

67  
AÑOS  
UNA  
EXPERIENCIA  
de Vida  
UGC



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia  
Fundada en 1951



ISO 9001:2008  
BUREAU VERITAS  
Certification



# PROTOTIPO DE AZULEJO A BASE DE RESINA EPOXICA Y RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA (VIRUTA Y ASERRÍN).

IVONNE CONSTANZA RAMOS  
JUAN FELIPE HENAO TÉLLEZ



# JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el bambú se ha expresado como un material resistente o como lo suele llamar el arquitecto Simón Vélez que fue quien bautizó a la guadua como “El acero Vegetal”.



Este material ha tenido muchas aplicaciones en los sectores de la cultura, estructuras y diseños creando elementos como instrumentos musicales, utensilios para el hogar, artesanías, muebles y herramientas.

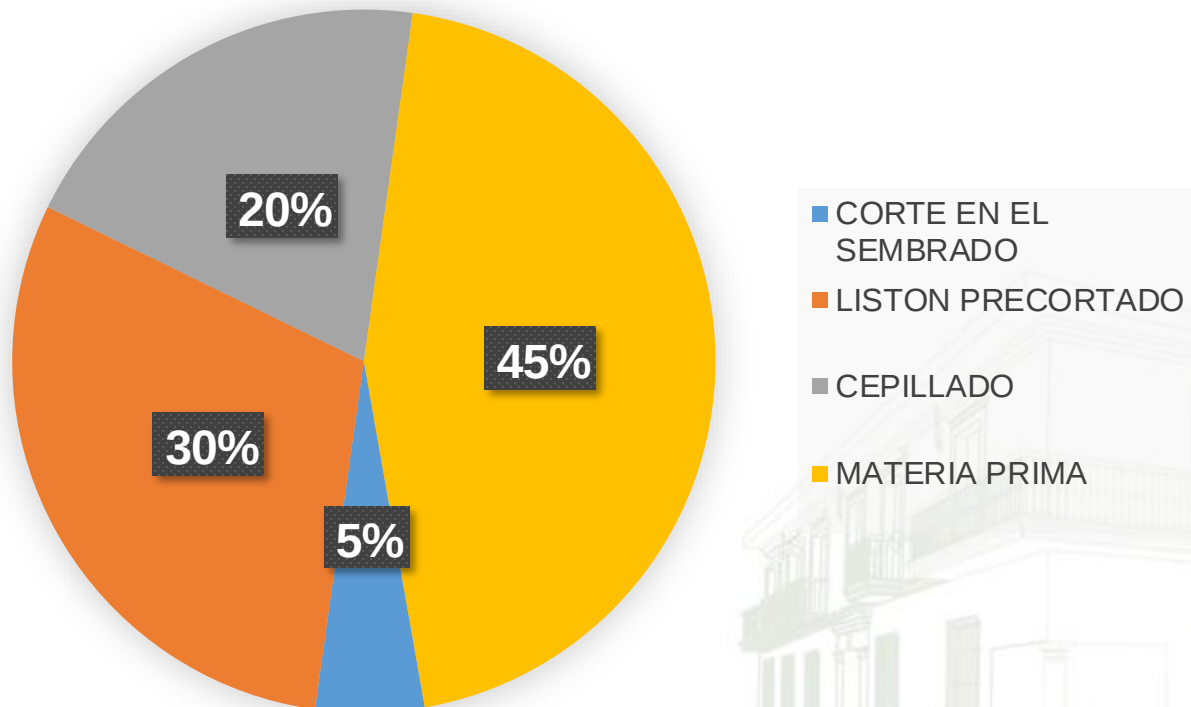




Según un estudio de la Universidad Nacional de Colombia

- Corte en el sembrado: 5%
- Listón Pre cortado: 30%
- Cepillado: 20%
- Materia prima: 45%

## PORCENTAJE DE DESPERDICIOS



Elaboración Propia





1

Guadua antes de  
proceso de  
transformación.



Elaboración Propia

2

Maquinas para corte  
de guadua.



Elaboración Propia

3

Desperdicios de  
guadua.



