REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DE VIVIENDAS SOCIALES EIMPLANTADAS EN LA REGIÓN CAPITAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

SUSTAINABLE REHABILITATION OF SOCIAL HOUSING IMPLANTED IN THE CAPITAL REGION OF BUENOS AIRES PROVINCE

N. Bertone[1]

1.- Becaria CIC-LEMIT

RESUMEN

A partir del año 2010 se sancionó en la Provincia de Buenos Aires la Ley 13.059 de "Condiciones de Acondicionamiento Térmico exigibles en la construcción de edificios". Dicha Ley, de carácter obligatorio, exige la aplicación de las normativas correspondientes al acondicionamiento de construcciones que garanticen una mayor calidad de vida de sus habitantes, disminuyendo cualquier tipo de impacto ambiental en el medio. Si bien estos requisitos son exigibles a construcciones ejecutadas a partir de la fecha de sanción de la ley, es sumamente necesario analizar las condiciones de habitabilidad del parque residencial construido previo a su sanción y adaptar, si es necesario, la edilicia existente a los requerimientos de la normativa. En caso de requerirse una intervención se buscará una metodología constructiva y tecnológica en la cual se aprovechen los recursos y energías que provee el medio con el objetivo de disminuir al mínimo el uso de recursos y generar así un tipo de rehabilitación de características sustentables. El trabajo centrará su atención en construcciones implantadas en la región capital de la Provincia de Buenos Aires con características tipológicas diferentes. Para esta instancia se evaluarán dos tipologías: viviendas en dúplex y viviendas compactas

Palabras clave: *Vivienda Social, reahabilitación, sustentabilidad.*

ABSTRACT

From 2010 it was sanctioned in Buenos Aires Province the Law numbered 13059 "Terms of required thermal conditioning in the construction of buildings". That law, with mandatory character, requires the application of standards for the design of buildings to ensure a higher quality of life of its inhabitants, reducing any kind of impact on the environment. While these requirements apply to buildings executed after the date of sanction of the law, it is extremely necessary to analyze the living conditions of the housing park built prior to its enactment and adjust, if necessary, the existing building industry to the requirements of the regulations. In the case that an intervention is required, it will be sought a constructive and technological methodology to profit the resources and energies provided by the media with the aim of minimize the use of resources and generate a type of sustainable rehabilitation. The

work should be focused on buildings implanted in the capital of Buenos Aires Province, a region with different typological characteristics. For this instance two types are evaluated, duplex dwellings and compact housing.

Keywords: *Social housing, rehabilitation, sustainability.*

INTRODUCCIÓN

Los prototipos de vivienda social ejecutados a lo largo del tiempo en nuestro país se caracterizaron por ser tipologías estandarizadas y repetitivas que fueron construyéndose en el territorio con mínimos criterios de habitabilidad e implantación. Si bien a partir de la sanción de la Ley 13.059 se evidencia una preocupación por repensar las nuevas tipologías otorgándoles características que mejoran la calidad de vida de sus habitantes y son favorables al medio que las rodea, no debe ser ajeno el hecho de que existen tipologías que, por estar construidas previo a dicho periodo, carecen de las características anteriormente mencionadas. Lo que implica no solo una respuesta negativa al medio en el cual se implantan sino también una deficiencia en la calidad de vida de sus habitantes.

La normativa anteriormente mencionada establece una serie de pautas constructivas con criterios de acondicionamiento térmico que permitan el uso eficiente y el ahorro de energía. Serán tomadas para este caso de estudio las normativas relacionadas a:

-Propiedades Térmicas de la Envolvente (Norma IRAM 11.601).

-Clasificación Bioambiental (Norma IRAM 11.603).

-Condiciones Higrotérmicas (Norma IRAM 11.604).

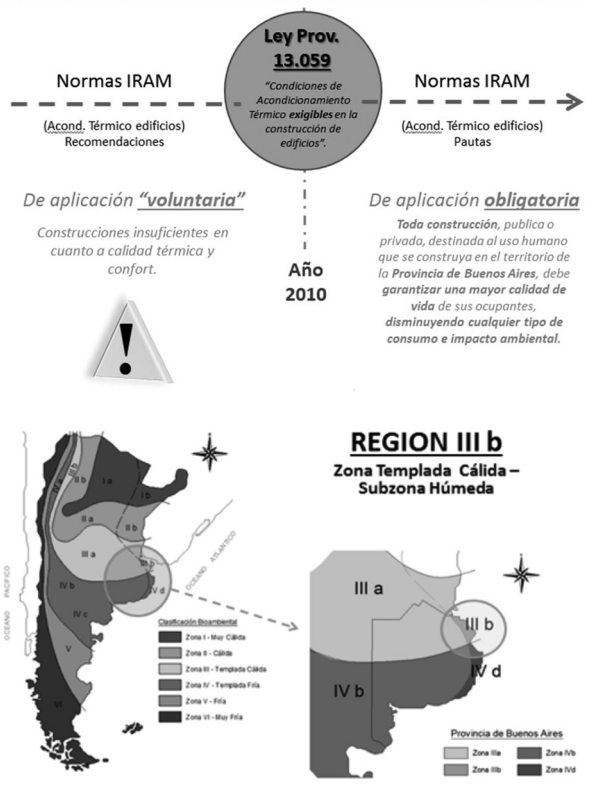
-Condiciones de Habitabilidad (Norma IRAM 11.605).

