del lugar, formando un ciclo, como menciona (Medina, et al 2017).

Económica

El ahorro económico que supondría la aplicación de esta propuesta en Huaral estará en lo rentable que será la utilización de RCD en fachadas vivas que beneficiará en la reducción de los volúmenes generados de residuos, convirtiéndolos en una nueva forma de jardines verticales. Domínguez y Martínez (2016).

Se presentan las hipótesis, primero se menciona la hipótesis general de investigación:

La utilización de residuos de construcción y demolición incide en las fachadas vivas en Huaral, 2019.

Luego, las hipótesis específicas de investigación:

La dosificación de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.

Las características físicas de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.

Se presentan los objetivos, primero se menciona el objetivo general de la investigación:

Determinar si la utilización de los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019

Se presentan los objetivos, Se presentan los objetivos específicos de investigación

Determinar si la dosificación de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.

Determinar si las características físicas de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación

Según Cardona (2003) los diseños cuasiexperimentales son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los grupos de comparación no es aleatoria, aunque el factor de estímulo es manipulado por el investigador (p. 1).

En la presente investigación se utilizará un grupo control y otros dos grupos más, con la aplicación de diferentes estímulos, además los grupos no presentan todas sus características similares. Por ello es de diseño experimental, de tipo cuasiexperimental.

Según Conde (2016) sostiene que la investigación aplicada precisa el conocer para hacer, para actuar (modificar, mantener, reformar o cambiar radicalmente algún aspecto de la realidad social). Le inquieta la aplicación rápida ante una realidad casual antes que el desarrollo de teorías. (p. 5)

Por esto, el presente proyecto de investigación es de tipo aplicada, al utilizar RCD en fachadas vivas para crear microhabitats en el prolifere biofilm, con el fin de encontrarle un aprovechamiento a los RCD y dejar de utilizar materiales de construcción convencionales.

Por la naturaleza del estudio de investigación reúne las características de un nivel explicativo.

Según JIMÉNEZ (1998) citado por CONDE (2016) los estudios explicativos inician de cuestiones minuciosamente identificados en los cuales requiere el conocimiento de relaciones causa-efecto. Es indispensable la formulación de hipótesis, ya que su intención es explicar de una u otra forma las causas del problema estrechamente relacionadas con éstas. (p. 2)

La relación causa-efecto en la presente investigación de la utilización RCD modificará las características del microhábitat y biofilm en las fachadas vivas.

2.1.1 Operacionalización de variables

Variables

En la Tabla 2 se clasifican las variables que se estudiarán en la investigación:

Tabla 2. *Variables de investigación*

Variables de investigación	Tipo
Residuos de construcción y demolición	Variable independiente (estímulo)
Fachadas vivas	Variable dependiente (efecto)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<i>Residuos de construcción y demolición</i>	<i>Los RCD son aquellos residuos provenientes de la construcción, rehabilitación y demolición de cualquier tipo de obra, ya sea de carácter público privado (PACHECO, 2017).</i>	<i>El crecimiento de las construcciones, generan contaminantes ambientales, por ello se busca realizar la reincorporación de RCD en procesos constructivos, reúso o aprovechamiento de RCD como materias primas, procesamiento de RCD para ser convertidos en agregados minerales para concretos y asfaltos o aprovechamiento de RCD como llenantes minerales. (PACHECO, 2017)</i>	<i>Dosificación</i>	<i>Dosis completa (100%)</i>	<i>Balanza</i>
				<i>Dosis completa (70%)</i>	
				<i>Dosis media (50%)</i>	
				<i>Dosis control(0%)</i>	
			<i>Características físicas</i>	<i>Composición Tamaño</i>	<i>Balanza Tamiz</i>
<i>Fachadas vivas</i>	<i>Se considera como fachadas vivas, las fachadas de edificios que han sido cubiertas por microorganismos (hongos, musgos, líquenes, bacterias), las cuales se adhesión en ambientes húmedos y que no requieren ningún apoyo adicional, para poder cubrir los paramentos verticales de los edificios. (NAVARRO, 2013, P. 16)</i>	<i>En la capa superficial, la fachada adopta la función de microhábitat permitiendo que se adhieran en la superficie los microorganismos que se encuentran en el aire; formando así un Biofilm directamente sobre esta superficie (NAVARRO, 2013, P. 16).</i>	<i>Biofilm</i>	<i>Tiempo de crecimiento</i>	<i>calendario</i>
				<i>Temperatura</i>	<i>Termómetro</i>
			<i>Microhábitat</i>	<i>pH</i>	<i>pH metro</i>
				<i>Humedad</i>	<i>Balanza, estufa</i>
				<i>Porosidad</i>	<i>Picnómetro</i>

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Población, muestra y muestreo

Población

En el presente trabajo de investigación la población es 1000 kg de residuos de construcción y demolición encontrados en un punto donde se arrojaban estos de la provincia de Huaral, en el distrito de Aucallama.

Según ARIAS et al (2016) “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p. 1).

Los criterios de elegibilidad SON: (ARIAS, 2016)

1 Criterio de Inclusión: Características que deben cumplir los participantes

2 Criterio de exclusión: Características que modifican al resultado, por ello se vuelven no elegibles

3 Criterio de eliminación: Características que se pueden dar después de desarrollar la investigación por lo cual serán eliminadas.

Muestra

Es un subconjunto de la población, en la que se utilizará la investigación. Existen métodos para encontrar la cantidad de elementos de la muestra como fórmulas, lógica y otros. La muestra es una parte representativa de la población (Lopez, 2004).

En el caso de la presente investigación la muestra fue la cantidad 120 kg (en kilogramos) resultante de la trituración, luego del zarandeado.

A. Tamaño de la muestra

La muestra de la presente investigación fue seleccionada a criterio del investigador, siendo 4 muestras y cada muestra con 4 repeticiones, conformando cada muestra por 30 Kg entre RCD y de Arena Fina equivalente a 66kg de residuos de construcción y demolición (entre concreto, ladrillos y cerámicos) y 54 kg de arena fina de la provincia de Huaral, del distrito de

Aucallama. Serán utilizadas 1 carretillas de residuos de construcción triturada y 1 carretilla de arena fina.

Para 16 unidades de análisis cada una con una dimensión de 1m² en campo en la Variante de Pasamayo, perteneciente al distrito de Aucallama. También se tuvo 16 unidades de análisis para 4 muestras con 4 repeticiones de 50g cada muestra entre residuos de construcción y demolición y arena fina en laboratorio.

B. Técnica de muestreo

Es un muestreo no probabilístico, según PINEDA et al (1994) nos dice que: Este tipo de muestreo es caracterizado debido a un esfuerzo intencionado de conseguir muestras representativas con la inserción en la muestra de conjuntos hipotéticos característicos.

Debido a que se seleccionará al azar el lugar en donde se recolectarán los residuos de construcción y demolición, de acuerdo a la cantidad que se requerirá.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Materiales, equipos y herramientas utilizadas para el correcto desarrollo del proyecto de investigación: (Tabla 4)

Tabla 4. Materiales y equipos

Materiales y herramientas	Equipos
16 Bolsas ziploc de 1 Kg	01 Balanza (ROMANILLA)
01 BALDE 20L	01 GPS
01 BADILEJO	01 pHmetro
01 Lampa chica (muestreo)	
01 REGLA DE ALBAÑIL	
AGAU DESTILADA	
ARENA FINA	
CEMENTO	
RCD	
ACIDO FOSFÓRICO	
01 par de guantes de protección	
01 WINCHA	
01 LAPICERO	
01 LIBRETA	

Fuente: Propia

Técnica de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se empleó la técnica de observación y medición directa con los instrumentos en las unidades de análisis, las cuales son las 4 muestras mortero de albañilería que será aplicada a una superficie

Se emplearon fichas de campo para la recolección de datos in situ como la medición de los parámetros de campo, es decir, el pH, Tiempo de crecimiento y temperatura de cada 1m² de muestra.

