

EXPERIENCIA DE LA ASIGNATURA “CONSTRUCCIONES BIOCLIMÁTICAS”: ENSEÑANZA DE LAS NORMATIVAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROYECTOS DE VIVIENDA PÚBLICA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. REGLAMENTACIÓN DEL DECRETO N°0387/2025 PARA VIVIENDAS SOCIALES

Cristina Adriana Cervera¹, Jéscica Anahí Alvarez², Federico Mateo¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Universidad Nacional de Rosario -
Riobamba bis, S2000EKF, Rosario, Santa Fe – Argentina. Tel.+54 (0341) 480-8538 e-mail:
ccervera@fceia.unr.edu.ar, fmateo@fceia.unr.edu.ar

²Centro Universitario Rosario de Investigaciones Urbanas y Regionales (CURDIUR) Consejo
Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de Rosario (CONICET-
FAPYD). Riobamba 220 bis, FAPYD (ala norte), 1° piso, Of. 132
S2000EKF, Rosario, Santa Fe – Argentina. Tel.+54 (0341) 480-8532 - Int: 1320/1330/1360 e-mail:
alvarez@curdiur-conicet.gob.ar

RESUMEN: El presente trabajo describe la experiencia docente desarrollada en el marco de la asignatura electiva “Construcciones Bioclimáticas” de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario. La propuesta integra docencia e investigación mediante el análisis, diseño y evaluación de soluciones constructivas que incorporen criterios de sostenibilidad, eficiencia energética y confort higrotérmico. En el ciclo 2025, para el trabajo final integrador se toma como caso de estudio un conjunto de vivienda pública del Programa Nacional Casa Propia en la localidad de Alcorta (Santa Fe, Argentina), en el contexto de la reciente reglamentación de Ley provincial n.º 13903 sobre etiquetado de viviendas, que por primera vez incorpora requisitos específicos para viviendas sociales. La experiencia incluyó un abordaje en etapas, incorporando modificaciones constructivas y evaluaciones comparativas mediante el Aplicativo Informático Nacional de Etiquetado de Viviendas (AEV). Se trabajó con la colaboración de profesionales investigadores externos a la asignatura que permitió al estudiantado comprender el impacto de las decisiones proyectuales no sólo en el desempeño energético sino también a escala urbana, fomentando una visión crítica frente a las normativas y reforzar el rol de los profesionales de la construcción en la promoción de hábitats sostenibles y resilientes.

Palabras clave: eficiencia energética, etiquetado de vivienda, vivienda social.

INTRODUCCIÓN

Se presenta la experiencia docente desarrollada en el marco del Espacio Curricular Electivo “Construcciones Bioclimáticas”, dictado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario. La propuesta académica tiene como eje central la incorporación de criterios sostenibles en el diseño de proyectos constructivos, a partir de la aplicación de sistemas y tecnologías que permitan reducir el impacto ambiental, minimizar los requerimientos energéticos y promover modos de producción más limpios y eficientes, manteniendo la viabilidad económica de las soluciones propuestas.

En el sector de la construcción, gran parte de los consumos energéticos en los usos finales está vinculada a demandas térmicas, como calefacción, refrigeración para acondicionamiento de ambientes. En Argentina, el 37% del consumo energético actual se atribuye al sector de la construcción, siendo el aire acondicionado el factor más significativo (Kuchen, E.; Kozak, D, 2020).

Sumado a ello, diversos estudios han observado que la demanda energética para refrigeración aumenta considerablemente en el escenario climático futuro, aproximadamente un 73 % en comparación con la



del clima actual (Saez, V. C., Quintana-Gallardo, A., Mendiguchía-Fontes, F. A., Garzón, B. S., & Guillén-Guillamón, I., 2024). Los eventos de calor extremo provocan un aumento de las temperaturas interiores en los edificios, incrementan el consumo de energía y generan con mayor frecuencia problemas de salud, especialmente en niños, personas mayores de 65 años y grupos vulnerables de bajos ingresos (Flores Larsen, Silvana & Filippín, Celina, 2020). El nivel de aislación térmica de los edificios, sus componentes y sistemas constructivos se convierten así en un factor determinante para alcanzar mayores niveles de eficiencia energética. No solo por las características de los materiales respecto a su transmitancia térmica, sino también por sus propiedades ópticas y el impacto de las mismas en la temperatura del aire exterior, que pueden contribuir al sobrecalentamiento urbano.

Frente a este escenario, la asignatura propone una estrategia formativa que permita a las y los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil incorporar herramientas teóricas y prácticas para el análisis, diseño y evaluación de soluciones constructivas que integren parámetros de confort higrotérmico, eficiencia energética y criterios sostenibles en la construcción. La estrategia se fundamenta en un enfoque integral que contempla aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales, integrados mediante el uso de modelos de simulación. Además, se enfatiza en el efecto de las soluciones habitacionales en el microclima urbano, particularmente en la mitigación del sobrecalentamiento urbano, promoviendo una visión integral que contribuya al desarrollo de edificaciones más sostenibles y resilientes en el contexto actual.