Elaboración Propia



# TIPOS DE DESPERDICIO

ASTILLAS



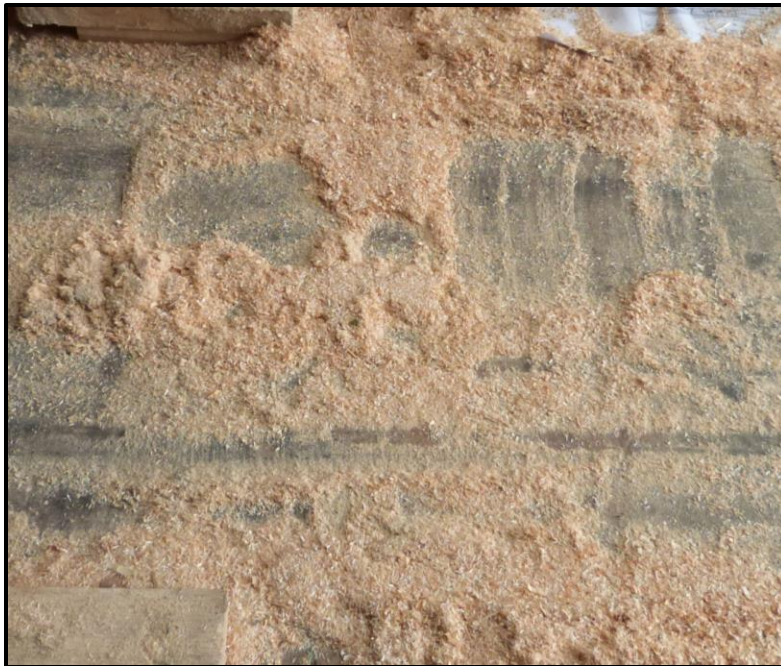
Elaboración Propia

VIRUTA



Elaboración Propia

ASERRÍN/POLVILLO



Elaboración Propia

# ¿Qué se hace con los residuos?

1

Empresas como InduGuadua reúnen los desperdicios y luego los funden en una caldera.



Fuente: <https://bit.ly/2VLp0gS>

2

La empresa Armeldeas Guadua lo pone a la venta y es utilizado como aserrín para animales o para leña.



Fuente: <https://bit.ly/2pqJkYT>

3

Otra alternativa sería utilizarlo para la creación de artesanías como aretes combinado con resina.



Fuente: <https://bit.ly/35lqNb1>

# ¿Qué se hace con los residuos?

**67**  
AÑOS  
UNA  
EXPERIENCIA  
de Vida

1

Conglomerado con la materia prima sobrante y almidón de yuca, Grupo de Investigación en Materiales y Medio Ambiente UNA.



Fuente: <https://bit.ly/2VLp0gS>

2

Formaleta triangular, la cual propone instalar en la parte inferior de la raíz de la guadua, desde su estado de maduración. Daniel palacios, UNA



Fuente: <https://bit.ly/2pqJkYT>

3

Como fuente de biomasa para la producción de energía, según la tesis de los estudiantes Juan Carlos Camargo, Ángela María Arango



Fuente: <https://bit.ly/35lqNb1>

## PREGUNTA PROBLEMA

¿De qué manera se pueden elaborar azulejos o revestimientos para baños y cocinas tomando la viruta y el aserrín que es generada en el proceso de transformación de la guadua?