Instrumento de recolección de datos

Validez

Fase en la que el instrumento mide la variable que se busca medir (Marroquin, 2013). (Tabla 5)

Tabla 5. *Jueces expertos*

Nº	Experto	Especialidad
01	Dr. Carlos Cabrera Carranza	Pesquería Variable dependiente (efecto)
02	Dr.Eusterio Horacio Acosta Suasnabar	Químico Variable dependiente (efecto)
03	Dr. Cesar Eduardo Jiménez Calderón	Agrónomo Variable dependiente (efecto)

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo B se presentarán los resultados de la evaluación del instrumento por los jueces expertos. El criterio de expertos será sometido a una prueba estadística para determinar el grado en el que los ítems que conforman el instrumento son una muestra representativa del dominio de contenido que se mide.

Confiabilidad del instrumento

Hernández et al (1.998) indican que “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados” (p. 243).

En la presente investigación se utilizaron 4 dosificaciones de residuos de construcción y demolición (concentraciones) de 0% 50% 70% y 100%, con 4 repeticiones cada una para tener la confiabilidad de un instrumento de medición y observar si indican el mismo resultado. Se utilizará ANOVA - prueba de rangos múltiples Tukey. (Tabla 6)

Tabla 6: Estadístico de confiabilidad para el pH

Escala de Ph

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
M10	1	11,9100	.	.	.	.	11,91	11,91
M20	1	11,8200	.	.	.	.	11,82	11,82
M30	1	12,6000	.	.	.	.	12,60	12,60
M40	1	12,0100	.	.	.	.	12,01	12,01
M11	1	10,8000	.	.	.	.	10,80	10,80
M21	1	11,4000	.	.	.	.	11,40	11,40
M31	1	11,0600	.	.	.	.	11,06	11,06
M41	1	12,1700	.	.	.	.	12,17	12,17
M12	1	9,7900	.	.	.	.	9,79	9,79
M22	1	12,0400	.	.	.	.	12,04	12,04
M32	1	9,4000	.	.	.	.	9,40	9,40
M42	1	11,5600	.	.	.	.	11,56	11,56
M13	1	11,9000	.	.	.	.	11,90	11,90
M23	1	11,3900	.	.	.	.	11,39	11,39
M33	1	8,8000	.	.	.	.	8,80	8,80
M34	1	12,3000	.	.	.	.	12,30	12,30
Total	16	11,3094	1,09645	,27411	10,7251	11,8936	8,80	12,60

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 6 se muestran los resultados de las 16 muestras de pH, con un nivel de significancia del 95%, se obtuvo un resultado mínimo de 8.8 y máximo de 12.6 con un error estándar de 0.27, lo que indica la fiabilidad de los datos.

Tabla 7: Estadístico de confiabilidad de la Humedad

Descriptivos								
Porcentaje de humedad								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
M10	1	11,8500	.	.	.	.	11,85	11,85
M20	1	15,7900	.	.	.	.	15,79	15,79
M30	1	19,5300	.	.	.	.	19,53	19,53
M40	1	12,2700	.	.	.	.	12,27	12,27
M11	1	9,1500	.	.	.	.	9,15	9,15
M21	1	16,1500	.	.	.	.	16,15	16,15
M31	1	20,4000	.	.	.	.	20,40	20,40
M41	1	13,7200	.	.	.	.	13,72	13,72
M12	1	7,9900	.	.	.	.	7,99	7,99
M22	1	16,5800	.	.	.	.	16,58	16,58
M32	1	27,1600	.	.	.	.	27,16	27,16
M42	1	11,4700	.	.	.	.	11,47	11,47
M13	1	10,9700	.	.	.	.	10,97	10,97
M23	1	13,9300	.	.	.	.	13,93	13,93
M33	1	23,3400	.	.	.	.	23,34	23,34
M34	1	10,9700	.	.	.	.	10,97	10,97
Total	16	15,0794	5,29092	1,32273	12,2600	17,8987	7,99	27,16

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 7 se muestran los resultados de las 16 muestras de Humedad, con un nivel de significancia del 95%, se obtuvo un resultado mínimo de 7.99% y máximo de 27.16% con un error estándar de 1.32, lo que indica la fiabilidad de los datos.

Tabla 8: Estadístico de confiabilidad de la Porosidad

Porcentaje de Porosidad								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
M10	1	13,4800	.	.	.	.	13,48	13,48
M20	1	22,1500	.	.	.	.	22,15	22,15
M30	1	26,4700	.	.	.	.	26,47	26,47
M40	1	13,8900	.	.	.	.	13,89	13,89
M11	1	14,0100	.	.	.	.	14,01	14,01
M21	1	21,4700	.	.	.	.	21,47	21,47
M31	1	27,1800	.	.	.	.	27,18	27,18
M41	1	14,8900	.	.	.	.	14,89	14,89
M12	1	13,7900	.	.	.	.	13,79	13,79
M22	1	22,9500	.	.	.	.	22,95	22,95
M32	1	29,8700	.	.	.	.	29,87	29,87
M42	1	14,5600	.	.	.	.	14,56	14,56
M13	1	13,8000	.	.	.	.	13,80	13,80
M23	1	20,3400	.	.	.	.	20,34	20,34
M33	1	28,6800	.	.	.	.	28,68	28,68
M34	1	13,9400	.	.	.	.	13,94	13,94
Total	16	19,4669	6,12308	1,53077	16,2041	22,7296	13,48	29,87

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 8 se muestran los resultados de las 16 muestras de La porosidad, con un nivel de significancia del 95%, se obtuvo un resultado mínimo de 13.48% y máximo de 29.87% con un error estándar de 1.53, lo que indica la fiabilidad de los datos.

Tabla 9: Estadístico de confiabilidad de las Dosis

Porcentaje de dosis	Descriptivos							
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
M10	1	1,0000	-	-	-	-	1,00	1,00
M20	1	2,0000	-	-	-	-	2,00	2,00
M30	1	3,0000	-	-	-	-	3,00	3,00
M40	1	4,0000	-	-	-	-	4,00	4,00
M11	1	1,0000	-	-	-	-	1,00	1,00
M21	1	2,0000	-	-	-	-	2,00	2,00
M31	1	3,0000	-	-	-	-	3,00	3,00
M41	1	4,0000	-	-	-	-	4,00	4,00
M12	1	1,0000	-	-	-	-	1,00	1,00
M22	1	2,0000	-	-	-	-	2,00	2,00
M32	1	3,0000	-	-	-	-	3,00	3,00
M42	1	4,0000	-	-	-	-	4,00	4,00
M13	1	1,0000	-	-	-	-	1,00	1,00
M23	1	2,0000	-	-	-	-	2,00	2,00
M33	1	3,0000	-	-	-	-	3,00	3,00
M34	1	4,0000	-	-	-	-	4,00	4,00
Total	16	2,5000	1,15470	,28868	1,8847	3,1153	1,00	4,00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 9 se muestran los resultados de la confiabilidad de las Dosis de las 16 muestras, con un nivel de significancia del 95%, se obtuvo un resultado mínimo de 1.00 y máximo de 4.00 con un error estándar de 0.29, lo que indica la fiabilidad de los datos.

2.4 Procedimiento

CAMPO:

Conversión de residuos de construcción a áridos finos

1. Recolección de RCD

La recolección del RCD provino de un punto específico donde se encontraban los residuos de construcción y demolición en el distrito de Aucallama de la provincia de Huaral, con un total de 1000 kg de residuo de hormigón de aceras, ladrillo, concreto, cerámicos, etc. provenientes

de construcciones. Estos fueron recolectados con maquinaria y transportados en camión hacia el lugar de trituración. (fig. 7)



Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Recolección de RCD.

2. Composición

Se realizó la determinación de qué componentes se encontraban en nuestra muestra inicial de 1000 kg (1m³) de residuos de construcción y demolición en el lugar donde se tomó la muestra, para el análisis de los siguientes parámetros.

3. Trituración de los RCD

Según Carrasco (2018), el proceso de trituración es mecánico, para lograr reducir las partículas a menor tamaño (al tamaño que se requiera), es necesario hacerlo en dos etapas: Trituración primaria con tamaños menor a 3/8” (9.51mm), se realizó una trituración secundaria para reducir totalmente a arena fina o muy fina (850 a 62.5 μm). (Fig. 8)



Fuente: Elaboración propia

Figura 8: triturado de los residuos de construcción y demolición.

4. Zarandeado

Se utilizó una malla mosquetera de 2mm para homogeneizar el tamaño de los residuos de construcción y demolición. (Fig. 9)



Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Zarandeado de los RCD en campo.