El equipo docente articula con profesionales del medio, investigadores y otros espacios académicos, con el fin de enriquecer la propuesta mediante la incorporación de saberes vinculados a nuevos materiales, tecnologías y normativas que se han incorporado recientemente en la región. La asignatura se encuentra en permanente proceso de actualización y adecuación en función de los avances normativos en la temática estudiada. En este sentido, se articula de forma activa con los marcos regulatorios vigentes a nivel local, provincial y nacional —como la Ordenanza n.º 8757/2011 de la ciudad de Rosario, la Ley provincial n.º 13903 de Etiquetado de Viviendas y la adhesión de la provincia de Santa Fe al Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV)—, incorporando dichos instrumentos no sólo como contenidos teóricos, sino también como herramientas proyectuales.

Por un lado, la Ordenanza n.º 8757 de Rosario establece la obligatoriedad de utilizar planillas técnicas para verificar la transmitancia térmica en techos, paredes y cerramientos vidriados en obras nuevas y reformas. Dichas planillas deben demostrar el cumplimiento de los valores máximos permitidos tanto para la envolvente opaca como para la envolvente transparente, e incluyen también los límites del Factor de Exposición Solar (FES) en función de la orientación de las superficies vidriadas.

Por otro lado, el Aplicativo Informático Nacional de Etiquetado de Viviendas (AEV) es una herramienta online y de acceso abierto que permite evaluar la eficiencia energética de las viviendas y generar una etiqueta que indique su calificación. Dicha etiqueta se representa en una escala de letras que va de la A a la G, donde cada letra corresponde a un rango de valores del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). El IPE se calcula conforme a la norma IRAM 11900:2017, basada en la norma ISO 13790. En este marco, la Secretaría de Energía desarrolló el AEV, que implementa los cálculos necesarios para determinar el IPE. Además, se llevaron a cabo pruebas de implementación en distintas ciudades, con el objetivo de validar el proceso de etiquetado en su conjunto y definir las escalas de letras asociadas a los rangos de IPE en cada zona climática según Norma IRAM 11603:2012 (Abalone, R., Stagnitta, R., Scarinci, C., Larregola, J. L., & Gastón, A., 2022).

Finalmente se propone que las y los estudiantes no se limiten a cumplir normativas de manera prescriptiva, sino que las integren, desde un inicio, como insumos fundamentales para la toma de decisiones en las etapas de diseño y evaluación de las soluciones constructivas. Particularmente, se pone énfasis en la capacidad de las y los futuros profesionales para aplicar estos criterios en proyectos de vivienda pública promovidos por el Estado, considerando que es desde allí donde se deben generar las iniciativas para el cambio de paradigma.

METODOLOGÍA

La asignatura se estructura en torno a cuatro unidades temáticas articuladas de manera progresiva. Durante el dictado, se promueve la participación de docentes que llevan a cabo proyectos de investigación vinculados a la temática, como así también de empresas del sector de la construcción, de manera de brindar al estudiante una visión actualizada y práctica sobre las problemáticas y nuevas soluciones en el sector de las construcciones sostenibles y el uso eficiente de la energía.

Como integración de todos los saberes adquiridos se desarrolla un trabajo final eminentemente práctico, sobre un proyecto de vivienda proporcionado por la cátedra, donde se integran los contenidos trabajados, reforzando todos los conceptos y conocimientos incluidos en el programa de la materia.

Por sus características, la asignatura se dicta en constante articulación con los avances en materia de legislación vinculada a la eficiencia energética en la construcción. De esta manera, las y los estudiantes adquieren un conocimiento práctico de las normativas y regulaciones que deberán aplicar en su futura vida profesional.

En el año 2025 se decide abordar el trabajo final integrador utilizando como caso de estudio un Proyecto de Vivienda Pública para la localidad de Alcorta (Santa Fe, Argentina), correspondiente al programa nacional “Casa Propia”, ejecutado por la Secretaría de Hábitat, Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Santa Fe, en el marco de una licitación realizada en el año 2022. Dicho programa tiene por objetivo generar soluciones habitacionales a través de distintas líneas que abarcan la construcción de viviendas nuevas, refacciones o ampliaciones para el mejoramiento de las condiciones de hábitat, vivienda e infraestructura básica o la provisión de equipamiento comunitario. Este proyecto, tuvo como ente ejecutor la Secretaría de Hábitat, Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Santa Fe e implica la construcción de 20 viviendas.

La elección de este caso se fundamenta en un cambio en la normativa: hasta febrero de 2025 no se encontraba reglamentado el artículo de la Ley n.º 13903 sobre Etiquetado de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda, referido específicamente a las viviendas sociales. Esta situación cambia el 28 de febrero del mismo año, cuando se publica la reglamentación a través del Decreto n.º 0387/2025 donde el Capítulo VII, Artículo 16, establece lo siguiente: “CAPÍTULO VII – VIVIENDAS SOCIALES - ARTÍCULO 16: Todo proceso constructivo de viviendas impulsado por el gobierno provincial deberá proyectarse tomando en consideración clases de eficiencia energética mínima, siendo obligatorio para aquellas viviendas cuyo plazo de inicio de obra sea a partir del 1 de enero de 2026 revistan Clase de Eficiencia Energética D y, a partir del 1 de enero de 2027, Clase de Eficiencia Energética C. A tales fines, cada jurisdicción que impulse este tipo de procesos deberá contar con personal técnico capacitado para la verificación de la eficiencia energética proyectada, encontrándose facultados para auditar tales construcciones e impulsar el etiquetado de la vivienda relevada”. En este sentido, algunos autores referencian que es importante tener en cuenta las variables de diseño que más inciden en el valor del IPE. Por ejemplo: orientaciones, materialización de la envolvente, aberturas y sus características, además de terminación de superficies, artefactos de iluminación, sistemas de climatización y empleo de energías alternativas (solares y fotovoltaicas). Eso se evidencia en los valores de transmitancia térmica en cada una de las envolventes (Sanchez Amono, Maria Paz y Sulaiman, Halimi Cristina, 2024).

