



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,  
Volumen 8, Número 5.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5)

## **INNOVACIONES EN MATERIALES Y TECNOLOGÍAS EN LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS EN MORONA SANTIAGO**

**INNOVATIONS IN MATERIALS AND TECHNOLOGIES IN  
THE PAINT INDUSTRY IN MORONA SANTIAGO**

**Luis Gonzalo Barriga Ortiz**

Universidad Catolica de Cuenca Sede Macas, Ecuador

**Julio Cesar Morquecho Salto**

Universidad Catolica de Cuenca Sede Macas, Ecuador

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13786](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13786)

## Innovaciones en Materiales y Tecnologías en la Industria de las Pinturas en Morona Santiago

**Luis Gonzalo Barriga Ortiz<sup>1</sup>**[luis.barriga.09@est.ucacue.edu.ec](mailto:luis.barriga.09@est.ucacue.edu.ec)<https://orcid.org/0009-0005-7404-5441>Universidad Católica de Cuenca Sede Macas  
Ecuador**Julio Cesar Morquecho Salto**[jmorquechos@ucacue.edu.ec](mailto:jmorquechos@ucacue.edu.ec)<https://orcid.org/0000-0002-4400-7090>Universidad Católica de Cuenca Sede Macas  
Ecuador

### RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo explorar las innovaciones en materiales, tecnologías y aplicaciones de recubrimientos en paredes para zonas húmedas en la provincia de Morona Santiago, específicamente en la ciudad de Macas, Ecuador. Para ello, se analizan variables clave como la evolución histórica de la industria de la pintura, los procesos de producción y los materiales utilizados en recubrimientos para zonas húmedas. La pintura desempeña un papel crucial no solo en el desarrollo estético de la arquitectura, sino también en la protección y mantenimiento de las superficies, lo que contribuye a la durabilidad del acabado y la integridad estructural. En este contexto, la industria de la pintura enfrenta desafíos importantes derivados de los cambios climáticos, los cuales son determinantes para la calidad y longevidad de los recubrimientos. Metodológicamente, se adoptó un enfoque mixto, combinando análisis cualitativos y cuantitativos. Los datos fueron recabados mediante encuestas a 150 compradores habituales de la empresa Global Color, ubicada en Macas, Ecuador. Los principales resultados indican una alta aceptación de nuevas alternativas de recubrimientos para zonas húmedas en paredes en la provincia de Morona Santiago. Asimismo, se observa un amplio conocimiento sobre los daños ocasionados por recubrimientos que no cuentan con tecnologías adecuadas para este tipo de entornos. A pesar de la resistencia inicial por parte de algunos encuestados, se debe señalar que más del 140 personas, conoce y busca recubrimientos con; (resinas, solventes, polímeros, elastoméricas) a los cuales se les atribuye la compra y utilización por la alta resistencia y durabilidad en zonas húmedas como; Macas, Sucúa, Logroño y Mendez.

**Palabras clave:** materiales, tecnologías, desarrollo, recubrimientos, Morona Santiago

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [luis.barriga.09@est.ucacue.edu.ec](mailto:luis.barriga.09@est.ucacue.edu.ec)

# Innovations in Materials and Technologies in the Paint Industry in Morona Santiago

## ABSTRACT

This study aims to explore innovations in materials, technologies, and applications of wall coatings for wet areas in the province of Morona Santiago, specifically in the city of Macas, Ecuador. To this end, key variables such as the historical evolution of the paint industry, production processes, and materials used in coatings for wet areas are analyzed. Paint plays a crucial role not only in the aesthetic development of architecture but also in the protection and maintenance of surfaces, contributing to the durability of the finish and the structural integrity. In this context, the paint industry faces significant challenges arising from climate change, which are critical for the quality and longevity of coatings. Methodologically, a mixed approach was adopted, combining qualitative and quantitative analyses. Data were collected through surveys conducted with 150 regular customers of Global Color, a company located in Macas, Ecuador. The main results indicate a high acceptance of new coating alternatives for wet areas in walls in the province of Morona Santiago. Additionally, there is widespread awareness of the damage caused by coatings that lack adequate technologies for these types of environments. Despite initial resistance from some respondents, it should be noted that more than 140 people are familiar with and seek coatings with resins, solvents, polymers, and elastomeric materials, which are attributed with high resistance and durability in wet areas such as Macas, Sucúa, Logroño, and Méndez

**Keywords:** materials, technologies, desenvolvimento, revestimentos, Morona Santiago

*Artículo recibido 08 agosto 2024*

*Aceptado para publicación: 10 setiembre 2024*

## INTRODUCCIÓN

La pintura con raíces que se extienden a miles de años en el pasado, ha sido una parte esencial de la evolución de la civilización (Syduzzaman, 2023). Desde los tiempos prehistóricos, donde los primeros humanos utilizaron pigmentos naturales para decorar y comunicar, hasta los frescos de la antigua Grecia y Roma, la pintura ha jugado un papel dual como medio de protección y forma de arte. A medida que las sociedades avanzaron, la edad media y el renacimiento marcaron puntos de inflexión clave, especialmente en el uso de la pintura en edificios religiosos y en la demanda de productos de alta calidad. Este crecimiento reflejó no solo un interés estético, sino también un reconocimiento de la pintura como un componente importante y simbolo de estatus económico.