Cálculo de ácido fosfórico

Se procedió en campo a realizar el cálculo de la cantidad de ácido fosfórico, se tomaron 4 muestras con cuatro repeticiones y se procedió a buscar la proporción adecuada en relación al pH. (Tabla 10)

Tabla 10: Cálculo de adición de H_3PO_4

M1						
PORCENTAJE	RCD	ARENA FINA	CEMENTO	ACIDO FOSFORICO	AGUA	PH
100%	50g	0g	25g	1ml	50ml	10
70%	35g	15g	25g	1ml	50ml	8
50%	25g	25g	25g	1ml	50ml	7.5
0%	0g	50g	25g	1ml	50ml	12.1
M2						
PORCENTAJE	RCD	ARENA FINA	CEMENTO	ACIDO FOSFORICO	AGUA	PH
100%	50g	0g	25g	1ml	50ml	10.5
70%	35g	15g	25g	1ml	50ml	9
50%	25g	25g	25g	1ml	50ml	8.5
0%	0g	50g	25g	1ml	50ml	12
M3						
PORCENTAJE	RCD	ARENA FINA	CEMENTO	ACIDO FOSFORICO	AGUA	PH
100%	50g	0g	25g	1ml	50ml	9.5
70%	35g	15g	25g	1ml	50ml	8
50%	25g	25g	25g	1ml	50ml	7
0%	0g	50g	25g	1ml	50ml	12.2
M4						
PORCENTAJE	RCD	ARENA FINA	CEMENTO	ACIDO FOSFORICO	AGUA	PH
100%	50g	0g	25g	1ml	50ml	10.1
70%	35g	15g	25g	1ml	50ml	8
50%	25g	25g	25g	1ml	50ml	7.5
0%	0g	50g	25g	1ml	50ml	11.8

Fuente: Elaboración propia

Construcción de las fachadas vivas

Se utilizó una casa por tarrajear dentro de “EL MIRADOR” Comunidad Campesina de Aucallama de la provincia de Huaral. (fig. 10)



Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Casa antes de ser tarrajada (seleccionada).

1 Proceso de elaboración de mortero de albañilería: (Según el Manual del constructor de UNACEM)

Dosificación de acuerdo a 1m^2 (Tabla 11)

Tabla 11: Relación cemento residuos triturados.

CEMENTO	RESIDUOS TRITURADO
1 BOLSA	1 ½ CARRETILLA

Fuente: elaboración propia.

Se preparó el terreno e hidrató la superficie en donde se aplicó la mezcla. (fig. 11)



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: preparación del terreno e hidratar la superficie.

$2 \text{H}_3\text{PO}_4$ (Ácido fosfórico)

Se agregó 50 ml de ácido fosfórico a 20 litros de agua. (fig. 12)



Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Adición del H_3PO_4 .

El cálculo de adición de ácido fosfórico se hizo mediante la experimentación en muestras pequeñas. (tabla 10).

Se mezcló la arena, los residuos de construcción y demolición y el cemento hasta homogeneizar, luego se separó una parte a utilizar, agregando agua, creando una especie de pasta, pañetar a la superficie, se repitió el proceso hasta formar en la superficie una uniformidad. (fig 13)



Fuente: Elaboración propia

Figura 13: mezclado y tarrajado.

Se aplicará estos pasos en cada unidad de análisis (16 unidades de análisis). (fig. 14)



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: muestra de campo.

2. Estructura de la construcción:

Se contó con una pared (de 4m²) tarrajada de residuos de construcción y demolición y arena fina, donde la pared con dimensiones 4m² fue dividida en 4 porciones de 1m²(en cada metro cuadrado se utilizaron dosis de residuos de construcción de 0%, 50%, 70% y 100%), Además, cada una de las construcciones tuvo 4 réplica 0.25m².

A continuación, la descripción de cada una de las construcciones:

1° muestra - 0% de RCD: De 0.25m², siendo esta la de control, compuesta solo por dos capas, la primera por ladrillos (estructural) y la segunda por 0% de residuos de construcción y demolición triturado con cemento portland, siendo esto realizado por 4 repeticiones formando un total de 1m² (Variante de Pasamayo- Aucallama- Huaral). Se presentan las capas de abajo hacia arriba. (fig 15)



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: muestra MO y sus 4 repeticiones.

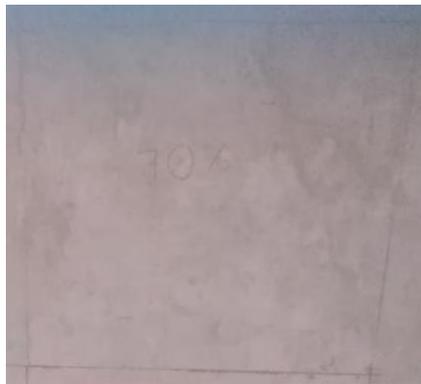
2° muestra - 50%: De 0.25m², utilizando en esta una dosificación del 50 % (15kg) de residuos de construcción y demolición triturado y otros 50 % (15kg) de arena fina, compuesta solo por dos capas, la primera por ladrillos (estructural) y la segunda por residuos de construcción y demolición triturado y arena fina con ácido fosfórico, siendo esto realizado por 4 repeticiones, en (Variante de Pasamayo- Aucallama- Huaral). Se presentan las capas de abajo hacia arriba. (fig. 16)



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: muestra M1 y sus 4 repeticiones

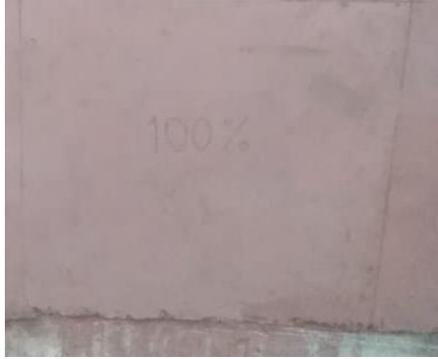
3° muestra - 70%: De 0.25m^2 utilizando en esta una dosificación del 70 % (21kg) de residuos de construcción y demolición triturado y 30% (9kg) de arena fina, compuesta solo por dos capas, la primera por ladrillos (estructural) y la segunda por residuos de construcción y demolición triturado con ácido fosfórico, siendo esto realizado por 4 repeticiones, en (Variante de Pasamayo- Aucallama- Huaral). Se presentan las capas de abajo hacia arriba. (fig. 17)



Fuente: Elaboración propia

Figura 17: muestra M2 y sus repeticiones

4° muestra - 100%: De 0.25m^2 utilizando en esta una dosificación del 100 % (30kg) de residuos de construcción y demolición triturado y 0% (0) de arena fina, compuesta solo por dos capas, la primera por ladrillos (estructural) y la segunda por residuos de construcción y demolición triturado con ácido fosfórico, siendo esto realizado por 4 repeticiones, en (Variante de Pasamayo- Aucallama- Huaral). (fig. 18)



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: muestra M3 y su repetición

LABORATORIO:

Monitoreo de Condiciones de microhábitat y biofilm en la construcción de fachadas vivas

A. condiciones de microhábitat

Para determinar los parámetros se llevaron 16 unidades de análisis (fig. 19).



Fuente: Elaboración propia

Figura 19: 16 muestras

Las cuales fueron 4 muestras con 4 repeticiones (0%, 50%, 70% y 100%) para los siguientes parámetros:

- **Tamaño:**

Se determinó el tamaño en el laboratorio mediante el tamiz. a la muestra inicial de 1.2 kg de residuos de construcción y demolición en el laboratorio pasados por un tamiz de $180 \mu\text{m} < X < 850 \mu\text{m}$ para reducir el tamaño. (Fig. 20)



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: tamizado.

- pH

Se realizó la determinación del potencial de hidrógeno (pH) a las 4 repeticiones, siendo en total 16 muestras, mediante el uso de un pHmetro electrónico en el laboratorio de la UCV (Figura 21)



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Medición del PH.

- Humedad

Se realizó la determinación del Porcentaje de Humedad % a las 4 muestras con 4 repeticiones, para determinar la cantidad de agua presente en la muestra mediante, la cual consistió en la pérdida de peso de las muestras por calentamiento

en una estufa a 105°C por 24 horas, refiriendo su peso al peso total de la muestra y expresada como porcentaje, en el laboratorio de la UCV (Figura 22).



