Paula Costas Ramón
Abril 2024

NEW YORK RESILIENCE

Análisis medioambiental, económico y social: Caso práctico de la ciudad de Nueva York

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO

Tal como se expone en el libro "La ciudad de los ricos y la ciudad de los pobres" (Bernardo Sechi, 2013) "*… la mayor parte de la población del planeta vivirá cada vez más en grandes áreas urbanas y metropolitanas, en todo caso dentro de amplios territorios intensamente urbanizados, aunque bastante diferenciados entre sí. (…)*
Las desigualdades sociales y su manera de generar formas evidentes de injusticia espacial, junto a las consecuencias del cambio climático y a los problemas relacionados con una concepción de la movilidad como parte integrante de los derechos de la ciudadanía, representan uno de los aspectos más relevantes."

Es, por tanto, necesario y urgente analizar la resiliencia y adaptación de las grandes urbes a las consecuencias, cada vez más evidentes, del cambio climático.

Como una de las ciudades más densamente pobladas del mundo, Nueva York experimenta una intensa actividad urbana en términos de transporte, consumo de energía, generación de residuos y demanda de recursos naturales. Esto hace que sea crucial comprender y evaluar los impactos ambientales asociados con estas actividades para desarrollar estrategias de sostenibilidad efectivas.
Paralelamente, cabe destacar que Nueva York ha sido pionera en la adopción de políticas y programas de sostenibilidad urbana, como la Ley de Cambio Climático de 2019 y el Plan de Acción Climática de la Ciudad de Nueva York. Esto demuestra un compromiso significativo con la mejora del medio ambiente y proporciona un contexto propicio para la aplicación de metodologías y mejorar las iniciativas existentes.

Estas consideraciones hacen de Nueva York un lugar idóneo para estudiar la adaptación del contexto urbano a los efectos del cambio climático, brindando la oportunidad de generar conocimientos valiosos que puedan ser transferidos a otras ciudades en todo el mundo.



01: Manhattan
02: Brooklyn
03: Queens
04: El Bronx
05: Staten Island

Imagen 01: Distritos de la ciudad de Nueva York

Este proyecto decide acotar el ámbito de estudio al distrito de Manhattan dado que sus características hacen que se considere el distrito más representativo:

Densidad poblacional y actividad económica: Manhattan es el distrito más densamente poblado de Nueva York y uno de los más densos del mundo. Esta alta densidad poblacional y actividad económica proporciona una amplia variedad de infraestructuras y actividades que pueden ser objeto de análisis.

Variedad de infraestructuras: Manhattan cuenta con una amplia variedad de infraestructuras urbanas, incluyendo edificios residenciales y comerciales, sistemas de transporte (metro, autobuses, taxis), suministro de agua, gestión de residuos, sistemas de energía, entre otros. Esta diversidad de infraestructuras permite analizar una amplia gama de sistemas y procesos urbanos.

Impacto ambiental significativo: Debido a su alta densidad y actividad económica, Manhattan también tiene un impacto ambiental significativo en términos de consumo de recursos naturales, emisiones de gases de efecto invernadero, generación de residuos y contaminación. Por lo tanto, es crucial evaluar y comprender estos impactos para identificar oportunidades de mejora y promover la sostenibilidad en el distrito.

Relevancia global: Como uno de los distritos más reconocibles del mundo, los resultados del estudio en Manhattan serían de gran interés tanto a nivel local como global. Las lecciones aprendidas y las mejores prácticas desarrolladas en este contexto podrían ser aplicables a otras ciudades densamente pobladas y urbanizadas en todo el mundo.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Según la Comisión Europea [COM (2003) 302; COM (2005) 666; COM (2005) 670 y COM (2008) 397], en la actualidad, la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) constituye el mejor marco disponible para evaluar los impactos ambientales potenciales de cualquier tipo de actividad, producto o servicio sin límites geográficos, funcionales o temporales, ya que se examinan todos los procesos seguidos por las materias primas, desde su extracción, transformación y uso hasta su retorno a la naturaleza en forma de residuos. Por tanto, una ventaja clara del ACV es que permite detectar situaciones en las que un determinado producto parece más ecológico que otro simplemente porque transfiere cargas ambientales a otros procesos o zonas geográficas, sin que se produzca una mejora real desde el punto de vista global.