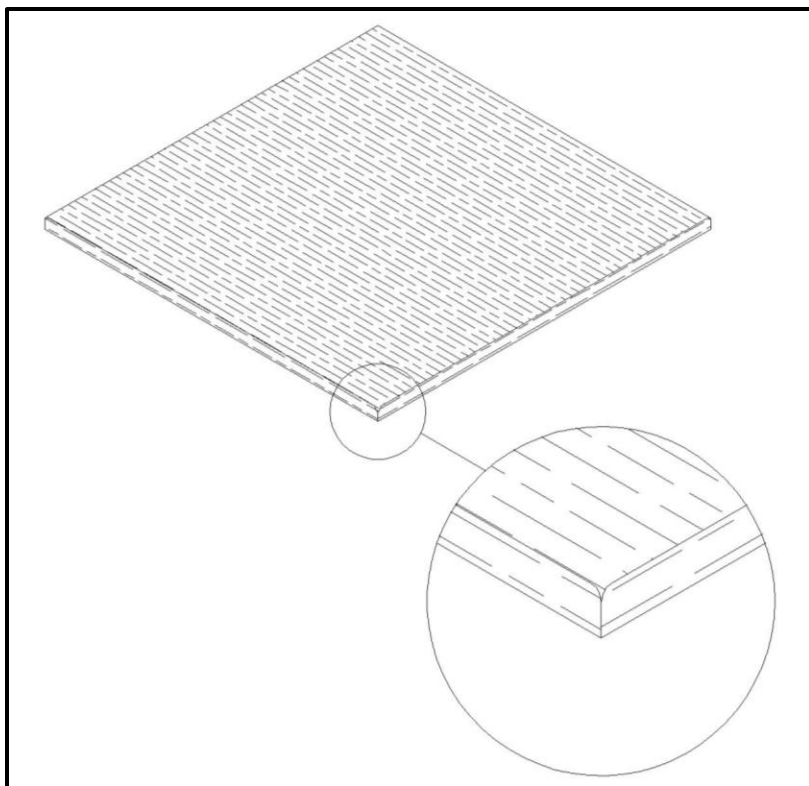


Elaboración Propia

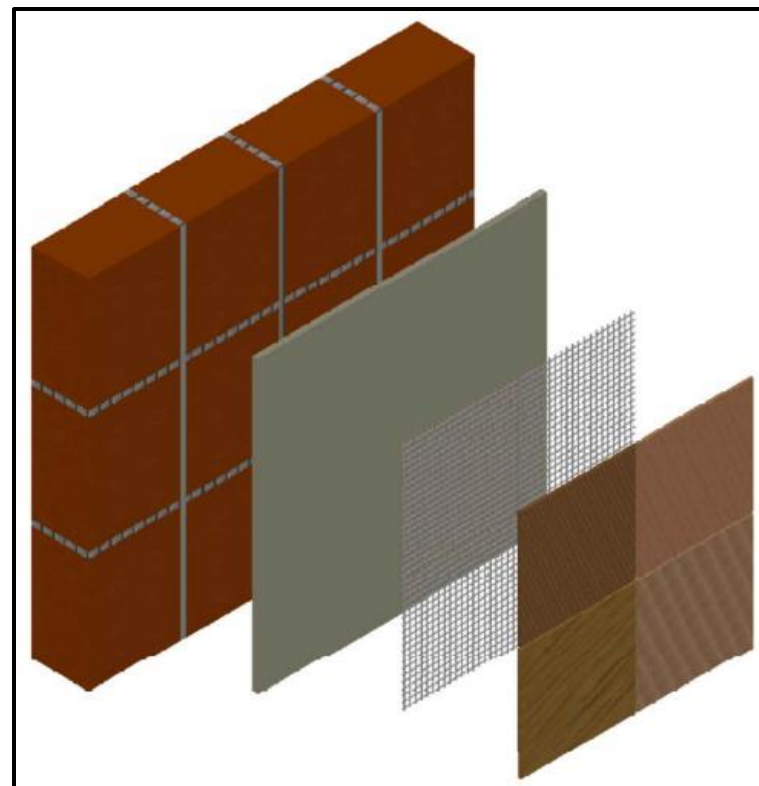


## OBJETIVO GENERAL

Elaboración de un azulejo para baños y cocinas utilizando los residuos ocasionados por el proceso de transformación de la guadua (viruta y aserrín) combinando los materiales con resina epoxica y permitiendo optimizar el ciclo de vida de sus desperdicios para mejorar su rendimiento.



Elaboración Propia



Elaboración Propia

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1

Evaluar el potencial del desperdicio de guadua como materia prima, que permita reconocer su funcionamiento y características para mejorar los procesos en la fabricación y el aprovechamiento de la guadua en su totalidad.



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Elaboración Propia

2

Establecer un método de acabados en baños y cocinas que sea compatible entre los sistemas tradicionales, evaluando sus propiedades para lograr un material que cumpla con todas sus características de instalación.