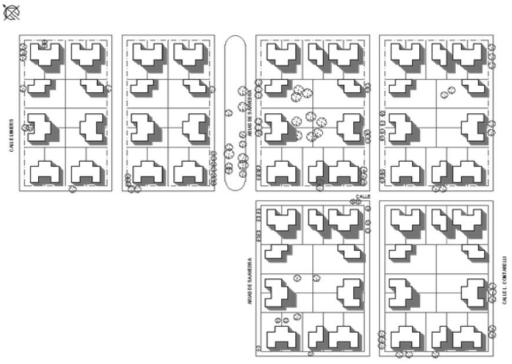
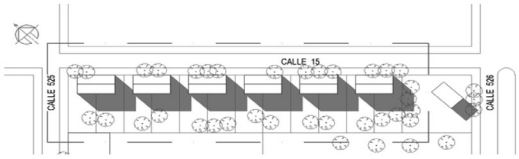
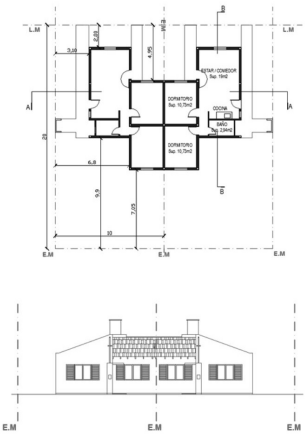
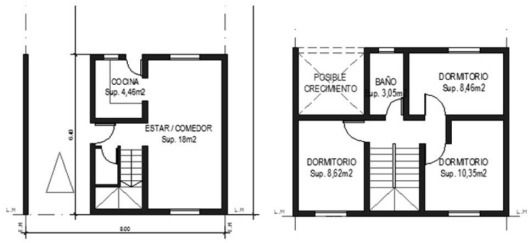
CARACTERÍSTICAS REGIÓN III b

Zona Templada Cálida – Subzona Húmeda.

• Características climáticas: la región presenta amplitudes térmicas menores a 14°C. Los periodos invernales y estivales no presentan condiciones rigurosas alcanzando máximas de 30°C y mínimas de 8°C. La zona no presenta condiciones rigurosas, a excepción de la orientación SE en periodos invernales debido a la presencia de frecuentes tormentas.

• Pautas de diseño: aprovechar las orientaciones NO-N-NE-E. En cuanto a la radiación solar directa se recomienda evitar las orientaciones al Oeste y colocar protecciones en las aberturas (parasoles). Por tratarse de una zona húmeda favorecer la ventilación cruzada, evitando los vientos del SE en periodos estivales. En cuanto a las aislaciones térmicas se recomienda buena en toda la envolvente, el doble en cubierta. Recurrir a colores claros para la envolvente.



VIVIENDAS COMPACTAS	VIVIENDAS EN DÚPLEX
Ubicación: Ensenada.	Ubicación: Tolosa.
Fecha construccion: decada del 90	Fecha construccion: decada del 90
Estado: Regular.	Estado: Regular.
Implantacion: construidas, casi en su totalidad, de forma apareada sobre lotes de 10x20m, manteniendo una uniformidad con el entramado urbano existente en la zona. Por su forma de implantación las viviendas presentan diferentes situaciones en cuanto a la orientación. 	Implantación y características de proyecto: viviendas agrupadas de a pares. El loteo de las mismas mantiene una uniformidad con la trama urbana existente. Las viviendas poseen la misma orientación. 
	
Pisos: contrapiso reglamentario, carpeta y piso de cemento alisado / Cubierta: cabios de pino de 2”x6”, madera machihembrada de 1/2”x4”, Ruberoid arenado (N°24), Telgopor de 25mm esp., Listón de 1/2”x1/2”, Clavadera de Pino de 1”x2”, Teja Francesa tipo Calvú / Muros: ladrillo hueco, azotado hidrofugo exterior, revoque grueso y fino en ambas caras. Espesor total 21cm / Carpinterias: ventanas de chapa con celosias y puertas de chapa.	Pisos: contrapiso reglamentario, carpeta y piso ceramico / Cubierta: cabios de pino de 2”x6”, madera machihembrada de 1/2”x4”, Ruberoid arenado (N°24), Telgopor de 25mm esp., Listón de 1/2”x1/2”, Clavadera de Pino de 1”x2”, Chapa de zinc ondulada / Muros: ladrillo hueco ceramico, azotado hidrofugo exterior, revoque grueso y fino en ambas caras. Espesor total 21cm / Carpinterias: ventanas de chapa con celosias y puertas de chapa.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENVOLVENTE

- COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TERMICA "K". Los valores que se obtienen surgen a partir del cálculo empleado por el Instituto de Normalización y Certificación (IRAM). Se consideran como valores máximos admisibles los establecidos por Ley en la Prov. de Bs As. Los niveles A-B-C corresponden a las condiciones de confort interior que se pretendan mantener y, para este caso de estudio, se tomará como nivel parámetro la opción B (nivel de confort intermedio).

