

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE VIVIENDA SOCIAL

Luciano Dona

*Universidad Nacional del Litoral
Instituto Regional de Estudios del Hábitat (IREH) - FADU*

Director: Sebastian Puig

Codirectora: Sara Lauría

Area: Arquitectura

Palabras claves: Sustentabilidad, Eficiencia,

INTRODUCCIÓN

Desde la revolución industrial, el crecimiento desmedido de las ciudades y la industria de la construcción han generado innumerables emisiones de CO₂ que han contribuido a la crisis climática. La arquitectura bioclimática representa el empleo y uso de materiales con criterios de sostenibilidad, es decir, sin poner en riesgo su uso por las generaciones futuras¹.

Este trabajo parte de la crisis del actual sistema constructivo de las viviendas sociales y analiza -mediante el Aplicativo de Viviendas desarrollado por la Secretaría de Energía de la Provincia de Santa Fe y la determinación del Índice de Prestaciones Energéticas² (IPE)- el comportamiento energético del prototipo de Vivienda Social "EH" de dos dormitorios ubicado en la ciudad de San Carlos Sud (Santa Fe).

OBJETIVOS

- Realizar análisis energético del prototipo de vivienda social "EH" proyectado por la Dirección Provincial de Viviendas y Urbanismo (DPVyU)
- Obtener el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE) de la vivienda en su caso base
- Aplicar estrategias de acondicionamiento Pasivas, de "costo 0" y de "costo variable" y evaluar posibles mejoras en el IPE.

¹ Brundtland, G.H. (1987) "Our common Future" (Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Ed., 1988)

² Valor característico del inmueble que representa una estimación de la energía primaria que demandaría la normal utilización de dicho inmueble durante un año y por metro cuadrado de superficie útil para satisfacer las necesidades asociadas a calefacción en invierno, refrigeración en verano, producción de agua caliente sanitaria e iluminación. Se expresa en kWh/m² año

