

Un Repaso de las Investigaciones del CSHub sobre Edificios

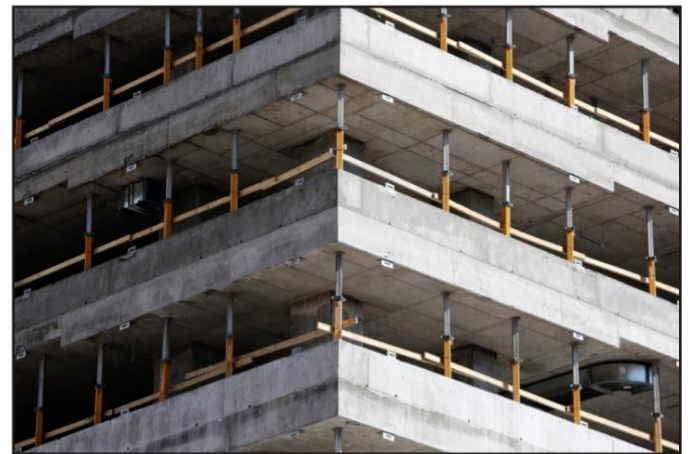
Las edificaciones contribuyen y son vulnerables al cambio climático. En los Estados Unidos, la operación, calefacción y enfriamiento de los edificios y viviendas, contribuyen anualmente con más del 40% de las emisiones de dióxido de carbono, este porcentaje es más grande que el de las aportaciones del sector de transportes o cualquier otra industria. Mientras tanto, los daños a la propiedad privada ocasionados por el incremento del número e intensidad de huracanes y tornados cuestan billones y ponen en riesgo la vida de los ocupantes.

Cualquier estrategia para mitigar los efectos del cambio climático debe reducir el consumo energético y las emisiones del sector de la construcción, así como impulsar el diseño de estructuras más resistentes a los desastres. Estas medidas tendrán beneficios sustanciales en materia financiera, medioambiental y de seguridad para las compañías e individuos.

Investigaciones del MIT CSHub respaldan el desarrollo de edificios resilientes y sustentables a través de la cuantificación de su consumo energético y su resistencia a desastres. El CSHub se encuentra desarrollando métodos para cuantificar los impactos económicos y medioambientales de diferentes materiales y sistemas constructivos.

Resiliencia y Análisis del Costo de Ciclo de Vida

Mientras la mayoría de organizaciones de socorro en casos de desastre tienden a enfocarse en la respuesta a desastres, las investigaciones del CSHub



encontraron que la inversión en estrategias de mitigación de desastres reduce los costos y acorta el tiempo de recuperación después de un desastre. A este enfoque preventivo se le conoce como resiliencia.

El CSHub apuesta por hacer comunidades y edificaciones más resilientes informando a los propietarios sobre los beneficios a largo plazo del costo de la construcción resistente a desastres. Para cumplir con este objetivo, los investigadores han usado el enfoque del análisis del costo de ciclo de vida (CCV). CCV estima el costo total del ciclo de vida de una estructura calculando los costos iniciales de construcción junto con los costos operacionales, incluyendo aquellos asociados con el consumo energético y la reparación de daños.

Usando el enfoque de CCV, los investigadores han encontrado que los costos debido a la reparación de daños pueden llegar a ser significativos a lo largo de la vida útil de una edificación, pudiendo llegar a exceder los costos iniciales de construcción (ver figura de abajo). Aunque la construcción resiliente

tenga costos iniciales un poco más altos sus beneficios a largo plazo son significativos, ya que, pueden reducir los daños causados por desastres durante la vida de un edificio. A menudo se involucran soluciones como incrementar el tamaño de los clavos en los paneles del techo e instalar ventanas de mayor grosor. Por ejemplo, en Charleston, Carolina del Sur, los investigadores encontraron que los gastos en estándares más altos de construcción, se compensaron en cinco años debido a la frecuencia de desastres naturales como huracanes.

Para informar a los propietarios y constructores de los beneficios de estos costos, el CSHub ha desarrollado una herramienta llamada Break-Even Mitigation Percentage. Esta herramienta muestra la cantidad que puede invertirse de manera inicial en construcción resiliente y compensarse durante la vida útil de la edificación.