Fuente: [shorturl.at/bhmET](https://shorturl.at/bhmET)



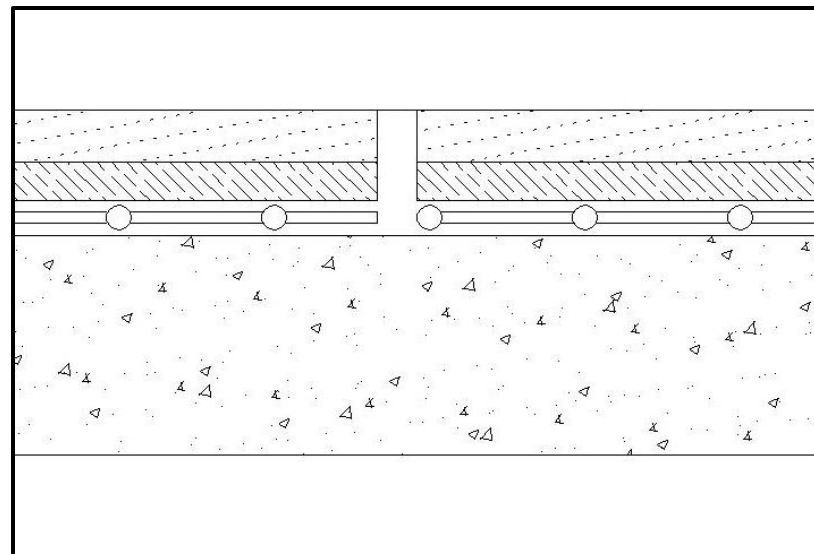
Fuente: <https://bit.ly/2MIWglt>

3

Crear un producto para los acabados de pared en baños y cocinas con la viruta y aserrín de guadua y la aplicación de resina epoxica, que permita un proceso eficiente en la instalación, uso y comercialización del revestimiento logrando disminuir el desperdicio y aumente su ciclo de vida.



Elaboración Propia



Elaboración Propia

# DESARROLLO METODOLÓGICO



Tabla 1: desarrollo de la metodología

# MATERIALES A UTILIZAR



Elaboración Propia



Elaboración Propia

MOLDE EN MDF DE  
0.20x0.20 M



Elaboración Propia

GRAMERA DIGITAL



Elaboración Propia

DESPERDICIO DE GUADUA  
(ASERRÍN, VIRUTA)



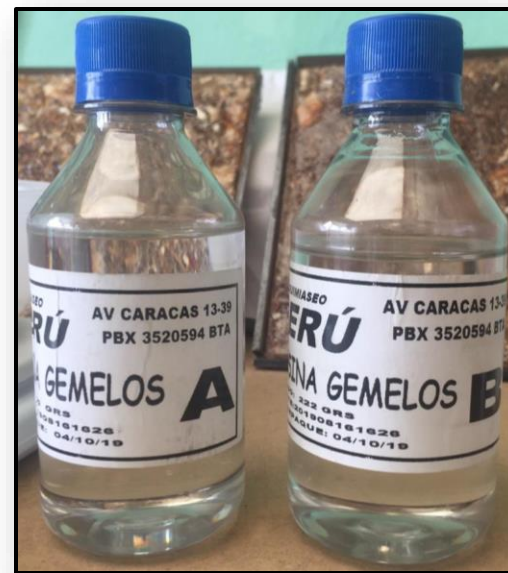
Elaboración Propia

CERA DESMOLDANTE



Fuente: Homecenter

PISTOLA DE CALOR



RESINA EPOXICA  
(epiclorohidrina y  
bisfenol A)



Elaboración Propia

MALLA DE FIBRA  
DE VIDRIO



Elaboración Propia

RECIPIENTE DE  
MEDICIÓN

# PROCESO



Elaboración Propia

2

Se pesa la cantidad de aserrín y/o viruta de guadua



3

Se esparce homogéneamente el material según el diseño

Elaboración Propia



Elaboración Propia

1

Se aplica cera desmoldante sobre el molde



Elaboración Propia

4

Se hace la mezcla de la resina epoxica con cantidades iguales de los dos compuestos. A y B



Elaboración Propia

5

Combinar la mezcla con el desperdicio sobre el molde.



Elaboración Propia

6

Utilización de pistola de calor para evitar la creación de burbujas.



Elaboración Propia

7

Secado de aproximadamente 24h.