Título del proyecto: Diseño de una torre inteligente de servicios

Instrumento: CAI+D Orientado

Año convocatoria: 2020

Organismo financiador: UNL

Director/a: Arq. Alberto Maidana

METODOLOGÍA

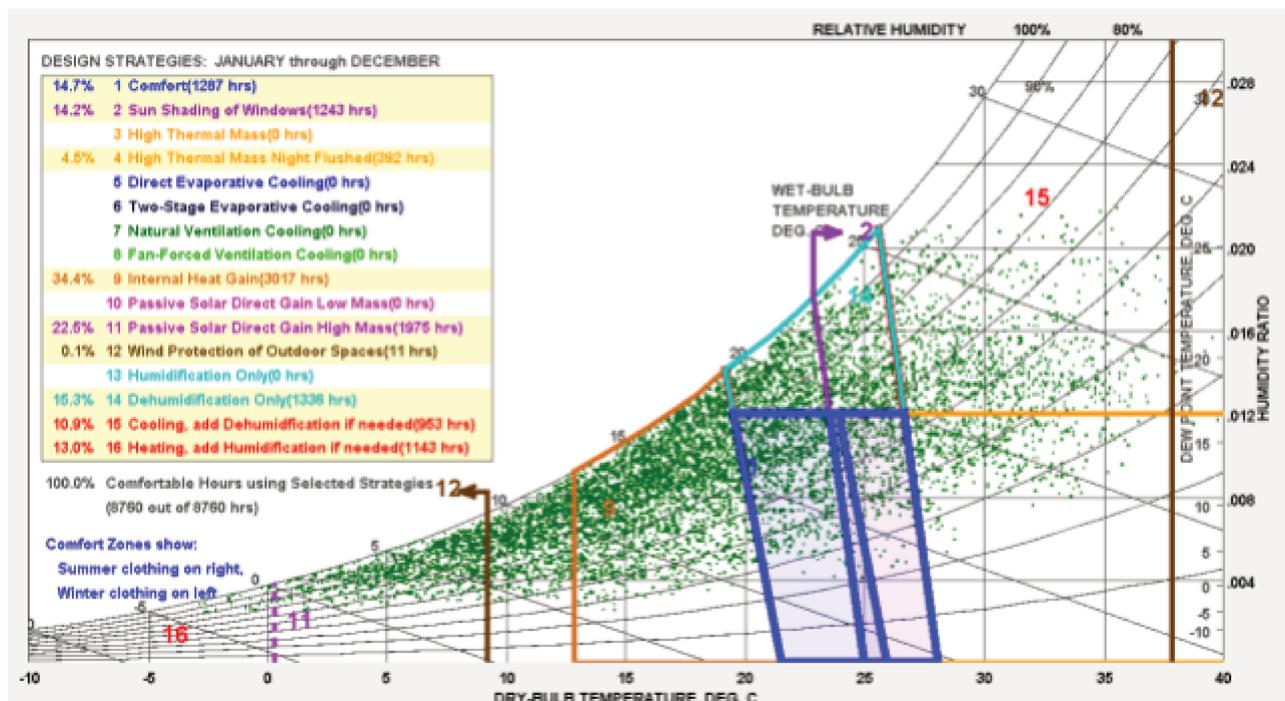
En este estudio se utiliza en primer lugar el software Green Building Studio (GBS) para recopilar información sobre la estación climática más cercana a la ciudad de San Carlos Sud y obtener los índices de temperatura, humedad y vientos que posteriormente serán aplicados junto a la planta del prototipo, sobre las Brújulas Bioclimáticas³. Las estrategias de acondicionamiento para la vivienda, se generan mediante el software Climate Consultant (CS) a partir de los datos obtenidos en el GBS. Posteriormente, se aplican estrategias de acondicionamiento pasivo, “de costo 0” y de “costo variable” y se verifica la efectividad de las variaciones aplicadas a la vivienda a partir del cálculo de Índice de Prestaciones Energéticas (IPE) utilizando el Aplicativo de Viviendas desarrollado por la Secretaría de Energía de la Provincia de Santa Fe.

RESULTADOS

El anteproyecto de vivienda “Prototipo EH” se localiza en la ciudad de San Carlos Sud, provincia de Santa Fe. Según la Norma IRAM 11603:2012, establece que la ciudad se encuentra en la Subzona IIb, la cual se caracteriza por ser una zona cálida, siendo el verano la estación crítica, con altas amplitudes térmicas en ésta estación y temperaturas máximas mayores a 30°C.

La Figura 1 presenta las principales estrategias de acondicionamiento sugeridas para el diseño de viviendas ubicadas en San Carlos Sud. En la misma, se observa también el porcentaje de horas de confort que proporciona cada estrategia.

Fig 1: Tabla Psicométrica. Zona de confort y estrategias de diseño. Norma Plus ASHRAE Standard 55.
Fuente: Elaboración Propia. Climate Consultant



³ Brújula Bioclimática para el Diseño Sostenible. CAPSF y Ministerio de Ambiente y Cambio Climático. Santa Fe, Argentina.

Estrategias pasivas de Costo 0

Consideramos estrategias pasivas de costo 0, aquellas que se aplican al diseño arquitectónico y no requieren un gasto de energía, ni gastos económicos extras para ser ejecutadas.

i) Orientaciones: A partir de la simulación del prototipo en las diferentes direcciones, se obtuvieron los siguientes Índices de Prestaciones Energéticas (IPE) según la orientación de la fachada: al oeste, IPE 385; al este, IPE 388; al norte, IPE 366; al sur, IPE 365. La orientación adecuada de una vivienda puede significar un cambio importante en el requerimiento energético de la vivienda; ii) Vegetación: Incorporación de vegetación de hoja caduca -para evitar ganancias solares en verano- sobre el muro 3, puerta y ventana. Se consigue un IPE de 374; iii) Apareamiento: Se considera un plan de viviendas, donde un prototipo será adosado a otro a partir de uno de sus muros, de ésta manera evitaremos que se encuentre en contacto con el exterior, y en consecuencia se reducirán los intercambios de calor y pérdidas de temperatura. Con ésta estrategia se logra un IPE de 329.

