



UNIVERSIDAD
DE LIMA

EXPO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: RESILIENCIA, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN

Estudio cuantitativo sobre implementación BIM orientada a la sustentabilidad energética

Alumnos: Cámara Pereda, María Fernanda; Felix Arana, Fabrizio; Gamboa Buendía, Bruno; Muñoz Pacheco, Marcelo; Thoche Zavala, Mario Eduardo

Profesor: Salinas Saavedra, Jose Roberto || **Jefe de Práctica:** Galantini Velarde, Katerina Paola

Asignatura: Modelación de Información de Edificaciones II || Sección: 502 || Semestre: 2020-02

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la vida cotidiana, el uso de la energía resulta esencial; sin embargo, esta no siempre es usada eficientemente. En América Latina y el Caribe entre 1970 y 2013 se registró un aumento del 220% de consumo final de energía, siendo el residencial uno de los tres sectores con mayor consumo (Balsa et al., 2016). El alza de la población urbana, la alta demanda energética del sector edilicio y la incapacidad de realizar análisis de sostenibilidad en etapas iniciales de diseño en entornos tradicionales hacen que no se aproveche eficientemente la energía. Por ello, y por su aplicación a la mitigación del consumo de energía en la región, se investigó la sinergia entre eficiencia energética y el modelado BIM en Sudamérica, mediante la siguiente pregunta: ¿Cómo influye el modelado BIM de una edificación en la eficiencia energética de la misma en Sudamérica?

OBJETIVOS

1. Determinar la influencia, beneficios y ventajas del modelado BIM para potenciar la sustentabilidad energética de una edificación en Sudamérica.
2. Definir los parámetros que describen el consumo energético eléctrico y térmico de una edificación.
3. Identificar softwares BIM de aplicación para la simulación energética.
4. Identificar los ahorros energéticos generados con la utilización de herramientas BIM.

METODOLOGÍA

Se optó por realizar una investigación descriptiva (Hernández et al, 2010). Se recopiló parámetros de consumo energético y software usados para la realización de análisis de eficiencia energética de edificios residenciales. Posteriormente, se identificó proyectos sudamericanos que hayan usado BIM para aumentar su eficiencia energética los cuales engloban los puntos anteriores.

DESARROLLO DEL TEMA

Caso de estudio 1:

- **Autor:** O. Prieto (2020).
- **Ubicación:** Loja, Ecuador.
- **Software:** Building Desing, Revit y Green Building.
- **Análisis:** Térmico Luminiscente, Eficiencia energética.

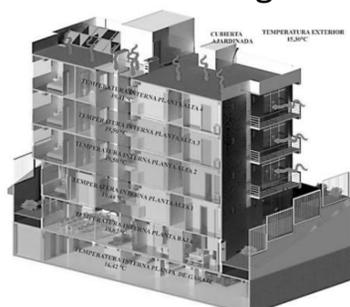


Figura 01: Elementos externo y componentes en fachada del edificio Fuente: Prieto., 2017.

Caso de estudio 2:

- **Autores:** Jiménez y Sarmiento (2017)
- **Ubicación:** Colombia
- **Software:** Archicad
- **Análisis:** Luminiscente, eléctrico

Figura 2. Modelado de la edificación

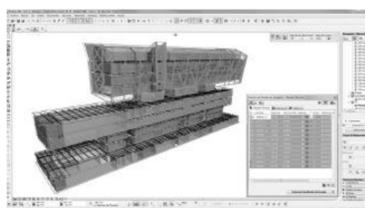


Figura 02. Modelado de la edificación. Fuente: Jiménez y Sarmiento, 2017.

Caso de estudio 3:

- **Autores:** F. Montiel; M.Hermoso y J.Terrados(2020).
- **Ubicación:** Jaen, España.
- **Software:** Revit Insight 360 y EnergyPlus.
- **Análisis:** Luminiscente, eléctrico, térmico.