En este trabajo, se analizaron los prototipos de vivienda con el objetivo de generar propuestas de adecuación de las unidades habitacionales construidas por el Estado provincial a la nueva reglamentación para viviendas sociales de la Ley de Etiquetado de Viviendas. En aquellos casos en los que dichas construcciones no alcanzaban los niveles exigibles, Clase “D” para 2026 y “C” para 2027, se sugirió la identificación y el análisis de alternativas a través de la modificación de los sistemas constructivos y/o materiales empleados, con el objetivo de cumplir con el nuevo decreto reglamentario. A partir de estudios previos se ha evidenciado que la incorporación progresiva de variantes de mejora puede alcanzar incrementos de eficiencia de hasta un 83%, lo que representa un ahorro energético significativo (Puig, Sebastián; San Juan, Gustavo Alberto, 2013). El grado de detalle de la información que genera el uso del AEV brinda la posibilidad de identificar las situaciones de mayor incidencia en el requerimiento de energía, así como de visualizar el impacto de las posibles mejoras (o combinaciones de ellas) que eventualmente se propongan, en forma pormenorizada y con gran agilidad (dada la sistematización del procedimiento de cálculo que incorpora) (Alías, Herminia María, 2023).

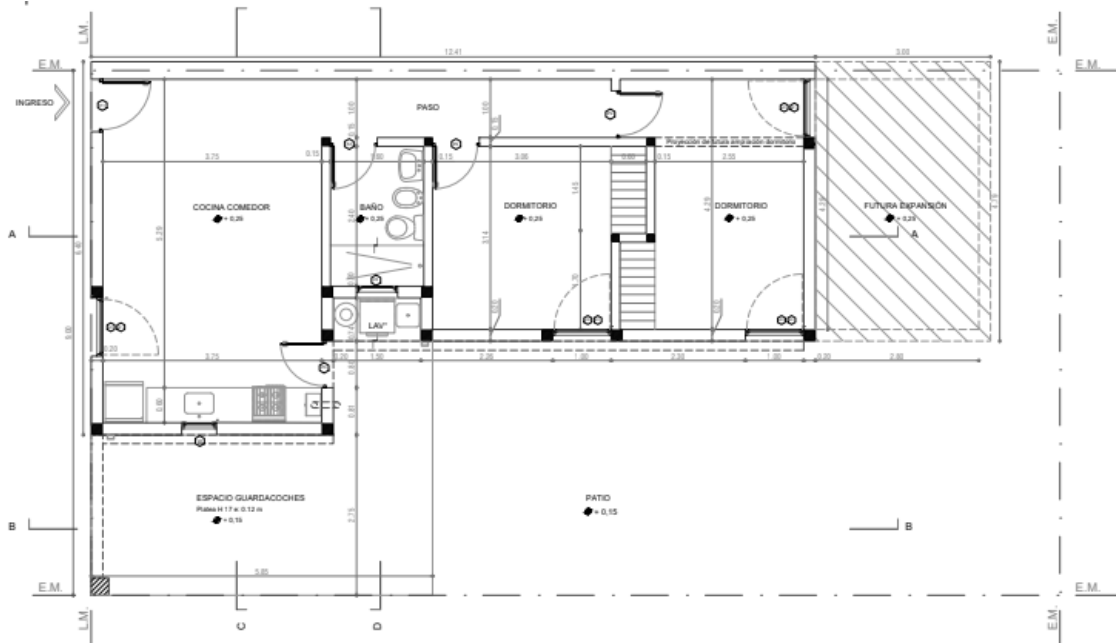


Figura 1: Planta Prototipo Alcorta. Fuente. Página Oficial provincia Santa Fe.

