

MEJORA DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD A PARTIR DE ECOTECHOS EXTENSIVOS.

Estudio de caso: barrio La Isla, Altos de Cazucá, Soacha, Cundinamarca



Carolina Forero Cortés (E)

Carlos Devia Castillo (IF, M.Sc.)

Departamento de Ecología y Territorio

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales



Este artículo surge del trabajo de investigación “Diseño experimental de ecotechos productivos para mejorar condiciones de habitabilidad y seguridad alimentaria en poblaciones vulnerables” realizado por Carolina Forero para optar por el título de Ecóloga de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Aplica a la temática de la mesa 2 : **Paisaje, Medio Ambiente y desarrollo urbano regional y hace parte del Vol 4, No 8, paginas 316-329**, En: Revista: CUADERNOS DE VIVIENDA Y URBANISMO. Editado por el Instituto Javeriana de Vivienda y Urbanismo (INJAVIU)- Facultad de Arquitectura y Diseño. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

CONTENIDO

1. Objetivos
2. Introducción
3. Antecedentes
4. Área de estudio
5. Metodología
6. Resultados
7. Conclusiones
8. Referencias
9. Agradecimientos



Panorámica casas barrio Altos de Cazucá

1.OBJETIVOS

Objetivo General

Formular una propuesta para el montaje de Ecotechos productivos en poblaciones vulnerables.



Foto: Javier Silva Herrera

Objetivos específicos

1. Caracterizar los techos de las viviendas identificando condiciones para el montaje de ecotechos productivos.
2. Diseñar un sistema de contenedores para el cultivo y un sistema de manejo de agua lluvia para el suministro de riego a las plantas.
3. Implementar el sistema de ecotechos productivos y cuantificar la temperatura ambiente del techo y la humedad relativa dentro de las viviendas

2.INTRODUCCIÓN (1/3)

- Cambio climático a escala global.
- Pérdida de **mano de obra** en el sector rural.
- Declinación del rendimiento de **alimentos**.
- **Abandono de tierras de cultivo**.
- Aumento de **precio** de los alimentos.
- Urbanizaciones con **déficits** de servicios.
- Cambios en el **uso** del suelo.
- Mayores **costos de vida** en territorios urbanos.
- **Poblaciones vulnerables** (Alcaldía de Soacha, 2008)



Foto: Elaboración de los autores

2.INTRODUCCIÓN (2/3)

- Es una oportunidad para promover **tecnologías limpias y escenarios de educación ambiental** que favorezcan el desarrollo sostenible y un **modelo alternativo para articular la construcción y la gestión ambiental.**
- Las actividades son la **instalación de las cubiertas y al fortalecimiento de los espacios comunitarios y familiares** de tal manera, que el sistema sea apropiado y **autogestionado,**
- Esta iniciativa vincula la ecología humana **articulando ciencias biológicas y sociales** a sistemas tecnológicos que dependen del **dialogo** y la **cooperación** permanente.



Foto: Elaboración de los autores



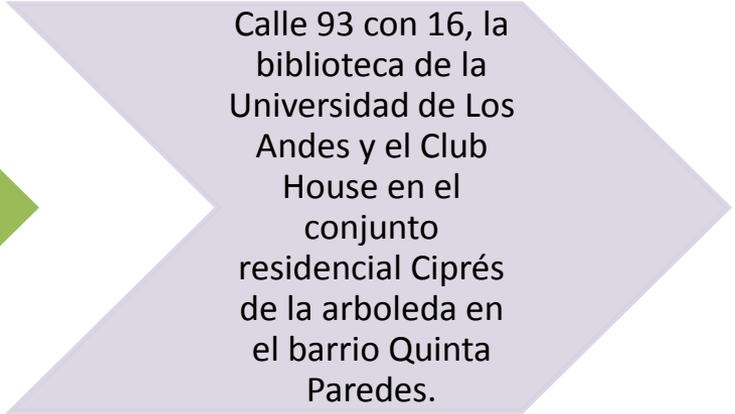
2.INTRODUCCIÓN (3/3)

Las **cubiertas ecológicas, cubiertas ajardinadas o verdes, ecotechos o techos verdes** son un sistema de techo multicapa que permite la propagación de la vegetación en una superficie expuesta, al mismo tiempo garantiza la integridad de las capas inferiores y la estructura de la vivienda (Gutiérrez, 2008). **EXTENSIVOS.**