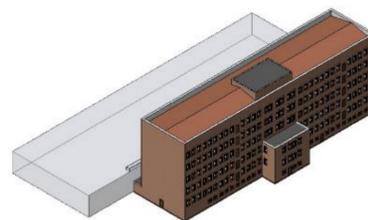


Figura 03. Modelo 3D del Hospital. Fuente: Montiel et al., 2017.

RESULTADOS

Simulación térmica	Simulación luminiscente	Simulación de eficiencia energética
Se evidenció un adecuado comportamiento con una mayor conductividad térmica. Esto debido al uso de materiales térmicos, posicionamiento solar y cubierta vegetal (retardante térmico).	Permitió crear un diseño con una mejor iluminación natural en todas las zonas del edificio. Además, se evidencio que la implementación de elementos como muro de cortinas en las fachadas, permite un mejor manejo de la iluminación.	Permitió proyectar el comportamiento que tendrá el edificio durante su vida útil, aproximadamente 30 años, tomando en cuenta los parámetros eléctricos.

Tabla 1: Resultado caso de estudio 1. Fuente: Elaboración propia a base de Prieto (2020)

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Variante en modelo inicial	Instalación de 228 paneles solares para potenciar el uso de energía renovable del edificio	Cambio de la iluminación con fluorescentes por iluminación con focos LED	Incorporación de paneles solares e intercambio de focos fluorescentes por focos led
Ahorro energético calculado	Consumo eléctrico actual de 508 kwh/año, en contraste con el diseño inicial de 592 kwh/año Ahorro de 14,18%	Los ahorros generados por el uso de iluminación Led corresponden a un 20%	Ahorros energéticos de 33.2%

Tabla 2: Resultado caso de estudio 2. Fuente: Elaboración propia a base Jiménez y Sarmiento (2017)

En la tabla 1 se muestran los datos obtenidos posterior a la simulación, dando a conocer la importancia de los

RESUMEN

La presente investigación, de alcance descriptivo y enfoque cuantitativo, recopila distintos casos de estudios de diferentes autores acerca de la implementación BIM orientado a aspectos de sustentabilidad energética concernientes a la sexta dimensión BIM (BIM 6D) encargada de simular el comportamiento de los sistemas energéticos y la correcta gestión de sus recursos. Posteriormente, se analizó los datos de los casos de estudios y se concluyó en un demarcado ahorro energético.

parámetros de confort térmico y eficiencia energética. Finalmente, la tabla 2 detalla el ahorro energético que se consigue en consideración a cada escenario planteado por los autores.

En la tabla 3, la segunda fila muestra el consumo del edificio existente modelado en BIM y en las posteriores, la mejora y el ahorro energético respecto a la situación inicial. Asimismo, se estima un potencial ahorro energético del 46% anual por metro cuadrado aproximadamente.

Mejora	Consumo Kwh/(m2-año)	Ahorro energético Kwh/(m2-año)
Edificio existente	259.11	0.00
Aire acondicionado	198.02	61.09
Iluminación LED	232.31	26.80
Revestimiento de vidrio de ventanas	250.45	8.66
Control de iluminación	252.16	6.95
Energía eléctrica eficiente	244.57	14.54
Paneles fotovoltaicos	241.10	18.01
Total	138.17	120.94

Tabla 3: Ahorro energético. Fuente: Elaboración propia a base de datos de Montiel et al. (2019).

CONCLUSIONES

- Se observa que el diseño bajo la metodología BIM puede simular el comportamiento energético de la edificación y traer beneficios en lo que respecta a ahorro de energía en proyectos sudamericanos.
- Los parámetros que se consideró pertinente para realizar un adecuado análisis de sustentabilidad energética se dividen en dos grupos: los térmicos y los eléctricos; los cuales deben describir tanto las condiciones existentes de la zona como simular las características internas de la edificación.
- En los casos de estudios revisados, se utilizaron diversos software BIM para la simulación energética, tales como Building Design, Revit Insight 360, Green Building, Archicad y EnergyPlus.
- En el esquema energético, la implementación BIM, en Sudamérica, permite un ahorro del 33%. Por otra parte, en países de Europa como España, permite un ahorro cercano al 46%.

REFERENCIAS

