

## **REFUGIO ANTÁRTICO ECUATORIANO.**

### ***Desarrollo y aplicación de eco materiales en el proyecto y construcción de un prototipo habitable de emergencia***

#### **Descripción breve del proyecto:**



El proyecto de investigación “Refugio Antártico Ecuatoriano (RAE). Desarrollo y aplicación de ecomateriales en el proyecto y construcción de un prototipo habitable de emergencia” está financiado por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, a través del Sistema de Investigación y Desarrollo (SINDE) y la Unidad de Eco-materiales, en colaboración con el Instituto Nacional Antártico Ecuatoriano (INAE) y el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE). La cooperación institucional como herramienta de activación de los procesos de generación de proyectos para el mejoramiento de situaciones

preexistentes, fomenta en este proyecto de investigación la participación de las diferentes instituciones implicadas y el intercambio de conocimiento y saberes. El objetivo del proyecto es testar en condiciones extremas, en dos laboratorios naturales, el volcán Chimborazo y la Antártida, prototipos habitables de emergencia construidos con paneles prefabricados de ecomateriales desarrollados a partir de fibras naturales desechadas por la industria alimentaria, proponiendo un hábitat en donde la utilización de lo gratuito, puede llegar a suponer un verdadero avance en la arquitectura de lo necesario.



Arq. Jorge Morán Ubidia, docente investigador de la UCSG recibió tres premios en la ciudad de Quito el 19 de octubre de 2017; los dos segundos lugares son premio Sacha (Bosque) II edición por méritos a patentes aprobadas del proyecto Planta Ecomateriales, prototipo Refugio Antártico Ecuatoriano instalado a 4.850 metros de altura en el volcán Chimborazo y por el prototipo habitable de emergencia construido en la Antártida.

## Impacto del proyecto:



En Ecuador, nos encontramos con materiales constructivos muy comunes en la arquitectura vernácula de la costa y sierra del país: la caña guadua y las fibras naturales. La inteligencia ancestral descubre su versatilidad para construir, además de su rápido crecimiento, abundancia y disponibilidad. El proyecto investiga y combina la inteligencia de la arquitectura componentes para la industria de la construcción. El

proyecto desarrolla materiales ecológicos con un mínimo impacto ambiental en su producción. Considerando que existe una gran cantidad de residuos desde la agroindustria (apiladoras de arroz, bananeras, cultivos de caña), hasta microempresas (locales de comida, venta de artesanías), donde podemos extraer materias



primas: fibra de coco, tusa de maíz, luffa, fibra de banano, cascarilla de arroz. La mayor parte de estos residuos no se utilizan. La innovación de estos materiales no solo radica en su disponibilidad de forma gratuita, sino también en las destacadas cualidades físico-químicas y mecánicas, tanto de las propias fibras, como de los pegantes naturales empleados para su composición que respondan positivamente a climas extremos. Ecuador posee lugares muy concurridos para expediciones o paseos, espacios mayormente naturales donde hay un mínimo impacto ambiental, por lo tanto, no hay sitio donde quedarse. A partir de esto se diseña y construye un refugio que sea ecológico y sostenible en su terreno de inserción, que pueda satisfacer necesidades y brinde protección en áreas con mayor índice de vulnerabilidad ambiental, topografía, sismicidad, flora y fauna. Para verificar y testar la validez del refugio y sus componentes se realizó la construcción de un refugio en el volcán Chimborazo como



objeto de investigación in situ donde poder seguir explorando el comportamiento y resistencia del mismo. Los resultados obtenidos sirven para modificar y generar una nueva composición en los paneles y un nuevo diseño arquitectónico y estructural de refugio para la Antártida. La Antártida genera enorme expectativa entre todas las naciones del mundo, desde las que poseen un gran nivel de desarrollo científico – tecnológico hasta las de menor potencial económico, esta región posee la mayor reserva de recursos vivos y minerales capaces de afrontar las necesidades de la humanidad, constituyendo la región que mayor interés científico ha despertado en el mundo. Los ecosistemas antárticos son sumamente vulnerables a las alteraciones, poseen poca capacidad para tolerar modificaciones inducidas por las actividades humanas. Hasta ahora, el medio ambiente de la Antártida se ha mantenido prácticamente intacto, por ausencia de