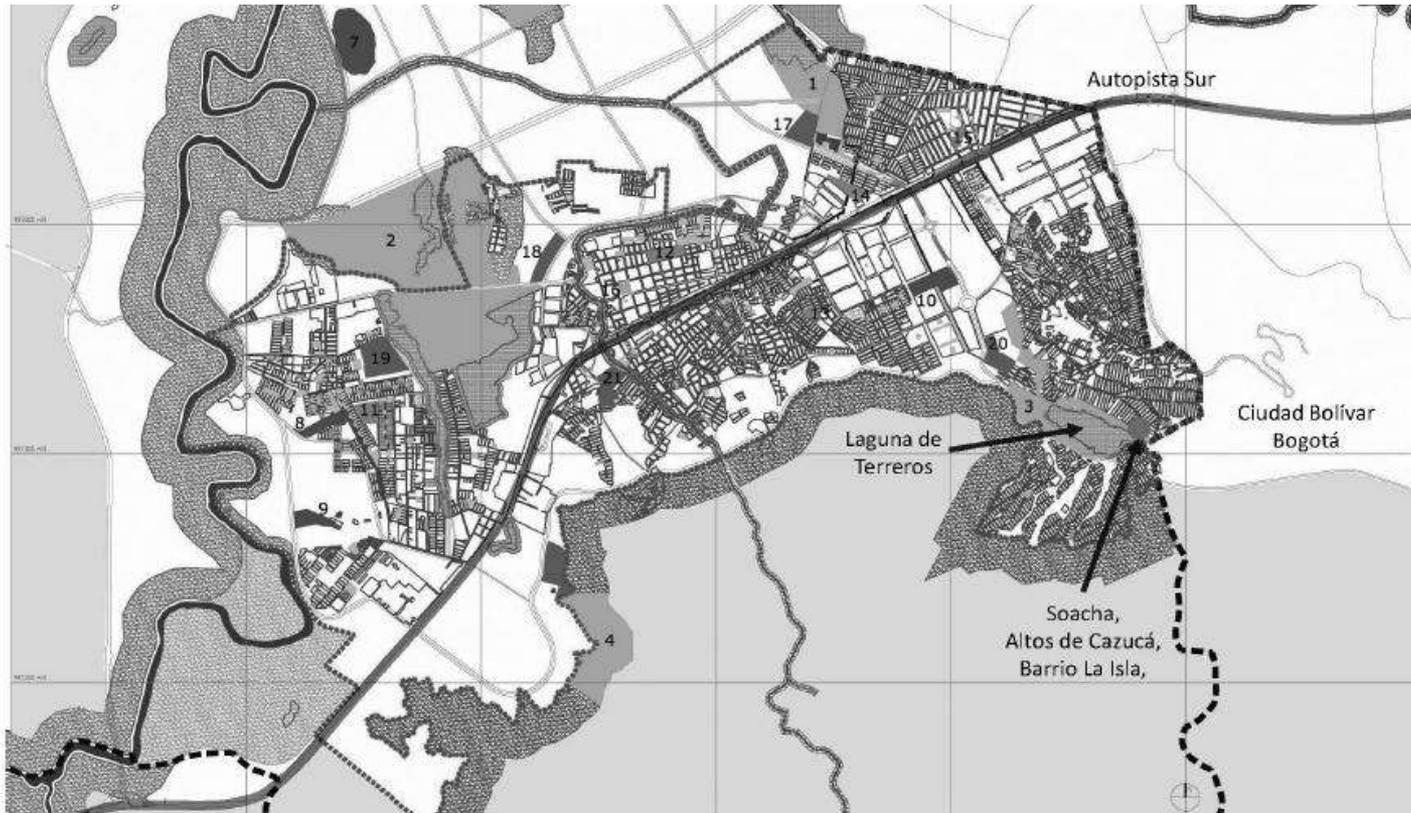
Son sistemas de producción agrícola para el aprovechamiento de espacios en entornos urbanos (Forero, C. Devia, C, 2011).



3. ANTECEDENTES



4. ÁREA DE ESTUDIO



Latitud

N 04° 35' 14"
W 74° 15' 17".

Temperatura
promedio de
11,5 °C

(Temperatura
máxima 23°C y
mínima de
8°C).

Precipitación
media anual de
698 mm.

Figura 1. Ubicación del barrio la Isla (sector Altos de Cazucá, municipio de Soacha, Cundinamarca. Fuente: Alcaldía Municipal de Soacha. Plano de revisión y ajuste del plan de ordenamiento territorial del Municipio de Soacha, 20120.

Dinámicas de apropiación y comercialización del suelo por los denominados **terreros** (Pérez, 2004)

5. METODOLOGÍA



5. METODOLOGÍA

Se realizaron **muestreos** a lo largo de un mes, registrando **valores de parámetros climáticos**.

La **temperatura del techo** se utilizó un **termómetro laser infrarojo**, modelo 15036, marca Termotracs Se realizaron **muestreos** a lo largo de un mes, registrando **valores de parámetros climáticos**.

La **temperatura e**

Analizados con **Microsoft Excel**®, por medio de tablas y gráficos de dispersión.

La **temperatura ambiente y humedad relativa**, se utilizó un **medidor digital** referencia AC 58163, diariamente, con intervalos de 4 horas desde las 8:00 hasta las 20:00

6. RESULTADOS

OBJ 1. Caracterizar los techos de las viviendas identificando condiciones para el montaje de cubiertas verdes.