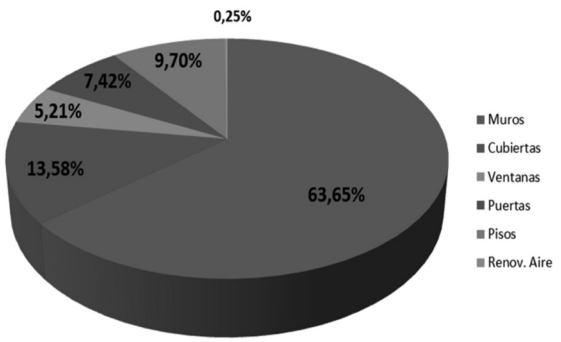
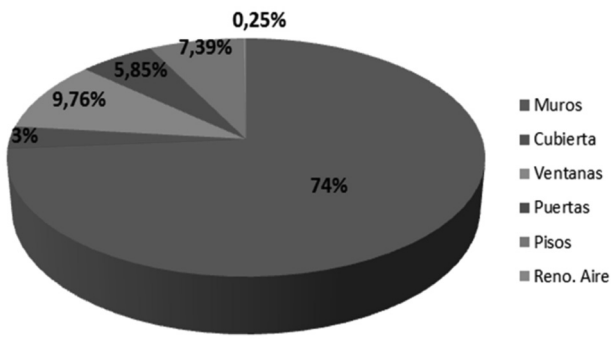
A partir de los datos obtenidos se puede concluir que ambos prototipos no cumplen con los valores de conductividad térmica admisibles establecidos según normativa y zona bioclimática para la envolvente vertical (muros). En cuanto a la envolvente horizontal (cubierta) los prototipos superan los valores admisibles para las condiciones de verano mientras que para invierno cumplen satisfactoriamente con los valores exigidos por ley.

- CALIDAD TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE. Análisis de la calidad térmica de la envolvente a partir de la necesidad de calefacción o refrigeración del prototipo. Se tendrán en cuenta no solo los componentes de las respectivas envolventes sino también sus características materiales y dimensionales (alturas, superficies y volumen).

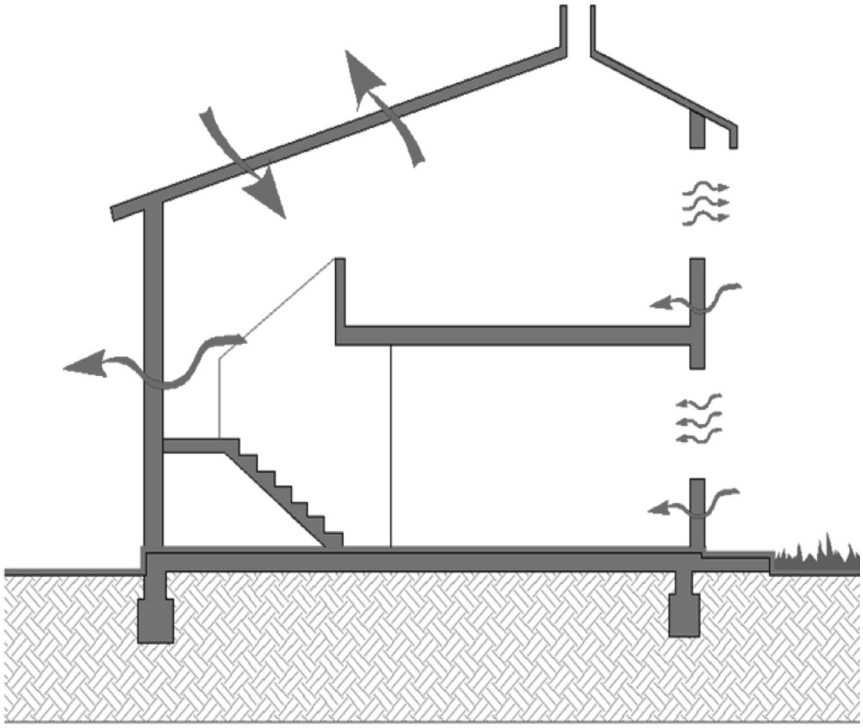
Tabla 1. Coeficiente de transmitancia térmica "K" de los muros.