Elaboración Propia

8

Malla en fibra de vidrio para darle agarre en la instalación

# PRIMERA PROBETA



Elaboración Propia

1

17 gramos de desperdicio  
previamente escogidos..



Elaboración Propia

2

120 mililitros de resina.

| #         | Aserrín/<br>Viruta | Resina |
|-----------|--------------------|--------|
| Probeta 1 | 17 g               | 120 ml |



Elaboración Propia

3

NOTAS: Se escogió dos clases de desperdicio de guadua para organizarlo en forma de ajedrez.

# SEGUNDA PROBETA

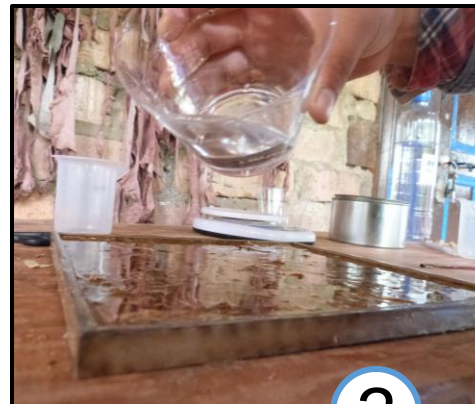
| #         | Aserrín/<br>Viruta | Resina |
|-----------|--------------------|--------|
| Probeta 2 | 30 g               | 110 ml |



Elaboración Propia

1

30 gramos de desperdicio mas viruta que aserrín.



Elaboración Propia

2

110 mililitros de resina.



Elaboración Propia

3

NOTAS: Se escogieron residuos de guadua variados.

# TERCERA PROBETA

| #         | Aserrín/<br>Viruta | Resina |
|-----------|--------------------|--------|
| Probeta 3 | 40 g               | 120 ml |



1

Se acomodan los cortes de guadua y se le aplica 40g de resina con colorante.



2

Se le aplica una capa de resina para para el acabado



3

Elaboración Propia

NOTAS: Se utilizaron cortes transversales de guadua y colorante de resina verde

## NTC 4321-3: METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN DE AGUA.

El método consiste en medir la absorción de agua a través de la cara vista por capilaridad durante un periodo de 24h, y medir la absorción total de agua por inmersión hasta que la masa sea constante.



