

PROPUESTA DE ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA E IMPACTO AMBIENTAL DE LA VIVIENDA PÚBLICA

Marina A. Ferreyra, Jorge D. Czajkowski

Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LayHS) Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) -
Universidad Nacional de La Plata (UNLP) C.P. 1900 – La Plata
Tel./Fax 0221-4236587 int. 255 – e-mail: layhs@fau.edu.unlp

Recibido 13/08/19, aceptado 24/10/19

RESUMEN: Los edificios, durante su ciclo de vida demandan 40% de los recursos globales en energía, 25% de agua y representan un 1/3 de los gases de efecto invernadero. La vivienda social, en el transcurso del tiempo, ha utilizado parámetros de diseño guiados por un orden económico, técnico, estético o sociocultural excluyendo los aspectos ambientales. Consolidando una visión holística, se deberían crear viviendas sociales que causen el menor impacto ambiental en su ciclo de vida reduciendo la emisión de CO₂, sean de rápida ejecución, utilicen energías renovables, aseguren la accesibilidad y la inclusión social de los usuarios para garantizar el derecho a una vivienda digna bajo cuatro pilares básicos: político, social, económico y ambiental; y de esta forma hacer un uso efectivo de los recursos públicos, a través del enfoque sustentable.

Palabras clave: vivienda social, impacto ambiental, eficiencia energética.

INTRODUCCIÓN

Las cuestiones como el cambio climático debido al incremento de la temperatura de la superficie del planeta por las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (Federal Statistical Office of Germany, 2016), el impacto ambiental y la mitigación de estas problemáticas son temas instaurados en la actualidad a nivel global (IPCC, 2001) por lo que se debe reflexionar sobre las decisiones y acciones que debemos tomar en torno a estas cuestiones.

La Conferencia de Naciones Unidas - Hábitat III apunta a incentivar el desarrollo sostenible de las ciudades a través de la urbanización como herramienta para integrar las dimensiones: económica, social y ambiental para lograr reducir la pobreza y desigualdad (Hábitat III, 2016).

Se propone realizar un análisis de la vivienda social para promover una mejora en la eficiencia energética, evaluar diversas viviendas en la provincia de Buenos Aires para determinar índices de impacto ambiental en su ciclo de vida, realizar una contrastación entre viviendas sociales de carácter sustentable respecto a las tradicionales, para poder determinar pautas del correcto diseño, uso, construcción, operación y desmantelamiento de las mismas.

METODOLOGÍA

Como punto de partida de esta investigación será la desarrollada durante los últimos veinte años por el Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable (LayHS), en la evaluación y mejoramiento del hábitat en zonas templadas a muy frías del país, en la propuesta de tecnologías innovadoras en cuanto a eficiencia energética de viviendas y edificios, el desarrollo y transferencia de modelos de ahorro de energía en calefacción y refrigeración, revisión de normas sobre acondicionamiento térmico edilicio y propuesta de antecedentes.

En primera instancia y objeto de partida se procederá a la recolección y revisión de bibliografía para iniciar la investigación, para posteriormente, proceder a realizar una evaluación sobre casos específicos de vivienda social tradicional, que permitan realizar certificaciones bajo la Norma IRAM

11900-2017 de etiquetado energético y la revisión de los antecedentes históricos realizados en la provincia de carácter sustentable como: Conjuntos de Energía Solar Alta Densidad (CESAD), Modelos para zona templada húmeda (Rosenfeld, 1978), Proyecto Audibaires (Rosenfeld y otros, 1985 - 1987), Mejoramiento de la vivienda social (1989 - 1992), Vivienda en Tapalqué (San Juan y otros, 2010), AcasaBA (MCTI y LAYHS, 2017), y otros a definir para generar nuevas hipótesis comparativas. A partir de los resultados obtenidos, se podrá proponer mejoras de optimización y verificación del confort de usuarios por medio de monitoreo con uso de instrumental y encuestas.

En el método de modelización ambiental edilicia se utilizarán herramientas informáticas como: EnergoCAD, AuditCAD (Czajkowski, J. 1994-04), Climate Consultant y 2030 Palette y en la simulación numérica: SIMEDIF (Instituto de Investigaciones en Energía No Convencionales - INENCO, UNSa) y EnergyPlus (US, Department of Energy).

Definición del problema y estado actual del conocimiento sobre la cuestión.