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Medición de la humedad.

$$\% \text{ humedad} = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M}$$

siendo:

M1= Peso del crisol más muestra húmeda.

M2=Peso del crisol más muestra seca.

M=Peso de la muestra.

A continuación, se presenta en la tabla N°11, los resultados del Porcentaje de Humedad del mortero de los residuos de construcción y demolición en el laboratorio.

- **Porosidad**

Se realizó la determinación de la Porosidad a las 4 muestras con 4 repeticiones, siendo en total 16 muestras, para determinar la cantidad de espacios vacíos presente en la muestra debido a que es necesario un nivel adecuado de porosidad para que los microorganismos puedan adherirse y crecer, mediante la cual consistió en medir el volumen del sólido de los morteros más el volumen de los espacios porosos obteniendo así el volumen total para posteriormente ya con los datos hallar el porcentaje de porosidad de las muestras en el laboratorio de la UCV (Figura 23).



Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Medición de la porosidad

Dónde:

$$V_s + V_e = V_t$$

$$V_e / V_t \% = \text{Porosidad}$$

Siendo:

V_s : Volumen del sólido.

V_e : Volumen de los espacios vacíos.

V_t : Volumen total

A continuación, se presenta en la tabla N°12, los resultados del Porcentaje de Porosidad del mortero de los residuos de construcción y demolición en el laboratorio.

CAMPO

Mediciones de los parámetros:

Tiempo de crecimiento y temperatura:

Las mediciones se realizaron cada mes en la Comunidad Campesina “EL MIRADOR”-Aucallama-Huaral.

Además, en cada medición se realizó sólo dos parámetros, los cuales son: El tiempo de crecimiento y temperatura en campo.

1 Mes de mayo: 19 de mayo del 2019

Se realizó la primera visita, y se adicionó la Spirulina para acelerar el proceso de crecimiento de microalgas y musgos excepto en la dosis control. (Fig. 24)



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Adición del Microalga Spirulina

2 Mes de junio: 19 de junio del 2019

Se realizó la segunda visita en la cual se apreció el aparecimiento de puntos microalgas de spirulina en la muestra de dosis 70% .



Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Aparición de Spirulina y organismo vivo

3 Mes de julio: 6 de julio del 2019

Se realizó la tercera visita y se pudo apreciar notablemente la proliferación de microalgas (spirulina) y musgos. (Fig. 26)



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Incremento de microalgas y musgos

2.5 Métodos de análisis de datos

Mediante la generación de los gráficos y figuras se podrá realizar el análisis descriptivo de acuerdo al proceso de construcción de las fachadas vivas a partir de la utilización de residuos de construcción y demolición.

Todos los datos recolectados del proceso de construcción de las fachadas vivas por todos los indicadores fueron analizados estadísticamente utilizando el software SPSS.

2.6 Aspectos éticos

Veracidad de los resultados: Se indica la veracidad de los resultados, mediante la certificación de los laboratorios que acrediten los resultados, también a la honestidad del investigador. Respeto de la propiedad intelectual, haciendo uso de un sistema de citación y referenciación, en su caso APA. Consentimiento informado, ya que la participación en la investigación es voluntaria. Confidencialidad, mediante el compromiso de ambos investigadores y asesores acerca de la investigación. Observación participante, en el proceso de recolección de datos, la observación directa será utilizada.

III. RESULTADOS

DATOS EN CAMPO

IV.1. Composición de los residuos de construcción y demolición

A continuación, se presenta en la tabla N°13, los resultados de la composición de residuos de construcción de residuos de construcción y demolición

TABLA N°12: *Composición de los residuos de construcción y demolición*

RESIDUOS	(%)
CONCRETO	70
LADRILLO	20
CERAMICO	10

Fuente: elaboración propia

IV.2. TAMAÑO DEL TRITURADO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

CAMPO:

TABLA 13: *tamaño del triturado de residuos de construcción y demolición*

tamaño	Cantidad
2mm	120 kg

Fuente: elaboración propia

DATOS EN LABORATORIO

IV.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

A continuación, se presenta en la tabla N°14, los resultados del tamaño de residuos de construcción y demolición en laboratorio pasados por el tamiz de $180 \mu\text{m} < X < 850 \mu\text{m}$.

TABLA 14: tamaño *de la muestra*

Nº MUESTRA RCD	Tamaño (um)	REPETICIONES
1RA MUESTRA	$180 < x < 200$	4
2DA MUESTRA	$180 < x < 200$	4
3RA MUESTRA	$180 < x < 200$	4
4TA MUESTRA	$180 < x < 200$	4

Fuente: elaboración propia

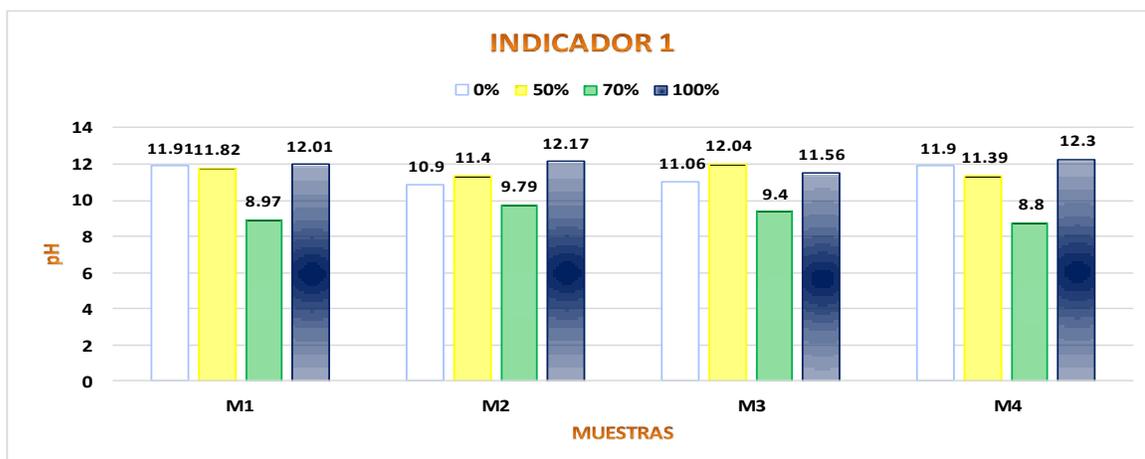
IV.4 pH

TABLA 15: pH *del mortero*

DOSIS	MUESTRA	pH
0%	M10	11.91
	M11	10.9
	M12	11.06
	M13	11.9
50%	M20	11.82
	M21	11.4
	M22	12.04
	M23	11.39
70%	M30	8.97
	M31	9.79
	M32	9.4
	M33	8.8
100%	M40	12.01
	M41	12.17
	M42	11.56
	M43	12.3

Fuente: elaboración propia

Gráfico N°1: Datos del pH



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En el gráfico N°1, podemos observar que en las 4 repeticiones con respecto a las dosificaciones de 0%, 50%.70% y 100%, en el caso de la dosificación de 70% el pH muestra valores de 8.97, 9.79, 9.4, 8.8 es más cercana al neutro, mientras que con una dosificación de 0% el pH arrojó valores de 11.91, 10.9, 11.06, 11.9 siendo la continua a la de 70%; así mismo con una dosificación de 50% el pH tiene valores de 11.82, 11.4, 12.04, 11.39; finalmente con una dosificación de 100% el pH tiene valores de 12.01, 12.07, 11.56, 12.3 siendo este último el más básico y más alejado a la neutralidad.