Cabe destacar, que la revolución industrial del siglo XVIII, transformó radicalmente los modos y la utilización de pintura. Mediante una producción en masa e invención de pigmentos sintéticos que convirtieron a la pintura en una pieza fundamental de la economía moderna, extendiendo su uso desde la arquitectura manufactura hasta el arte y el diseño (Satish, et al., 2018). Este desarrollo consolidó su influencia en diversas industrias, actuando como un catalizador para sectores clave como la construcción. La globalización permitió que empresas multinacionales lideraran el mercado, ofreciendo productos sostenibles que impulsan la eficiencia energética. Así, la pintura no solo mejoró la calidad de vida a nivel local, creando empleo y desarrollando infraestructura, sino que también desempeñó un papel crucial en la economía global, apoyando una cadena de suministro diversa y fortaleciendo las economías locales (Horn. 2024).

La problemática a tratar en la presente investigación reflexionó sobre las condiciones climáticas húmedas, las cuales presentan un reto crucial para la Industria de la Pintura (IP), afectando tanto la calidad como la rentabilidad de los productos (Qiang, et al., 2022). La constante exposición a la humedad no solo reduce la durabilidad de las pinturas, sino que también aumenta los costos de mantenimiento y reposición. En este sentido, es esencial abordar las nuevas tecnologías implementadas en la (IP). En un mercado saturado donde el precio tiende a prevalecer sobre la calidad, la innovación se convierte en un factor clave para garantizar un equilibrio sostenible entre costo y valor, protegiendo así la viabilidad al presente problema. Por lo cual, la presente investigación tiene como objetivo identificar cuáles son las principales innovaciones en la industria de la pintura en la provincia de Morona

Santiago Ecuador a través del análisis de variables como; los componentes, la fabricación y las tecnologías implementadas en la actualidad en la IP.

En tal sentido, las propiedades de las pinturas están asociadas a proteger superficies como para mejorar la estética de los entornos. Su aplicación abarca desde el hogar hasta la industria arquitectónica, y su importancia radica no solo en su capacidad decorativa, sino también en sus propiedades protectoras y funcionales (Kausar, et al., 2018). En este sentido, la fundamentación se basa en una sustancia líquida o semilíquida que, al ser aplicada sobre una superficie, forma una película sólida después de un proceso de secado. Está compuesta por cuatro componentes principales: pigmentos, aglutinantes, solventes y aditivos. Los pigmentos proporcionan el color y opacidad; los aglutinantes son responsables de la adhesión de los pigmentos a la superficie pintada, los solventes ajustan la viscosidad de la pintura para facilitar su aplicación y los aditivos mejoran propiedades específicas como la resistencia al moho o la durabilidad (Syduzzaman, et al., 2023).

Los pigmentos, esenciales para proporcionar color y opacidad, se dividen en orgánicos e inorgánicos. Los pigmentos inorgánicos, como el dióxido de titanio, son ampliamente valorados por su alta opacidad y durabilidad, lo que los convierte en una elección preferida para aplicaciones que requieren longevidad y resistencia. Por otro lado, los pigmentos orgánicos, aunque menos duraderos, ofrecen una diversidad cromática más rica y vibrante. Esta dicotomía exige una elección estratégica por parte del arquitecto o diseñador, equilibrando la durabilidad con la gama de colores deseada para cumplir con los requisitos estéticos y funcionales del proyecto (Ghosh, 2006).

En la misma línea, los aglutinantes predominantemente polímeros como, las resinas acrílicas y alquídicas, juegan un papel crucial en la formación de una película resistente y duradera sobre la superficie aplicada. Las pinturas acrílicas son especialmente apreciadas por su flexibilidad y resistencia a la intemperie, características que las hacen ideales para una amplia variedad de condiciones ambientales. De igual manera, las resinas alquídicas se detectan por su excelente adherencia y acabado, proporcionando una superficie lisa y duradera (Odokuma, et al., 2013).

Por otro lado, según (Syduzzaman, et al., 2023) los solventes pueden ser acuosos u orgánicos. Los acuosos, siendo más ecológicos, son preferidos por su menor impacto ambiental, mientras que los solventes orgánicos ofrecen una mayor capacidad de disolución, aunque con consideraciones de

toxicidad y contaminación. Finalmente, los aditivos como antifúngicos, protectores anti-UV y antiespumantes, son integrados para mejorar características específicas de la pintura, asegurando su rendimiento óptimo bajo diversas condiciones. Estos componentes adicionales son fundamentales para adaptar la pintura a necesidades específicas, mejorando su resistencia al moho, la radiación ultravioleta y la prevención de burbujas durante la aplicación, aspectos todos cruciales para el éxito en la aplicación arquitectónica y el diseño sostenible

### **Análisis De Tecnologías De Fabricación Innovadoras Empleadas En Las Pinturas.**

En la última década, la industria de recubrimientos para hogares ha sido testigo de una transformación significativa gracias a la implementación de tecnologías de fabricación innovadoras. Estas tecnologías no solo han mejorado la eficiencia y sostenibilidad de los procesos, sino que también han permitido desarrollar productos con características avanzadas y adaptadas a las necesidades específicas del mercado.

En primer lugar, la sostenibilidad ha sido uno de los motores principales de la innovación en esta industria. Las compañías han adoptado tecnologías que minimizan el impacto ambiental de los recubrimientos. Por ejemplo, la popularidad de los recubrimientos a base de agua ha aumentado debido a su menor emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs). Según (Quan, et al., 2021), estos recubrimientos no solo reducen la contaminación atmosférica, sino que también mejoran la seguridad en el lugar de trabajo al disminuir la exposición a sustancias químicas nocivas.