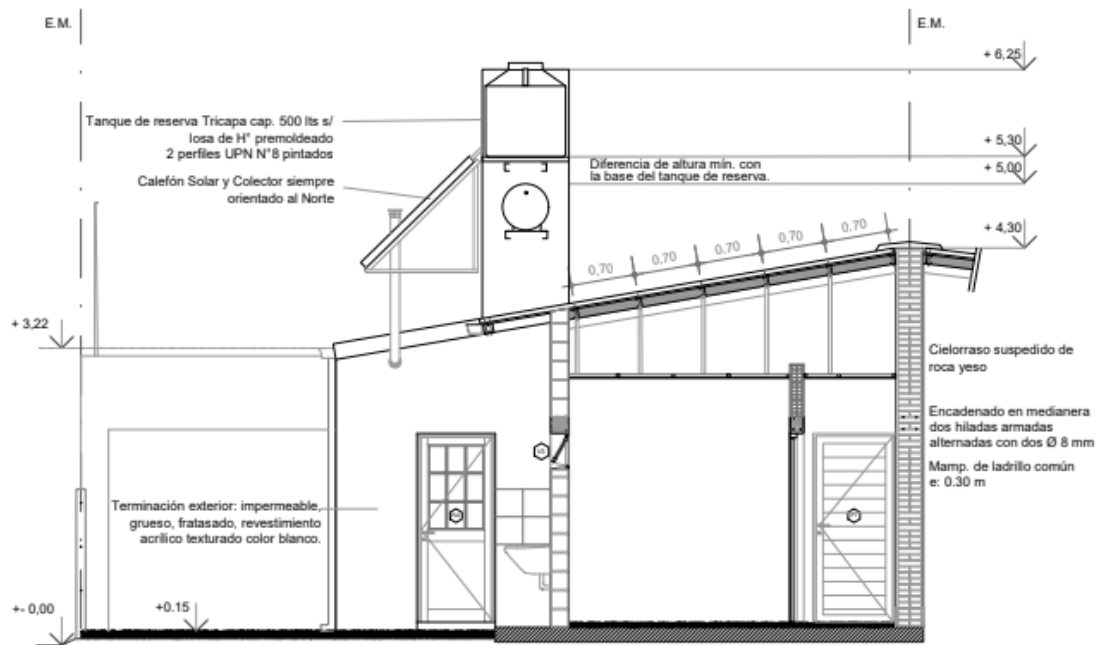


Figura 2: Corte Prototipo Alcorta. Fuente. Página Oficial provincia Santa Fe.

El material brindado a las y los estudiantes fue adquirido mediante la información de uso público que se encuentra en la página oficial de la Provincia de Santa Fe.

El trabajo fue desarrollado por siete equipos, conformados por tres a cuatro estudiantes cada uno. Cada grupo trabajó con dos unidades habitacionales pertenecientes al conjunto de viviendas, dispuestas en el terreno de forma apareada, tal como se observa en la Figura 3. Para su identificación, se asignó un nombre a cada unidad combinando el número de grupo y la orientación correspondiente. Por ejemplo: vivienda 1N y vivienda 1S.

Al finalizar, se realizó un análisis comparativo entre las distintas materialidades y orientaciones aplicadas a una misma tipología de vivienda. Además, se llevó a cabo una comparación general entre todas las unidades estudiadas por la clase en su conjunto.

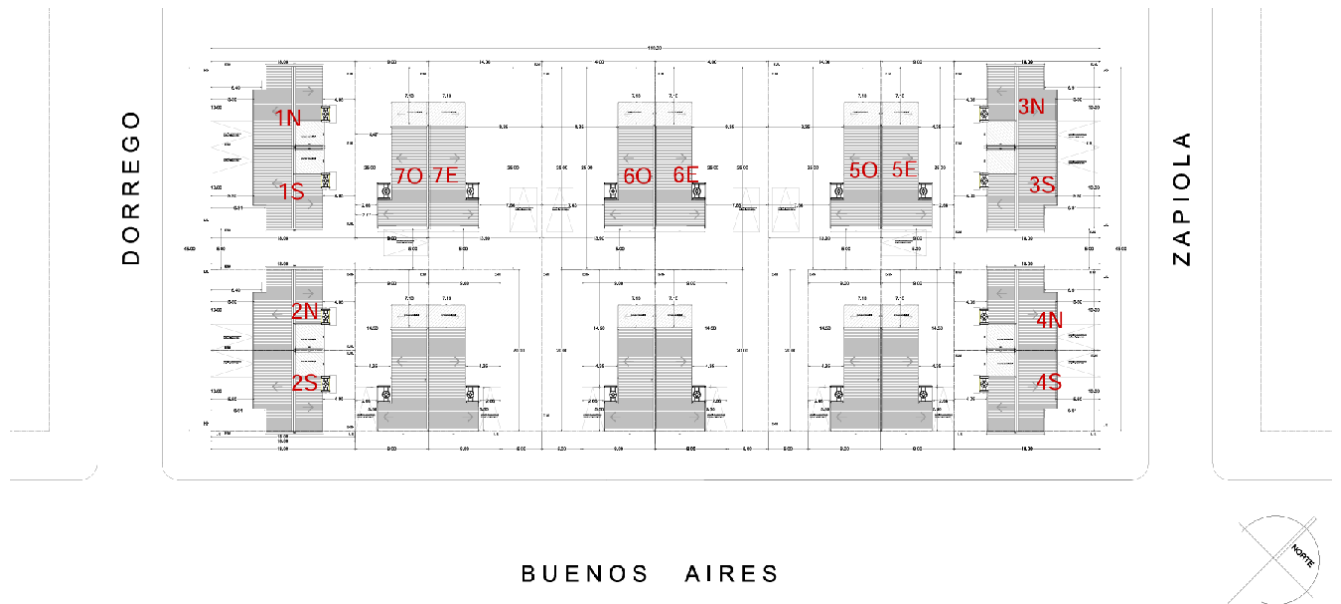


Figura 3: Denominación unidades de Viviendas. Fuente. Material de la Cátedra.

