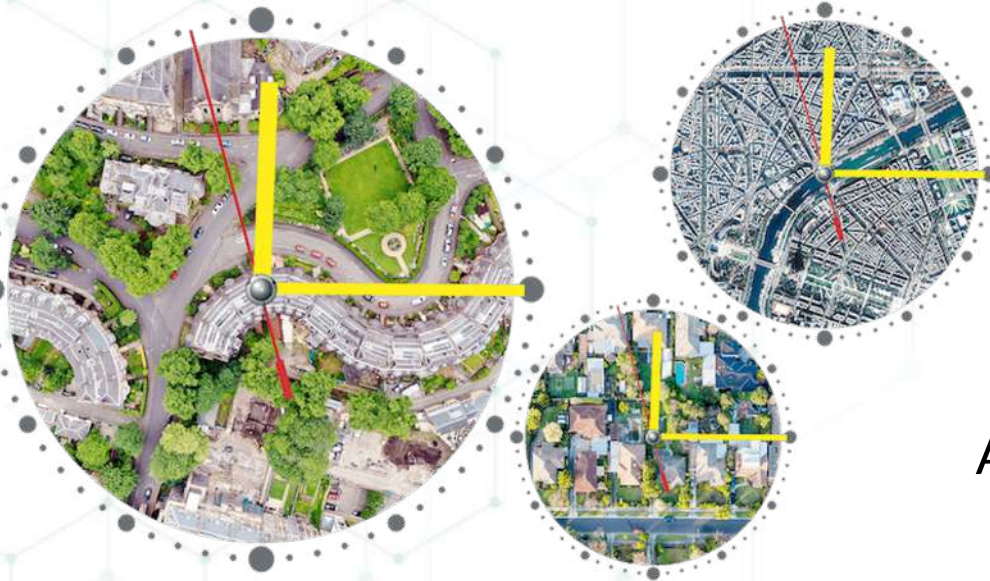


**Innovar+** Grupo·epm  
Desafíos que transforman vidas **2021**  
**23 al 27 de agosto** 

Un espacio  
que fortalece la **cultura**  
de la **innovación** 

# Modelo de negocio para un portafolio de servicios EPM para zonas de expansión urbana



## Integrantes:

Juan Camilo Aguirre Giraldo

Juan Esteban Jaramillo Vélez

Daniel Osorio Correa

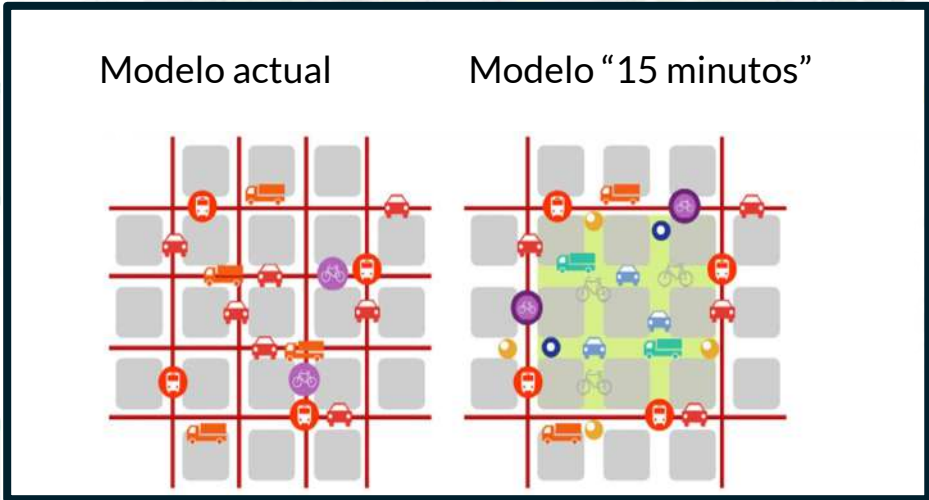
David Restrepo Escobar

Edith Natalia Jiménez Mendoza

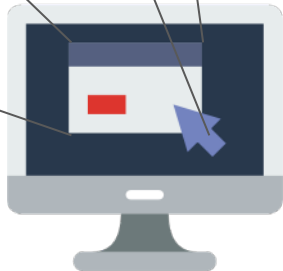
Andrés Oswaldo Salamanca Padilla

# Contextualización (1/3)

“Ciudades 15 minutos”



Propuesto por el planificador estadounidense Clarence Perry en 1990 y renovado actualmente por el urbanista colombiano francés Carlos Moreno. Es un modelo que busca llevar a cabo la descentralización de las ciudades.