PROTOTIPO 1 (Viviendas Compactas)				**PROTOTIPO 2 (Viviendas en Dúplex)**			
REGIÓN: ZONA IIIb – TEMPLADA CALIDA							
ANALISIS DE LA ENVOLVENTE HORIZONTAL: CUBIERTA							
Composición: Teja Francesa + Aislación Térmica de 0,025 + Aislación Hidrófuga + Machimbre.				Composición: Chapa de zinc + Aislación Térmica (telgopor) + Machimbre.			
Coef. K Proyecto	K max. Admisible		NIVEL	Coef. K Proyecto	K max. Admisible		NIVEL
	Invierno	Verano			Invierno	Verano	
0,73	0,32	0,19	A	0,77	0,32	0,19	A
	0,83	**0,48**	**B**		**0,83**	**0,48**	**B**
	1,00	0,76	C		1,00	0,76	C
ANÁLISIS DE LA ENVOLVENTE VERTICAL: MUROS							
Composición: Ladrillo Hueco Cerámico de 18cm con azotado hidrófugo y revoque en ambas caras.				Composición: Ladrillo Hueco Cerámico de 18cm con azotado hidrófugo y revoque en ambas caras.			
Coef. K Proyecto	K max. Admisible		NIVEL	Coef. K Proyecto	K max. Admisible		NIVEL
	Invierno	Verano			Invierno	Verano	
1,85	0,38	0,50	A	1,85	0,38	0,50	A
	1,00	**1,25**	**B**		**1,00**	**1,25**	**B**
	1,85	2,00	C		1,85	2,00	C

Tabla 2. Coeficiente Global de Pérdidas Térmicas "G" (Norma IRAM 11.604/2000).

PROTOTIPO 1 (Viviendas Compactas)			**PROTOTIPO 2 (Viviendas en Dúplex)**		
REGIÓN: ZONA IIIb – TEMPLADA CALIDAD					
Elemento	**Descripción**	**Pérdida**	**Elemento**	**Descripción**	**Pérdida**
Muros	Ladrillo hueco c/ aislación hidrófuga. Revoques.	172,91	Muros	Ladrillo hueco c/ aislación hidrófuga. Revoques.	232,46
Cubierta	Teja c/ aislación térmica y machimbre.	36,89	Cubierta	Chapa de zinc, telgopor y machimbre.	9,58
Puertas	De chapa.	20,16	Puertas	De chapa.	18,42
Ventanas	De chapa. Con y sin protección (postigos).	14,16	Ventanas	De chapa. Con y sin protección (postigos).	30,75
Pisos	Cemento alisado.	26,37	Pisos	Cerámico.	23,25
Renovaciones de Aire: Calor especifico x Número de renovaciones de aire = 0,35 x 2 = 0,7		270,49	Renovaciones de Aire: Calor especifico x Número de renovaciones de aire = 0,35 x 2 = 0,7		314,46
Pérdidas Totales por Conducción = (Muros + Techos + Aberturas + Pisos) / Volumen= 172,91 + 36,89 + 34,32 + 26,37 / 148		1,82	Pérdidas Totales por Conducción = (Muros + Techos + Aberturas + Pisos) / Volumen= 232,46 + 9,58 + 18,42 + 30,75 + 23,25 / 179,40		1,75
Coeficiente "G" → Pérdidas por conducción + Renovaciones Aire = **2,52 W/m³°C**			Coeficiente "G" → Pérdidas por conducción + Renovaciones Aire = **2,45 W/m³°C**		
					
El gráfico de discriminación de pérdidas térmicas demuestra que más de la mitad de las pérdidas totales se producen a través de los muros. Siguiendo, en menor proporción, las pérdidas por cubierta, pisos, puertas y ventanas.			El gráfico de discriminación de pérdidas térmicas también demuestra que más de la mitad de las pérdidas totales se producen a través de los muros. Siguiendo, en menor proporción, las pérdidas por ventanas, pisos, puertas y cubierta.		

A partir de los datos obtenidos se puede advertir que en ambos prototipos predomina una importante pérdida térmica a través de la envolvente vertical muros. Siguiendo, en menor proporción, las pérdidas a través de la envolvente horizontal cubierta.



PROPUESTA

A partir de identificar los elementos críticos en las envolventes de ambos prototipos se procedió a realizar las respectivas correcciones en los mismos para verificar la admisibilidad según la zona bioambiental estudiada.

A) Envolvente vertical (verano e invierno)
Al corroborarse que ambos prototipos poseen las mismas características constructivas en cuanto a la envolvente vertical y que no verifican para las condiciones de verano e invierno se procedió a evaluar una propuesta de intervención común a ambas situaciones. Al analizar los elementos componentes de las envolventes se corroboró que ninguna de las dos presenta algún tipo de material que actúe como aislante térmico. Por ende se propone incorporar aislación térmica en la envolvente.

B) Envolvente horizontal (verano)
Al verificarse una falta de admisibilidad en cuanto a la envolvente horizontal de ambos prototipos para las condiciones de verano y, al analizar los componentes de dichas envolventes, se propone aumentar la aislación térmica existente. A partir de los cálculos realizados se estableció que la aislación colocada deberá duplicar a la existente ya que aislaciones menores no verifican para el caso en estudio.