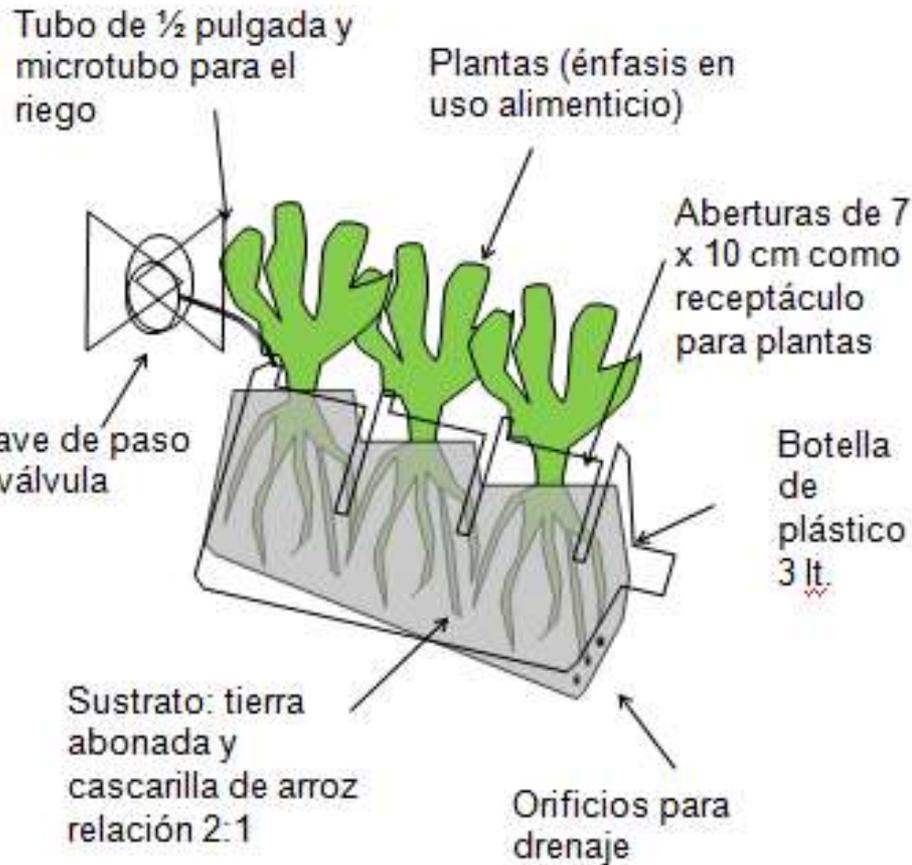
- Tejas de fibrocemento onduladas
- Inclinación de 30%
- Capacidad de carga de 20 kg/m²,
- Área efectiva de 24 m²
- 12 m²



Fotos: Elaboración de los autores

6. RESULTADOS

OBJ 2. Diseñar un sistema de contenedores para el cultivo y un sistema de manejo de agua lluvia para el suministro de riego a las plantas.



Preparación de materas , siembra de plántulas.



Contenedores y ubicación de las plantas.

6.RESULTADOS

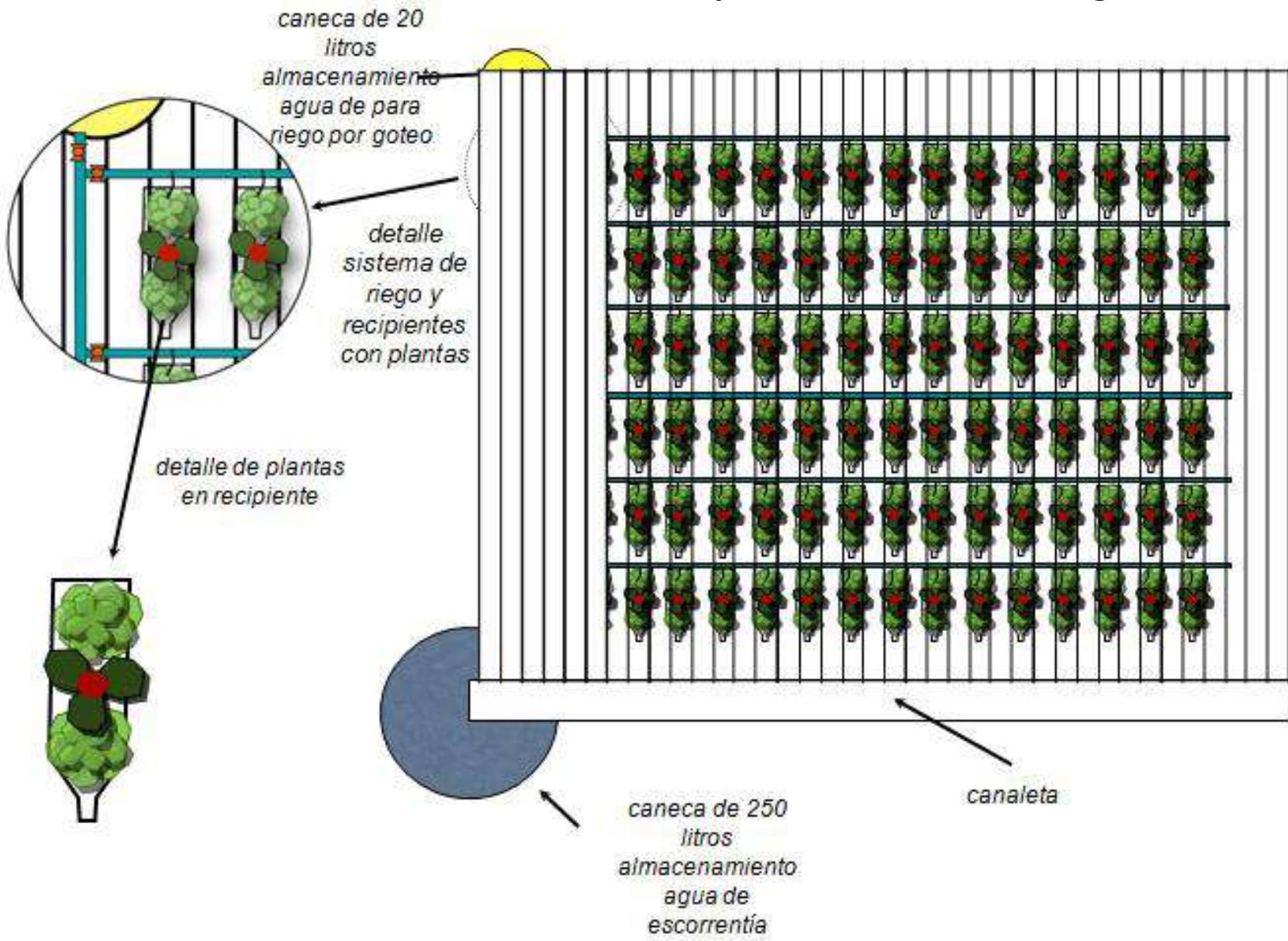
CONTENEDOR	Especie	Peso del contenedor estado normal (kg)	Peso del contenedor estado saturado (kg)
1	Rábano <i>Raphanus sativa</i>	0,975	1,615
	Lechuga romana <i>Lactuca sativa</i>		
2	Cebolla <i>Allium cepa</i>	1,515	2,155
	Cilantro <i>Coriandrum sativum</i>	1,375	2,015
	Lechuga lisa <i>Lactuca sativa</i>	2,01	2,05
3	Perejil <i>Petroselinum crispum</i>	1,785	2,42
	Espinaca <i>Spinaca oleracea</i>		
20 Kg m2.			