## Contextualización (2/3)



Acuerdo Metropolitano N°5  
de 2014



Construcción sostenible

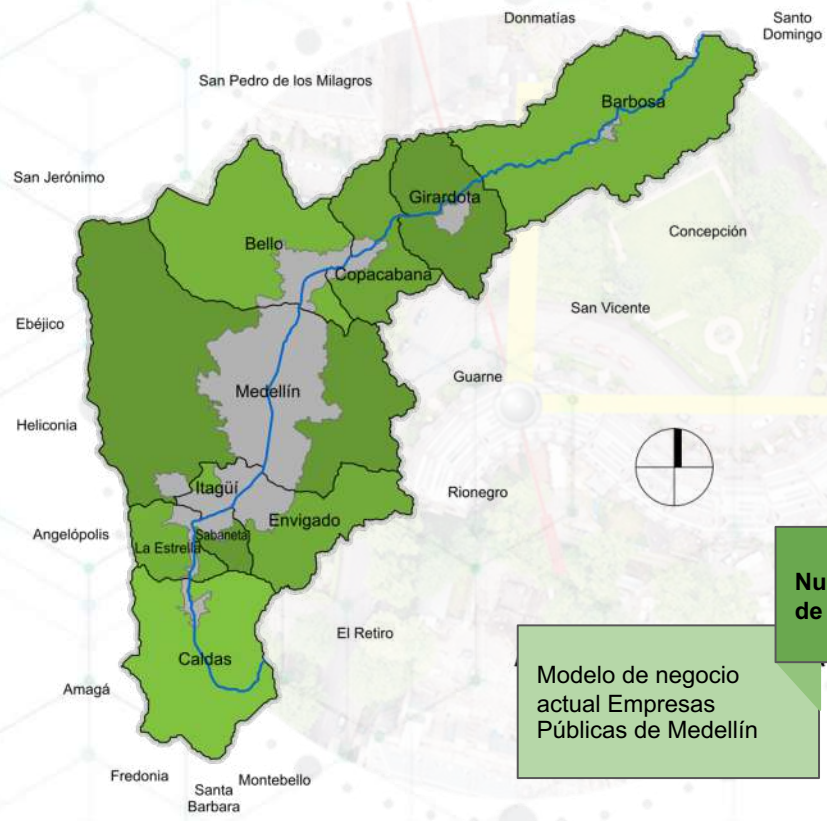
## Contextualización (3/3)



Servicios públicos domiciliarios



# OPORTUNIDAD



Modelo de negocio actual Empresas Públicas de Medellín

Nuevo modelo de negocio

- Medios alternos para generación de:
- Residuos sólidos
  - Energía eléctrica
  - Acueducto y alcantarillado

Portafolio de servicios públicos (zonas de expansión urbana)

Impacto en competitividad en el mercado y alivio en la demanda.

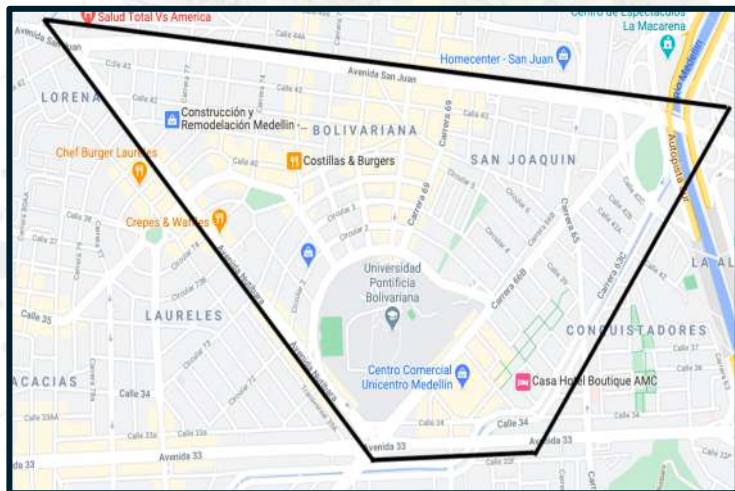


*estamos ahí.*



# Identificación del segmento de clientes (1/3)

## Polígono de referencia



Polígono trazado de referencia

Fuente: Google.