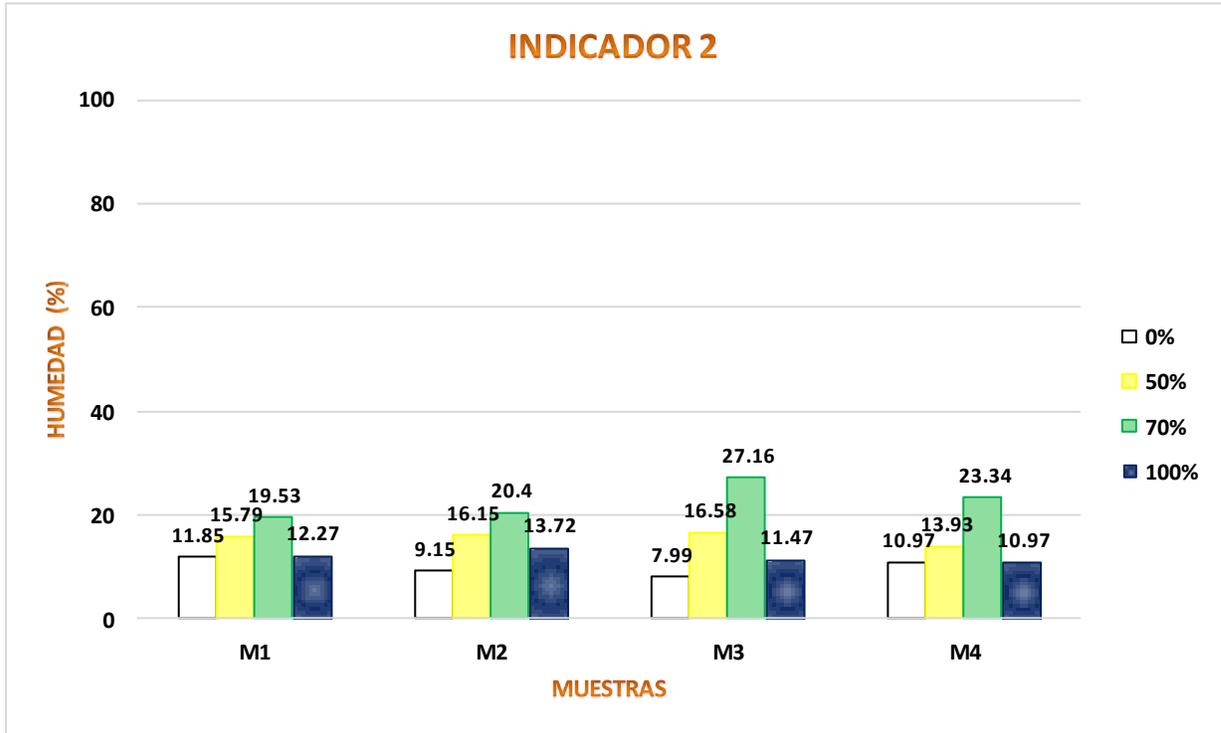
IV.5 PORCENTAJE DE HUMEDAD

TABLA 16: *porcentaje de humedad del mortero*

MUESTRA	PESO CRISOL (g)	ANTES		DESPUÉS		MASA-MASA 1	HUMEDAD
		MASA TOTAL (g)	MASA S/CRISOL	MASA TOTAL (g) 1	MASA S/CRISOL (g) 1		
M10	38,898	121,889	82,991	112,051	73,153	9,838	11.85
M20	28,413	20	2	11,82		2	15.79
M30	38,132	127,6	89,468	110,123	71,991	17,477	19.53
M40	40,221	120,686	80,465	108,213	67,992	12,473	12.27
M11	39,014	118,659	79,645	111,15	72,136	7,509	9.15
M21	38,138	116,386	78,248	103,752	65,614	12,634	16.15
M31	36,471	126,958	90,487	109,854	73,383	17,104	20.4
M41	31,25	121,918	90,668	102,477	78,227	12,441	13.72
M12	37,018	111,465	74,447	105,52	68,502	5,945	7.99
M22	43,846	125,709	84,03	113,944	70,098	13,932	16.58
M32	32,256	139,986	107,73	110,725	78,469	29,261	27.16
M42	33,456	113,97	80,514	102,102	68,646	11,868	11.47
M13	31,254	118,665	87,411	109,079	77,825	9,586	10.97
M23	37,174	109,038	71,864	99,029	61,855	10,009	13.93
M33	43,883	123,9	80,017	98,978	55,095	24,922	23.34
M34	31,254	117,271	86,017	104,741	73,487	12,53	10.97

Fuente: elaboración propia

Gráfico N°2: Datos de la Humedad



INTERPRETACIÓN: En el gráfico N°2, podemos observar que en las 4 repeticiones con respecto al porcentaje de humedad en las dosificaciones de, 0%, 50%.70% y 100%, en el caso de la dosificación de 70% el porcentaje de Humedad los valores fueron de 19.53%, 20.4%, 27.16%, 23.34% tiene el porcentaje de humedad relativa más alta, mientras que con una dosificación de 50% el porcentaje de humedad arrojó valores de 15.79, 16.15, 10.58, 13.93 siendo la continua a la de 70%; así mismo con una dosificación de 100% el porcentaje de humedad tiene valores de 12.27, 13.72, 11.47, 10.97; finalmente con una dosificación de 0% el porcentaje de humedad tiene valores de 11.85, 9.15, 7.99, 10.97 siendo este último el porcentaje de humedad más bajo.

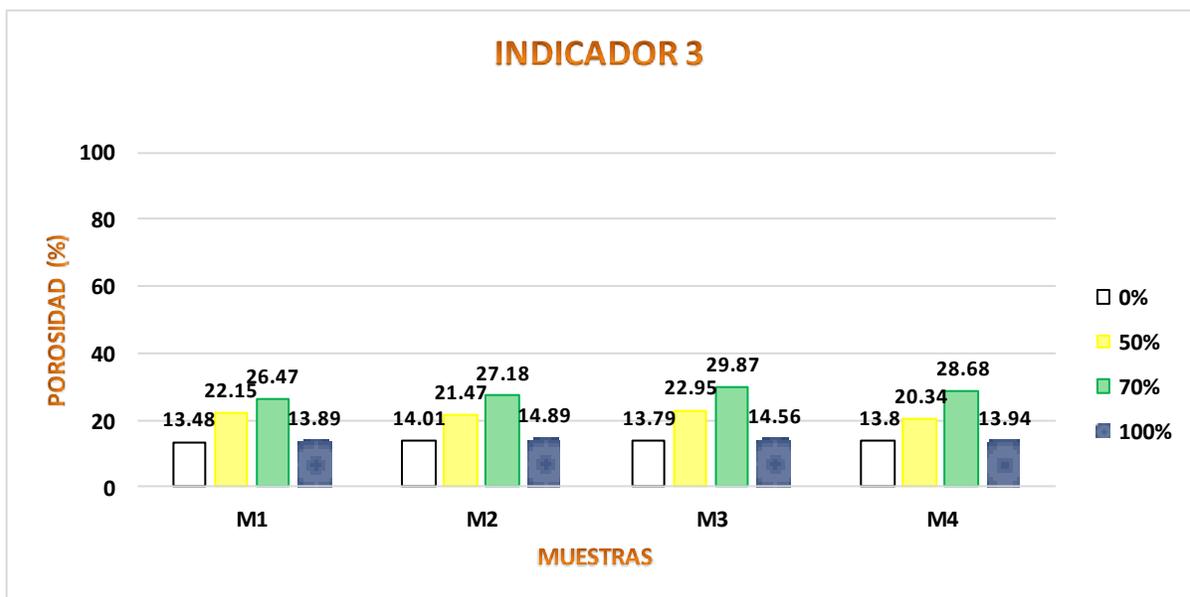
IV.6 POROSIDAD

TABLA 17: porcentaje de porosidad del mortero.

MUESTRA	V concreto (mL)	V sobrante (mL)	V poros (mL)	Vt(mL)	POROSIDAD (%)
M10	46	39	7	53	13.48
M20	45	33	12	57	22.15
M30	50	32	18	68	26.47
M40	46	40	6	52	13.89
M11	48	29	19	67	14.01
M21	45	35	13	58	21.47
M31	48	33	15	63	27.18
M41	40	33	7	47	14.89
M12	47	39	8	55	13.79
M22	47	33	14	61	22.95
M32	45	31	23	68	29.87
M42	41	34	7	48	14.56
M13	47	40	7	54	13.8
M23	48	36	12	60	20.34
M33	41	29	22	63	28.68
M34	43	35	8	51	13.94

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°3: Datos de la Porosidad



INTERPRETACIÓN: En el gráfico N°3, podemos observar que en las 4 repeticiones con respecto al porcentaje de porosidad en las dosificaciones de 0%, 50%.70% y 100%, en el caso de la dosificación de 70% el porcentaje de porosidad tuvo los valores de 26.47%, 27.18%, 29.87%, 28.68% siendo este el más poroso, mientras que con una dosificación de 50% la porosidad arrojó valores de 22.15%, 21.47%, 22.95%, 20.34% siendo la continua a la de 70% de porosidad; así mismo con una dosificación de 100% tubo valores de 13.89%, 14.89%, 14.56%, 13.94%, finalmente con una dosificación de 0% de porosidad tubo valores de 13.49%, 14.01%, 13.79%, 13.8%, siendo este el menos poroso.