Fotos: Elaboración de los autores

6.RESULTADOS

Esquema del sistema de riego



6. RESULTADOS

Vista frontal del sistema

El sustrato fue una mezcla entre tierra negra y cascarilla de arroz (relación 2:1)

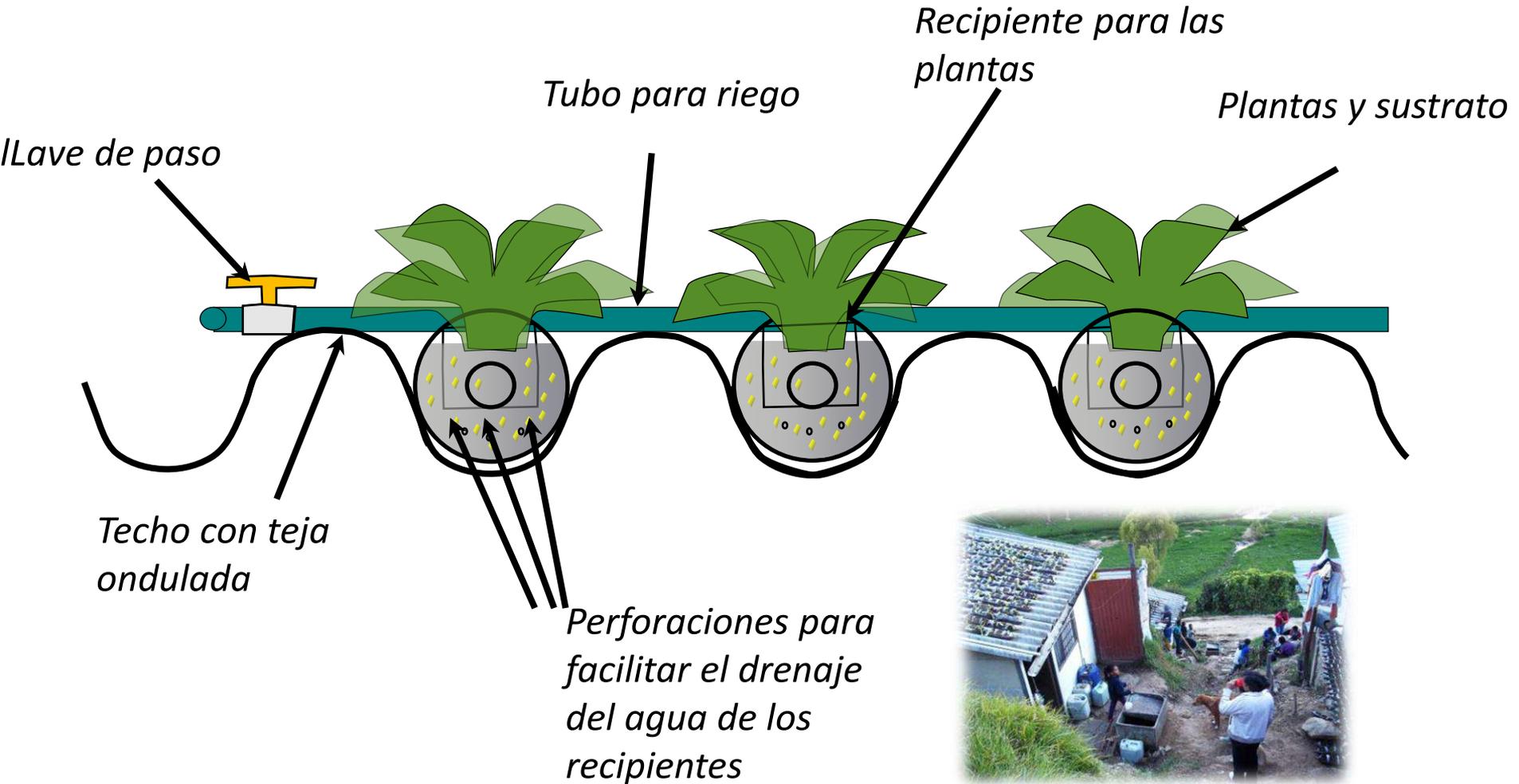