- Zonas con características similares al modelo de “ciudad 15 minutos”.
- Zona de caracterización para obtención de datos.
- Identificación de segmentos de clientes para organización de portafolio.

# Identificación del segmento de clientes (2/3)







# Propuesta de valor mixta para agua y energía



Sistema mixto implementado para diferentes estructuras.  
Elaboración propia.



# Propuesta de valor para residuos

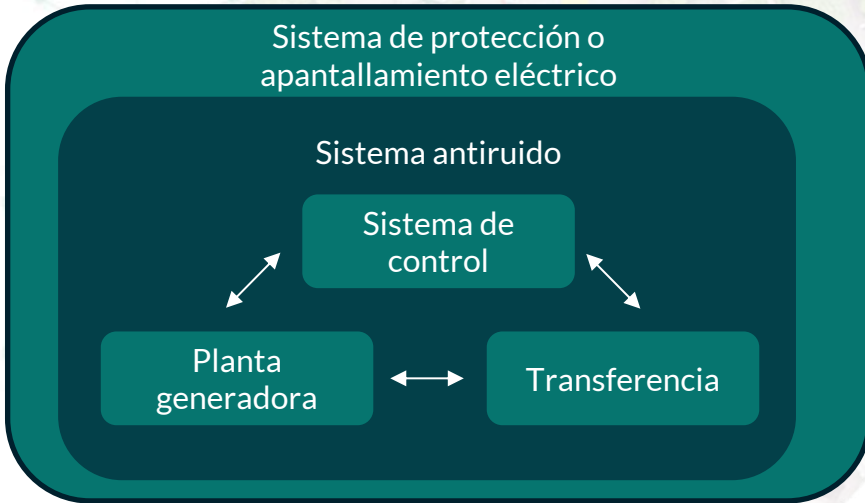
## Manejo de residuos sólidos





# Propuesta de valor sector comercial e institucional

## Sistema de energía de respaldo



Fuente: Elaboración propia.



Móvil

Fuente: Jianghao (2021).



Fijo

Fuente: Siemens (2016).



# Propuesta de valor



Plan de venta individual o en conjunto

Sistema captación de agua y sistema de paneles fotovoltaicos



Sistema de Aprovechamiento de residuos sólidos



Sistema de energía de respaldo



Ofertado a

Condiciones o planes

Doméstico



Comercial



Institucional



Doméstico



Comercial



Institucional



Centros comerciales



Centros de salud; Laboratorios



- Plan recomendado para aprovechamiento de dos recursos primarios
- Área de instalación de paneles mayor a 10m<sup>2</sup>