El derecho a la vivienda adecuada como derecho internacional de los Derechos Humanos es una de las medidas necesarias para prevenir la falta de techo, prohibir desalojos y discriminación para los sectores más vulnerables. Ante esto, los Estados deberían ser capaces de desarrollar planes de viviendas sociales para cubrir la demanda de 1000 millones de habitantes a nivel mundial (ONU, Derecho a una vivienda adecuada). En varios países de Europa, la vivienda social solo está destinada para un sector de extrema vulnerabilidad como por ejemplo: ex pacientes psiquiátricos o adictos, mujeres víctimas de violencia familiar, o personas en situación de calle; reduciendo las cantidades de vivienda necesaria (Whitehead y Scalon, 2007).

En Alemania existe una falta de 5.6 millones de viviendas (Pestel Institute, 2012) y solo el 3,3% de las construcciones son sociales, valor que ha descendido desde 1968 (18,9%), siendo uno de los países con menores valores de vivienda social de la Unión Europea. El 85% de las viviendas sociales son del sector privado (Kofner, 2017), las cuales son soluciones para familias de medios a bajos ingresos.

Los procesos de diseño de las viviendas sociales han sido guiados por el orden económico, técnico, estético o sociocultural excluyendo los aspectos ambientales de un modo sistemático y riguroso. Hace algunos años se comenzaron a verificar cambios de un uso eficiente de la energía a un objetivo más general de protección ambiental y desarrollo sustentable (Arena, 2005).

La experiencia BedZed, es interesante desde el punto de vista en que es un proyecto de vivienda social en los suburbios de Londres bajo la idea de ciudad compacta siendo un modelo sustentable (Umbro, 2016), otro proyecto de gran relevancia es el desarrollado en el distrito urbano Vauban en la ciudad de Friburgo, Alemania. Este, fue un proceso de restauración de barracas militares francesas en pos de crear un área residencial sustentable, bajo criterios de diseño bioclimático pasivos, usos alternativos de movilidad, utilización de energía solar y abastecimiento por recolección de agua de lluvia (Ramos, 2010).

Para elaborar las políticas públicas de vivienda que garanticen este derecho se debe tener cuatro pilares básicos que son: político, social, económico y ambiental. (Art. 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos & otras normas de carácter internacional).

Generalmente, la toma de decisiones en cuanto a estos proyectos se basa a consideraciones económicas sin cuantificar el impacto ambiental, siendo la demanda de energía, recursos naturales y el daño de la emisión de GEI considerados en el ciclo de vida de los edificios uno de los causantes de mayor carga ambiental en el planeta. (Giannetti, 2017).

En el ciclo de vida los edificios demandan 40% de los recursos globales en energía, 60% en electricidad, 40% del uso total de energía, 25% agua y representan un 1/3 de los gases del efecto invernadero (United Nations Environment Programme, UNEP). El análisis del ciclo de vida es una herramienta válida con resultados objetivos incluyendo todas las etapas del ciclo de vida del edificio. El método ACV incluye materiales y el uso del edificio para determinar el consumo de energía requerido para obtener las condiciones de confort requeridas en distintas alternativas proyectuales (Arena, 2005).

La agenda 21 del sector de la construcción en países desarrollados fue publicada después de la cumbre de sustentabilidad del 2002 en Johannesburgo para regular la industria, lo que representa un gran paso

hacia la sustentabilidad y las diferentes necesidades entre países desarrollados y subdesarrollados (UNEP, 2002).

Argentina, en la actualidad, tiene problemas como: escasez de recursos, emisiones de GEI y calentamiento global relacionados con la construcción de edificios y ciudad (IPCC, 2001).

La industria de la construcción representa un importante consumo de materia prima y de recursos renovables e implica un sensible impacto ambiental en el proceso de extracción y elaboración de materias primas durante el proceso de construcción, demolición y reciclado (Edwards, 2008).

En un contexto local, la situación actual que atraviesa la provincia de Buenos Aires en relación al nivel de carencia habitacional en referencia a vivienda ha crecido en los últimos años, arrojando datos de 11,2% de los bonaerenses tienen las necesidades básicas insatisfechas y el 55,6% de los asentamientos y villas del país se localiza en la provincia (Funes y Spini, 2016). El Registro público de villas y asentamientos de la provincia de Buenos Aires publicado en 2016 menciona que hay 1.585 barrios caracterizados como villas y asentamientos precarios, de los cuales un 25% están ubicados en municipios del interior bonaerense y el resto en el área metropolitana de Buenos Aires y gran La Plata, en donde, se intensifica la carencia de acceso a servicios como: red eléctrica, alumbrado público, conexión a red cloacal, agua potable, gas natural, recolección de basura y accesibilidad, resolviendo las mismas de forma irregular (Universidad Católica de La Plata, UCALP, 2018).

El Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC) ha demostrado que se necesitan alrededor de 500 mil viviendas para satisfacer estas necesidades, pero: ¿qué tipo de vivienda social es la que debería construirse?

La solución que ofrece el Estado actualmente es la vivienda social con materiales tradicionales que no cumplen con el Decreto reglamentario 1030/10 de la Ley 13.059, la cual regula las condiciones de acondicionamiento térmico e implicando una baja eficiencia energética con etiquetado próximo o inferior a H (IRAM 11900, 2010) (Czajkowski, 2017).

En base a lo expuesto y consolidando una visión holística de la problemática, se deben crear viviendas sociales que causen el menor impacto ambiental en su ciclo de vida reduciendo la emisión de CO₂, cumplan con reglamentos vigentes para viviendas, sean de rápida ejecución, utilicen de energías renovables, aseguren la accesibilidad y la inclusión social de los usuarios para garantizar el derecho a una vivienda digna bajo los cuatro pilares básicos que la sustentan (Art. 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos & otras normas de carácter internacional).

Trabajo previo realizado referente a este proyecto.

La preocupación por mitigar los efectos del cambio climático ha comenzado a tomar injerencia en la temática de vivienda social por lo que se han desarrollado proyectos, que son un ejemplo de investigación y estudio.

Una investigación realizada en Brasil en donde se tomaron tres tipos de viviendas de carácter social (Vivienda popular R1, Edificio popular PP4 y Edificio de interés social PIS) se las evaluó según el índice de sustentabilidad ambiental (ESI) que está relacionado con los valores de energía de consumo y el índice de energía para la producción constructiva (EICP) (m²/sej). Los valores mayores de EICP (m²/sej) serán construcciones más eficientes en sistema de productividad en escala global, teniendo en cuenta el origen de los recursos renovables o no y los valores de ESI se determinarán según la relación entre índice de rendimiento y carga ambiental. A mayores valores de ESI será un mayor rendimiento y una menor carga ambiental.

Los proyectos se evaluaron en los 27 estados brasileños considerando los indicadores biofísicos además de los económicos, determinando que solo uno de los proyectos (PIS) respondía de forma adecuada a 22 de los Estados y R1 en los restantes (Giannetti et al., 2017).

Otro ejemplo de estudio es el desarrollado en Victoria, Australia en donde se han analizado dos tipos de vivienda social sustentable, se evaluaron cuatro viviendas Low energy y seis Control houses. En comparación con las Control houses, las viviendas Low energy no requieren de sistema de acondicionamiento térmico, cuentan con un diseño solar pasivo y de cubierta, poseen aislamiento en envolvente, sombreado en sectores críticos, ventilación natural, mejores carpinterías, mayor masa térmica interior, sistema solar de agua caliente y recolección de agua de lluvia. Además, se generó una

concientización a los usuarios, quienes recibieron información sobre las características de la vivienda y como maximizar su uso acompañado de un manual de uso y mantenimiento.

Para estas evaluaciones, se utilizó un sistema multimétodo para evaluar el costo beneficio, performance de consumo de energía y agua, el uso de energías renovable y confort térmico y se realizaron entrevistas de experiencia a sus usuarios.

Finalmente, se determinó que las viviendas Low energy consumían 62% menos energía (46-56% energía solar 3% gas) y las Control houses un 45% menos a las viviendas tradicionales. Las primeras tenían un mejor confort térmico sin la necesidad de un sistema de acondicionamiento térmico, mejores condiciones de salud y usuarios más activos. Además, consiguen inyectar energía a la red y ser beneficiados por 1050 dólares (USD) anuales.

Las viviendas Low energy tienen un 50% menos impacto ambiental (emisión de CO₂) que el resto de las viviendas sociales (Moore et al., 2017).

Por último, un ejemplo a escala local es el elaborado en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia de Buenos Aires, en conjunto con el LAyHS, el proyecto AcasaBA. El mismo, surge con el fin de desarrollar un prototipo de vivienda industrializada para sectores sociales vulnerables, de alta eficiencia energética relativa, que cumpla la legislación vigente (Ley 13059, 2003), colabore con reducir impactos ambientales (Vagge y Czajkowski, 2012) e incorpore pautas de diseño innovadoras para ser adaptable al cambio climático (Czajkowski, 2017).

