

# MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

4a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería  
4 al 10 de Noviembre de 2014

**REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR EN LA  
CIUDAD DE MEDELLÍN POR MEDIO DE  
CUBIERTAS VERDES**

**AUTORES:**

LEYDI LIANA PÉREZ ESTRADA

JORGE LEONARDO VELÁSQUEZ CADAVID

CRISTIAN DE JESÚS MARTÍNEZ CASTAÑEDA

CRISTIAN CAMILO GARCÍA OSPINA

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria de la construcción es, sin duda, protagonista en el desarrollo de las sociedades, ya que es responsable directa de la creación de infraestructura de vivienda, transporte, instalaciones sanitarias, entre otros proyectos, en las que se gesta la cultura y el crecimiento económico de la humanidad. A pesar de su importancia para el crecimiento, la práctica constructiva es, además, uno de los principales actores en el proceso de modificación del planeta y de contaminación, pues es un gran consumidor de recursos y generador de residuos contaminantes.



[https://www.reclamos.cl/reclamo/constructoras\\_contaminacion\\_acustica](https://www.reclamos.cl/reclamo/constructoras_contaminacion_acustica)

## **Pregunta Principal**

¿Cómo reducir las islas de calor en la ciudad de Medellín?

## **Preguntas Específicas**

¿Cómo reducir el impacto ambiental causado por la construcción civil?

¿Cómo construir un prototipo de cubiertas verdes en la ciudad de Medellín?

¿Constituir un comparativo entre la construcción de cubiertas verdes y las construcciones tradicionales?



## **OBJETIVO GENERAL**

Reducción de las islas de calor en la ciudad de Medellín por medio de cubiertas verdes.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar métodos para reducir el impacto ambiental causado por la construcción civil.

Construir un prototipo de cubiertas verdes en la ciudad de Medellín

Constituir un comparativo entre la construcción de cubiertas verdes y las construcciones tradicionales.



[http://signup.clicksor.com/new\\_aa\\_site.php?srid=24386589](http://signup.clicksor.com/new_aa_site.php?srid=24386589)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a los problemas descritos anteriormente, este proyecto de investigación se profundizara en el método de mitigación de daños ambientales y reducción de las temperaturas internas de las edificaciones en concreto. Combatir las islas de calor en la ciudad de Medellín por medio de Cubiertas Verdes, se enfoca en la construcción de cubiertas ecológicas con zonas verdes que ayuden a reducir la temperatura generada por las islas de calor garantizando un mejor confort en el interior de las edificaciones independientemente del uso esta.



<http://www.denunciando.com/sexualidad-y-salud-60/92140-este-medellin-que-nos-asfixia.html>

Se busca cambiar la manera de pensar mejorando en una pequeña parte lo que son hoy las ciudades “selvas de cemento”. Por eso se quiere empezar a devolverle un poco de lo que le han quitado a la naturaleza, terminando nuestras construcciones con espacios verdes como lo son los techos los cuales brindan un confort muy importante al interior de las edificaciones, proporcionando un lugar y un espacio tranquilo donde el habitante pueda tener un lugar para despejarse donde relajarse y donde vivir momentos agradables en su propio espacio, mejorando el oxígeno de su alrededor. Pensando en la conservación de la naturaleza y de todos los seres vivos que habitan en ella, aportando un gran grano de arena para dejar de ser el sector que más daño le hace al planeta y empezar a buscar como concientizar, de qué forma y de qué maneras se pueden aportar en nuestras construcciones, de tal manera que no afecten la fauna y la flora y diferentes espacios los cuales son muy importantes para nuestro desarrollo.

## JUSTIFICACIÓN

La sostenibilidad va de la mano con la optimización de recursos, la reutilización de materiales y el confort de las edificaciones, con la implementación de las cubiertas verdes se quiere garantizar que una edificación es 100% confortable y que las inversión se va a ver reflejada con relación costo/beneficio, el cual se verá reflejado a corto plazo, pero garantizando aspectos positivos, sostenibles y sustentables.