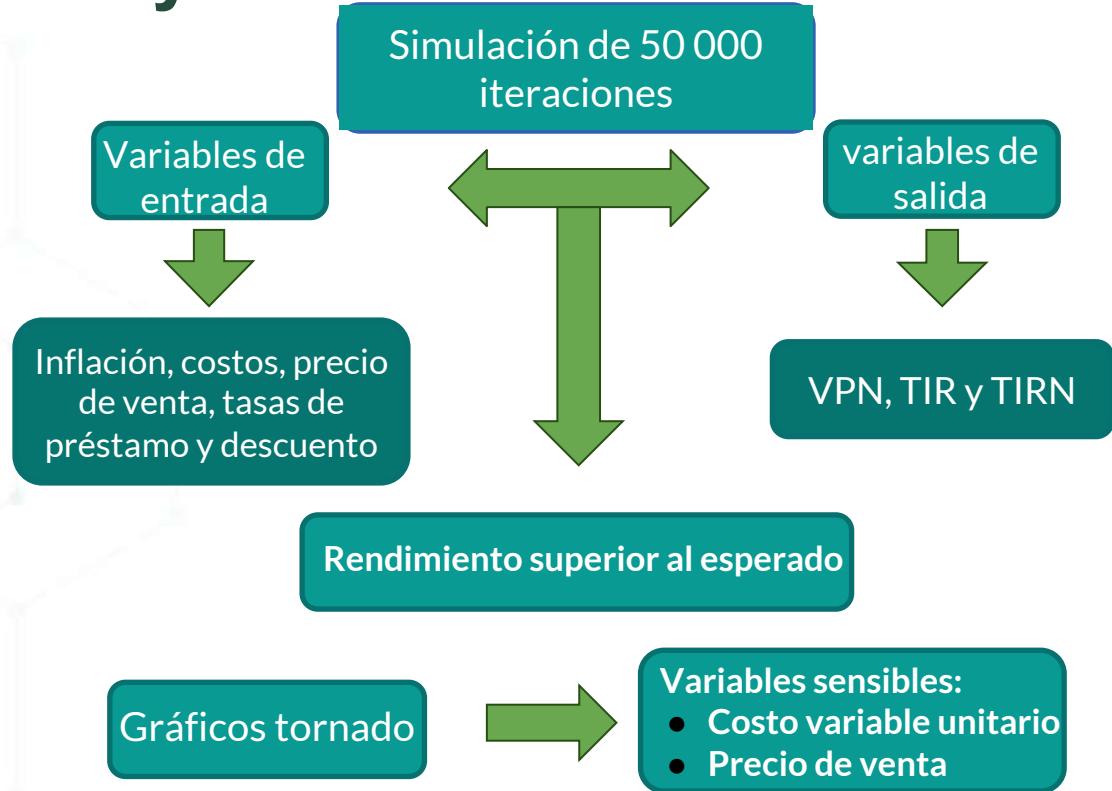
- Plan conjunto con paneles solares y captación de agua

- Plan conjunto con paneles solares

\*Imágenes de uso libre

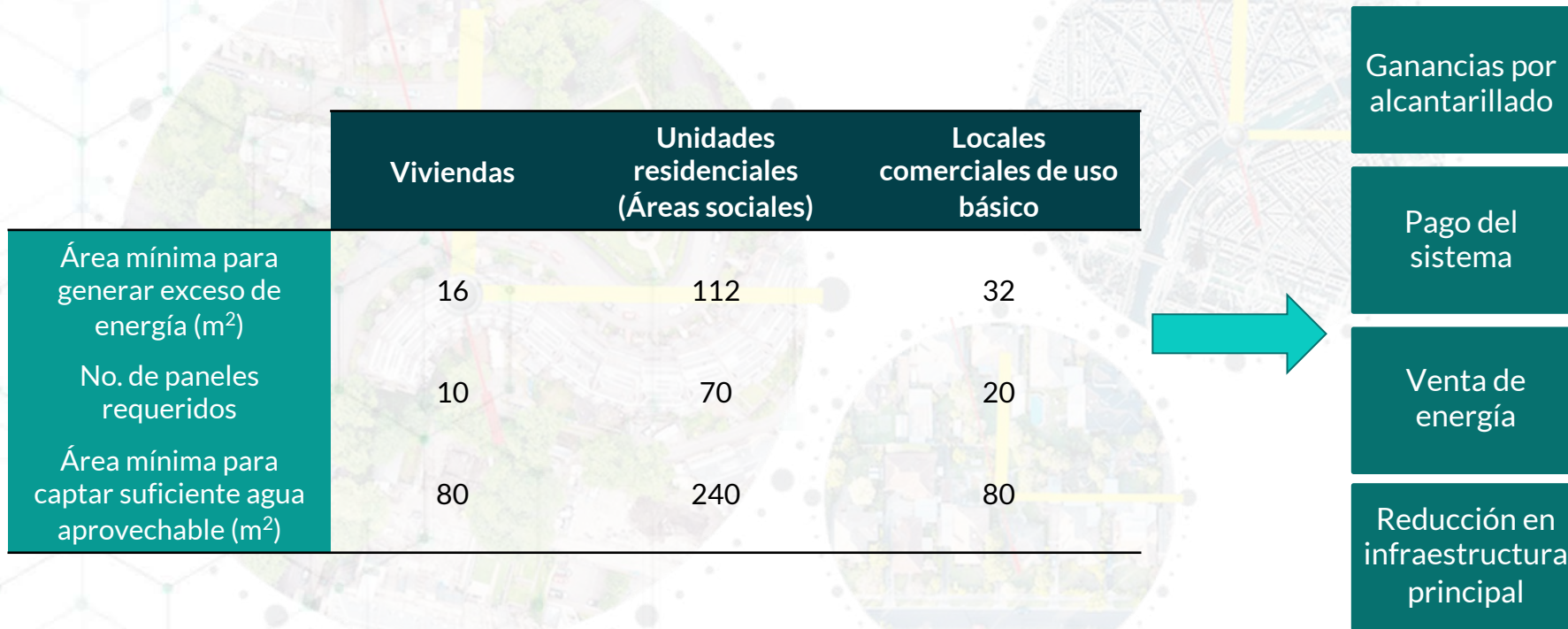
# Fuentes de financiación y análisis de sensibilidad