De todos los estudios derivados de la aplicación de la metodología del ACV, se toma como referencia el estudio "*Towards life cycle sustainability assessment of cities. A review of background knowledge*" (Albertí J., Balaguera A., Brodhag C., Fullana-i-Palmer P, 2017), en el que se concluye que con las metodologías actuales de aplicación del ACV al ámbito urbano, no se realiza una evaluación de la sostenibilidad de una ciudad entera desde una perspectiva de ciclo de vida.
De hecho, la mayoría de investigaciones llevadas a cabo tienen en cuenta únicamente el impacto medioambiental, sin tener en cuenta que la sostenibilidad ha de considerarse desde tres perspectivas: medioambiental, económica y social.

Se pretende tomar como punto de partida las conclusiones alcanzadas en el estudio "*Towards life cycle sustainability assessment of cities. A review of background knowledge*", para poder realizar un proyecto de investigación de arquitectura sobre la adaptación medioambiental, económinca y social de la ciudad de Nueva York, aplicando metodologías como el Ánálisis del ciclo de vida (ACV) o el coste del ciclo de vida (CCV).

3. OBJETIVOS

- **Evaluar la sostenibilidad de la infraestructura urbana**, considerando aspectos medioambientales, económicos y sociales. Esto incluiría la evaluación de edificios, sistemas de transporte, suministro de agua, gestión de residuos, entre otros, utilizando herramientas como el ACV para comprender sus impactos ambientales a lo largo de todo su ciclo de vida.
- **Identificar áreas de mejora y oportunidades de intervención**, como la identificación de puntos críticos en términos de impactos ambientales, así como oportunidades para implementar medidas de mejora que contribuyan a la adaptación al cambio climático y la mejora del bienestar social y económico de los ciudadanos.
- **Desarrollar estrategias y recomendaciones para la acción**, basándose en las conclusiones del estudio. Estas recomendaciones podrían incluir medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la eficiencia energética de los edificios, promover la movilidad sostenible o fomentar la reutilización y reciclaje de materiales.
- **Evaluar el impacto socioeconómico de las medidas propuestas**, incluyendo aspectos como el costo de implementación, los beneficios económicos a largo plazo, la equidad social y la inclusión, así como los posibles efectos en la calidad de vida de los ciudadanos.
- **Fomentar la colaboración y la participación de los actores clave**, incluidos gobiernos locales, empresas, organizaciones sin fines de lucro, y la comunidad en general. Esto ayudaría a garantizar que las medidas propuestas sean viables, efectivas y ampliamente aceptadas por todos los sectores de la sociedad neoyorquina.
- **Crear un modelo** de análisis, estableciendo unas bases comparativas para poder realizar estudios similares en ciudades de todo el mundo.

4. METODOLOGÍA

Tal como se ha explicado en el punto 2, para poder realizar un análisis completo y transversal, éste debe tener un enfoque triple: medioambiental, económico y social.
Por ello, se plantea realizar diferentes aproximaciones a cada uno de estos aspectos, relacionándolos entre sí.

4.1. Medioambiente: Adaptación de la metodología de ACV al contexto urbano

La metodología general del ACV consta de cuatro fases, si bien es posible realizar estudios simplificados, en los que se elimine alguna de ellas:

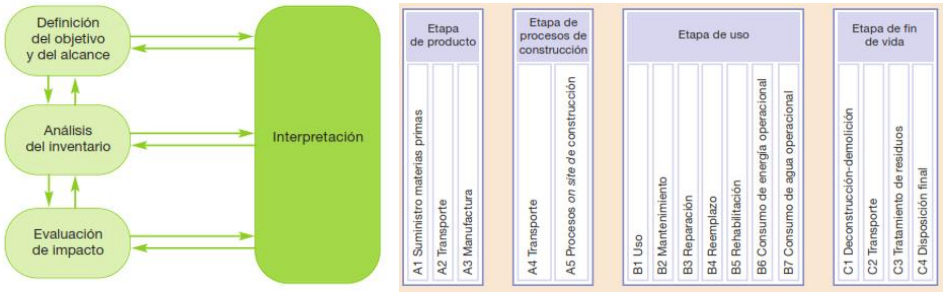


Imagen XX: Metodología del ACV

1. Definición de objetivos y alcance, donde se establece la finalidad del estudio, los límites del sistema a evaluar, los datos necesarios y otras hipótesis.
2. Análisis de inventario, donde se cuantifican todos los flujos de energía y de materiales que entran y salen del sistema durante todo su ciclo de vida.
3. Evaluación de los impactos ambientales derivados de los flujos de energía y materiales recopilados en el inventario y que son clasificados según los efectos ambientales que pueden generar.
4. Interpretación, donde los resultados de las fases precedentes son analizados conjuntamente, en consonancia con los objetivos del estudio, con objeto de establecer las conclusiones y recomendaciones finales.