En tal sentido, es esencial destacar las innovaciones que han mejorado la durabilidad de los recubrimientos para el hogar. Una de las tecnologías más destacadas en este ámbito es la incorporación de nanopartículas en las formulaciones de pinturas. De acuerdo con (Hui Li, 2022), las nanopartículas han revolucionado la resistencia a la abrasión y la corrosión en los recubrimientos. Estas partículas, al ser integradas en la matriz del recubrimiento, actúan como barreras físicas que protegen la superficie pintada de los agentes dañinos del medio ambiente, tales como; la humedad, los rayos UV. Además, las nanopartículas tienen la capacidad de mejorar la cohesión interna de la pintura, lo que resulta en una mayor resistencia al desgaste. Por ejemplo, un recubrimiento con nanopartículas de óxido de titanio puede reducir significativamente la formación de grietas y peladuras en superficies expuestas a condiciones climáticas extremas, extendiendo así la vida útil del producto (Smith et al., 2018). Por lo

tanto, la implementación de esta tecnología no solo contribuye a una mayor durabilidad, sino que también reduce la frecuencia de mantenimiento y repintado, generando ahorros a largo plazo para los consumidores.

Además de la durabilidad, la facilidad de limpieza es una característica altamente valorada en los recubrimientos para el hogar. En este sentido, el desarrollo de recubrimientos hidrofóbicos ha representado un avance significativo. Según (Martind, et al., 2021) estos recubrimientos poseen propiedades que repelen el agua y la suciedad, lo que facilita enormemente su limpieza. La hidrofobicidad se logra mediante la modificación de la superficie del recubrimiento para crear una estructura micro o nanométrica que minimiza el contacto del agua con la superficie. Este fenómeno, conocido como efecto loto, permite que las gotas de agua se deslicen fácilmente, llevándose consigo las partículas de suciedad. Por ejemplo, en entornos como cocinas y baños, donde la acumulación de grasa y humedad es común, los recubrimientos hidrofóbicos permiten una limpieza rápida y eficiente sin necesidad de utilizar productos químicos agresivos (Kausar 2018). Además, estos recubrimientos no solo facilitan la limpieza, sino que también contribuyen a la conservación del recubrimiento a lo largo del tiempo, evitando manchas y decoloraciones que pueden afectar la estética y funcionalidad del hogar.

Por su parte, la innovación en materiales también juega un papel crucial en la industria de los recubrimientos. En este contexto, el uso de polímeros de alto rendimiento ha permitido el desarrollo de recubrimientos que no solo son más duraderos, sino también más resistentes a las manchas y al desgaste. Según (Satish, et al., 2018), estos polímeros, que incluyen compuestos como los poliuretanos y los epoxis, tienen la capacidad de formar películas más duras y flexibles. Esto significa que los recubrimientos pueden adaptarse mejor a las superficies, proporcionando una protección superior contra daños mecánicos y químicos. Por ejemplo, los recubrimientos epóxicos son ampliamente utilizados en áreas de alto tráfico debido a su excelente adherencia y resistencia a impactos y abrasión. Asimismo, los poliuretanos son conocidos por su resistencia a los rayos UV y a la intemperie, lo que los hace ideales para aplicaciones exteriores. Además, los avances en la química de polímeros han permitido la incorporación de aditivos funcionales, como los inhibidores de corrosión y los agentes antimicrobianos, que mejoran aún más el rendimiento y la versatilidad de los recubrimientos.

## **Tipos de Materiales Utilizados en Pinturas o Recubrimientos para Zonas Húmedas, en la Provincia de Morona Santiago.**

La formulación de pinturas para zonas húmedas es un proceso que requiere una cuidadosa selección de materiales. Estos materiales no solo deben ofrecer propiedades estéticas, sino también funcionales que garanticen la durabilidad y resistencia de la pintura en condiciones de alta humedad (Quan, et al., 2021). Los materiales base son fundamentales en la formulación de pinturas, ya que determinan las propiedades físicas y químicas del producto final. En el caso de las pinturas para zonas húmedas, se utilizan principalmente resinas acrílicas, que ofrecen una excelente adherencia y resistencia a la humedad. Estas resinas forman una película que protege las superficies de la penetración de agua, lo que es crucial en ambientes donde la humedad es constante. Además, para (Ong, et al., 2023) las resinas acrílicas, se pueden emplear resinas epóxicas, que son conocidas por su alta resistencia química y mecánica. Estas resinas son ideales para aplicaciones en áreas que pueden estar expuestas a productos químicos o condiciones extremas. La elección entre resinas acrílicas y epóxicas dependerá del tipo de superficie a pintar y de las condiciones ambientales específicas.

Los pigmentos en zonas húmedas, se prefieren pigmentos que no solo proporcionen color, sino que también ofrezcan resistencia a la decoloración y a la formación de moho. Pigmentos como el dióxido de titanio son comúnmente utilizados debido a su alta opacidad y estabilidad frente a la luz y la humedad. Los colorantes, aunque menos utilizados que los pigmentos, también pueden ser incorporados para obtener tonos específicos. Sin embargo, es crucial seleccionar colorantes que sean compatibles con la base de la pintura y que no afecten negativamente su rendimiento en ambientes húmedos. La estabilidad y la resistencia a la humedad son factores clave en esta elección (Kausar, et al., 2018).