## Fuentes de financiación



\*Imágen de uso libre


# Análisis costo/beneficio



\*Imágenes de uso libre

# Análisis de riesgos



Sistema	Riesgo principal	Medida de control principal
Sistema de generación fotovoltaica	Golpes por caída de objetos pesados	Manipulación cuidadosa o mantenimiento preventivo del sistema por personal especializado
Sistema de captación de agua lluvia	Obstrucción (paneles o los filtros)	
Sistema de energía de respaldo	Incorrecta manipulación de la planta	
Sistema de composteras	Operación inadecuada de la compostera	

\*Imágenes de uso libre



# ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible (1/2)

7 ENERGÍA ASEQUIBLE  
Y NO CONTAMINANTE



- Intensidades energéticas de los sectores intervenidos.
- Proporción de energía renovable en el consumo final total de energía
- Eficiencia de la conversión y distribución de la energía.

9 INDUSTRIA,  
INNOVACIÓN E  
INFRAESTRUCTURA



- Empleo en la manufactura como porcentaje del empleo total.
- Emisiones de CO2 por unidad de valor agregado

## ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible (2/2)

11 CIUDADES Y  
COMUNIDADES  
SOSTENIBLES



- Número de personas con acceso a servicios públicos.
- Emisiones de CO2 por unidad de valor agregado.

13 ACCIÓN  
POR EL CLIMA



- Emisiones de CO2 por sistema instalado.
- Huella material.

# Validación del modelo y análisis de resultados



## Síntesis Análisis financiero por sector

	Sector Hogar		Sector Comercial		Sector Institucional	
Sistema de Captación	VPN	\$ 2.766	VPN	\$ 443	VPN	\$ (1.040)
	TIR	27%	TIR	13%	TIR	-7%
Sistema de generación fotovoltaica	VPN	\$ 8.863	VPN	\$ 8.153	VPN	\$ 1.093
	TIR	17%	TIR	19%	TIR	15%
Sistema de generación plantas de respaldo	VPN	N/A	VPN	\$ 5.178	VPN	\$ 1.895
	TIR	N/A	TIR	17%	TIR	16%
Sistema de aprovechamiento de residuos	VPN	\$ 302	VPN	\$ 163	VPN	\$ 77
	TIR	20%	TIR	20%	TIR	20%

\*Imágenes de uso libre



# Análisis Financiero

Modelo de negocio: EPC (Engineering, Procurement and Construction)

## Sistema de captación

VPN	\$1291
TIR	18%
TIRM	15,4%

## Sistema de manejo de residuos sólidos

VPN	\$290
TIR	20%
TIRM	15.2%

## Sistema de plantas de respaldo

VPN	\$5.551
TIR	79%
TIRM	32.9%

## Sistema fotovoltaico

VPN	\$165,06
TIR	30%
TIRM	19,%



# Evaluación Ambiental (1/2)

## MATRIZ CAUSA EFECTO RESUMIDA

Dimensiones	Ponderado generación eléctrica y sistemas de captación	Ponderado compost	Ponderado generación eléctrica de respaldo
ABIÓTICOS	(-)0.47	0.6	(-)1.19
BIÓTICAS	(-)0.17	0.2	(-)0.2
SOCIOECONÓMICOS	0.9	0.5	0.65

# Evaluación Ambiental (2/2)

## Disposición Final

**Opción empresarial a mediano o largo plazo:** Recibir del usuario los paneles solares y materiales del sistema de captación al final de su vida útil.