Estrategias pasivas de Costo Variable:

Consideramos estrategias de costo variable, aquellas que se aplican al diseño arquitectónico, no requieren un gasto de energía pero sí requieren una inversión económica extra.

iv) Aleros: La norma IRAM 11603 establece el verano como estación crítica y recomienda protección solar en el periodo estival. Se establecen aleros en la orientación norte que permiten un asoleamiento controlado. Con esta estrategia, se consigue un IPE de 331.

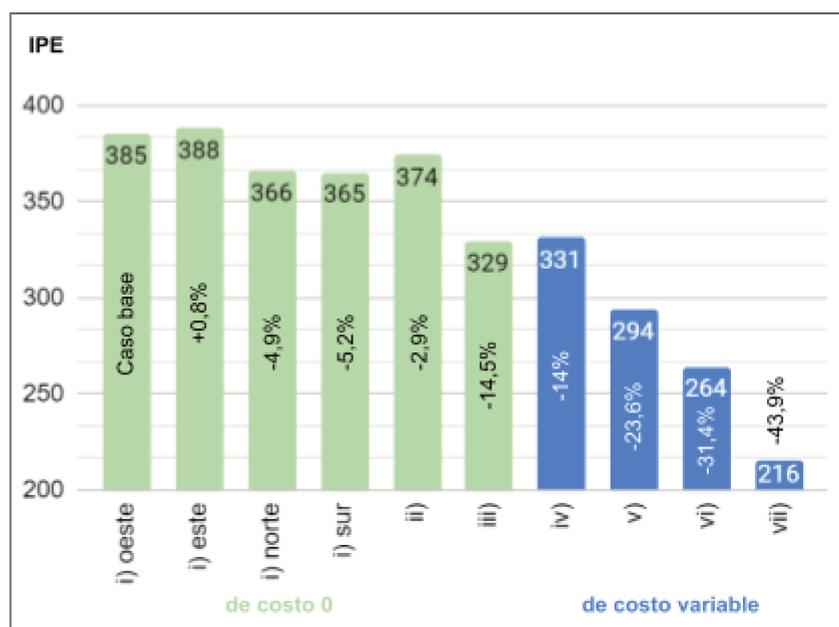
Las siguientes tres estrategias -techos, ventanas y muros- corresponden a la estrategia de conservación de la energía en el prototipo, lo cual representa un punto crítico a tener en cuenta en el periodo invernal.

v) techos: Se reemplaza la lana de vidrio original de 38mm por una de mayor espesor (150mm). Se obtiene un IPE de 294; vi) ventanas: Se reemplazan las puertas y ventanas de vidrio incoloro (3mm) por Doble Vidriado Hermético (DVH) y se obtiene un IPE de 264; vii) muros: Se reemplaza la mampostería de ladrillos huecos portantes de 18 cm por ladrillos de hormigón celular curado en autoclave (HCCA) de espesor 20 cm. Se obtiene un IPE de 216.

La Fig 2 presenta a modo de resumen todas las estrategias aplicadas y las variaciones en el Índice de Prestaciones Energéticas.

El prototipo de vivienda EH en su caso base tiene una Etiqueta "G", con un Índice de Prestaciones Energéticas de 385, lo que califica a la vivienda

Fig 2. Estrategias aplicadas, IPE, mejoras en la etiqueta y porcentaje mejoras en el prototipo en relación al caso base.



como poco eficiente, ésto se debe a las altas demandas de energía, principalmente para calefaccionar en el período invernal.