Ejercicio propuesto

Para el análisis de las unidades de viviendas se dividió el ejercicio en diferentes etapas que se detallan a continuación:

Etapas 0 - Materialidad original - Determinación de IPE: Se analizó la vivienda según el Pliego de Especificaciones Técnicas (PET) y se determinó el Índice De Prestaciones Energéticas (IPE).

A partir del material provisto por la cátedra, cada grupo confeccionó un modelo en Revit (BIM) de las dos viviendas asignadas y realizó su estudio de asoleamiento (Figura 4). Posteriormente, se evaluó el desempeño energético de ambas unidades mediante el Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV) a través del AEV para obtener el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Todas las decisiones tomadas durante el desarrollo del trabajo fueron documentadas en los informes entregados. Como parte del análisis, se compararon los resultados de ambos prototipos, evaluando la influencia de la orientación en el desempeño energético en el IPE.

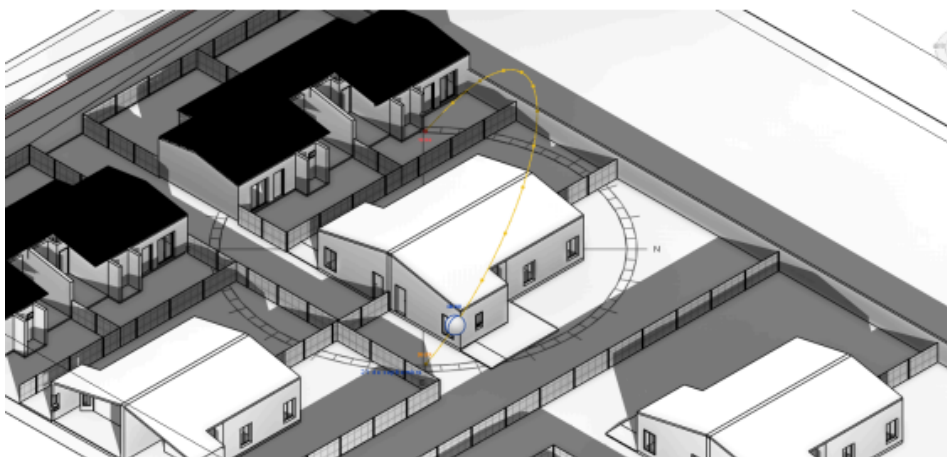


Figura 4: Estudio Asoleamiento. Fuente. Estudiantes de la asignatura.

Modificación 1 - Modificación de pisos y cubiertas según Ordenanza n.º 8757 - Determinación de IPE: En la segunda etapa se procedió a realizar modificaciones en los prototipos asignados en pisos y cubiertas, según los lineamientos establecidos por la cátedra.

Cubiertas: Se analizó su cumplimiento con la Ordenanza n.º 8757 “Aspectos Higrotérmicos y Eficiencia Energética de la ciudad de Rosario (si bien las unidades se encontraban en la localidad de Alcorta, se trabajó con la Ordenanza de Rosario como referencia para comparar los diferentes casos, considerando que ambas pertenecen a la misma zona bioclimática). En las unidades que no alcanzaron los valores requeridos, se mejoró la aislación térmica hasta cumplir con los niveles de transmitancia térmica establecidos por la normativa de Rosario. El trabajo se abordó de manera colectiva, acordándose entre todos los grupos la utilización de un mismo tipo y espesor de aislación térmica, con el objetivo de unificar criterios y facilitar la comparación de resultados.

Pisos: Se evaluó el comportamiento térmico de las superficies en contacto con el terreno conforme a los criterios establecidos por la Ordenanza n.º 8757. En aquellos casos en los que no se alcanzaban los valores exigibles, se incorporó aislación térmica hasta cumplir con los niveles requeridos de transmitancia térmica. Al igual que en el caso de las cubiertas, se acordó de forma conjunta entre todos los grupos la utilización de un mismo tipo y espesor de aislación para unificar criterios.

Con los datos obtenidos de pisos y cubiertas, modificados y acordados colectivamente, se calculó nuevamente el IPE. El criterio de unificar las soluciones constructivas en pisos y cubiertas respondió a la necesidad de focalizar el análisis comparativo en el comportamiento térmico del componente de mayor superficie de la envolvente: los muros exteriores y sus aberturas.

Modificación 2 - Pisos y cubiertas según Ordenanza n.º 8757 + Nueva materialidad en muros exteriores de cada vivienda - Determinación de IPE: En esta etapa, a las modificaciones realizadas en la Etapa 2 se sumó la asignación, por grupo, de distintas soluciones constructivas para los muros exteriores, que se detallan a continuación. Luego, se evaluó el desempeño de cada propuesta según los criterios establecidos por la Ordenanza n.º 8757, verificando que todas cumplieran con los requisitos exigibles. Los muros interiores se adaptan a la misma materialidad definida para los exteriores, garantizando coherencia en el sistema constructivo aplicado.