Imágenes prediseñadas office

## SISTEMA DE VARIABLES

Variables	Indicadores	Opciones de Respuesta	Calificación	cuantitativa	nominal
Tipo de vegetación	¿Qué tipo de Plantas genera más confort en la cubierta verde?	a) Arbustos (Bonsái)		x	
		b) Enredaderas			
		c) Flores			
		d) Grama			
	¿Qué tipo de Plantas tiene más durabilidad para la cubierta verde?	a) Arbustos (Bonsái)		x	
		b) Enredaderas			
		c) Flores			
		d) Grama			
	¿Qué tipo de Plantas genera más oxígeno en la cubierta verde?	a) Arbustos (Bonsái)		x	
b) Enredaderas					
c) Flores					
d) Grama					
Confort	¿Cómo es la Temperatura interna de la edificación con una cubierta verde?	Entre 18 y 21 °C	a) Fresco		
		Entre 22 y 25°C	b) Confortable		
		Entre 26 y 30 °C	c) Cálido		
		Más de 31 °C	d) Muy Cálido		
	¿Cómo es la Temperatura interna de la edificación con una Cubierta tradicional?	Entre 18 y 21 °C	a) Fresco		
		Entre 22 y 25°C	b) Confortable		
		Entre 26 y 30 °C	c) Cálido		
		Más de 31 °C	d) Muy Cálido		
	¿Cómo es la temperatura externa de la cubierta verde?	Entre 22 y 25°C	a) Confortable		
		Entre 26 y 30 °C	b) Cálido		
	¿Cómo es la temperatura externa de la Cubierta Tradicional?	Entre 22 y 25°C	a) Confortable		
		Entre 26 y 30 °C	b) Cálido		
a	Costo del m2 de cubierta tradicional	Valor en Pesos Colombianos			

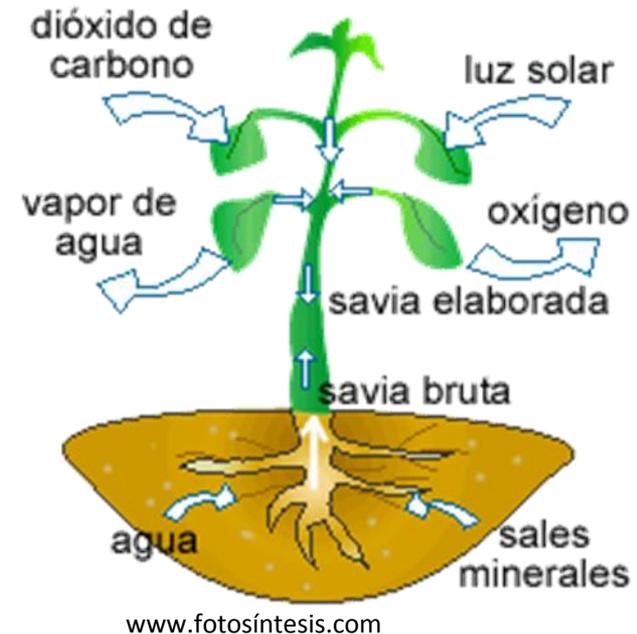
## **Determinación de métodos para reducir el impacto ambiental causado por la construcción civil**

En el medio hay diferentes tipos de métodos de reducción del impacto ambiental en esta investigación se referenciarán algunos de los más significativos e importantes. El aspecto más relevante de la contaminación generada por la construcción civil es el deterioro del aire; pero este aspecto se podría reducir mediante la generación de elementos constructivos que permitan combatir este tipo de problemática y además minimicen las islas de calor y contribuyan a un mayor confort en el interior de la edificación como en este caso específico las cubiertas verdes



<http://www.plataformaaarquitectura.cl/cl/tag/cubiertas-verdes>

Las siguientes ilustraciones permiten evidenciar el proceso de producción de oxígeno que realizan las plantas día a día:



Por ende es la mejor opción para devolver al ambiente lo que se le ha quitado, en Nuestro criterio

## Construcción de un prototipo de cubiertas verdes en la ciudad de Medellín

Antes de construir el prototipo de cubierta verde debíamos adentrarnos en ellas para saber su composición, tanto en el tema de materiales como en el tema de funcionamiento.



<http://www.plastextilconstruccion.com/geoplast/vp5946/sp/>

Definición: Son livianas estructuras de sembrados, de poco mantenimiento que mitigan el impacto ambiental. En general se plantan en ellas especies de adaptación sencilla que puedan desarrollarse sobre sustratos de menos de 15 cm. de espesor sin requerir más riego que el proporcionado por las lluvias.