Por otro lado, las pinturas para zonas húmedas, según (Odokuma, et al, 2013) utilizan aditivos antimicrobianos que previenen el crecimiento de hongos y bacterias en la superficie pintada. Estos aditivos son esenciales para mantener la integridad estética y funcional de la pintura a lo largo del tiempo. Otro tipo de aditivos que se pueden incluir son los agentes de nivelación, que ayudan a mejorar la aplicación de la pintura, y los aditivos que controlan la viscosidad, lo que facilita su manejo y aplicación. La inclusión de estos aditivos no solo mejora el rendimiento de la pintura, sino que también optimiza el proceso de aplicación, lo que resulta en un acabado más uniforme

Es por esto que, las pinturas formuladas para zonas húmedas deben poseer propiedades específicas que las hagan adecuadas para su uso en estos entornos. Una de las propiedades más importantes es la hidrofobicidad, que permite que el agua se deslice sobre la superficie sin penetrar. Esto se logra a través de la selección adecuada de resinas y aditivos. Además, la resistencia al moho es crucial. Las pinturas deben contener ingredientes que inhiban el crecimiento de hongos y bacterias, especialmente en áreas como baños y cocinas, donde la humedad es alta. Esta resistencia no solo contribuye a la durabilidad de la pintura, sino que también mejora la calidad del aire interior al reducir la proliferación de alérgenos (Martind, et al., 2021). En tal sentido, según (Sto, 2023) en zonas húmedas la pintura tiene diversas aplicaciones, desde interiores de viviendas hasta exteriores de edificios. En interiores, son ideales para baños, cocinas y áreas de lavandería, donde la exposición a la humedad es constante. En exteriores, se utilizan en fachadas de edificios, especialmente en climas húmedos o lluviosos. La elección de la pintura adecuada para cada aplicación es fundamental. Por ejemplo, en exteriores, se pueden utilizar pinturas elastoméricas que permiten la expansión y contracción de las superficies sin agrietarse. Estas pinturas son especialmente útiles

En climas donde las temperaturas fluctúan drásticamente, ya que pueden adaptarse a estos cambios, sin perder sus propiedades.

Además, los recubrimientos de pintura para ambientes húmedos requieren formulaciones especializadas para garantizar la adhesión y la durabilidad. Los recubrimientos a base de epoxi, como el W-1, han demostrado ser eficaces para estructuras de hormigón en zonas salpicadas por olas y mareas (Zhou, et al, 2023). Para aplicaciones submarinas, los sistemas de epoxi modificados que utilizan getumunas como agentes de curado han demostrado un rendimiento mejorado. La humedad es un factor crítico en los ataques biológicos a los recubrimientos, lo que requiere el uso de biocidas de amplio espectro para proteger contra bacterias y hongos. La elección del tipo de pintura influye significativamente en el régimen de humedad de las paredes externas. Se ha descubierto que las pinturas de sol-silicato reducen la probabilidad de condensación en comparación con las pinturas acrílicas, de silicato y de silicona en varias construcciones de paredes, incluido el hormigón celular, el ladrillo y el hormigón de arcilla expandida. La eficacia de estas pinturas depende de factores como el material de la pared, el tipo de aislamiento y el espesor de la capa de pintura (Sto, 2023).

En la misma línea, los revestimientos de pintura para exteriores enfrentan numerosos desafíos a la hora de proteger la madera y otras superficies de los factores ambientales. La radiación ultravioleta, las fluctuaciones de temperatura y la humedad pueden provocar la degradación de las cadenas de polímeros y afectar el rendimiento del recubrimiento (Hui et al., 2022). Los estudios han demostrado que diferentes tipos de recubrimientos, como el poliuretano y la resina alquídica, exhiben distintos niveles de durabilidad y protección contra la penetración de agua y los cambios de color.

En convergencia, la mayoría de los revestimientos de madera para exteriores pierden sus efectos protectores al año de exposición debido a la degradación biológica y a los rayos (UV). La resistencia y longevidad de los recubrimientos dependen de factores como la rugosidad de la superficie, el espesor del recubrimiento y la composición del material (Xiaoyang, et al., 2021). Los recubrimientos a base de silicato son más susceptibles a la degradación en comparación con otros tipos, y las soluciones de polisilicato muestran una mejor resistencia a los ciclos de congelación y descongelación (Syduzzaman, et al., 2023). Estos hallazgos resaltan la importancia de seleccionar recubrimientos apropiados para condiciones ambientales específicas para garantizar una protección óptima y la longevidad de las superficies exteriores.

En tal sentido, la empresa Global Color ubicada en la Provincia de Morona Santiago en la ciudad de Macas la cual tiene más de 15 años de funcionamiento, brinda a sus clientes el producto "Impermlastic Topcover", el cual es un impermeabilizante elastomérico, termoacústico diseñado para ofrecer protección multifuncional en superficies arquitectónicas y de ingeniería civil. Este recubrimiento, identificado como 10IET-00, destaca por su flexibilidad, elasticidad y resistencia sísmica, características que le permiten recuperarse de fuerzas externas y cambios térmicos. Además, gracias al refuerzo con fibra de vidrio micronizada, su durabilidad se extiende hasta 10 años en condiciones normales. Por tanto, es ideal para impermeabilizar lozas transitables, cubiertas planas e inclinadas, y para el puenteo de fisuras en proyectos de arquitectura e ingeniería. También es eficaz en techos con efecto antiacústico, reparaciones de canalones y tejas de zinc, así como en la protección de paredes medianeras contra filtraciones. Asimismo, este producto es aplicable en diversos materiales, como madera y metales, que requieren imprimación previa con productos específicos como BAROXINC AUTOPRIME para asegurar una máxima adherencia.