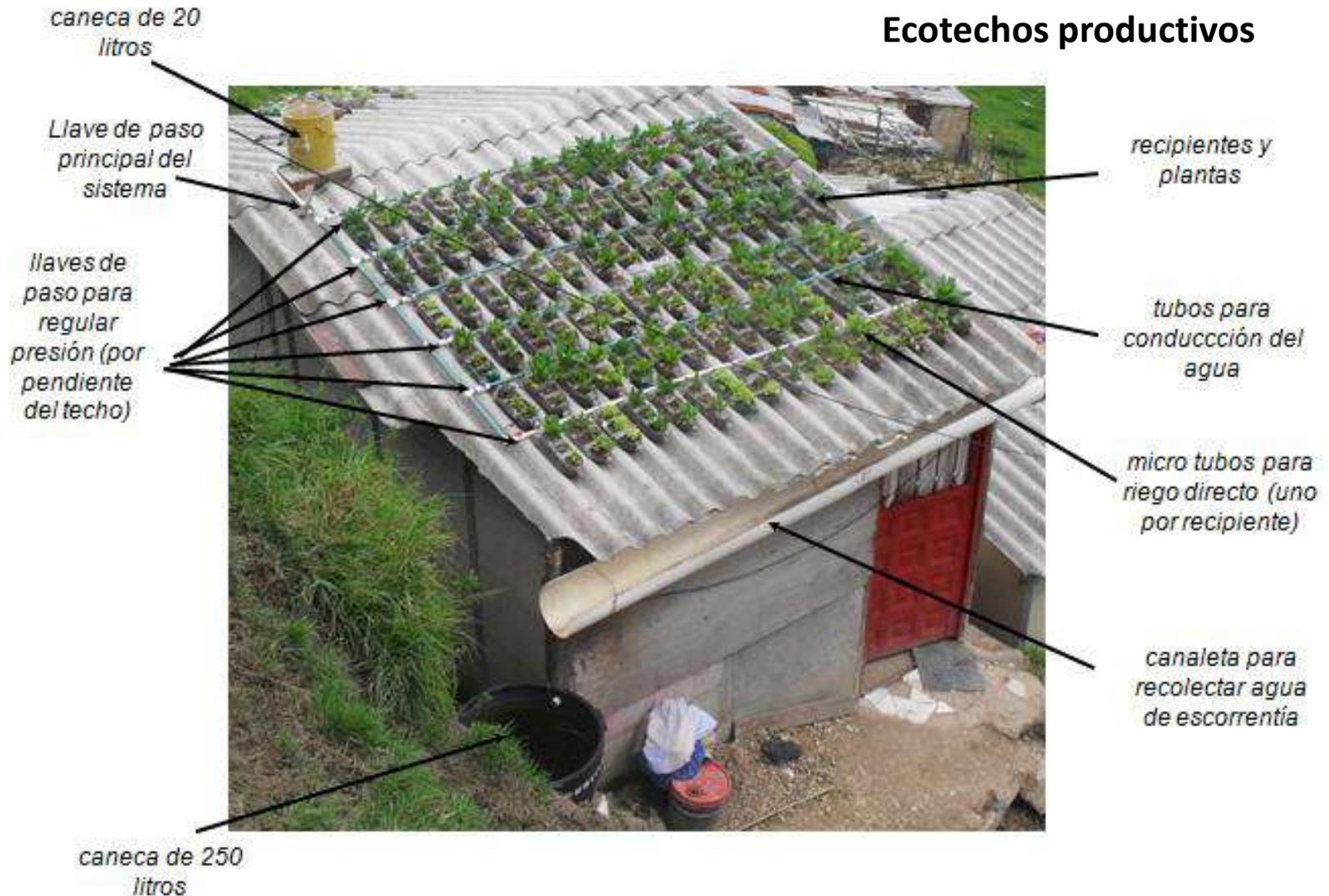


Foto: Elaboración de los autores

6. RESULTADOS

La recolección y almacenamiento del agua Siguiendo las recomendaciones de (Herrera, 2011) los materiales deben ser livianos, resistentes y de fácil de manejo.