A partir de analizar la situación actual de la envolvente y las posibilidades de mejoras tecnológico-constructivas, de acuerdo a las calidades materiales exigidas por la Ley 13.059, se evaluarán de forma general las viabilidades constructivas y de diseño optimas en cuanto a mejora de la calidad ambiental y confort de la vivienda. Se tendrán en cuenta las recomendaciones establecidas por la Ley 13.059 que, si bien forman parte de un conjunto de recomendaciones elaboradas para construcciones ejecutadas a partir de la sanción de dicha ley, son de posible aplicación para la rehabilitación de estos casos de estudio.

Tabla 3. Propuesta de mejora para la envolvente horizontal de ambos prototipos.

	Componentes	Esp. "e" (mts)	Coef. (W/m°C)	Resist. T (m°C/W)	Densidad (Kg/m³)	Resistencia Total	Coef. "K" Proyecto
PROTOTIPO 1 Y 2	Revoque Int.	0,02	0,93	0,02	1900	1,10	0,90 (verifica)
	Ladrillo Hueco	0,18	0,52	0,35	1400		
	Azotado Hidrof.	0,015	0,10	0,15	400		
	Revoque Interm.	0,02	1,16	0,01	1800		
	Revoque Ext.	0,02	1,16	0,01	1800		
	R.S.I			0,12			
	R.S.E			0,04			
	Aislante Térm.	0,015	0,037	0,40	15		

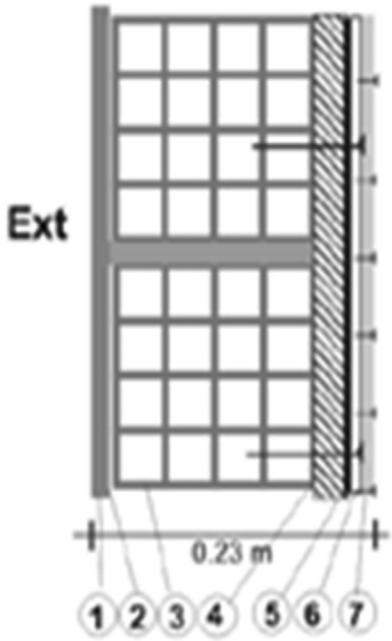
Tabla 4. Propuesta de mejora para la envolvente horizontal del prototipo 1.

	Componentes	Esp. "e" (mts)	Coef. (W/m°C)	Resist. T (m°C/W)	Densidad (Kg/m³)	Resistencia Total	Coef. "K" Proyecto
PROTOTIPO 1	Teja Francesa	0,05	0,76	0,06		2,11	0,47 (verifica)
	Telgopor	0,025	0,033	0,75	25		
	Machimbre	0,0125	0,28	0,04			
	R.S.I			0,16			
	R.S.E			0,35			
	Aislante Térm.	0,025	0,033	0,75	25		

Tabla 5. Propuesta de mejora para la envolvente horizontal del prototipo 2.

	Componentes	Esp. "e" (mts)	Coef. (W/m°C)	Resist. T (m°C/W)	Densidad (Kg/m³)	Resistencia Total	Coef. "K" Proyecto
PROTOTIPO 2	Chapa de zinc	0,016	58	0,00027	7800	2,05	0,48
	Telgopor	0,025	0,033	0,75	25		
	Machimbre	0,0125	0,28	0,04			
	R.S.I			0,16			
	R.S.E			0,35			
	Aislante Térm.	0,025	0,033	0,75	25		

	PROTOTIPO 1	PROTOTIPO 2
RESOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	**ENVOLVENTE VERTICAL: MUROS**	



CAPAS

AIRE EXTERIOR

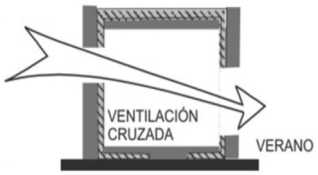
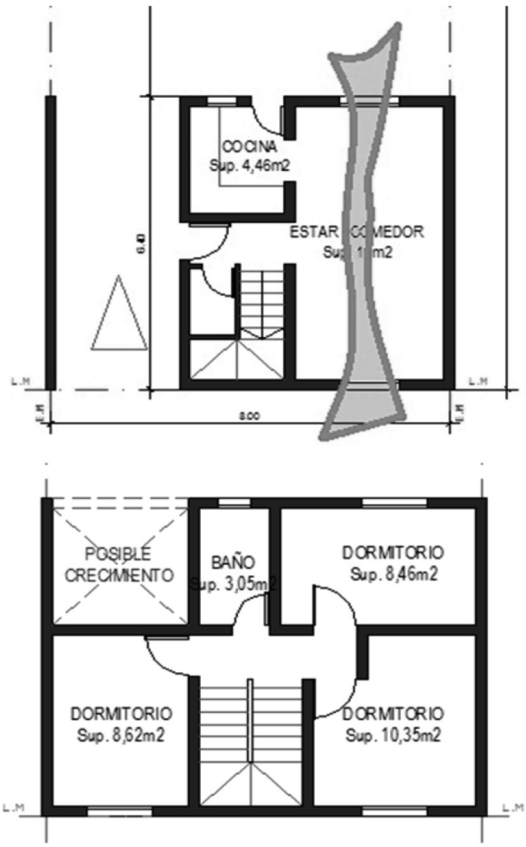
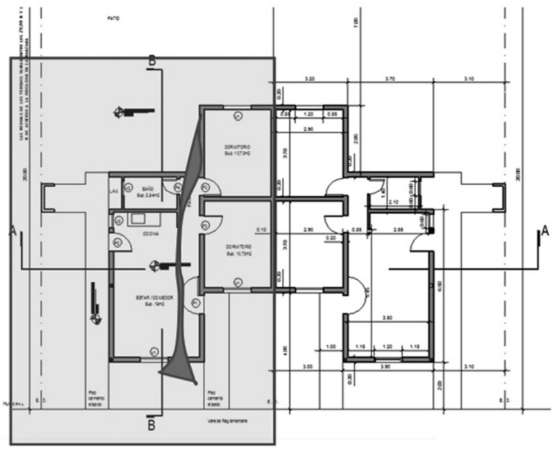
1- Revoque exterior 0.015 m
2- Revoque hidrófugo 0.005 m
3- Ladrillo cerámico hueco 0.18 m
4- Poliestireno expandido 0.015 m; 12 kg/m3 ó lana de vidrio de 0.030m; 15 kg/m3
5- Film de polietileno de 200 micrones como barrera de vapor.
6- Perfil omega
7- Placa de roca de yeso 0.012 m