Soluciones constructivas de muros exteriores por grupo:

- Grupo 1: Ladrillo hueco portante 20/19/33 tipo “termoaislante”, con revoques tradicionales.
- Grupo 2: Ladrillo hueco de 18 cm (según pliego técnico), con 50 mm de lana de vidrio y placa de roca de yeso en el paramento interior.
- Grupo 3: Ladrillo de Hormigón Celular Curado por Autoclave (HCCA) de 20 cm con revoques tradicionales.
- Grupo 4: Panel Poliestireno Expandido (EPS) con malla electrosoldada (sistema tipo Cassaforma, M DUE, entre otros).
- Grupo 5: Ladrillo hueco de 18 cm (según pliego técnico), con 3 cm de revoque termoaislante aplicado en ambas caras.
- Grupo 6: Ladrillo hueco portante 20/19/33 tipo “termoaislante”, con 3 cm de revoque termoaislante en el exterior.
- Grupo 7: Ladrillo HCCA de 20 cm con 3 cm de revoque termoaislante en el exterior.

Para el próximo cuatrimestre la cátedra prevé unificar las soluciones constructivas de pisos y de la envolvente vertical (muros y aberturas), y modificar sólo las cubiertas con el objetivo de seguir explorando distintas configuraciones posibles y analizar su impacto en el desempeño energético considerando que la cubierta es uno de los elementos que posee mayor intercambio de energía (Puig, S. E., Alberini, R. S., & Eggel, A., 2021). Esta estrategia busca sostener un proceso de aprendizaje continuo y progresivo.

Modificación 3: Ídem segunda modificación + Mejora de aberturas en envolvente - Determinación del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE): Con el objetivo de determinar el impacto de las mejoras en las aberturas, en la última versión del modelo se sustituyeron las aberturas especificadas en el pliego

(aluminio línea Herrero con vidrio simple de 4 mm) por aberturas de PVC línea Módena con DVH (4mm / 9mm / 4mm).

Modificación 4: Ídem tercera modificación + Incorporación de colector solar - Determinación del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE): Si bien el enfoque principal del trabajo estuvo centrado en la evaluación de las características materiales de la envolvente a través del AEV —considerando únicamente los elementos constructivos pasivos—, en la etapa final se incorporó un sistema activo de calentamiento de agua sanitaria (colector solar), con el objetivo de analizar su impacto en el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Esta instancia surgió como iniciativa de las y los estudiantes durante las clases taller, en el marco del trabajo colectivo. Por decisión de la cátedra, se resolvió incorporar dicha iniciativa al proceso como una oportunidad para ampliar el análisis energético y enriquecer el aprendizaje.

Se compararon los resultados de las diferentes etapas para evaluar el impacto de las modificaciones en la envolvente sobre el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE), así como para determinar si las viviendas alcanzaban los niveles requeridos por las recientes modificaciones en la Ley de Etiquetado de Viviendas de la provincia de Santa Fe. Además, se llevó a cabo una comparación general entre todos los grupos y prototipos, mediante la elaboración colaborativa de una planilla comparativa con los valores obtenidos (Figura 5).

ETAPA	GRUPO	1		2		3		4		5		6		7	
		1N	1S	2N	2S	3N	3S	4N	4S	5O	5E	6O	6E	7O	7E
0	ORIGINAL 0 - Según Pliego Especificaciones Técnicas														
	IPE ORIG. 0 (kWh/m2 por año)	392	387	356	359	361	364	338	339	498	498	511	474	409	384
	ETIQUETA ORIGINAL	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
1	MATERIALIDAD MODIFICACION 1-Modificación de pisos y cubiertas según Ordenanza 8757														
	IPE MOD. 1 (kWh/m2 por año)	353	349	318	321	318	318	308	309	433	433	461	427	376	354
	ETIQUETA MODIFICADA 1	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
2	MODIFICACION 2 - Pisos y Cubiertas según O. 8757 + Nueva Materialidad en muros exteriores														
	MATERIALIDAD	HUECO PORTANTE 20/19/33 TERMO - AISLANTE REVOQUE TRADIC.		HUECO PORTANTE S/PLIEGO + LANA VIDRIO (50 mm) + PLACA ROCA YESO		HCCA 20 + REVOQUE TRADIC.		PANEL EPS + MALLA ELECTRO-SOLDADA		HUECO PORTANTE S/PLIEGO + REVOQUE TERMO - AISLANTE (INT y EXT)		HUECO PORTANTE 20/19/33 TERMO - AISLANTE + REVOQUE TERMO - AISLANTE (EXT)		HCCA 20 + REVOQUE TERMO - AISLANTE (EXT)	
	IPE MOD. 2 (kWh/m2 por año)	279	267	197	197	194	191	224	224	255	255	265	240	246	225
	ETIQUETA MODIFICADA 2	G	F	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	
3	MODIFICACION 3 -Idem Modificación 2 + Mejora de Aberturas en envolvente														
	IPE MOD. 3 (kWh/m2 por año)	231	221	174	174	153	151	194	193	216	216	210	172	191	172
	ETIQUETA MODIFICADA 3	F	F	E	E	E	E	E	E	F	F	E	E	E	E
4	MODIFICACION 4 -Idem Modificación 3 + Incorporación de Colector Solar (energía renovable)														
	IPE MOD. 4 (kWh/m2 por año)	155	145	157	158	142	140	121	122	216	216	198	172	172	153
	ETIQUETA MODIFICADA 4	D	D	E	E	D	D	D	D	F	F	E	E	E	D

Figura 5: Planilla general comparativa. Fuente. Cátedra Construcciones Bioclimáticas

RESULTADOS

El uso de las normativas como herramientas de trabajo durante el dictado de la asignatura permitió acercar a los estudiantes a la Ordenanza n.º 8757 (normativa de carácter obligatorio en la ciudad de Rosario para obtener el permiso de construcción). Pudieron identificar los materiales en las planillas y establecer su correspondencia con los materiales disponibles en el mercado local. Respecto al uso del

AEV, lograron identificar aquellos elementos constructivos que inciden con mayor peso en la envolvente térmica y, por ende, en el requerimiento energético de la vivienda evaluada. Además, al estudiar las viviendas apareadas, se obtuvieron resultados concretos del impacto de la orientación en la calificación energética del IPE.