IV.7 Temperatura

TABLA 18: *Temperatura ambiente.*

MES	TEMPERATURA
MAYO	24.7
JUNIO	20.1
JULIO	18.8

Fuente Propia

En la tabla 18 se puede apreciar el cambio de temperatura a partir del mes de junio debido a que en ese tiempo empieza a aumentar la humedad y la zona empieza a reverdecer

IV.8 Tiempo de crecimiento

TABLA 19: *Tiempo de crecimiento.*

MES	CRECIMIENTO			
	0%	50%	70%	100%
MAYO			•	•
JUNIO	•	•	•	•
JULIO				

Fuente Propia

En la tabla 19 se puede observar que la dosis de 70% en comparación a la dosis control (0%) logró una mayor proliferación de musgos y microalgas, mientras que la dosis del 50 % y 100% también tuvieron crecimiento favorable, pero en mayor tiempo.

IV. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos, con respecto a la hipótesis general se logró determinar que la Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral sí inciden en la construcción de fachadas vivas debido a la Utilización del ácido fosfórico H_3PO_4 que tiene un pH de 2 y esto hace que baje el pH del mortero de residuo de construcción y demolición RCD modificando las características físicas (pH, Humedad, Porosidad) y haciendo que estas sean aptas para el crecimiento de microorganismos para lo cual se usó un grupo control de 0%, y las dosificaciones de 50%, 70%, 100 % con 4 repeticiones cada uno; Manso, S. en su tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Catalunya sobre “Bioreceptividad Optimización de Sustrato concretas para estimular la colonización biológica” en el 2016, de tipo aplicada, con diseño experimental pre y post prueba, tuvo como resultado que el ácido fosfórico tiene un pH de 2 y este neutraliza la mezcla del mortero en ambientes húmedos y hace que esta sea apta para el cultivo y crecimiento de microorganismos, por lo tanto se considera que el ácido fosfórico H_3PO_4 , si incide en la construcción de fachadas vivas usando residuos de construcción y demolición.

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 1, se acepta la hipótesis de investigación ya que, La dosificación de los residuos de construcción y demolición si inciden en las fachadas vivas en Huaral teniendo un grupo control de 0% y el resto de 50%, 70%, 100% , obteniéndose mejores resultados con una dosificación al 70% con una cantidad de 35g de RCD y 15 g de arena fina, a diferencia de la dosificación de 50% de 25 g de RCD y 25g arena fina; la dosificación de 100% de 50 g de RCD y 0g de arena fina, así como de la dosificación del grupo control de 0% que fue de 0 g de RCD Y 50 g de arena fina siendo estos últimos poco porosos y con un pH elevado no aptos para el cultivo de microorganismos, Asimismo Carrasco, en su tesis para obtener el título de Magister, en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, en el año 2018 de tipo aplicada, con diseño experimental pre y post prueba, titulada, “Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, Análisis de costo e impacto Ambiental” donde afirma que para una mejor consistencia en el reaprovechamiento de los RCD para aprovecharlos se debe a la proporción utilizada siendo la más recomendada la que esté más en

equilibrio 50%- 70% de RCD para obtener mejores resultados. demostrando así que la dosificación al 70% es la más adecuada para la construcción de fachadas vivas.

Según los resultados obtenidos para la hipótesis específica 2, Se acepta la hipótesis de investigación ya que, Las características físicas de residuos de construcción y demolición si inciden en las fachadas vivas en Huaral, debido a las características físicas del microhábitat en los indicadores (pH, la Humedad y la Porosidad), mostrando reducciones en el caso del pH siendo el más cercano al neutro el de una dosificación de 70% con valores de 8.97, 9.79, 9.4, 8.8 para 4 repeticiones, así como en la Porosidad que tuvo los valores de 26.47%, 27.18%, 29.87%, 28.68% siendo este el más poroso y apto para el cultivo de microorganismos y en el porcentaje de Humedad los valores fueron de 19.53%, 20.4%, 27.16%, 23.34% siendo el porcentaje de humedad relativa más alta donde pueda aflorar con mayor facilidad los microorganismos, CHAVEZ et al (2018) en su artículo “Mold growth and moss growth on tropical walls” se realizó una investigación para comprender el crecimiento de musgo y moho en condiciones climáticas tropicales, Los resultados muestran que los materiales de las paredes son propensos al crecimiento de hongos y musgo en las condiciones climáticas tropicales con presencia de humedad. La porosidad de los materiales de revestimiento varió en el rango de 13.7% a 34.5%. La absorción capilar de agua de los materiales de la pared varió en el rango de $0.082\text{mms} - 1 / 2 - 1.578\text{mms} - 1/2$ y. Los valores de pH de los materiales de pared variaron en el rango de 7.81 a 11.63 siendo estos ambientes aptos para el cultivo de microorganismos.

V. CONCLUSIONES

1. Si se logró determinar que la utilización de residuos de construcción y demolición inciden en la construcción de fachadas, ya que se logró la proliferación de microalgas y musgos, esto se puede apreciar en los valores de pH, % humedad y % porosidad, tiempo de crecimiento que variaron de acuerdo a la dosificaciones de 0%, 50%, 70% y 100%, tamaño y composición de los residuos de construcción y demolición, siendo la de mayor tiempo de crecimiento la dosis de 70% con un tiempo de crecimiento de 2 meses 6 días.

2. Si se pudo determinar que los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas, ya que según los resultados se puede apreciar en los valores de pH, % humedad

y % porosidad que variaron de acuerdo a las dosificaciones de 0%, 50%, 70% y 100% siendo el de mejor resultado la dosis de 70% con valores cercanos para que se desarrollen favorablemente los microalgas, musgos y líquenes.

3. Si se pudo determinar que las características físicas de los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas, debido a que los morteros de albañilería pueden tener las propiedades que un mortero convencional y al ser estos añadidos con un componente (ácido fosfórico) que ayude a mejorar sus condices físicas, favorecen a la proliferación de micro algas musgos y líquenes.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer investigaciones sobre el cemento de fosfato de magnesio en el que se utilice los residuos de industrias que utilizan como materia prima magnesio, ya que generan como residuo oxido de magnesio siendo este el principal elemento para la creación del fosfato de magnesio que según investigaciones da resultados más óptimos para la construcción de fachadas vivas en ambientes de laboratorio, ya que el fosfato de magnesio aun es compuesto difícil de conseguir en nuestro país.

Realizar estudios sobre otros usos de los residuos de la construcción y demolición RCD, en el ámbito de la ingeniera ambiental para la fabricación de hormigón biológico, adoquines, cemento de fosfato de magnesio entre otros ámbitos de la construcción.

Se recomienda hacer investigaciones sobre la aceleración de la proliferación de micro algas musgos y líquenes debido a que naturalmente demoran 1 años con 6 mes en condiciones de climas húmedos, así también investigar si es posible el crecimiento de estos en condiciones más drásticas.

REFERENCIAS

ALCANTARA Elvis y RAMIREZ, Juan. El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre [en línea]. 2015 disponible en 2014.<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap13.pdf>.

CUCE, Erdem, Thermal regulation impact of green walls: An experimental and numerical investigation” en la Universidad de Bayburt, Turquía [en línea]- 2017. Disponible en: https://ac.els-cdn.com/S2386378116300184/1-s2.0-S2386378116300184-main.pdf?_tid=41f23df6-a4c2-47d1-ae4c-6ea110410764&acdnat=1543623141_b8147e4ce231833a235ad02f04133266

DOMÍNGUEZ Lepe y MARTÍNEZ Emilio, Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas [en línea]. 2016. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/467/46711305.pdf>.