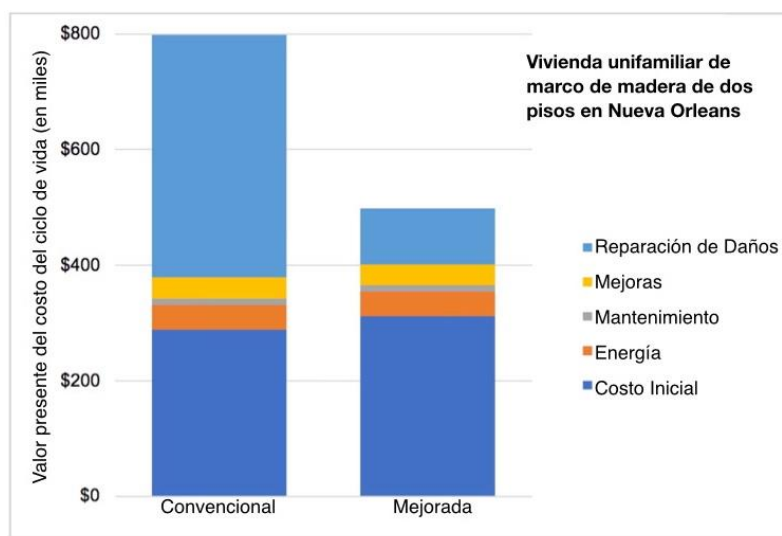
En la siguiente liga se puede encontrar información adicional de las investigaciones del

CSHub sobre resiliencia de edificios y CCV, <https://cshub.mit.edu/buildings/>

Para ver el Break-Even Mitigation Dashboard, visitar <https://cshub.mit.edu/bemp-dashboard>

Análisis del Ciclo de Vida de Edificaciones

El análisis del ciclo de vida de edificaciones (ACV) es un enfoque usado por constructores y desarrolladores para medir los impactos medioambientales del diseño de una edificación durante todo su ciclo de vida. Semejante al CCV, el ACV examina el ciclo de vida de un edificio, incluyendo los materiales de construcción y las etapas de construcción, operación y demolición. El CSHub ha encontrado que los impactos operacionales, también conocidos como impactos de la fase de uso, representan la proporción más grande del impacto medioambiental total de una edificación.

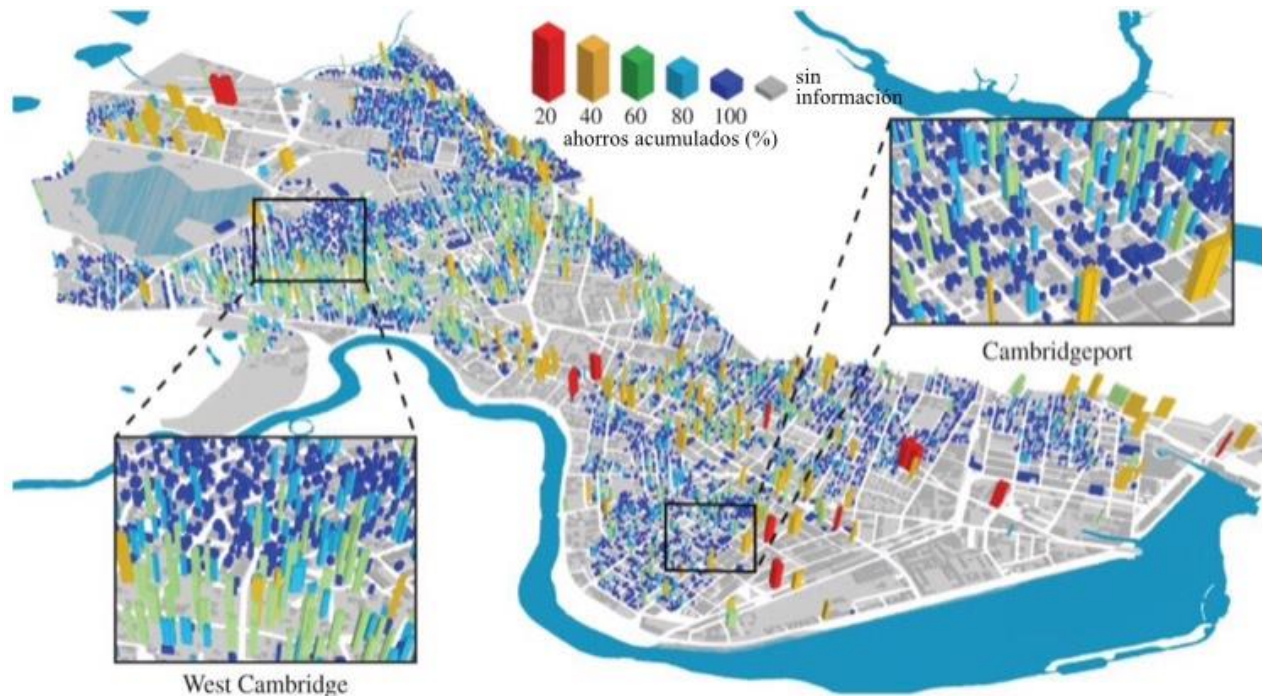


Costos del ciclo de vida de edificios con diseño convencional y mejorado (resistente a desastres) en Nueva Orleans. Los diseños mejorados tienen un costo inicial un poco más alto que los diseños convencionales, pero tienen costos significativamente más bajos por reparaciones durante todo el ciclo de vida.