El trabajo permitió comprobar que la vivienda, como lo solicitaba el PET, no verificaba con las nuevas exigencias para vivienda social de la Ley de Etiquetado de Viviendas. Durante la iteración, al analizar diferentes espesores, materiales y sistemas constructivos, los estudiantes pudieron observar qué combinaciones ofrecían un mejor rendimiento térmico en los distintos elementos analizados y, en consecuencia, cuáles contribuyen en mayor medida a la eficiencia energética de la vivienda y al cumplimiento de las nuevas exigencias del Decreto Reglamentario. Además, lograron cuantificar ese nivel de mejora específica que implica la incorporación de determinados materiales y/o sistemas constructivos.

El desarrollo del trabajo en etapas progresivas puso en evidencia la importancia de evaluar el comportamiento de cada componente de la envolvente, comprendiendo que el desempeño energético de una vivienda no depende de un solo elemento, sino del conjunto de decisiones proyectuales que se toman a lo largo del diseño.

La metodología compartida en el trabajo en clases con los diferentes grupos de estudiantes, permitió la detección y corrección de errores en la carga de datos en el AEV, logrando un proceso de aprendizaje conjunto. La elaboración de una planilla grupal colaborativa posibilitó la revisión en plazos breves de un conjunto de alternativas constructivas con distintos niveles de incidencia en los requerimientos energéticos.

Se generó un material de consulta, destinado a estudiantes actuales y futuros, con el propósito de conformar progresivamente una base de datos de materiales y/o sistemas constructivos analizados. Este repositorio permitirá que los trabajos previos sirvan como punto de partida para continuar investigando alternativas constructivas orientadas a mejorar la eficiencia energética de las viviendas.

CONCLUSIONES

Trabajar con una vivienda pública construida por el estado provincial interpeló a las y los estudiantes respecto a la importancia del rol profesional en la toma de decisiones constructivas, y en cómo dichas decisiones pueden contribuir a un uso más racional de la energía con las implicancias que ello conlleva: mejora de la calidad de las construcciones y el confort higrotérmico para los futuros usuarios, impacto positivo a nivel ambiental y menor gasto energético futuro para el estado.

La participación de profesionales e investigadores en áreas complementarias a la asignatura resultó enriquecedora para los estudiantes, al acercar problemáticas actuales y comprometiéndolos a dar soluciones reales con los recursos existentes en el mercado local.

Acercar las normativas vigentes, en conjunto con el trabajo en taller en equipos e interactuando con otros grupos, constituyó un recurso pedagógico valioso. Esto permitió que las y los estudiantes asumieran una actitud crítica y activa frente a la resolución del problema propuesto.

Se evidenció una sólida apropiación de las herramientas técnico-normativas, un aspecto necesario ante las modificaciones y nuevas exigencias de la Ley de Etiquetado de Viviendas. Se propone continuar esta línea de trabajo en los próximos cuatrimestres integrando nuevos prototipos y materiales, lo que permitirá a las y los estudiantes (futuros profesionales) analizar y optimizar las construcciones en forma integral para adaptarse a las nuevas realidades que se presentan en materia de eficiencia energética.

REFERENCIAS

- Abalone, R., Stagnitta, R., Scarinci, C., Larregola, J. L., & Gastón, A. (2022). Propuesta de criterios de evaluación y alertas para el análisis del desempeño energético de viviendas a partir del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente - AVERMA*, 25, 279–291. Recuperado de <https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/averma/article/view/2422> el 12 de agosto de 2025.
- Alías, H. M. (2023). Etiquetado de eficiencia energética de viviendas: Caso demostrativo de aplicación en Resistencia, Chaco. *Arquitectura y Diseño del Nordeste Argentino*, 11, 126–137. Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/231981> el 12 de agosto de 2025.