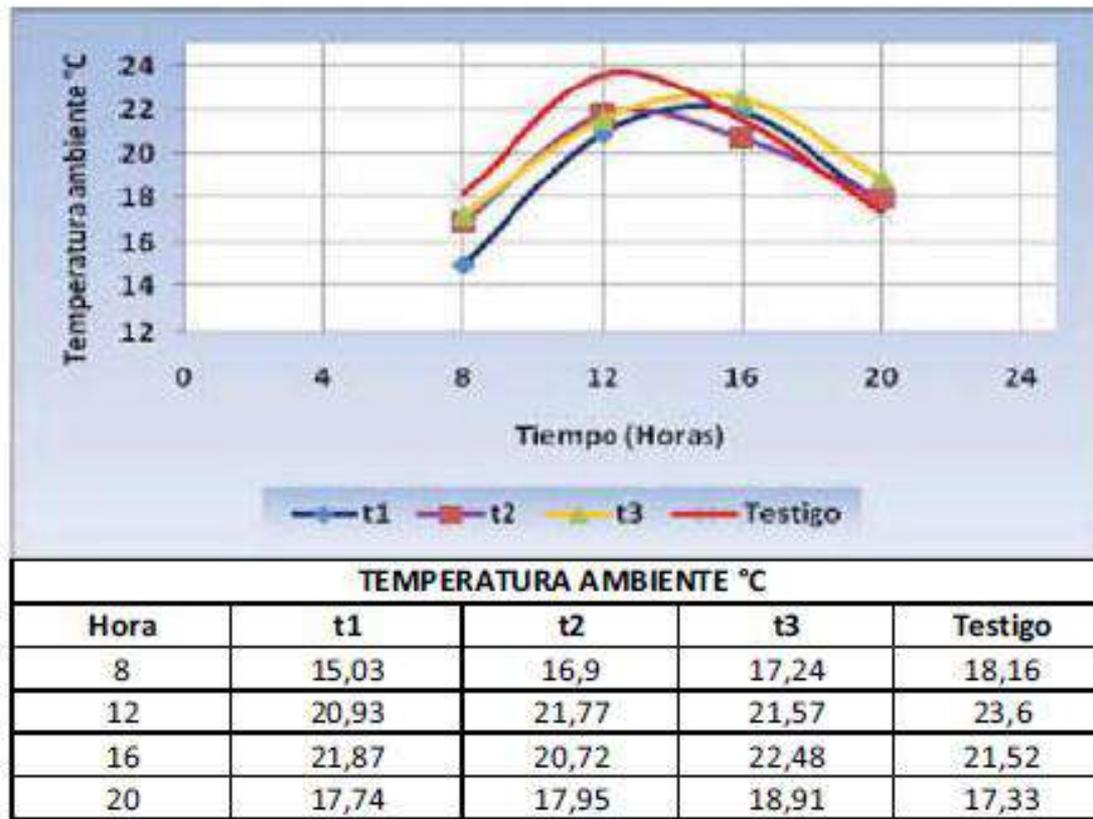
6.RESULTADOS

OBJ 3. Implementación de ecotechos productivos en tres viviendas del Barrio la Isla sector Altos de Cazuca, Municipio de Soacha (Cundinamarca - Colombia).



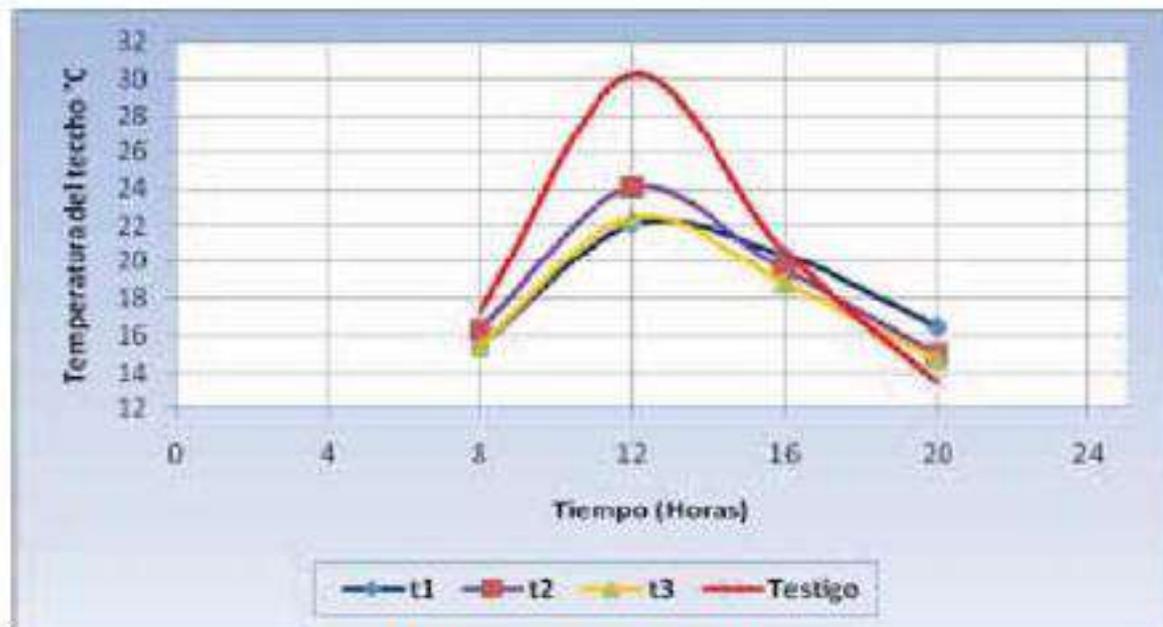
Se implementó en 3 viviendas, 288 plántulas por vivienda en tres meses.