El equipo de investigación que hoy integra el LAyHS ha trabajado en las últimas décadas en la evaluación del comportamiento energético y ambiental de viviendas unifamiliares y agrupadas en el territorio provincial (Czajkowski et al., 2007; Vagge et al., 2008; Salvetti et al., 2009; Rosenfeld et al., 2003), se hicieron desarrollos que obtuvieron premios nacionales (Czajkowski et al., 1997) y se desarrolló tecnología específica de bajo costo para alcanzar el máximo confort higrotérmico adaptada a las viviendas de interés social (Czajkowski et al., 1997, 2007, 2008) (Czajkowski, 2017).

Este prototipo, industrializado y de costo estimado en un 3% superior a la vivienda de construcción tradicional es amortizable en el tiempo, ya que utiliza recursos renovables y el diseño arquitectónico es a favor del bioclima bonaerense (IRAM 11603), garantizando a través del aislamiento y asoleamiento correcto un ahorro del 60% en energía (Czajkowski, 2018), además, se consideran las necesidades habitacionales de los usuarios, logrando distintos tipos de vivienda y combinaciones de las mismas gracias al sistema de prefabricación semi-cerrada de panelería y entrepisos de hormigón armado postensado. Los materiales son duraderos y de bajo impacto en su producción lo que conlleva a que se reduzcan las emisiones de CO₂ en todo el ciclo de vida del edificio (Czajkowski, 2017).

CONCLUSIONES

Estos ejemplos fortalecen la idea de proyectar viviendas sociales desde un enfoque holístico, respondiendo al derecho de acceso a la misma, de familias vulnerables en favor de un desarrollo sustentable para garantizar el confort que se requiere en las mismas sin sacrificar otras necesidades, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contemplando el ciclo de vida del edificio y reducir los costos de mantenimiento y acondicionamiento de la misma.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. A Discussion Document, the International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB), United Nations Environment Programme (UNEP), International Environmental Technology Centre (UNEP-IETC), (2002). Disponible en: <<http://www.unep.or.jp/ietc/Focus/Agenda%2021%20BOOK.pdf/>>

Arena, A. (2005). Análisis de ciclo de vida y sustentabilidad ambiental de los edificios. Experiencias en Argentina. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Disponible en <<http://docplayer.es/18562034-Analisis-de-ciclo-de-vida-y-sustentabilidad-ambiental-de-los-edificios-experiencias-en-argentina.html>>.