Elaboración Propia

AGUA DESTILADA



Elaboración Propia

SOPORTE EN MALLA  
METALICA



Elaboración Propia

GRAMERA



# PROCEDIMIENTO



Elaboración Propia

1

Se pesan todas las probetas después del secado



Elaboración Propia

2

Se sumergen en el agua destilada



Elaboración Propia

3

Se dejan durante 24 horas



Elaboración Propia

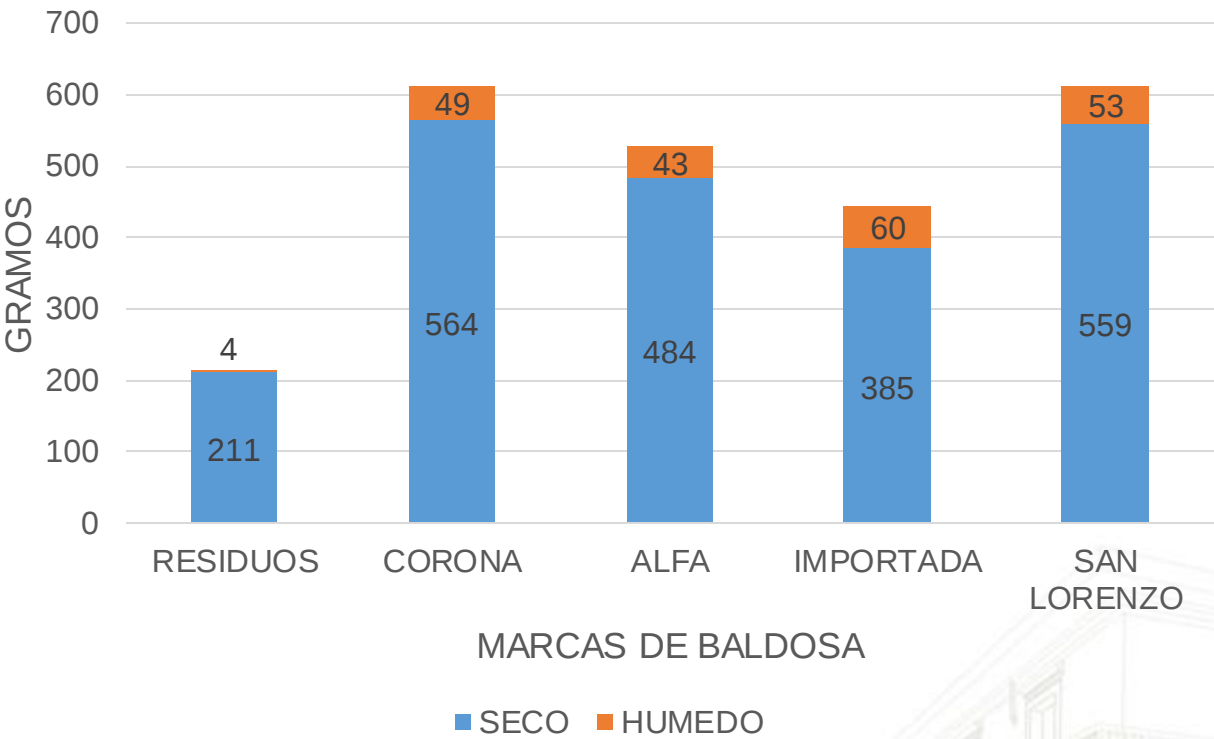
4

Después de las 24 horas, se pesan todas las probetas para medir el porcentaje de absorción



# RESULTADO

PORCENTAJE DE HUMEDAD



| RESI<br>GUADUA | CORONA | ALFA  | IMPORTADA | SAN LORENZO |
|----------------|--------|-------|-----------|-------------|
| 1,9%           | 8,69%  | 8,88% | 15,58%    | 9,48%       |

## NTC 4321-4: METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL IMPACTO POR MEDIO DEL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN.

Determina la resistencia al dejar caer sobre la cara vista de las baldosas una bola de acero de 1 kg de masa desde alturas comprendidas entre 400 y 1000 mm, según normativa aplicable.



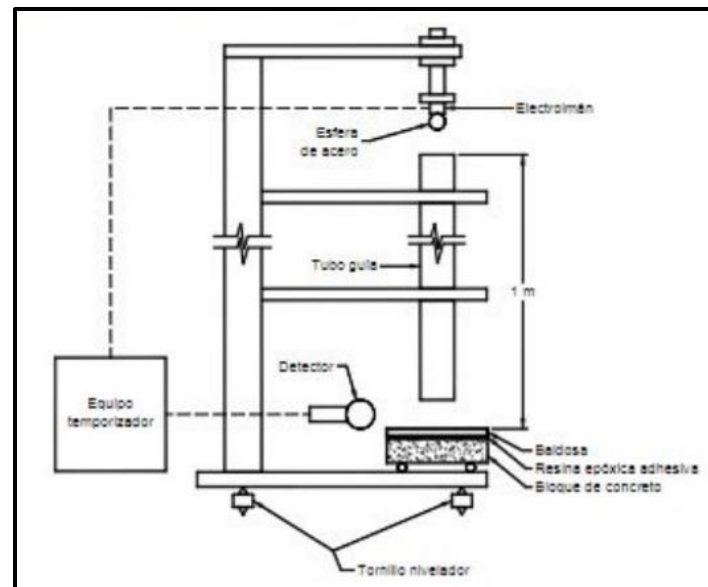
Elaboración Propia



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Fuente: NTC 4321

## INV-E 220 -13 SOLIDES DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO O SODIO.

La preparación de la prueba comienza con la dosificación del sulfato de sodio y agua.

Cada 40gramos de sulfato de sodio o de magnesio un litro de agua.