## Nuestro Prototipo



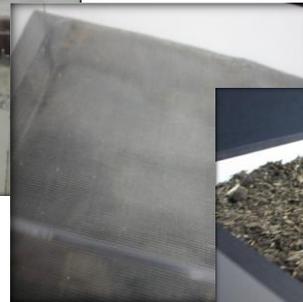
**Losa de concreto:** se vacía una loseta de concreto de 5 cm de espesor



**Materiales pétreos:** como filtros naturales



**Sistema de drenaje:** se coloca el sistema de drenaje para la recolección de las aguas lluvias con una pendiente del 3% para garantizar que el agua evacue



**Geo textil no tejido o anti raíces:** garantiza que la capa vegetal no afecte la estructura en concreto



**Sustrato:** Está constituido por tierra con capacidad alta de retención de aguas, suministro de aire, mínima capacidad de descomposición

Imágenes Leonardo Velasquez



**Capa vegetal:** composición de materia organica con plantas cuyas raíces no crecen mucho y sirven para las cubiertas extensivas.



## **Constitución de un comparativo entre la construcción de cubiertas verdes y las construcciones tradicionales.**

Comparativo entre cubiertas verdes y las cubiertas tradicionales:

Para realizar el comparativo de temperaturas entre los dos tipos de cubiertas se realizan tomas de temperatura al ambiente, al interior de una edificación con cubierta verde, y al interior de una edificación con cubierta tradicional a tres horas del día (8:00 am, 12:00 pm, 6:00 pm), durante 12 días.

La toma de las temperaturas se realiza en el bloque Nuevo (C) de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, en los salones impares del tercer piso para el caso de la cubierta verde, y en los salones pares del tercer piso para el caso de la cubierta tradicional

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

Datos													
Fecha	Hora												
	Temperatura Ambiente				PROMEDIO DÍA	Cubierta Verde			PROMEDIO DÍA	Cubierta Tradicional			PROMEDIO DÍA
	8:00 a.m.	12:00 p. m.	6:00 p. m.	8:00 a.m.		12:00 p. m.	6:00 p. m.	8:00 a. m.		12:00 p. m.	6:00 p. m.		
	17-mar	12	19	15	15,3	12	18	16	15,33	14	21	17	17,33
19-mar	19	22	19	20,0	18	22	18	19,33	21	23	21	21,67	
21-mar	21	24	19	21,3	20	24	18	20,67	23	26	22,5	23,83	
25-mar	18	22,5	18	19,5	18	22	18	19,33	21	24	21	22,00	
27-mar	19	24	20	21,0	19	22	21	20,67	20	26	23	23,00	
29-mar	22	28	23	24,3	21	22	22	21,67	24	30	26	26,67	
31-mar	20	25	18	21,0	20	20	18	19,33	25	29	21	25,00	
02-abr	19	26	19	21,3	19	23	19	20,33	22	28	22	24,00	
04-abr	15	21	11	15,7	16	20	12	16,00	18	24	13	18,33	
07-abr	17	19	16	17,3	17	19	15	17,00	20	22	18	20,00	
08-abr	18	22	17	19,0	17	20	18	18,33	21	23,5	21	21,83	
11-abr	18	20	16	18,0	19	20	17	18,67	21,5	22,5	19	21,00	
	PROMEDIO 19,5				PROMEDIO 18,89				PROMEDIO 22,06				

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

Datos									
Fecha	Hora								
	Temperatura Ambiente			Cubierta Verde			Cubierta Tradicional		
	8:00 a. m.	12:00 p. m.	6:00 p. m.	8:00 a. m.	12:00 p. m.	6:00 p. m.	8:00 a. m.	12:00 p. m.	6:00 p. m.
17-mar	12	19	15	12	18	16	14	21	17
19-mar	19	22	19	18	22	18	21	23	21
21-mar	21	24	19	20	24	18	23	26	22,5
25-mar	18	22,5	18	18	22	18	21	24	21
27-mar	19	24	20	19	22	21	20	26	23
29-mar	22	28	23	21	22	22	24	30	26
31-mar	20	25	18	20	20	18	25	29	21
02-abr	19	26	19	19	23	19	22	28	22
04-abr	15	21	11	16	20	12	18	24	13
07-abr	17	19	16	17	19	15	20	22	18
08-abr	18	22	17	17	20	18	21	23,5	21
11-abr	18	20	16	19	20	17	21,5	22,5	19
<b>PROMEDIO</b>	<b>18,2</b>	<b>22,7</b>	<b>17,6</b>	<b>18,0</b>	<b>21,0</b>	<b>17,7</b>	<b>20,9</b>	<b>24,9</b>	<b>20,4</b>
	<b>PROMEDIO</b>		<b>19,5</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>18,9</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>22,1</b>