Los impactos ambientales se analizan en las diferentes etapas del ciclo de vida, y por último se interpretan los resultados obtenidos para una de las categorías de impacto contempladas, generalmente el Calentamiento Global (KgCo2).

Categoría de impacto
Calentamiento global
Destrucción de la capa de ozono estratosférico
Acidificación de la tierra y el agua
Eutrofización
Formación de ozono troposférico
Agotamiento de recursos abióticos (elementos y fósiles)

Imagen XX: Metodología del ACV

Tomando como referencia esta metodología, se pretende extrapolar y adaptar al conjunto de la ciudad, haciendo hincapié en las etapas mencionados anteriormente, en el distrito Manhattan de Nueva York. Se tendrán en cuenta aspectos como:

- Materiales utilizados en las construcciones más representativas
- Desplazamientos habituales de los ciudadanos
- Medios de transporte y movilidad urbana disponible
- Presencia de zonas verdes
- Gestión de residuos

4.2. Economía: Adaptación de la metodología de CCV al contexto urbano

La metodología del Coste de Ciclo de Vida (CCV) permite valorar el impacto económico relacionado con las diferentes fases analizadas en el ACV de un proyecto.
Añadir el factor económico en el estudio, permite comprender la viabilidad de las propuestas de mejora a implementar en la ciudad, contribuyendo a la mejora de la gestión urbanística por parte de las administraciones.

A su vez, fomenta la colaboración entre diferentes sectores, incluidos la administración, la industria, ámbito académico, al resaltar los beneficios económicos de la sostenibilidad urbana. Esto facilita la implementación de políticas y proyectos sostenibles al alinear los intereses económicos con los objetivos ambientales y sociales.

4.3. Sociedad: Contexto social y cultural

Por último, las medidas y análisis descritos no tendrán el efecto deseado ni el alcance necesario, si no se analiza su aceptación por parte de la población que debe llevarla a

cabo o convivir con ellas. Por ello se plantea realizar una serie de actividades con los organismos locales para poder añadir la capa social al estudio. A continuación, se presentan ejemplos:

Encuestas de opinión pública: Encuestas para evaluar la concienciación y las actitudes del público hacia el cambio climático. Estas encuestas suelen incluir preguntas sobre el nivel de preocupación, el conocimiento sobre las causas y consecuencias del cambio climático, y el apoyo a políticas y acciones para abordarlo.
Investigaciones sobre comunicación climática: Analizar cómo se comunica el cambio climático en los medios de comunicación, las redes sociales, la educación formal e informal, y cómo esto influye en la percepción y comprensión del público sobre el tema. Estos estudios pueden evaluar la efectividad de diferentes estrategias de comunicación y mensajes clave para fomentar la concienciación y la acción climática.
Evaluaciones de programas de educación ambiental y cambio climático: Se centran en evaluar la efectividad de programas educativos y de sensibilización sobre el cambio climático en diferentes contextos, como escuelas, comunidades y lugares de trabajo. Estos estudios pueden medir cambios en el conocimiento, actitudes y comportamientos relacionados con el cambio climático como resultado de la participación en programas educativos específicos.