Es importante aplicar el impermeabilizante en condiciones ambientales donde la temperatura del sustrato y del ambiente esté entre 10°C y 50°C, con una humedad relativa máxima del 70%. Además, se debe evitar su uso cuando la temperatura del sustrato sea menor a 3°C sobre el punto de rocío. Para una aplicación óptima, se recomienda usar brochas, rodillos o sopletes airless, y preparar la superficie eliminando grasa, aceite, polvo y otros contaminantes. Así también, Este producto ofrece un rendimiento teórico de 62-65 m<sup>2</sup>/galón con un espesor de película seca de 25,4 micras. Además, está disponible en siete tonos directos y cuatro bases para entintar, ofreciendo una amplia variedad de colores. Con un acabado satinado al tacto en 30 minutos, es resistente al lavado y al restregado, cumpliendo con la normativa NTE INEN 1544. En definitiva, el "Impermlastic Topcozer" se fabrica bajo estrictos estándares internacionales de calidad, gestión ambiental y seguridad, siguiendo normativas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 y ISO 45001 (Global, 2024).

**Grafico 1.** Ilustracion del producto IMPERMLASTIC Topcover



**Nota:** Imagen tomada en la empresa Global Color.

**Tabla 1***Especificaciones del impermeabilizante, recubrimiento IMPERMLASTIC Topcover*

| <b>Ficha Técnica.</b>       |                                                                             |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo genérico:</b>       | Elastomérico 100% Acrílico                                                  |
| <b>Colores:</b>             | 7 tonos directos en carta de colores y 4 bases: Pastel, Tint, Deep y Accent |
| <b>Viscosidad 25°C:</b>     | Cumple INEN 1544 (85-125 KU)                                                |
| <b>Finura</b>               | Cumple INEN 1544(> 3NS)                                                     |
| <b>Densidad:</b>            | 1.300+/- 0.100 Kg/l                                                         |
| <b>Brillo:</b>              | Satinado                                                                    |
| <b>Sólidos totales</b>      | 53-58%. Cumple INEN 1544 (>40%)                                             |
| <b>Rendimiento teórico:</b> | 62-65 m <sup>2</sup> /galón/1 mils (25,4 micras)                            |
| <b>VOC (COVS)</b>           | Cumple INEN 1544 (<100 g/l.)                                                |
| <b>% Pb en base seca</b>    | Cumple INEN 1544 (<0.01%)                                                   |
| <b>Presentación:</b>        | Galón, caneca                                                               |

**Nota:** Información recolectada de la Empresa "Global Color" ubicado en la ciudad de Macas (Guamote y Av29 de Mayo).

## METODOLOGÍA

El presente estudio utilizó un diseño metodológico mixto, integrando tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, con un alcance descriptivo-correlacional. La lógica de análisis fue deductiva y se llevó a cabo de manera transversal, abarcando un periodo no mayor a seis meses. El objetivo fue explorar la relación entre la conceptualización del daño en recubrimientos debido a condiciones climáticas y la aceptación de nuevas tecnologías de pintura en la Provincia de Morona Santiago, Macas, Ecuador.

La muestra estuvo compuesta por 150 clientes de la empresa Global Color. Se incluyeron personas mayores de 18 años, sin distinción de género u ocupación, que han tenido contacto previo con productos de recubrimiento. No se aplicaron criterios de exclusión específicos, permitiendo un enfoque amplio y representativo de los consumidores locales.

Para la recolección de datos, se diseñó y aplicó una encuesta física de tipo Likert que permite la apreciación subjetiva del consumidor promedio, mediante la conclusión de información empírica para así, consolidar una visión panorámica de la industria de la pintura y sus productos utilizados en zonas húmedas, con la colaboración de la empresa Global Color, que facilitó sus instalaciones para la ejecución de las encuestas. El cuestionario constó de 8 preguntas orientadas a evaluar la percepción del

impacto del ambiente húmedo en los recubrimientos y la efectividad de nuevas propiedades de recubrimientos para mitigar daños. Las respuestas se organizaron en cuatro subescalas con puntuaciones asignadas de la siguiente manera: Totalmente en desacuerdo (0 puntos), En desacuerdo (1 punto), Neutral (2 puntos), De acuerdo (3 puntos), y Totalmente de acuerdo (4 puntos).

Las técnicas utilizadas para el análisis de los datos recolectados incluyeron procedimientos estadísticos descriptivos y correlacionales, que permitieron identificar tendencias y relaciones significativas entre las variables estudiadas. Asimismo, se consideraron criterios éticos en la conducción del estudio, asegurando la confidencialidad de los participantes y obteniendo su consentimiento informado antes de la participación.