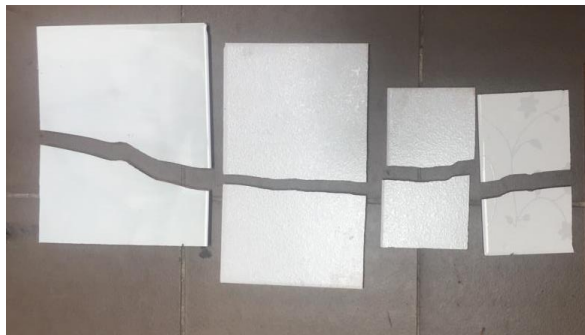
Elaboración Propia



A partir de los resultados obtenidos por la prueba, se observó que el material puede soportar cualquier agente patógeno, y llega a tener una vida útil ampliamente larga.

## ANALISIS FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL FUEGO

Inicialmente se tomaron 4 tipos de baldosas de marcas diferentes, las cuales se midieron en tiempo de resistencia exponiendo el material a una llama de fuego continuo,



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Elaboración Propia

| CORONA | ALFA   | SAN LORENZO | IMPORTADA | RESINA Y GUADUA |
|--------|--------|-------------|-----------|-----------------|
| 13 seg | 24 seg | 21 seg      | 17 seg    | 9 seg           |



Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

| ESPECIFICACIONES       | RESINA     | CERAMICA   |
|------------------------|------------|------------|
| PESO                   | 211gr      | 484gr      |
| COSTO                  | \$ 3.800   | \$ 1.500   |
| RESISTENCIA AL IMPACTO | ALTA       | MEDIA/BAJA |
| RESISTENCIA A FUEGO    | MEDIA/BAJA | ALTA       |
| ABSORCION DE AGUA      | < 2%       | > 8%       |

# BIBLIOGRAFIA

Daniel palacios. Universidad nacional de Colombia, sede Bogotá D.C. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=K2DVzPQ8Rsc>

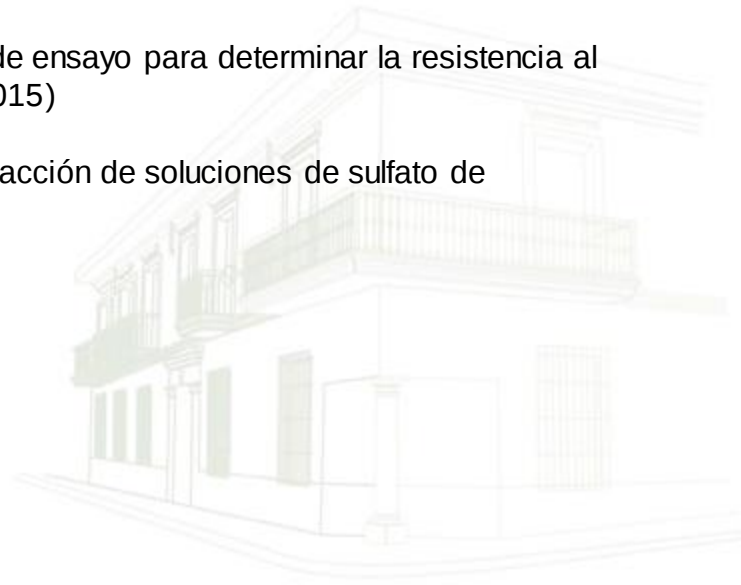
Lavado, Á., Peña, L., Soto, D., Soto, M., Soto, D., Torres, J., y González, O. (2012). Elaboración de un conglomerado con uso de residuos de guadua en matrices de almidón de yuca. Acta Agronomica, 61(5), 91–92. Recuperado de <https://n9.cl/2m5o>

Juan Carlos Camargo García, Ángela María Arango Arango, M. Á. A. B. (n.d.). Evaluacion de la oferta de residuos de biomasa de guadua para propositos energeticos en el eje cafetero de Colombia. recuperado de <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=63f5f848-e2d0-a575-4947-bab4cdca658c&documentId=fee10a6d-9fdc-3897-bcf8-895032253948>

NTC 4321-3 Baldosas cerámicas. parte 3: Método de ensayo para determinar la absorción de agua, porosidad aparente, densidad relativa aparente y densidad aparente. (2015)

NTC 4321-5 Baldosas cerámicas. parte 5: Método de ensayo para determinar la resistencia al impacto por medio del coeficiente de restitución. (2015)

INV-E 220 -13 Solides de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de magnesio o sodio.





# GRACIAS





67  
AÑOS  
UNA  
EXPERIENCIA  
*de Vida*