DOMINGUEZ, Alberto. Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas. [en línea]. 2009. Disponible en: <http://www.redisa.net/doc/artSim2009/Clasificacion/Usode%20los%20residuos%20de%20construcci%C3%B3ny%20demolici%C3%B3nen%20la%20fabricaci%C3%B3nde%20hormig%C3%B3npara%20uso%20estructural.pdf>

DUBOSC, Arnaud, ESCADELLAS, Gilles y BLANC Philippe: Characterization of biological stains on external concrete walls and influence of concrete as underlying material [en línea]. 2015, Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884601006135>

ELBIETA, Stanaszek, The Problem of Biological Destruction of Façades of Insulated Buildings- Causes and Effects, [en línea]. 2016. Disponible en:<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/3/032012/pdf>

FIAMINGO, Federica. Hormigones biológicos. Colombia: Universidad Politécnica de Cartagena [en línea]. 2017. disponible en: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/7033/tfe-fia-hor.pdf?sequence=1>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. El hormigón como soporte biológico natural y su aplicación en fachadas [en línea]. 2016. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/>

International Solid Waste Association. Global Waste Management Outlook [en línea]. 2015. Disponible en: <https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/unep23092015.pdf>

MANSO, Sandra. et al “Evaluation of natural colonisation of cementitious materials: Effect of bioreceptivity and environmental conditions” [en línea]. 2015. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715001084?via%3Dihub>

MANSO, Sandra. et al “Bioreceptivity evaluation of cementitious materials designed to stimulate biological growth” [en línea]. 2014. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969714002332?via%3Dihub>.

MORAN, Estado actual de la gestión de residuos de construcción y demolición: limitaciones (en línea]. 2017 disponible en 2014.<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/articulo/viewFile/1231/1316>

MANSO, Sandra et al, “Development of a low pH cementitious material to enlarge bioreceptivity” [en línea]. 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.01.001>

NOGUERA, Juan. El hormigón como soporte biológico natural y su aplicación en fachadas [en línea]. 2016. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40093/31.pdf?sequence=1>.

PACHECO, Carlos,; FUENTES, Luis y RONDON, Hugo Residuos de construcción y demolición(RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión, [en línea]. 2017. disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>

PASCHOALINO, Marina. Green façades and in situ measurements of outdoor building thermal behaviour. [en línea]. 2016. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132317301506>

UDAWATHA, Chameera et al “Mold growth and moss growth on tropical walls “ [en línea]. 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132318302221>.

ANEXOS

5.1 Anexo A: Tabla 20: Matriz de consistencia

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DIMENSIONES INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera la utilización de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar si la utilización de los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019</p>	<p>Hi: La utilización de residuos de construcción y demolición incide en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p> <p>H0: La utilización de residuos de construcción y demolición no incide en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Residuos de construcción y demolición</p> <p>Dosificación Dosis completa (100%) Dosis completa (70%) Dosis media (50%) Dosis nula (0%)</p> <p>Características físicas tamaño COMPOSICIÓN</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Fachadas vivas</p> <p>Biofilm tiempo de crecimiento</p> <p>Microhábitat ph Humedad Porosidad</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño de investigación: Experimental de tipo cuasiexperimental</p> <p>Población: 1000Kg Muestra: 120 Kg</p> <p>Técnica para el análisis inferencial: Observación y medición directa</p> <p>Instrumentos de recolección de datos: Formato de cuadro propio (validado)</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿De qué manera la dosificación de residuos de construcción y demolición incide en las fachadas vivas en Huaral, 2019?</p> <p>¿De qué manera las características de los residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral 2019</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar si la dosificación de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p> <p>Determinar si las características físicas de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>Hipótesis específicas 1: La dosificación de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p> <p>Hipótesis específico 2: Las características físicas de residuos de construcción y demolición inciden en las fachadas vivas en Huaral, 2019.</p>		

Fuente: elaboración propia

5.2 Anexo B: Instrumento de recolección de datos

Tabla 21: Ficha de las Características Físicas del Micro hábitat en las Fachadas Vivas

FECHA:	HORA:
LUGAR:	

	FORMATO 1 DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MICROHÁBITAT		Responsables: Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva Edwin Alfredo Chacon Zolano			
			Versión: 001			
TRATAMIENTOS	Indicadores	Unidad	MEDICIÓN EN LA MEZCLA FRESCA			
			M1	M2	M3	M4
TRATAMIENTO (0 % CONTROL)	pH	-				
	HUMEDAD	%				
TRATAMIENTO AL (50 %)	pH	-				
	HUMEDAD	%				
TRATAMIENTO AL (70 %)	pH	-				
	HUMEDAD	%				
TRATAMIENTO AL (100 %)	pH	-				
	HUMEDAD	%				

Tabla 22: Ficha de las Características Físicas del Micro hábitat en las Fachadas Vivas

	FORMATO 2 DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MICROHÁBITAT		Responsables: Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva Edwin Alfredo Chacon Zolano			
			Versión: 001			
TRATAMIENTOS	Indicadores	Unidad	MEDICIÓN EN LA MEZCLA DURA			
			M1	M2	M3	M4
TRATAMIENTO (0 % CONTROL)	POROSIDAD	%				
TRATAMIENTO AL (50 %)	POROSIDAD	%				
TRATAMIENTO AL (70 %)	POROSIDAD	%				
TRATAMIENTO AL (100 %)	POROSIDAD	%				

Fuente: Propia

5.3 Anexo C: Ficha de Características del Biofilm

Tabla 23: *formato de las características del Biofilm.*

FECHA:	HORA:
LUGAR:	

	FORMATO 3 DE LAS CARACTERISTICAS DEL BIOFILM		Responsables: Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva Edwin Alfredo Chacon Zolano											
			Versión: 002											
TRATAMIENTOS	INDICADORES	UNIDAD	MAYO 19				JUNIO 19				JULIO 06			
			M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
TRATAMIENTO (0 % CONTROL)	TIEMPO DE CRECIMIENTO	MENSUAL												
TRATAMIENTO AL (50 %)	TIEMPO DE CRECIMIENTO	MENSUAL												
TRATAMIENTO AL(70 %)	TIEMPO DE CRECIMIENTO	MENSUAL												
TRATAMIENTO AL (100 %)	TIEMPO DE CRECIMIENTO	MENSUAL												

Fuente: Propia

5.4 Anexo D: Ficha de Ubicación

FORMATO DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

Responsable: _____ DNI: _____

I. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

II. OBSERVACIÓN AMBIENTAL

III. GRÁFICO DE LAS COORDENADAS

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ALTURA
	X	Y	
1			
2			

Fuente: Propia

5.5 Anexo E: Validación por criterio de expertos

FORMATO 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: César Eduardo Jiménez Calderón

1.2 Cargo e institución donde labora: Docente UCV

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:

1.4 Autor(a) del Instrumento:

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	Está formulado con lenguaje comprensible										✓			
2. Objetividad	Está 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.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres:..... ROSA SANSUBAR EUSEBIO HERNANDEZ
 1.2 Cargo e institución donde labora:..... DOCENTE. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:.....
 1.4 Autor(a) del Instrumento:.....

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	Está formulado con lenguaje comprensible										/			
2. Objetividad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, 13 NOVIEMBRE del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO CIPRO 25450
 DNI N° 08326371 Telf. 99 444832



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: Cabrera Carranza Carlos Francisco
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente U.N.H.S.H. / Docente UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:

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	Está formulado con lenguaje comprensible										/			
2. Objetividad	Está 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.

/

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, del 2018

[Firma]
 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° Telf.

FORMATO 2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:
 1.4 Autor(a) del Instrumento:

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	Está formulado con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Está 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.

X

Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 Dr. Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 CIP. 42355

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: Cabrerá Carranza Carlos Francisco
1.2 Cargo e institución donde labora: Docente U.NMSH/ Docente UCV
1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:
1.4 Autor(a) del Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Table with 14 columns (CRITERIOS, INDICADORES, INACEPTABLE 40-65, MINIMAMENTE ACEPTABLE 70-80, ACEPTABLE 85-100) and 10 rows of criteria.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Form with a checked box for 'El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.'

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, del 2018

Handwritten signature

FIRMA DEL EXPERTO
DNI No. 7423291 Telf. 945501179



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres:.....Acosta Susamboy Eps Teo Horacio.....
- 1.2 Cargo e institución donde labora:.....Docente UCV.....
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:.....
- 1.4 Autor(a) del Instrumento:.....