AIRE INTERIOR

Debido a los altos valores de conductividad térmica que presentan los muros de ambos prototipos se propone llevar a cabo una intervención común a partir de la colocación de un material aislante cuyas propiedades permitan verificar dentro de los valores admisibles establecidos para la zona en estudio. Por tratarse de una intervención sobre un elemento ya construido, se recomienda que esta se realice sobre el paramento interior del muro cuya aplicación es mas accesible, sin necesidad de generar rompimientos en la cara externa evitando asi cualquier tipo de patología que pueda llegar a manifestarse a partir de dicha intervención.

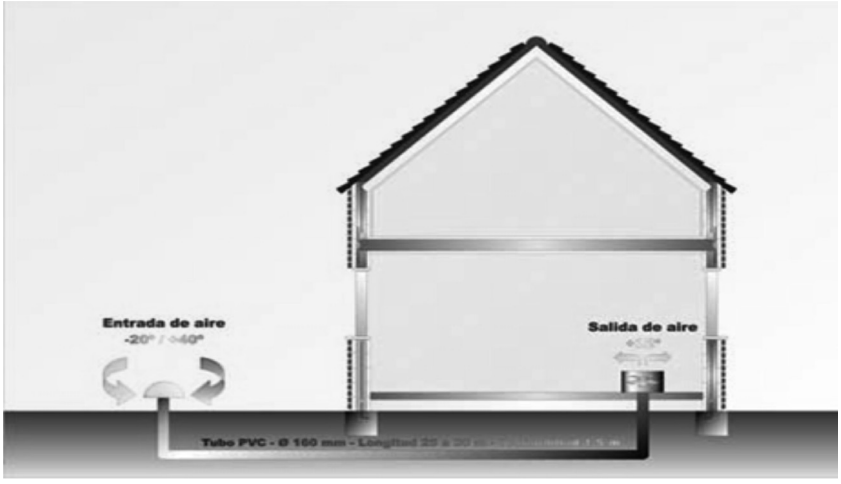
ENVOLVENTE HORIZONTAL: CUBIERTA

Si bien los prototipos presentan en la cubierta un recubrimiento exterior distinto (Prototipo 1 cubierta de teja y Prototipo 2 cubierta de chapa) la estructura y composición interna de ambos es la misma. Al analizar los valores de conductividad térmica entre la teja y la chapa se observó que, con distintos valores, ambos elementos presentan un nivel de conductivad alto, haciendo ineficaz el reemplazo de uno por otro. Por ende, la solución radica en la composición interna de la envolvente en donde se evaluará la posibilidad de aumentar la aislación que actualmente posee y que, evidentemente, es poco eficaz durante los períodos de verano para la zona estudiada.

PROTOTIPO 1	PROTOTIPO 2
ENVOLVENTE VERTICAL: MUROS	
VENTILACIÓN – Períodos estivales	
Carpinterias: favorecer la ventilación cruzada en el interior de la vivienda. Para esto se aconseja generar una abertura, de dimensiones acotadas, en la contrafachada de la vivienda. Se recomienda que, en lo posible, la abertura a realizar se coloque en la parte inferior del muro lo que permitirá facilitar el acceso de aire fresco proveniente de la orientación sur en períodos estivales, evacuando el aire caliente acumulado a partir de la ventilación cruzada y refrescando el ambiente. 	Carpinterias: actualmente la disposicion de las carpinterias de planta baja favorecen la ventilación cruzada en la vivienda por ende, respecto a su ubicación, en la fachada no se realizarán recomendaciones al respecto. 
 Cabe acalarar que las dimensiones de esta abertura serán lo más reducidas posible ya que, al estar posicionada en el paramento sur de la vivienda esta sera desfavorable en períodos invernales. Tener en cuenta además, las relaciones opaco/ vidriada permitidas por normativa.	