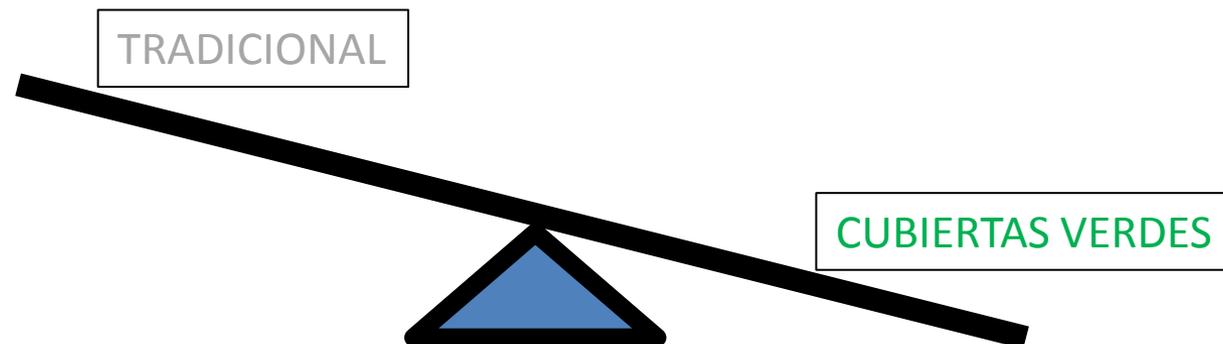
*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

Datos									
Fecha	Hora								
	8:00 a. m.			12:00			6:00		
	Temperatura Ambiente	Cubierta Tradicional	Cubierta Verde	Temperatura Ambiente	Cubierta Tradicional	Cubierta Verde	Temperatura Ambiente	Cubierta Tradicional	Cubierta Verde
17-mar	12	14	12	19	21	18	15	17	16
19-mar	19	21	18	22	23	22	19	21	18
21-mar	21	23	20	24	26	24	19	22,5	18
25-mar	18	21	18	22,5	24	22	18	21	18
27-mar	19	20	19	24	26	22	20	23	21
29-mar	22	24	21	28	30	22	23	26	22
31-mar	20	25	20	25	29	20	18	21	18
02-abr	19	22	19	26	28	23	19	22	19
04-abr	15	18	16	21	24	20	11	13	12
07-abr	17	20	17	19	22	19	16	18	15
08-abr	18	21	17	22	23,5	20	17	21	18
11-abr	18	21,5	19	20	22,5	20	16	19	17
<b>PROMEDIO</b>	<b>18,2</b>	<b>20,9</b>	<b>18,0</b>	<b>22,7</b>	<b>24,9</b>	<b>21,0</b>	<b>17,6</b>	<b>20,4</b>	<b>17,7</b>

## **Conclusiones del comparativo entre la construcción de cubiertas verdes y las construcciones tradicionales.**

La toma de muestras permitió evidenciar que en las edificaciones con cubierta verde hay una reducción de la temperatura interna gracias al oxígeno generado por las plantas que componen este sistema y a que además éstas ayudan a que los rayos solares no golpeen directamente sobre la losa de concreto disminuyendo así la temperatura interna de la edificación.

Con base en la toma de las temperaturas anteriormente evidenciadas, se puede concluir que las edificaciones que poseen una cubierta verde tienen un mejor confort en su interior que las edificaciones con cubierta tradicional.



## CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación realizada podemos concluir que por medio de las cubiertas verdes se pueden reducir las islas de calor y el impacto ambiental causado por la construcción; la cual es la mayor causante de contaminación en la ciudad junto con los vehículos, por ende, esta investigación determino que las cubiertas verdes son un método propicio para atenuar este impacto y brindar una mejor calidad de vida para los habitantes de la ciudad de Medellín.

Mediante el prototipo de cubierta verde construido, se percibió la factibilidad, factibilidad y funcionamiento de las cubiertas verdes, al ser fáciles de manejar y elaborar, con los procesos constructivos tradicionales, solo añadiéndole elementos y materiales adicionales.

Comparando la cubierta verde con una cubierta tradicional, se evaluó los cambios de temperatura en unos ciclos determinados de tiempos, con las cuales se concluyó que los cambios de temperatura en los recintos donde hay cubiertas verdes son más amigables y confortables para el ser humano comparados con la cubierta tradicional que siempre va a estar 3° C por encima de la cubiertas verdes.

Por medio de las cubiertas verdes se puede mitigar el impacto visual, el cual se está perdiendo por todas las construcción, las cuales están terminando con los espacios verdes que tiene la ciudad de Medellín. En la cual día a día tenemos una visual de selvas de concreto.

# GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento  
Olgalicia Palmett Plata  
Noviembre de 2014