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	Está formulado con lenguaje comprensible										✓			
2. Objetividad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima,..... del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO CIP. No 25410
 DNI No. 08300517 Telf. 974442836

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

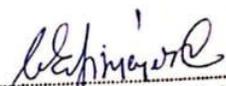
1.1 Apellidos y Nombres: César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:
 1.4 Autor(a) del Instrumento:

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	Está formulado con lenguaje comprensible										✓			
2. Objetividad	Está 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.


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres:..... Arco Ta Susamibar Eps Teño Horacio
- 1.2 Cargo e institución donde labora:..... Docente UCV
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:.....
- 1.4 Autor(a) del Instrumento:.....

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	Está formulado con lenguaje comprensible										✓			
2. Objetividad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima,..... del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO CIP. No 25410
 DNI No 08300517 Telf. 974442836

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: CABRERA CORDERO CARLOS FRANCISCO
 1.2 Cargo e institución donde labora: DOCENTE UPMH / DOCENTE UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:

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	Está formulado con lenguaje comprensible										/			
2. Objetividad	Está 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.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
85 %

Lima, del 2018


FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° Telf.

5.6 Anexo F: Matriz de datos

Tabla 20: *Matriz de datos*

	DOSIS	MUESTRA	pH	Humedad (%)	Porosidad (%)
	0%	M10	11,91	11,85	13,48
		M11	10,9	9,15	14,01
		M12	11,06	7,99	13,79
		M13	11,9	10,97	13,8
	50%	M20	11,82	15,79	22,15
		M21	11,4	16,15	21,47
		M22	12,04	16,58	22,95
		M23	11,39	13,93	20,34
M0	70%	M30	8,97	19,53	26,47
M1		M31	9,79	20,4	27,18
M2		M32	9,4	27,16	29,87
M3		M33	8,8	23,34	28,68
	100%	M40	12,01	12,27	13,89
		M41	12,17	13,72	14,89
		M42	11,56	11,47	14,56
		M43	12,3	10,97	13,94

Elaboración: fuente propia.

5.7 Anexo G: Georeferenciación



5.8 Anexo H: Constancia de laboratorio

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE USO DE LABORATORIO

Señores jurados de la Universidad César Vallejo

El suscrito:

Hace constar:

Los Sres. Edwin Alfredo Chacon Zolano y Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva identificados con DNI 73416803 y 70124354 respectivamente, de la carrera de Ingeniería Ambiental, han hecho uso del laboratorio de Mecánica de Suelos bajo la supervisión de Hitler Roman Perez para sus análisis siguientes:

- Tamaño de la partícula
- pH
- Humedad
- Porosidad

Dicha actividad se desarrolló con motivo de su tesis "Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019".

Se extiende la presente para los fines que crea conveniente.



Hitler Roman Perez

Técnico de Laboratorio

5.9 Anexo I: Fichas de las características físicas del microhábitat en las fachadas vivas

FORMATO 1

Anexos (Instrumentos de Observación)

Anexo 1: Ficha de las Características Físicas del Micro hábitat en las Fachadas Vivas

FECHA:	HORA:
LUGAR:	

TRATAMIENTOS	FORMATO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MICROHÁBITAT		MEDICIÓN EN LA MEZCLA FRESCA			
	Indicadores	Unidad	Versión: 001			
			M1	M2	M3	M4
TRATAMIENTO (0 % CONTROL)	pH	-	11.91	10.9	11.06	11.9
	HUMEDAD	%	11.85	9.15	7.99	10.97
TRATAMIENTO AL (50 %)	pH	-	11.88	11.4	12.04	11.39
	HUMEDAD	%	15.79	16.15	16.58	13.93
TRATAMIENTO AL (70 %)	pH	-	8.97	9.79	9.4	8.8
	HUMEDAD	%	19.53	20.4	27.16	23.34
TRATAMIENTO AL (100 %)	pH	-	12.01	12.17	11.56	12.3
	HUMEDAD	%	12.27	13.72	11.47	10.97



Responsables: Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva
Edwin Alfredo Chacon Zolano

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	FORMATO 2 DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MICROHÁBITAT		Responsables: Shelsy Smit Victoria Valdiviezo Silva Edwin Alfredo Chacon Zolano			
			Versión: 001			
TRATAMIENTOS	Indicadores	Unidad	MEDICIÓN EN LA MEZCLA DURA			
			M1	M2	M3	M4
TRATAMIENTO (0 % CONTROL)	POROSIDAD	%	13.48	14.01	13.79	13.8
TRATAMIENTO AL (50 %)	POROSIDAD	%	22.15	21.47	22.95	20.34
TRATAMIENTO AL (70 %)	POROSIDAD	%	26.47	27.18	29.87	28.68
TRATAMIENTO AL (100 %)	POROSIDAD	%	13.89	14.89	14.56	13.94

5.10 Anexo J: Ficha de Ubicación

Anexo 5: Ficha de Ubicación

FORMATO DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

Responsable: -Chacon Zola,go Edwin Alfredo
-Valdiviezo Silva Shelia Smit Victoria DNI: -70124354

I. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Zonas de Aucallama - Comunidad Campesina de Aucallama
"El Mirador"

II. OBSERVACIÓN AMBIENTAL

Clima húmedo en el mes de julio - variedad de flora
propia del lugar - abundante cubierta vegetal

III. GRÁFICO DE LAS COORDENADAS

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ALTURA
	X	Y	
1	260267	8770647	390.7
2			

Fuente: Propia

Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo, Elmer Gonzales Benites Alfaro, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo SAC - Lima Norte, revisor(a) de la tesis titulada **"Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019"**.

De los estudiantes: Valdiviezo Silva, Shelsy Smit Victoria y Chacón Zolano, Edwin Alfredo, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **26 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lima, 02 de julio de 2019



.....

Elmer Gonzales Benites Alfaro
DNI: RO | 07867259

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

Pantallazo del software Turnitin

https://en.turnitin.com/app/carta/vi/?lang=es&doc=11170911521&doc=10181-1

feedback studio

Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:
Dr. Valdivia Silva, Susely, Smit Victoria (0000-0001-4206-4942)
Dr. Chacón Zabala, Edwin Alfredo (0000-0003-0890-7910)

ASESOR:
Dr. Cabeza Carrero, Carlos Francisco (0000-0002-1044-1125)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Tratamiento y Gestión de residuos

Resumen de coincidencias: 26 %

Se están viendo fuentes estándar. Ver fuentes en inglés (Beta)

Condiciones

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universidad	4%
2	slbas.us.es	3%
3	repositorio.lucy.edu.pe	1%
4	iboyplayer.es	1%
5	www.enlight.es	1%
6	oa.uom.es	1%
7	www.orientasyf.com.mx	1%
8	harmacapi.blogspot.com	1%

26

Test only report | High Resolution | Activado

Página 1 de 56 | Número de palabras: 12023

ES 11:53 a.m. 11/07/2023

Formulario de Autorización para la Publicación de la Tesis 1

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo Chacon Zolera Edum Alfredo.....
 identificado con DNI N° 73416803..... egresado de la Escuela Profesional de
Ingeniería Ambiental..... de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No
 autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación
 titulado
"Utilización de residuos de construcción y demolición para
la construcción de fachadas verdes en Huaral, 2019"

";
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



 FIRMA

DNI: 73416803

FECHA: Los Olivos 16 de Julio 2019

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

Formulario de Autorización para la Publicación de la Tesis 2

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo Valdivino Silva Shelsy Smit Victoria.....
 identificado con DNI N° 70124354, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo () ; No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Utilización de residuos de construcción y demolición para construcción de pastadas vivas en Huancayo, 2019".....
";
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 70124354

FECHA: Los Olivos 16 de Julio 2019

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

Autorización de la Versión final del Trabajo 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:

- **Valdiviezo Silva, Shelsy Smit Victoria**
- **Chacón Zolano, Edwin Alfredo**

INFORME TÍTULADO:

Utilización de residuos de construcción y demolición para la construcción de fachadas vivas en Huaral, 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO(A) AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 16/7/19

NOTA O MENCIÓN: 18


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
Encargado de investigación

Fecha exp:30/07/2020

Numero_51/07-2020