### Logística Inversa



profitline

Fuente: Profitline (2021).

## Conclusiones y recomendaciones (1/3)

- Realizar estudio de factibilidad para la venta de casas sostenibles, en el marco de este proyecto en alianza con “Aldeas” , una iniciativa de EPM para zonas de expansión planificadas.
- Para la disposición final, se tienen en cuenta ciertos procesos que EPM puede considerar para el aprovechamiento y la reutilización de los materiales involucrados en la construcción de los sistemas; sin embargo, se recomienda realizar un estudio detallado que permita obtener información válida del mercado, con la cual se puedan tomar decisiones comerciales para lo que se pueda obtener de estos procesos.



## Conclusiones y recomendaciones (2/3)

- La pandemia o crisis del COVID-19 ha dejado ver de manera clara que existen falencias o ineficiencia en la prestación de algunos servicios, o desplazamiento para obtener dichos beneficios. Se puede estudiar la factibilidad de implementar los sistemas de captación y paneles fotovoltaicos en zonas ya consolidadas, mientras sea viable y teniendo en cuenta la inversión a realizar para adecuar las estructuras.
- Se recomienda realizar análisis financieros de costos unitarios enfocados a cada sector, puesto que los análisis presentados para el sistema de captación y la planta de respaldo, se hicieron sólo con la intención de conocer un tenor con el cual estimar un precio aproximado, los valores reales deberán ser producto de un análisis más detallado con información más específica de cada caso.



## Conclusiones y recomendaciones (3/3)

- Para los usuarios que quieran adherirse al proyecto pero no cuenten con la capacidad de usar el compost producido, se recomienda establecer rutas especiales de recolección una vez al mes.
- Con base en la validación del modelo de negocio y el análisis de resultados obtenemos que financieramente el proyecto es viable; sin embargo, se hace necesario la revisión de los datos, ya que muchos de estos son basados en estimaciones y suposiciones que conducen a la variabilidad en los valores que determinan la rentabilidad.

# Referencias

- Imágenes de uso libre. 2020; disponible en: <https://www.flaticon.com/>
- Valencia Agudelo, G.D., *Metamorfosis del Estado: de empresario a regulador: El caso de los servicios públicos domiciliarios en Colombia*. 2004.
- Muñoz, R.A.T. and R. Andrés, *Los servicios públicos domiciliarios en Colombia: una mirada desde la ciencia de la política pública y la regulación*. 2011.
- RAE. *Servicio Público*. 2020; Available from: <https://dpej.rae.es/lema/servicio-p%C3%BAblico#:~:text=1, en%20beneficio%20de%20los%20ciudadanos>.
- *Superservicios*. 2020; Available from: <https://www.superservicios.gov.co/>.
- Lloyd, A. *The 15-Minute City Is Having a Moment*. 2020; Available from: <https://www.treehugger.com/the-15-minute-city-is-having-a-moment-5071739>.
- MEDELLÍN, C.V., *Informe de Calidad de Vida de Medellín 2018*. 2018.
- *Captación agua de lluvia*. 2020; Available from: <https://hidropluviales.com/2018/07/05/captacion-agua-de-lluvia-2/>.
- Abdulla, F.A. and A.W. Al-Shareef, *Assessment of rainwater roof harvesting systems for household water supply in Jordan*, in *Integrated urban water resources management*. 2006, Springer. p. 291-300.
- USGS. *Water Q&A: How much water do I use at home each day?* 2020; Available from: <http://water.usgs.gov/edu/qa-home-percapita.html>.
- Climate-data.org. *Medellín Clima*. 2020; Available from: <https://es.climate-data.org/americas-del-sur/colombia/antioquia/medellin-4088/#:~:text=Esta%20ubicaci%C3%B3n%20est%C3%A1%20clasificada%20como.de%201612%20mm%20a%20a%C3%B1o>.
- EPM. *Tips para el uso inteligente*. 2020; Available from: [https://www.epm.com.co/site/clientes\\_usuarios/clientes-y-usuarios/empresas/energ%C3%ADa/grandes-empresas/tips-para-el-uso-inteligente](https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/empresas/energ%C3%ADa/grandes-empresas/tips-para-el-uso-inteligente).
- *Calcular el Consumo Eléctrico de una Casa*. Available from: <https://tarifaluzhora.es/info/calcular-consumo-electrico-casa>.
- IDEAM. *Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia*. 2020; Available from: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>.
- *Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA*. 2006.
- *INTELIGENCIA DE MERCADOS*. 2019; Available from: <http://www.aceleratuempresa.com.co/web/images/doc/14EconomiaCircular.pdf>.
- Lloyd, A. *The 15-Minute City Is Having a Moment*. 2020; Available from: <https://www.treehugger.com/the-15-minute-city-is-having-a-moment-5071739>.
- EPM. *Nuestra Empresa*. 2020; Available from: <https://www.epm.com.co/site/home/nuestra-empresa>.