## RESULTADOS

A continuación se muestra los estadísticos descriptivos de las variables de Tamaño de la muestra, lugar de residencia, edades, tecnologías de fabricación innovadoras, materiales utilizados en zonas húmedas, impacto de las condiciones climáticas húmedas, percepción del daño y aceptación de nuevas tecnologías en recubrimientos, en una muestra de 150 clientes de la empresa Global Color, en la provincia de Macas- Ecuador.

**Tabla 2**

*Preguntas de Sondeo Geográfico, etario en la Provincia de Morona Santiago (Macas)*

| Preguntas                                         | Si       | No                   |
|---------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Reside en la Provincia de Morona Santiago (Macas) | 87.5 %   | 12.5 %               |
| <b>Edades</b>                                     | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
| 18-24 Años                                        | 64 %     | 96                   |
| 25-50 Años                                        | 36 %     | 54                   |

Nota: Se debe recalcar que la población con edad de 21 años alcanzo el 20% (30 encuestados) del total de la encuesta.

**Tabla 3***Componentes y Fabricación*

| <b>Las resinas acrílicas son ideales para una amplia variedad de condiciones ambientales.</b> | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Totalmente en desacuerdo                                                                      |          |                      |
| En desacuerdo                                                                                 | 4        | 6                    |
| Neutral                                                                                       | 48       | 72                   |
| De acuerdo                                                                                    | 28       | 42                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                         | 20       | 30                   |
|                                                                                               |          |                      |
| <b>Los solventes acuosos en pintura, son preferidos por si menor impacto ambiental.</b>       | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
| Totalmente en desacuerdo                                                                      |          |                      |
| En desacuerdo                                                                                 | 4        | 6                    |
| Neutral                                                                                       | 36       | 54                   |
| De acuerdo                                                                                    | 48       | 72                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                         |          |                      |

Nota: Existe más del 40% de 150 personas, creen que las resinas acrílicas y solventes acuosos aportan a un menor impacto ante la inclemencia del clima.

Los resultados muestran que el 68% de los encuestados tienen una opinión favorable sobre las resinas acrílicas para diversas condiciones ambientales, con un 48% de acuerdo y un 20% totalmente de acuerdo. Sin embargo, un 28% se mantiene neutral, lo que indica cierta incertidumbre, y un 4% está en desacuerdo, evidenciando que, aunque la mayoría tiene una percepción positiva, hay una minoría que no comparte esta opinión.

**Tabla 4***Tecnologías de Fabricación innovadoras*

| <b>Los recubrimientos hidrofóbicos facilitan la limpieza de superficies pintadas.</b>                  | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Totalmente en desacuerdo                                                                               |          |                      |
| En desacuerdo                                                                                          | 6        | 9                    |
| Neutral                                                                                                | 30       | 45                   |
| De acuerdo                                                                                             | 48       | 72                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                                  | 16       | 24                   |
|                                                                                                        |          |                      |
| <b>Los polímeros de alto rendimiento (recubrimiento), han mejorado la durabilidad de las pinturas.</b> | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
| Totalmente en desacuerdo                                                                               |          |                      |
| En desacuerdo                                                                                          |          |                      |
| Neutral                                                                                                | 36       | 54                   |
| De acuerdo                                                                                             | 44       | 66                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                                  | 20       | 30                   |

Nota: Existe más del 80% de la muestra que asegura que los recubrimientos hidrofóbicos aportan a la fácil limpieza en paredes recubiertas por los mismos. Por otro lado, existe una alta prevalencia en la aceptación de polímeros como variable de calidad.

Los resultados obtenidos en la tabla 4, reflejan una tendencia mayoritaria de acuerdo respecto a la efectividad de las tecnologías de fabricación innovadoras en el ámbito de los recubrimientos. Por un lado, el 64% de los encuestados (48% de acuerdo y 16% totalmente de acuerdo) considera que los recubrimientos hidrofóbicos facilitan la limpieza de superficies pintadas, mientras que un 30% se mantiene neutral y solo un 6% está en desacuerdo. Por otro lado, en relación con la durabilidad de las pinturas mejorada por los polímeros de alto rendimiento, el 64% de los participantes también está de acuerdo (44% de acuerdo y 20% totalmente de acuerdo), el 36% se posiciona de manera neutral y no se registran opiniones en desacuerdo, lo que evidencia una percepción general positiva hacia estas tecnologías innovadoras

**Tabla 5**

*Materiales utilizados en Zonas Húmedas*

| Los adictivos antimicrobianos son esenciales para prevenir el crecimiento de hongos en zonas húmedas | %  | # de Personas |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| Totalmente en desacuerdo                                                                             |    |               |
| En desacuerdo                                                                                        | 4  | 6             |
| Neutral                                                                                              | 28 | 42            |
| De acuerdo                                                                                           | 44 | 66            |
| Totalmente de acuerdo                                                                                | 26 | 39            |

**Tabla 6**

*Impacto de las Condiciones climáticas húmedas*

| La humedad constante afecta negativamente la adherencia de las pinturas. | %  | # de Personas |
|--------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| Totalmente en desacuerdo                                                 |    |               |
| En desacuerdo                                                            | 4  | 6             |
| Neutral                                                                  | 16 | 24            |
| De acuerdo                                                               | 48 | 72            |
| Totalmente de acuerdo                                                    | 32 | 48            |

Nota: Según los 150 encuestados los adictivos antimicrobianos son una buena opción para apalear los daños en paredes, producido por hongos en zonas húmedas.