actividades industriales o comerciales, ubicación geográfica e inaccesibilidad, factores que han permitido que se encuentre al margen de grandes fuentes de contaminación, sumado a la fuerza del medio y sus características físicas singulares, le convierten en una región adecuada para actividades de investigación científica. El estudio del continente es la base y

fundamento para la explicación de incógnitas climatológicas y su vinculación con el mundo. Es incuestionable la influencia de esta región sobre todo el hemisferio sur, y principalmente sobre el Sudamérica. Cuando se efectúa el análisis de interacción océano – atmósfera en aguas ecuatorianas, con la presencia de corrientes frías y cálidas que traen consecuentes cambios climáticos con el Fenómeno de El Niño y la disminución de recursos pesqueros, se determina que el factor que incide en nuestro país, es la presencia de la corriente fría de Humbolt proveniente de la Antártida. Adentrarse en este análisis, permite incursionar en investigaciones más allá de nuestra frontera geográfica. El refugio a construirse en la región podrá demostrar al mundo que el Ecuador es un país que, a pesar de los modestos recursos con que cuenta, aporta con sus conocimientos e investigaciones científicas a la comunidad internacional.

### Innovaciones en proceso o productos:



El proyecto está enmarcado en la relación directa entre experimentación, objeto construido y laboratorio natural de verificación. En este sentido, las condicionantes naturales, donde se implanta el proyecto RAE, sea en el Chimborazo o la Antártida, funcionan como mecanismos de prueba para la verificación de datos in situ. No obstante, los equipos electrónicos de medición de temperatura, lo único que hacen es verificar los buenos resultados, que con antelación se estudiaron en el laboratorio artificial de la Planta de Ecomateriales de la UCSG. La innovación del proyecto RAE está

centrada en varios aspectos. Uno de estos aspectos está relacionado con la incorporación de fibras naturales y fibras naturales de residuos, como la estopa de coco, la cascarilla de arroz, raquis de banano, el abacá o la paja de páramo. Estos materiales naturales, combinados con tableros de guadua, desarrollados en investigaciones anteriores, forman en conjunto, un potencial enorme para el desarrollo de materiales aislantes térmicos. Pero esto no sería posible sin la investigación previa, desarrollada a partir de ensayos de conductividad térmica practicada a cada uno de los materiales naturales, pruebas que determinaron la selección de las mejores fibras naturales aislantes térmicas existentes en Ecuador. Por otro lado, la innovación está presente en los diferentes procesos de extracción para obtener las fibras, las cuales han pasado de una recolección y procesamiento manual, evolucionando a mecanismos de extracción, depuración, transformación y estabilización, que permiten un manejo más adecuado de las fibras, frente a procesos de aprovechamiento artesanal o tradicional rudimentarios, lo que nos ha permitido conocer su comportamiento, plantear mejoras constructivas, potenciar resultados mecánicos y mejorar las características técnicas de aislamiento. El trabajo en conjunto ha permitido desarrollar sistemas constructivos estructurales innovadores, capaces de adaptarse a condiciones específicas de diseño, manipulación de productos, operatividad y acoplamiento, se logra estructurar, por ejemplo, un panel multicapas de baja conductividad térmica, de poco peso, ecológico, biodegradable, sostenible, con una adecuada estabilidad estructural para su manipulación y trabajo en condiciones extremas de frío y viento.



### Mecanismo de verificación:



Uno de los mecanismos de monitoreo del proyecto fue la fabricación y montaje de un prototipo prueba RAE- Refugio Antártico Ecuatoriano, elaborado con los prototipos de ecomateriales aislantes térmicos desarrollados en la investigación y construido a 4250msnm en la provincia de Chimborazo. Mediante la instalación de este prototipo logramos verificar y monitorear el comportamiento de las materias primas utilizadas en los ecomateriales aislantes térmicos, elementos constructivos, y el modelo de prototipo como tal, frente a los factores climáticos que afectan diariamente; viento, temperatura, precipitaciones, humedad. Así mismo, durante el desarrollo de la investigación se realizaron pruebas físicas (conductividad térmica, absorción de agua), químicas (ignífugas) y mecánicas (resistencia a la adhesión, flexión y tensión) a las materias primas y productos finales, tanto en laboratorio como en campo.

[Ver galería de fotos](#)



[Ver video](#)



Fuente: Premio Sacha II Edición 2017: <http://www.premiosacha.org/node/428>