Las herramientas del ACV son vitales para la construcción sostenible, pero rara vez son integradas durante el proceso de diseño de un edificio porque requieren de mucho tiempo e información. Sin embargo, el Building Attribute to Impact Algorithm (BAIA), desarrollado por los investigadores del CSHub, coordina el ACV de un edificio para que los desarrolladores puedan incorporarlo en las primeras fases del proceso de diseño, que es donde puede tener mayor impacto.

Para conocer más sobre las investigaciones del CSHub en ACV de edificaciones, visitar

<https://cshub.mit.edu/buildings/lca>



Mapa de Cambridge con un código de color que representa el potencial de adaptación de las edificaciones para tener ahorros energéticos.

Estructura Urbana

El incremento de la urbanización significa que las políticas operantes en las ciudades son críticas para mitigar los efectos del cambio climático, de la isla de calor urbana (UHI) y de los desastres naturales o los causados por el hombre. El CSHub investiga y analiza los impactos económicos, medioambientales y de resistencia a desastres de la configuración de las edificaciones y el diseño de los ecosistemas urbanos.

Investigadores del CSHub han empezado a caracterizar la disposición de las calles y edificaciones para predecir la severidad de las islas

de calor y las cargas de viento por huracanes, usando técnicas de mecánica de materiales.

Esta investigación ofrece a los stakeholders una manera de entender mejor y atacar la resiliencia urbana. Para espacios urbanos existentes, este modelo puede mitigar los impactos de las UHIs y las cargas de viento mediante la identificación de las áreas particularmente vulnerables para modernizar. El modelo también llena los vacíos en las simulaciones de flujo de viento y calor al ofrecer resultados más localizados y optimizados.

Para aprender más sobre las investigaciones de estructura urbana del CSHub, visitar <https://cshub.mit.edu/buildings/urban-physics>

Consumo Energético de Ciudades y Edificaciones

Los investigadores del CSHub buscan reducir las emisiones y el consumo energético de las edificaciones mediante la examinación de los elementos del diseño que tienen los mayores impactos ambientales.

Muchos de estos elementos son designados por los códigos energéticos de construcción, los cuales especifican el diseño y construcción de edificios en materia de uso y conservación de energía. La investigación del CSHub también aborda los beneficios a largo plazo de estos códigos.

Los investigadores también han buscado reducir las emisiones generadas durante la extracción de los materiales de construcción y la fase de construcción de las edificaciones – emisiones que también se conocen como carbono incorporado. También se investigó el uso de materiales cementantes suplementarios (MCS) para sustituir el uso del cemento Portland que tiene una Huella de Carbono considerable, y se encontró que con la adopción de los códigos de construcción más actuales y el uso de MCS, las emisiones de los edificios de oficinas en EU, se reducen en un 12%.

Sin embargo, para muchas edificaciones, la fase de uso u operación, es la que más contribuye con emisiones durante el ciclo de vida. Para informar a los constructores sobre como disminuir las emisiones en la fase operacional, los investigadores del CSHub midieron los parámetros de construcción que representan un mayor consumo energético a largo plazo.

Se ha aplicado este mismo enfoque a escala de ciudad. Como los edificios viejos y muchas veces ineficientes, pueden componer gran parte de una ciudad, los investigadores han encontrado aquellos edificios que podrían ser sujetos a tratamientos de adaptación para tener la mayor reducción de emisiones a nivel ciudad. Al aplicar este modelo al 16% de las edificaciones en la ciudad de Cambridge, se observó una reducción del 40% en el consumo de gas de la ciudad (ver la figura de la página anterior).

Para aprender más sobre las investigaciones de consumo energético de ciudades y edificaciones del CSHub, visitar <https://cshub.mit.edu/buildings/urban-energy>

Referencias

- Hester, J., Gregory, J., Ulm, F.J., Kirchain, R. “[Building design-space exploration through quasi-optimization of life cycle impacts and costs](#),” Building and Environment, Volume 144, 15 October 2018, Pages 34-44.
- Noshadravan, A., Miller, T.R., Gregory, J. “[A life cycle cost analysis of residential buildings including natural hazard risk](#),” Journal of Construction Engineering and Management, 2016.
- Qomi, Mohammad Javad Abdolhosseini; Noshadravan, A.; Sobstyl, J.; Toole, J.; Ferreira, J.; Pellenq, RJM, Ulm, Franz-Josef; Gonzalez, M. “[Data analytics for simplifying thermal efficiency planning in cities](#),” Journal of the Royal Society Interface, April 2016.
- Sobstyl, J.M., Emig, T., Abdolhosseini Qomi, M.J., Ulm, F.-J., and Pellenq R. J.-M., “[Role of City Texture in Urban Heat Islands at Night Time](#),” Physical Review Letters, February 2018.