6.RESULTADOS



“Con el calentamiento global las temperaturas son más fuertes, en mi casa los medios días son más frescos desde que tenemos los techos verdes”, manifestó una mujer desplazada de Montería, de 53 años y participante del proyecto

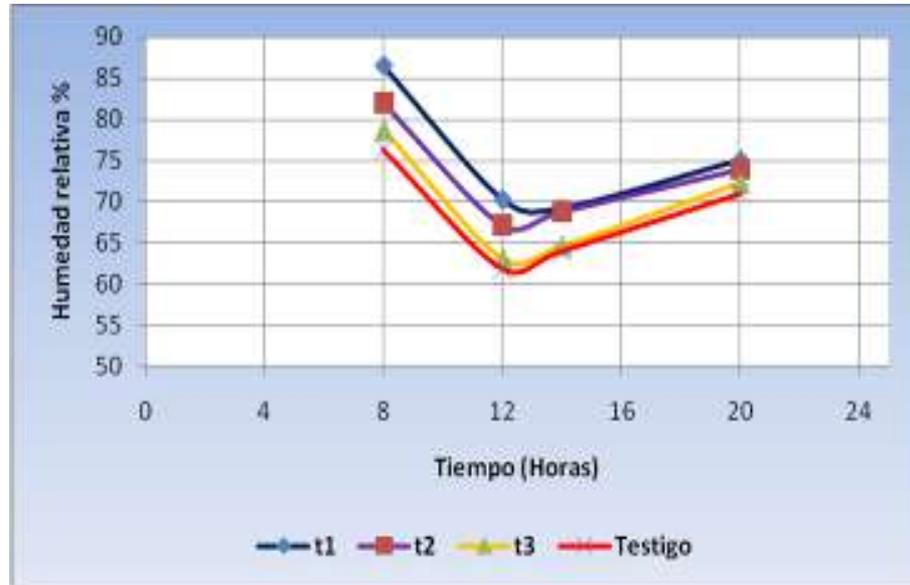
6.RESULTADOS



TEMPERATURA DEL TECHO °C				
Hora	t1	t2	t3	Testigo
8	15,38	16,28	15,46	17,22
12	22,03	24,08	22,46	30,25
16	20,34	19,55	18,83	20,55
20	16,44	15,03	14,75	13,5

La atenuación térmica de la temperatura del techo de teja de fibrocemento se registró una reducción de 4 °C en promedio con el uso de cubiertas ecológicas. Con la radiación del medio día, a las 8:00 y a las 16:00, la temperatura funciona relativamente igual, mientras que para las 20:00 disminuye en 2 °C con el uso de cubiertas verdes y en comparación con la vivienda testigo

6.RESULTADOS



La **humedad relativa** aumentó en un promedio del 10% dependiendo del follaje de las plantas (Niachou *et al.*, 2001), de la exposición al sol, al viento o a la lluvia, comparadas con la vivienda testigo.

El **confort térmico**, está determinado por los materiales y sus espesores (Castleton *et al.*, 2010 y Alexandri and Jones, 2008)). Entre mayor sea el grosor del sustrato, reducirá mejor la temperatura (Castleton *et al.*, 2010)



7. CONCLUSIONES

- ✓ El trabajo realizado permite identificar que es posible la implementación de techos verdes en este tipo de viviendas, lo que permitiría obtener los beneficios ambientales, sociales y económicos para familias vulnerables (Dinámica Hídrica a nivel local).
- ✓ Basado en el reforzamiento estructural de la cubierta es posible incrementar sustancialmente el cubrimiento del techo



Cosecha de hortalizas



Foto: Elaboración de los autores

7. CONCLUSIONES

Las ventajas:

- ✓ El aprovechamiento de materiales.
- ✓ La posibilidad de ser fabricado por personas de la comunidad en poco tiempo, fácil de reparar.
- ✓ La oportunidad de potencializar las cualidades humanas de los niños, jóvenes y adultos participantes pueden ser proyectadas a lo regional y lo global.



Foto: Elaboración de los autores



7. CONCLUSIONES

✓ Es necesario identificar un lugar, un espacio, un territorio concreto, en el que se puedan ensayar y consolidar procesos de sostenibilidad.



Fotos: Elaboración de los autores

✓ Visión articulada interdisciplinariamente, que permita intercambiar los múltiples saberes y la reintegración de las ciencias para tener una construcción colectiva.