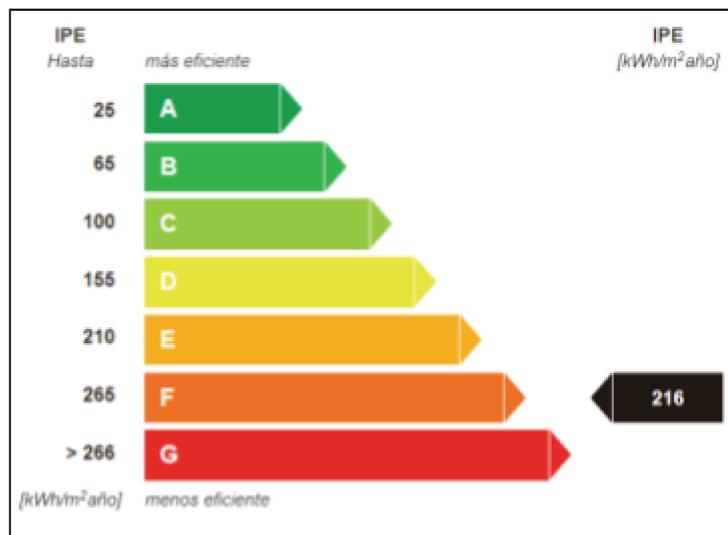
Aplicando estrategias pasivas de Costo 0 se logra disminuir el IPE un 14,5%, ésto representa un menor consumo de energía sin ningún gasto extra.

Si tenemos en cuenta las estrategias de costo 0, y añadimos estrategias pasivas de Costo Variable, se consigue una mejora del 43,9% en el prototipo en relación al caso base, obteniendo una Etiqueta “F” que califica la vivienda como más eficiente.

CONCLUSIONES PARCIALES

Se logra comprender el comportamiento del prototipo y establecer el Índice de Prestaciones Energéticas en su caso base. Se consigue la mejora de la vivienda a partir de la aplicación de estrategias de acondicionamiento pasivas, reduciendo el IPE hasta en un 43,9%, mejorando la etiqueta y obteniendo una etiqueta “F” (Fig 3), pero sin cumplir el objetivo que establece la Ley 13903 etiqueta Nivel “C”. En la siguiente parte del trabajo, se plantea cumplir con el objetivo planteado en dicha ley a partir de la utilización de estrategias de acondicionamiento activas que permitan alcanzar una mayor eficiencia en la vivienda, disminuyendo el consumo de energía y en consecuencia las emisiones de CO₂.

Fig 3. Etiqueta obtenida para el Prototipo “EH” teniendo en cuenta estrategias de acondicionamiento pasivas



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Altieri, R. y Rivoira Brondino, P.** (2022). Brújula Bioclimática para el Diseño Sostenible. CAPSF y Ministerio de Ambiente y Cambio Climático. Santa Fe, Argentina.
- Czajkowski, J. y Gómez, A.** (2002). Diseño Bioclimático y Economía Energética Edilicia: Fundamentos y métodos. Universidad Nacional de La Plata.
- Dona, L.** (2018). Introducción a la arquitectura sustentable. EETP N° 631.
- Gonzalo, G.** (2004) Manual de Arquitectura Bioclimática. Nobuko.
- Ley 13.903.** (2019). Etiquetado de Eficiencia Energética de inmuebles destinados a viviendas. Poder Legislativo de la Provincia de Santa Fe
- Norma IRAM N° 11603:2012.** (2012). Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Buenos Aires, Argentina.
- Norma IRAM 11.605** (1996). Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Buenos Aires, Argentina.
- Norma ANSI/ASHRAE Standard 55:2017.** (2020). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.
- Puig, S. y San Juan, G.** (2020). Intervención tecnológica en la vivienda social para maximizar la eficiencia energética, aplicando el índice de prestaciones energéticas (IPE). Caso de estudio: vivienda universal, Santa Fe. Argentina. ERMA-Energías Renovables y Medio Ambiente. 1-13.