# Referencias

- Metropol. Construcción Sostenible. 2020; Available from: <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Consumo-sostenible/Construccion-sostenible.aspx>
- ADC. Guía del Usuario. 2020; Available from: <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Consumo-sostenible/Construccion-sostenible.aspx>
- EPM. Sostenibilidad EPM. 2020; Available from: <https://www.epm.com.co/site/home/sostenibilidad-epm>
- Colombia, Ley 142 de 1994. 1994.
- Explore, D. Todo lo que necesitas saber acerca de las canaletas de las hojas y la guardia. 2019; Available from: <http://es.diyexplore.com/canaletas/todo-lo-que-necesitas-saber-acerca-de-las-canaletas-de-las-hojas-y-la-guardia>
- Semarmat. Captación agua de lluvia. 2020; Available from: <https://hidropluviales.com/2018/07/05/captacion-agua-de-lluvia-2/>
- Gutiérrez, M. and H. Rubio-Arias, Captación pluvial en Chihuahua: una alternativa sustentable. Tecnociencia Chihuahua, 2014. 8: p. 1-6
- EnelX. ¿Por qué debo tener un sistema de energía de respaldo en mi negocio? 2019; Available from: <https://blogempresasenelx.enelcol.com.co/soluciones-energeticas/energia-respaldo/#:~:text=Un%20sistema%20de%20energ%C3%ADa%20de%20respaldo%20funciona%20de%20manera%20aut%C3%B3noma,el%20riesgo%20de%20p%C3%A9rdidas%20econ%C3%B3micas>
- Cummins. Transfer Switches. 2020; Available from: <https://cumminseurope.com/es/generators/transfer-switches>
- Green, E. Compostadores para la Ciudad y el Campo. 2020; Available from: <http://www.earthgreen.com.co/compostadores>
- EPM, Sustainability Report 2019. 2019.
- Nevala, S.-M., et al., Electro-hydraulic fragmentation vs conventional crushing of photovoltaic panels–Impact on recycling. Waste Management, 2019. 87: p. 43-50.
- Quincy. Plastic Recycling. 2019; Available from: [https://www.quincyrecycle.com/services/plastic-recycling/?gclid=CjwKCAjwiaX8BRBZEiwAQOxGxxejc30e0I35EBuaBVdTX\\_s9P8uJR8\\_3MRJvAGOGIBGf1ggA\\_9xv0BoCru0QAvD\\_BwF](https://www.quincyrecycle.com/services/plastic-recycling/?gclid=CjwKCAjwiaX8BRBZEiwAQOxGxxejc30e0I35EBuaBVdTX_s9P8uJR8_3MRJvAGOGIBGf1ggA_9xv0BoCru0QAvD_BwF)
- Rubio, M.R. Recycling of PVC – Prospects and Challenges. 2019; Available from: <https://www.ecomena.org/recycling-pvc/#:~:text=Currently%2C%20PVC%20is%20being%20recycled,one%20of%20the%20two%20ways%3A&text=Feedstock%20recycling%20%E2%80%93%20Chemical%20processes%20such,waste%20into%20its%20chemical%20components>

**¡Gracias!**  
por ser parte de la  
**comunidad Innovar +**



Grupo·epm