4.4. Propuesta de planificación

Como muestra de la viabilidad del proyecto, se propone el siguiente esquema de organización para el desarrollo de la investigación, susceptible de variaciones dependiendo del volumen de datos recogidos durante el estudio de campo:

Fase previa (2 meses)	Desarrollo beca (6 meses)	Redacción y conclusiones (6 meses)
-Lectura y estudio de la bibliografía -Preparación de material de encuestas -Contacto con los principales agentes implicados en la investigación	-Estudio de campo en Nueva York -Recogida de datos -Contacto con las organizaciones sociales y administrativas	-Análisis de la información obtenida -Interpretación de conclusiones

5. REPERCUSIÓN Y APLICACIONES

Tal como se ha explicado en el apartado 1 "objeto y ámbito de estudio", es una urgencia tanto para la administración como para los profesionales del sector de la construcción y el urbanismo, disponer de la información necesaria para poder tomar decisiones eficaces respecto al impacto de la arquitectura en la sociedad, pudiendo tener en cuenta la repercusión real de las intervenciones en el medio ambiente.

Disponer de un modelo de análisis transversal como el ACV, adaptado a la ciudad entendida como un todo, es determinante como herramienta para poder avanzar hacia un futuro resiliente a los efectos del cambio climático.

Por otro lado, este análisis busca poner el foco de la responsabilidad medioambiental en la administración y los agentes competentes en la movilidad urbana y la gestión de las ciudades, aportando, por tanto, soluciones colectivas a un problema colectivo.

El estudio actual se centra en el análisis del distrito de Manhattan, estableciendo una base para poder analizar el resto de distritos de Nueva York, u otras ciudades.

6. MOTIVACIÓN PERSONAL Y EXPERIENCIA DEL CANDIDATO

La motivación de la candidata por el tema propuesto, parte del desarrollo del Trabajo de Fin de Grado de Arquitectura "*Refugios de montaña del Pirineo. Análisis arquitectónico e impacto en el medio*" (2018), dirigido por Cristina Cabello Matud, profesora asociada en el Grado de Estudios de Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

En esta primera aproximación a la investigación, la candidata realizó un análisis arquitectónico de los materiales empleados en 3 refugios de montaña de distintas localizaciones del Pirineo, así como el inventario del ciclo de vida de los mismos, sin poder llegar a realizar el cálculo del ciclo de vida, debido a la falta de conocimientos de los programas de simulación.

Este estudio fue completado en el Proyecto de Final de Máster "*Certificación de Diseño Sostenible y Arquitectura Bioclimática*" (2022), dado que el máster incluía un módulo de cálculo del ciclo de vida (ACV) y unas prácticas con el software OneClick.
El proyecto abarcaba la determinación del índice de impacto Calentamiento Global, así como unas conclusiones sobre los criterios de elección de los materiales, teniendo en cuenta el ACV final del edificio.

Paralelamente a estos estudios, la candidata ha desarrollado su trayectoria profesional en el campo de la arquitectura sostenible desde 2018 nacional e internacionalmente, focalizándose en el campo de la consultoría medioambiental desde 2021.
Asimismo, la candidata demuestra un gran interés en la formación continua en este campo, obteniendo el título de LEED Green Associate en 2021.

Las experiencias anteriormente descritas, demuestran las capacidades y conocimientos de la candidata para llevar a término el proyecto de investigación propuesto.

7. BIBLIOGRAFÍA

- *"Embodied Carbon in New York City".* Katia Lucuy (2024).
- *"Sustainability Analytics and Modeling".* Mohammad Reza Seyedabadi (2023).
- *"A critical review of urban scale life cycle assessment of the built environment*" Mohammad Reza Seyedabadi, (2023).
- *"Ley de Liderazgo Climático y Protección Comunitaria de Nueva York (la Ley del Clima)"* (2019)
- *"Towards life cycle sustainability assessment of cities. A review of background knowledge".* Albertí J., Balaguera A., Brodhag C., Fullana-i-Palmer P (2017).
- *"La ciudad de los ricos y la ciudad de los pobres"* Bernardo Secchi (2013).
- Manual explicativo del análisis del Ciclo de Vida. Proyecto EnerBuiLCA (2012).
- "*How bad are bananas? The carbon footprint of everything*" Mike Berners-Lee (2010).
- Ministerio de Fomento - Gobierno de España. Código Técnico de la Edificación CTE (2006).
- "*Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*" Michael Braungart. William McDonough (2005).
- Norma ISO 14042. "*Gestión medioambiental. Análisis de ciclo de vida. Evaluación del impacto ambiental del ciclo de vida*" (2000).
- Norma ISO 14041. "*Gestión medioambiental. Análisis de ciclo de vida. Definición del objetivo y alcance y el análisis del inventario*" (1998).