- Arena, A. (1999). Título: Uso del análisis del ciclo de vida en edificios. Aplicación para el caso de tecnologías de uso solar pasivo en Mendoza (Argentina). Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Fortaleza, Brasil.
- Comité Preparatorio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) (2014). Informe del Secretario General de la Conferencia.
- Czajkowski, J. (2007). Reflexiones sobre el nivel de eficiencia energética de los edificios en Argentina y la relación con la emisión de gases efecto invernadero. Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.
- Czajkowski, J. (2007). Alternativas sustentables para viviendas de interés social. Jornada Red CyTED: Los Edificios en el futuro, estrategias bioclimáticas y sustentabilidad. San Luis, 12 noviembre.
- Czajkowski J.; Brázzola C. R. (2007). Avances Proyecto Vivienda Económica Sustentable. Avances en energías renovables y medio ambiente. Edit. INENCO-UNSa, Salta. ISSN 0329-5184. Vol: 11, Tomo 1.
- Czajkowski, J.; Corredera C. (2007). Vivienda urbana sustentable con alta eficiencia energética en La Plata, Argentina. En: Actas IX Encontro Nacional y V Encontro Latinoamericano de Conforto no Ambiente Construido. ANTAC.
- Czajkowski, J.; Gómez, A.; Bianciotto, M.G. (2008). Comportamiento térmico de viviendas sociales mediante incorporación de mejoras de diseño en la envolvente. Avances en energías renovables y medio ambiente. Edit. INENCO-UNSa, Salta. ISSN 0329-5184. Vol: 12, Tomo 1.
- Czajkowski, J. (2017). Desarrollo de vivienda industrializada con innovación sustentable para sectores sociales vulnerables de la Provincia de Buenos Aires. Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.
- Czajkowski, J. (2018). Entrevista Ciento por Ciencia. Radio Provincia FM 97.1.
- Decreto reglamentario N° 1030/10 de la Ley N° 13059. Condiciones de Acondicionamientos Térmico-exigibles en la construcción de edificios. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2010.
- Edwards, B. (2008). Guía básica de la sostenibilidad. Gustavo Gili, SL. Barcelona. ISBN 8425222087.
- Federal Statistical Office of Germany (2016). Sustainable development in Germany, Indicator Report. Folleto 21. (2010). El derecho a la vivienda Adecuada, Naciones Unidas Derechos Humanos.
- Funes, L.; Spini, D. (2016). Asentamientos. El déficit habitacional en la provincia. Periódico La Tecla. 15/1/16 p. 30-36.
- Giannetti, B.; Demétrio, J.; Agostinho, F.; Almeida, C.; Liu, G. (2018). Towards more sustainable social housing projects: Recognizing the importance of using local resources. Building & Environment, p. 187-203.
- INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2010) Las NBI o necesidades básicas insatisfechas comprenden las siguientes condiciones de privación: vivienda, condiciones sanitarias, hacinamiento, asistencia escolar y capacidad de subsistencia.
- IPCC. (2001). Tercer informe de evaluación del Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambio Climático. Ginebra, Suiza. ISBN 0 52180770 0.
- IRAM 11900. Prestaciones energéticas en viviendas. Método de cálculo 2017.
- Kofner, S. (2017). Social Housing in Germany: An Inevitably Shrinking Sector. Critical Housing Analysis.
- Ley N° 13059/03. Condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios. Legislatura de la Provincia de Buenos Aires, 2003.
- Moore, T.; Nicholls, L.; Strengers, Y.; Maller, C.; Horne, R. (2017). Benefits and challenges of energy efficient social housing. Energy procedia. p. 300-307.
- Pestel Institute (2012). Need for social housing in Germany. Investigation on behalf of the Housing Initiative. Hannover.
- Ramos, A. (2010). Freiburg, Germany. Vauban Sustainable Urban District. Disponible en: <<https://www.uclg-cisdp.org/en/news/latest-news/experience-social-production-housing-freiburg-germany-introduces-criteria>>
- Rosenfeld, E.; Discoli, C.; Martini, I.; Czajkowski, J.; San Juan, G.; Barbero, D.; Ferreyro, C.; Corredera, C., Díaz, C. (2003). El uso de la energía en el sector residencial del gran La Plata. Discriminación de consumos, cambios tecnológicos y opinión de los usuarios en las décadas del '80 y '90. En Avances en energías renovables y medio ambiente. Edit. INENCO-UNSa, Salta. ISSN 0329-5184. Vol: 7, Tomo 1.

- Salveti, M. B.; Czajkowski, J.; Gómez, A. (2009). Análisis del comportamiento energético ambiental en torre de viviendas en La Plata. Avances en energías renovables y medio ambiente. Edit. INENCO-UNSa, Salta. ISSN 0329-5184.
- Subsecretaría Social de Tierras, Urbanismo y Vivienda. (2016). Registro Público de Villas y Asentamientos Precarios.
- UCALP. (2018). Primer indicador de Integración y desarrollo de la ciudad de La Plata.
- Umbro, M. (2016). Social housing: the environmental sustainability on more dimensions – Procedia, p. 251-256.
- Vagge, C.; Czajkowski, J. (2012). Impacto de la aplicación de la Ley 13059 de Eficiencia Energética en relación a la nueva Ordenanza de Usos del Suelo de la ciudad de La Plata y la Norma IRAM 11900 de Etiquetado de Edificios. Ambiente Construido, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 23-35, abr./jun. 2012. ISSN 1678-8621
- Vagge, C.; Filippin, C.; Czajkowski, J. (2008). Auditorías energéticas en Santa Rosa, La Pampa. Análisis del comportamiento energético y consumo de gas natural en edificio de vivienda. Avances en energías renovables y medio ambiente. Edit. INENCO-UNSa, Salta. ISSN 0329-5184. Vol: 12, Tomo 1.
- Whitehead, C.; Scalon, K. (2007). Social housing in Europe. London: London School of Economics and Political Science.

PROPOSAL FOR ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF PUBLIC HOUSING

ABSTRACT: Buildings, in their life cycle, demand 40% of global energy resources, 25% of water and represent 1/3 of greenhouse gases.

In the course of time, social housing has used design parameters guided by an economic, technical, esthetic or socio-cultural order excluding environmental aspects. Consolidating an holistic vision, social housing should be created to cause the least environmental impact in its life cycle by reducing CO2 emissions, be fast construction, use renewable energy, ensure the accessibility and social inclusion of users to guarantee the right access to social housing under four basic pillars: political, social, economic and environmental; so in this way make the effective use of public resources, through the sustainable approach.

Keywords: social housing, environmental impact, energy efficiency.