8. REFERENCIAS

- Atehortúa, Lucia. (2007). Bioagricultura urbana y cambio climático. *Bio-Agriculture, U.*
- Alexandri, E., & Jones, P. (2008). Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. *Building and Environment, 43*(4), 480-493.
- Berndtsson, JC, Emilsson, T, & Bengtsson, L. (2006). The influence of extensive vegetated roofs on runoff water quality. *Science of the Total Environment, 355*(1-3), 48-63.
- Berndtsson, C. (2010) Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: A review. *Ecological Engineering, 36*, 351-360.
- Berndtsson, J., Bengtsson, L. & Jinno, K. (2009) Runoff water quality from intensive and extensive vegetated roofs. *Ecological Engineering, 35*, 369-380.
- Bedoya, 2009. Documento en línea] Política pública de viviendas de interés prioritario del municipio de la Ceja del Tambo.[Documento en línea].http://laceja-antioquia.gov.co/apc-aa-files/36666266343833356461626234373439/POLITICAS_PUBLICAS_DE_VIVIENDA_VIP.pdf/[Consulta: 22-5-2011].
- Gaffin, S.R., Khanbilvardi, R. & Rosenzweig, C. (2009) Development of a Green Roof Environmental Monitoring and Meteorological Network in New York City. *Sensors, 9*, 2647-2660.
- Garces, Lucia. (2008). Bioagricultura urbana y cambio climático. *Bio-Agriculture, U. Change, C.*
- Gill, SE, Handley, JF, Ennos, AR, & Pauleit, S. (2007). Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built environment, 33*(1), 115-133.
- Getter, K.L., Rowe, D.B. & Andresen, J.A. (2007) Quantifying the effect of slope on extensive green roof stormwater retention. *Ecological Engineering, 31*, 225-231.
- Gutiérrez, A. (2008) Techos vivos extensivos. *Revista de arquitectura Alarife*, pp. 21. Bogotá.
- Hernández, L., Pino, M.A., & Varela, M. (2010). Experimentación campesina endógena asociada a la agricultura urbana de las provincias ciudad de la habana y la habana. *Cultivos Tropicales, 31*(2), 5-11.

8. REFERENCIAS

- Herrera, 2011, Curso de tecnologías ambientales e hidrología Documento en línea] [Consulta: 22-5-2011].
- Ibáñez, A. (2009). Techos vivos están cubriendo Bogotá Documento en línea] <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/techos-vivos-estan-cubriendo-bogota/>[Consulta: 22-5-2011].
- Gill, S., Handley, J., Ennos, A. & Pauleit, S. (2007) Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built environment*, **33**, 115-133.
- Kosareo, L., & Ries, R. (2007). Comparative environmental life cycle assessment of green roofs. *Building and Environment*, *42*(7), 2606-2613.
- Kowalczyk, A. (2011). Green roofs as an opportunity for sustainable development in urban areas.
- Li, J., Wai, O.W.H., Li, Y., Zhan, J., Ho, Y.A. & Lam, E. (2010) Effect of green roof on ambient CO2 concentration. *Building and Environment*, **45**, 2644-2651.
- Mentens, J., Raes, D. & Hermy, M. (2006) Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? *Landscape and Urban Planning*, **77**, 217-226.
- Méndez, M., Ramírez, L., & Alzate, A. (2005). La práctica de la agricultura urbana como expresión de emergencia de nuevas ruralidades: reflexiones en torno a la evidencia empírica. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, *55*, 51-70.
- Minke, G. (2004) *Techos verdes—Planificación, ejecución, consejos prácticos*. Uruguay.
- Miller, 2000. Water storage irrigation. [Documento en línea] <http://www.greenroofs.com/Greenroofs101/water-storage.htm> [Consulta: 22-5-2011].
- Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R.R., Doshi, H., Dunnett, N., Gaffin, S.,
- Pérez, M. (2004) *Territorio y desplazamiento el caso de Altos de Cazucá Municipio de Soacha. Un estudio exploratorio de los efectos sociales y ambientales del desplazamiento* Facultad de estudios ambientales y rurales. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Rozo, M. (2008) Diagnóstico sociofamiliar comunas tres, cuatro y cinco del municipio de Soacha.
- Sitio oficial de Soacha Cundinamarca, 2011. [Documento en línea].< <http://soacha-cundinamarca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>> [Consulta: 22--5-2011].

Con el apoyo de

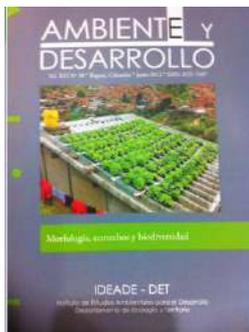


Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá



Canadian International
Development Agency

Agence canadienne de
développement international



**54º CONGRESO DEL SECTOR DE AGUA,
SANEAMIENTO Y AMBIENTE**
Agosto 31, Septiembre 1 y 2 de 2011
Santa Marta D.T.C.H. - Colombia

CUADERNOS DE
**VIVIENDA
URBANISMO**

escoja un numero



INFORMACIÓN CONTACTO



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Carolina Forero Cortés

Ecóloga

Facultad de Estudios Ambientales y
Rurales

Fundación Catalina Muñoz

carolinaforero.cortes@gmail.com,

deissy.forero@javeriana.edu.co

Carlos Devia Castillo

Profesor Asociado

Departamento de Ecología y
territorio

Facultad de Estudios Ambientales y
Rurales

cdevia@javeriana.edu.co,

cdevia1@gmail.com