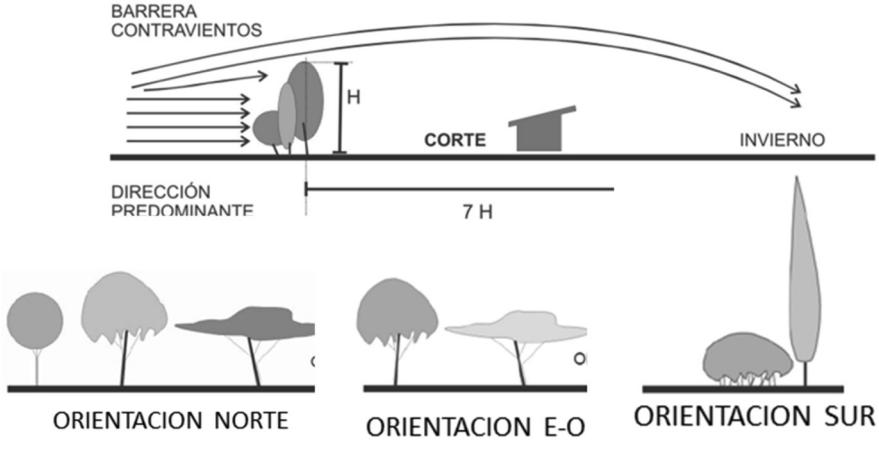
PROTOTIPO 1	PROTOTIPO 2
ENVOLVENTE VERTICAL: MUROS	
VENTILACIÓN – Períodos estivales e invernales	

- Intercambiador tierra-aire: el aire, previo a su ingreso a la vivienda, recorre un conducto colocado entre 1 y 3 mts de profundidad. Rango óptimo de distancia en donde las temperaturas del suelo son inversas a la temperatura exterior. Método de factible aplicación en los prototipos estudiados, aportando la temperatura de aire adecuada según la estación climática y las temperaturas externas.



VEGETACIÓN

- Generar fuelles verdes hacia las orientaciones más críticas en cuanto a asoleamiento y vientos predominantes. Determinar la especie según orientación de implantación. Tener en cuenta también las características perennes o caducas de la vegetación y su estrategia de colocación y comportamiento según la epoca del año.



La utilización de envolventes vegetales implica beneficios tales como: mejora en la calidad del aire (filtros verdes), beneficios térmicos (reducción de temperaturas, sombreamiento de espacios interiores, aislamiento e inercia térmica) y reducción del ruido ambiental. una sumatoria de beneficios que no solo mejoran la calidad ambiental de la construcción sino también de quienes en ella residen.

CONCLUSIÓN FINAL

Estudiar y analizar el estado de las viviendas de interés social construidas el último tiempo en nuestro territorio y sus condiciones constructivas y de habitabilidad procura generar una toma de conciencia en cuanto a la deficiencia que presenta hoy en día el parque residencial social de nuestro país. Deficiencia que, en muchos casos, puede ser reversible si se aplican las metodologías de intervención correspondientes para su rehabilitación. Fomentando no solo el reciclado de la edilicia existente, sin la necesidad de generar obra nueva, sino también su mejora en cuanto a las condiciones de habitabilidad y comportamiento sustentable hacia el medio en el que se implantan. Es por esto que se propone la elaboración de un conjunto de recomendaciones que, a modo de catálogo de intervención, permitirá en este tipo de construcciones masivas y estandarizadas, un abordaje más completo hacia el mejoramiento edilicio y sus condiciones de habitabilidad.

Es importante considerar que, cualquier tipo de intervención y mejora desde el aspecto constructivo, tecnológico o de diseño puede disminuir notablemente el uso de equipos auxiliares tanto para la calefacción como para la refrigeración. Lo que implica no solo un ahorro desde lo energético sino también desde lo económico.

Con esto se pretende que el acondicionamiento térmico del parque residencial social también pueda ser aplicado en aquellas viviendas cuya fecha de construcción antecede a la sanción de la Ley 13.059, adaptándose y cumpliendo con los valores mínimos establecido en dicha normativa. Cabe señalar que, la aplicación de las respectivas propuestas de mejoramiento establecidas por ley puede llegar a generar no solo el mejoramiento en las condiciones de habitabilidad de las viviendas y la reducción del impacto ambiental sino también un ahorro del consumo anual de energía del 25%.

BIBLIOGRAFÍA

Actas de ASADES (Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente).

“Agua caliente solar”. Mc Cartney, K. Editorial Blume. Madrid, 1990.

“Alternativas sustentables para viviendas de interés social”. Arq. Czajkowski, J. Grupo Hábitat Sustentable, Cátedra de Instalaciones. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina.

“Aportes a tipologías de viviendas con criterios de sustentabilidad”. Iris Sánchez Soloaga, Adriana Celador, Carlos Baronetto, Ángel Oshiro.