Los resultados de las encuestas presentadas en las Tablas 5 y 6 revelan percepciones clave sobre el uso de aditivos antimicrobianos y el impacto de la humedad en la adherencia de las pinturas. En primer lugar, el 70% de los encuestados (44% de acuerdo y 26% totalmente de acuerdo) considera que los aditivos antimicrobianos son esenciales para prevenir el crecimiento de hongos en zonas húmedas, mientras que un 32% no está de acuerdo o se muestra neutral, lo que indica una aceptación mayoritaria pero no unánime. Por otro lado, en cuanto al impacto de la humedad constante en la adherencia de las pinturas, el 80% de los participantes (48% de acuerdo y 32% totalmente de acuerdo) coinciden en que esta afecta negativamente, evidenciando una preocupación generalizada por los efectos adversos de la humedad en la calidad de las pinturas. Solo un 4% está en desacuerdo, lo que refuerza la percepción negativa sobre la influencia de la humedad constante

**Tabla 7**

*Percepción del Daño y Aceptación de nuevas Tecnologías en pinturas.*

| <b>Los consumidores perciben el daño en recubrimientos (Pinturas),<br/>causado por el clima en los recubrimientos del hogar.</b>                               | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Totalmente en desacuerdo                                                                                                                                       |          |                      |
| En desacuerdo                                                                                                                                                  | 8        | 12                   |
| Neutral                                                                                                                                                        | 28       | 42                   |
| De acuerdo                                                                                                                                                     | 48       | 72                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                                                                                          | 16       | 24                   |
| <b>Conoce, ha comprado o a leído información, de las nuevas tecnologías como; impermeabilizante<br/>elastomérico termoacústico de pinturas (Recubrimiento)</b> | <b>%</b> | <b># de Personas</b> |
| Totalmente en desacuerdo                                                                                                                                       | 4        | 6                    |
| En desacuerdo                                                                                                                                                  | 12       | 18                   |
| Neutral                                                                                                                                                        | 44       | 66                   |
| De acuerdo                                                                                                                                                     | 36       | 54                   |
| Totalmente de acuerdo                                                                                                                                          | 4        | 6                    |

En el análisis de la percepción del daño en recubrimientos de pinturas causado por el clima en los hogares de la Provincia de Morona Santiago (Macas), se observa que una minoría del 8% de los

encuestados está totalmente en desacuerdo con esta afirmación, mientras que un 28% expresa desacuerdo. Un porcentaje significativo de los participantes se mantiene neutral, representando el 44% de la muestra, mientras que un 16% está de acuerdo y un 4% está totalmente de acuerdo. Por otro lado, al considerar la aceptación de nuevas tecnologías, como los impermeabilizantes elastoméricos termoacústicos, el 4% de los encuestados se muestra totalmente en desacuerdo, el 12% en desacuerdo, el 44% permanece neutral, el 36% está de acuerdo y un 4% está totalmente de acuerdo, lo que indica una tendencia favorable hacia la aceptación de estas innovaciones en ciertas condiciones ambientales específicas.

## CONCLUSIONES

En conclusión, el estudio de las tecnologías de fabricación en la industria de recubrimientos para hogares he incluso utilizado en la industria de metales, muestra una evolución significativa que prioriza la sostenibilidad, la durabilidad y la facilidad de mantenimiento. La adopción de recubrimientos a base de agua, junto con la integración de nanopartículas, ha permitido reducir el impacto ambiental y mejorar la resistencia de las pinturas, proporcionando soluciones que no solo son más eficientes, sino también más económicas a largo plazo. Estas innovaciones responden a las crecientes demandas del mercado, donde la conciencia sobre la sostenibilidad y la eficiencia juega un papel crucial en la selección de productos.

En tal virtud, la implementación de materiales avanzados, como los recubrimientos hidrofóbicos, ha revolucionado el mantenimiento y la estética de las superficies, marcando un antes y un después en la industria. Además, el desarrollo de polímeros de alto rendimiento y aditivos especializados ha elevado los estándares de calidad, adaptabilidad y sostenibilidad, estableciendo nuevos referentes en el mercado de recubrimientos. Estas tecnologías han transformado no solo los productos disponibles, sino también las expectativas de los consumidores en cuanto a funcionalidad y durabilidad.

En el contexto específico de la Provincia de Morona Santiago, la selección de materiales para recubrimientos en zonas húmedas es vital para asegurar la resistencia y durabilidad en condiciones adversas.

Los productos como "Impermlastic Topcover" de Global Color, que combina impermeabilidad con flexibilidad, demuestran cómo la innovación puede ofrecer soluciones efectivas para proteger

estructuras en ambientes con alta humedad. Su formulación, diseñada para resistir el desgaste causado por las condiciones climáticas, asegura que las superficies tratadas mantendrán su integridad a lo largo del tiempo. Esto se demuestra en un índice elevado de satisfacción, identificación y implmnetación de productos con estas capacidades, para apalear cualquier daño, resistencia deribada por el clima.