- Casa Propia (2025). Programas y subprogramas de viviendas en toda la nación. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/habitat/casapropia> el 12 de agosto de 2025.
- Decreto n.º 0387/2025 (2025). Provincia de Santa Fe. Recuperado de <https://www.santafe.gov.ar/normativa/item.php?id=292524&cod=27e844b9be88a6b3f8412f38cdfad35f> el 12 de agosto de 2025.
- Eficiencia energética Santa Fe (2025). Etiquetado de viviendas. Gobierno de Santa Fe. Recuperado de <https://www.santafe.gov.ar/ms/eficienciaenergetica/viviendas/etiquetado-de-viviendas> el 12 de agosto de 2025.
- Flores Larsen, S., & Filipín, C. (2020). Energy efficiency, thermal resilience, and health during extreme heat events in low-income housing in Argentina. *Energy and Buildings*, 231, 110576. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110576> el 12 de agosto de 2025.
- Kuchen, E., & Kozak, D. (2020). Transición energética argentina. El nuevo estándar de eficiencia energética en la evaluación de viviendas sociales. Caso de estudio: Vivienda en el Barrio Papa Francisco. *Hábitat Sustentable*, 10, 45–55. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/141243> el 12 de agosto de 2025.
- Ley n.º 13903 (2019). Cap. I. Disposiciones generales. Art. 4: Índice de prestación energética. Recuperado de <https://www.santafe.gov.ar/normativa/getFile.php?id=1381640&item=213203&cod=74019c0f334b604c35007345bc9a904f> el 12 de agosto de 2025.
- Ley n.º 13903 (2019). Cap. VII. Viviendas sociales. Art. 16: Viviendas sociales. Recuperado de <https://www.santafe.gov.ar/normativa/getFile.php?id=1381640&item=213203&cod=74019c0f334b604c35007345bc9a904f> el 12 de agosto de 2025.
- Licitaciones (2025). Licitación pública CNP n.º 16/22: Construcción de 17 Viviendas - Prototipos VL 21 de 2 Dormitorios y VC 21 de 2 Dormitorios en la localidad de Alcorta – Dpto. Constitución – Programa Casa Propia – Construir Futuro. Gobierno de Santa Fe. Recuperado de <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/246195?e=0&p=1> el 12 de agosto de 2025.
- Mac Donnell, H., & Polzinetti, M. D. (2020). Manual de soluciones para viviendas energéticamente eficientes. Instituto de la Construcción en Seco. Recuperado de <https://icpa.org.ar/manual-de-soluciones-para-viviendas-energeticamente-eficientes> el 12 de agosto de 2025.
- Ordenanza n.º 8757/2011 (2011). Municipalidad de Rosario. Recuperado de <https://www.rosario.gob.ar/normativa/ver/visualExterna.do?accion=verNormativa&idNormativa=75004> el 12 de agosto de 2025.
- Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas en Argentina (2025). Presentación y definición del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Secretaría de Energía. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-edificaciones/pronev-programa-nacional-de-etiquetado-de-viviendas> el 12 de agosto de 2025.
- Puig, S. E., Alberini, R. S., & Eggel, A. (2021). Viviendas sociales de la Ciudad de Santa Fe. Cómo mejorar su Etiqueta de Eficiencia Energética. Caso de estudio: Vivienda Universal. *Arquitecto*, 18, 115–123. Recuperado de <https://doi.org/10.30972/arq.0185675> el 12 de agosto de 2025.
- Puig, S., & San Juan, G. A. (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. *Energías Renovables y Medio Ambiente*, 46, 1–13. Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/154665> el 12 de agosto de 2025.
- Saez, V. C., Quintana-Gallardo, A., Mendiguchía-Fontes, F. A., Garzón, B. S., & Guillén-Guillamón, I. (2024). The present and future of the use phase of social housing in Tucumán, Argentina: An LCA perspective. *Sustainability*, 16(12), 4958. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su16124958> el 12 de agosto de 2025.
- Sánchez Amono, M. P., & Sulaiman, H. C. (2024). Análisis comparativo mediante etiquetado energético de un proyecto de vivienda social bioclimático con su versión convencional en clima templado cálido. *Arquitectura, Urbanismo, Sustentabilidad*, 36, 46–54. Universidad Austral de Chile. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/2561/29> el 12 de agosto de 2025.
- Secretaría de Energía (2025). Etiquetado de viviendas: Aplicativo informático. Ministerio de Economía de la Nación. Recuperado de <https://etiquetadoviviendas.mecon.gob.ar> el 12 de agosto de 2025.

**EXPERIENCE IN THE SUBJECT "BIOCLIMATIC CONSTRUCTIONS":
TEACHING ENERGY EFFICIENCY REGULATIONS IN PUBLIC HOUSING
PROJECTS IN THE PROVINCE OF SANTA FE. REGULATIONS OF DECREE
N°0387/2025 FOR SOCIAL HOUSING**

ABSTRACT: This paper describes the teaching experience developed within the framework of the elective course "Bioclimatic Constructions" at the Faculty of Exact Sciences, Engineering and Surveying (FCEIA) of the National University of Rosario. The proposal integrates teaching and research through the analysis, design, and evaluation of construction solutions that incorporate criteria of sustainability, energy efficiency, and hygrothermal comfort. For the 2025 academic year, the final integrative project uses a public housing complex from the National Home Ownership Program in the town of Alcorta (Santa Fe, Argentina) as a case study. This is in the context of the recent regulation of Provincial Law n.º 13903 on housing labeling, which for the first time incorporates specific requirements for social housing. The experience included a phased approach, incorporating construction modifications and comparative evaluations using the National Housing Labeling Software Application (AEV). The project collaborated with research professionals from outside the course, enabling students to understand the impact of design decisions not only on energy performance but also on an urban scale. This fostered a critical approach to regulations and strengthened the role of construction professionals in promoting sustainable and resilient habitats.

Keywords: energy efficiency, housing labeling, social housing.