“Arquitectura bioclimática”. Izard, J.L.; Guyot, A. Editorial G.Gili. México, 1983.

“Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Olgyay, V. Edit. GG. Barcelona, 1998.

“Boletín Mensual del Laboratorio de Acondicionamiento Ambiental”. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Lima, Perú. Volumen 4, N°31. Febrero de 2012.

“Catálogo de tipologías de viviendas urbanas en el área metropolitana de Buenos Aires. Su funcionamiento energético y bioclimático”. Arq. Rosenfeld, E. y Arq. Czajkowski, J.D. IDEHAB –

Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 1992.

"De la Imagen Perfecta al lugar Sustentable". Miceli, Adriana, Arq. Directora Sustenarq, Estudio de Arquitectura Sustentable y CFAS – Centro de Formación en Arquitectura Sustentable - , Prof. FADU-UBA; Massaccesi Julieta, Arq. Coordinadora. Articulo N°1, Revista Vivienda. Pág. 84 a 92. Febrero 2013.

"Diseño bioambiental y arquitectura solar". Evans, M. y de Schiller, S. Editorial EUDEBA. Buenos Aires, 1988.

"Estrategias bioclimáticas en viviendas de interés social". Czajkowski, J; Rossenfeld, E; Discoli, C; Ferreyro, C; Gómez, A; Rossenfeld, Y; Gentile, C; Hoses, S; Martini, I; Bogatto, M (1997). Avances Energías Renovables y Medio Ambiente. ISS N 0329-5184. Vol.1, Nro 1. Revista de la Asociación Argentina de Energía Solar. Págs. 137-140.

"Habitar en la vivienda social de Buenos Aires, 1905-2002". Arq. Renée Dunowicz, Arq. Teresa Boselli. Libro: Habitar Buenos Aires, los lotes y las casas. Compilador Arq. Juan Manuel Borthagaray.

"Hábitat y Energía". Cornoldi A. y Los S. Edit. G. Gili. Barcelona, 1982.

"Hacia la Integración social y formal de la vivienda de escasos recursos de la ciudad". Autor: García, Fernando Javier. Unidad de Investigación N°3 Idehab. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Ciudad de La Plata. Dr. Arq. Jorge Lombardi / Codirector Arq. Gustavo Cremaschi.

"Historia de la Vivienda Social en la Provincia de Buenos Aires". Instituto de la Vivienda de Buenos Aires. Dirección de Política Habitacional.

"Introducción a la Sustentabilidad en Arquitectura e Infraestructura". Dr. Arq. Gerardo Wadel.

"La Sostenibilidad en la construcción industrializada. La construcción modular ligera aplicada a la vivienda". Tesis Doctoral. Autor: Dr. Arq. Gerardo Wadel.

"Modelos de Arquitectura Sustentable". Mgr. Arq. Ana Cravino. Doctorando FADU-UBA. Instituto de Espacialidad Humana.

"Modelo de Creación de Hábitat Social. La inclusión participativa de los sectores de bajos recursos en la ciudad". Autores: Arq. García, Fernando J; Arq. Lombardi, Jorge A; Arq. Cremaschi, Carlos G; Arq. Fiscarelli, Diego. Unidad de Investigación N°3 – Laboratorio de Tecnología y gestión Habitacional Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina.

"Modelo Propositivo de Sustentabilidad Socioeconómica, Urbanística y Arquitectónica". Autores: Lombardi, Jorge A; Cremaschi, Gustavo C; Cortina, Karina; García, Fernando; Medina, Darío; Manzoni, Ingrid. La Serena, Chile. Octubre de 2009.

Norma IRAM 11.549 Aislamiento Térmico de Edificios, Norma IRAM 11.601 Aislamiento Térmico de Edificios – Métodos de Cálculo, Norma IRAM 11.603 Clasificación Bioambiental de la República

Argentina, Norma IRAM 11.604 Aislamiento Térmico de Edificios - Verificación de sus Condiciones Higrotermicas. Ahorro de Energía en Calefacción. Coeficiente Volumétrico G de pérdidas de calor. Calculo y Valores Limites, Norma IRAM 11.605 (Condiciones de habitabilidad en edificios- Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos y Norma IRAM 11.625 Aislamiento Térmico de Edificios - Verificación de sus Condiciones Higrotermicas. Verificación del Riesgo de Condensación.

"Normas Técnicas para Proyectos de Conjuntos Habitacionales". Instituto de la Vivienda. Ministerio de Infraestructura. Provincia de Buenos Aires.

"Política Habitacional Sustentable en la Vivienda de Interés Social". III Seminario Internacional de Medio Ambiente, Ahorro Energético e Innovación Tecnológica. Instituto de la Vivienda. Ministerio de Infraestructura. Provincia de Buenos Aires.

"Problemática de la Vivienda Social en la República Argentina". Arq. Saettone, María Andrea. Departamento de Investigación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Belgrano. Buenos Aires. Argentina. Julio de 2002.