Así también, según los resultados existe una identificación del (85%) sobre las consecuencias negativas de no utilizar recubrimientos con; (resinas, solventes, polimeros, elastoméricas) con tecnologías actuales. Se debe enfatizar que la más de 120 personas de la muestra de 150 son compradores activos de dichos recubrimientos para labores arquitectónicas y de ingeniería civil en Macas, dado su aporte al mantenimiento, duravilidad y apaleamiento de hongos en zonas altamente húmedas como; Macas, Sucúa, Logroño y Mendez. La formulación elastomérica 100% acrílica, es una de las principales utilizadas en zonas húmedas, ya que tienen un bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles y alta adherencia, lo convierte en una opción destacada para quienes buscan una protección duradera y estética. La combinación de estas características, junto con su fácil aplicación y versatilidad en presentación, refuerza su idoneidad para afrontar los desafíos ambientales de la región, ofreciendo una solución completa y confiable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cardoso, F., Rodas, T., Barsallo, G., & Achig, M. (2019). Recuperación de la arquitectura patrimonial de tierra, barrio el vergel, cCuenca, Ecuador. *Siaxot*, 1, 1-9. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38296/1/documento.pdf>
- Farías, G. (2020). “Plan de Marketing para posicionamiento de la Microempresa “Arq. Wilson Bermúdez”. “*Plan de Marketing para posicionamiento de la Microempresa “Arq. Wilson Bermúdez”*”. Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial, Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.formacion.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ac727db6-29b2-448d-9a9b-186dd1c24abf/content>
- Global, C. (2 de 02 de 2024). *Nexdu*. Obtenido de Global Color : <https://www.nexdu.com/ec/macas-s/empresa/global-color-33971>



- Horn, A. (2024). Los recubrimientos exteriores en la arquitectura Alemana de Valdivia. Una metáfora de refinamiento y distinción social. *Dialnet*, 42(65), 58-59. doi: <https://doi.org/10.22320/07196466.2024.42.065.04>
- Hui Li, J. L. (2022). Development of high performance superhydrophobic coating with excellent corrosion resistance, durability, and self-cleaning properties using M-TiO<sub>2</sub>@EP composites. *Applied Surface Science*, 601, 154109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.154109>
- Kausar, A. (2018). Polymer coating technology for high performance applications: Fundamentals and advances. *Journal of Macromolecular Science*, 55(5), 440–448. doi: <https://doi.org/10.1080/10601325.2018.1453266>
- Lei Huang, N. A. (2024). Near-field exposures and human health impacts for organic chemicals in interior paints: A high-throughput screening. *Journal of Hazardous Materials*, 465, 1-15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.133145>
- Loganina, V., Frolov, M., & Mazhitov, E. (2021). Influence of protective and decorative coatings based on sol-silicate paints on the moisture regime of external walls of buildings. *Construction and Geotechnics*, 12(4), 103–114. doi:10.15593/2224-9826/2021.4.08
- Martind, T., Ribeiro, T., & Faricha, J. (2021). Overview of Silica-Polymer Nanostructures for Waterborne High-Performance Coatings. *Polymers*, 13(7), 1003. doi: <https://doi.org/10.3390/polym13071003>
- Odokuma, L., Berebon, D., & Ogbonna, C. (2013). Potential Biodeteriogens of Indoor and Outdoor Surfaces (Coated With Gloss, Emulsion and Textcoat Paints). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 7(1), 12-19. doi: <https://doi.org/10.9790/3008-0711219>
- Ong Yi Wen, M. Z. (2023). Fire-resistant and flame-retardant surface finishing of polymers and textiles: A state-of-the-art review. *Progress in Organic Coatings*, 175, 107330. doi: <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2022.107330>
- Ore, V. (2023). Efectos de los tipos de humedad en las viviendas de albañilería confinada en San Antonio – Huarochirí 2022. *Efectos de los tipos de humedad en las viviendas de albañilería confinada en San Antonio – Huarochirí 2022*. Universidad Peruana Los ANdes, Lima. Obtenido de

[https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/6543/T037\\_44699808\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/6543/T037_44699808_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Qiang Zhu, M. H. (2022). Recent advances in nanotechnology-based functional coatings for the built environment. *Materials Today Advances*(15), 100270. doi:

<https://doi.org/10.1016/j.mtadv.2022.100270>

Quan, Y., Chen, Z., Lai, Y., Huang, Z., & Li, H. (2021). Recent advances in fabricating durable superhydrophobic surfaces: a review in the aspects of structures and materials. *Materials Chemistry Frontiers*, 5, 1655-1682. doi: <https://doi.org/10.1039/D0QM00485E>

Satish, K., Nancharaih, T., & Subba, V. (2018). Additive Manufacturing Techniques in Manufacturing -An Overview. *Materials Today: Proceedings*, 5(1), 3873-3882. doi:

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.642>.

Sto. (2023). Recubrimientos y acabados hidrofóbicos: la solución definitiva para la prevención de daños causados por el agua. *Sto*, 1, 1-5. Obtenido de <https://www.stocorp.com/hydrophobic-coatings-finishes/>

Syduzzaman, A. H. (2023). Nanotechnology for High-Performance Textiles:A Promising Frontier for Innovation. *ChemNanoMat*, 9(9), e202300205. doi: <https://doi.org/10.1002/cnma.202300205>

Xiaoyang Wang, Y. L. (2021). Durable fire retardant, superhydrophobic, abrasive resistant and air/UV stable coatings. *Journal of Colloid and Interface Science*, 582, 301-311. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2020.07.084>

Zhou, F., Peng, J., Yang, L., Yang, D., & Sacher, E. (2023). The Enhanced Durability of AgCu Nanoparticle Coatings for Antibacterial Nonwoven Air Conditioner Filters. *Molecules*, 28(14), 5446. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules28145446>