

Tema 8 - Evaluación energética, instrumentación y materiales usados en energías renovables, modelización y simulación.

AHORRO ENERGÉTICO EN EL CONSUMO DE GAS RESIDENCIAL MEDIANTE AISLAMIENTO TÉRMICO EN LA CONSTRUCCIÓN

V. L. Volantino, P. A. Bilbao

Unidad Técnica Habitabilidad Higrotérmica – INTI Construcciones -Instituto Nacional de Tecnología Industrial

P. E. Azqueta, P. U. Bittner, A. Englebert, M. Schopflocher

Integrantes del Comité Ejecutivo de INTI Construcciones; Comisión de Trabajo URE en Edificios.

Av. General Paz 5445 CP B 1650WAB Provincia de Buenos Aires

Tel. 011 4724-6200 int. 6482 - Fax. 4753-5764 e-mail : vvolanti@inti.gov.ar

RESUMEN: Se determinaron los coeficientes volumétricos de pérdidas de calor, tanto en una vivienda “tipo casa” como en otra “tipo edificio”, considerando tres sistemas constructivos diferentes utilizados frecuentemente en el país. Se verificaron luego éstos mismos, pero aislando el techo y los muros con 3” y 2” respectivamente, de un aislante térmico convencional de conductividad media. Además, se cambiaron las carpinterías de vidrio simple por doble vidriado hermético. La tipología utilizada es una vivienda de 3 ambientes de aproximadamente 60 m² de superficie; obtenida como promedio de datos del Censo 2001, como así también de las ciudades de viviendas tipo “Hogares Casas” y tipo “Hogares Departamentos” relevados en cada Provincia. La demanda de gas en millones de m³ por día, destinada a calefacción para uso residencial y la cantidad de usuarios registrados, correspondientes al año 2006, fueron recabadas de ENARGAS. Como resultado, se estimó un ahorro de aproximadamente 40% aislando muros y techos; valor que puede superar el 50% si también se emplea doble vidriado hermético en las carpinterías.

Palabras clave: ahorro energético, consumo de gas, aislamiento térmico.

INTRODUCCION

El desarrollo de la civilización va acompañado de mayores requerimientos de confort térmico, siendo una de las principales finalidades de los edificios habitables (vivienda, trabajo, sanidad, esparcimiento) el brindar las condiciones higrotérmicas adecuadas para el desenvolvimiento de las actividades humanas. Para mantener las condiciones de confort térmico interior, se debe emplear una cierta cantidad de energía, que varía en función de las condiciones climáticas del lugar de emplazamiento, las características morfológicas del edificio y las propiedades térmicas de la envolvente. Cuando el consumo energético aplicado dista de ser el necesario, entonces se puede producir un desequilibrio creciente en las condiciones de confort deseadas, tanto de invierno como de verano.

Para poder reducir el consumo energético empleado en la climatización de los edificios, se deberá considerar el incremento del aislamiento térmico en los elementos de la envolvente, como una medida prioritaria para poder mejorar el comportamiento global de las construcciones edilicias. El aislamiento térmico comprende disminuir las indeseadas pérdidas o ganancias de calor, según se trate de condiciones de baja o alta temperatura del aire exterior respectivamente, tanto de los cerramientos opacos: muros, techos y piso, como de los semitransparentes, es decir los elementos vidriados existentes.

Por lo tanto, habiendo considerado la situación energética actual de nuestro país, que genera graves perjuicios para diversos sectores de la sociedad (población, industrias, comercios, etc.), se ha realizado este trabajo con el fin de brindar un aporte que permita tomar conciencia del beneficio que resultará para el futuro la utilización de una mayor aislación térmica de la envolvente de los edificios.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se evaluó el comportamiento térmico de los sistemas constructivos que son frecuentemente utilizados en el país, considerando tres tipos de paredes (Tabique de Ladrillo Hueco de 12 cm; Muro de Ladrillo Hueco de 18cm; Muro de Bloque Portante de Hormigón), y dos de techos (Cubierta de chapa metálica, para las casas unifamiliares y Losa de Hormigón Armado para los edificios de viviendas).

Para cada uno de los sistemas constructivos mencionados precedentemente, se calculó teóricamente la Transmitancia Térmica (K) mediante la utilización de un programa de simulación numérica que analiza el fenómeno de transmisión de calor en geometría bidimensional. Los resultados obtenidos fueron los que se detallan en la Tabla 1.

Sistemas Constructivos	Transmitancia Térmica [W/m ² K]
Muro de Ladrillo Hueco del 12	2,10
Muro de Ladrillo Hueco del 18	1,53
Muro de Bloques de Hormigón	2,46
Techo de Cubierta Metálica	2,50
Techo de Losa de Hormigón Armado	2,27

Tabla 1: Transmitancia térmica de muros y techos considerados.

Como segundo paso se aislaron dichos sistemas constructivos, mediante el agregado de un material térmico convencional de conductividad térmica media igual a 0,040 W/m.K, incorporando 3 pulgadas (aproximadamente 7,5cm) en el techo y 2 pulgadas (aproximadamente 5cm) en los muros. Para cada caso se obtuvieron las respectivas Transmitancias Térmicas, resultando los valores detallados en la Tabla 2.

Sistemas Constructivos	Transmitancia Térmica W/m²K
Muro de Ladrillo Hueco del 12	0,52
Muro de Ladrillo Hueco del 18	0,47
Muro de Bloques de Hormigón	0,53
Techo de Cubierta Metálica	0,50
Techo de Losa de Hormigón Armado	0,41

Tabla 2: Transmitancia térmica de muros y techos aislados térmicamente

Mediante la información extraída del Censo 2001, se pudo establecer la tipología a utilizar para la evaluación, obteniéndose como resultado que el promedio de vivienda está representado por una de 3 ambientes de aproximadamente 60m². También de la misma referencia se utilizaron los datos correspondientes a las cantidades de viviendas tipo “Hogares Casas” y tipo “Hogares Departamentos” que se relevó en cada Provincia.

En las figuras siguientes, se muestra tanto la planta de la vivienda utilizada como modelo en los “hogares casas” como la correspondiente a los “hogares departamento”.

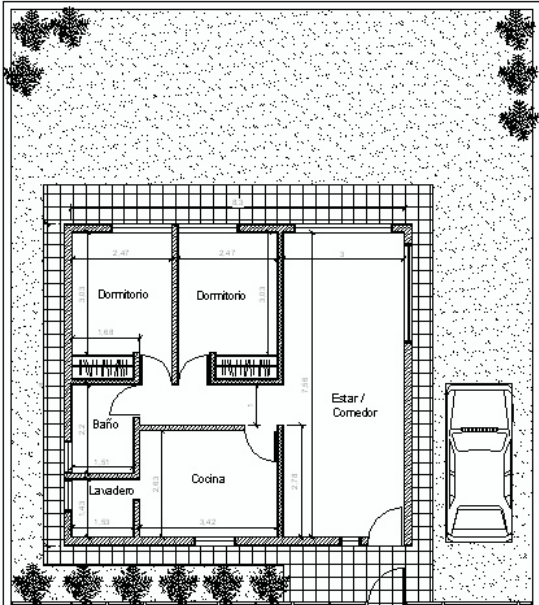


Figura 1: Planta de vivienda tipo “Hogares Casas”

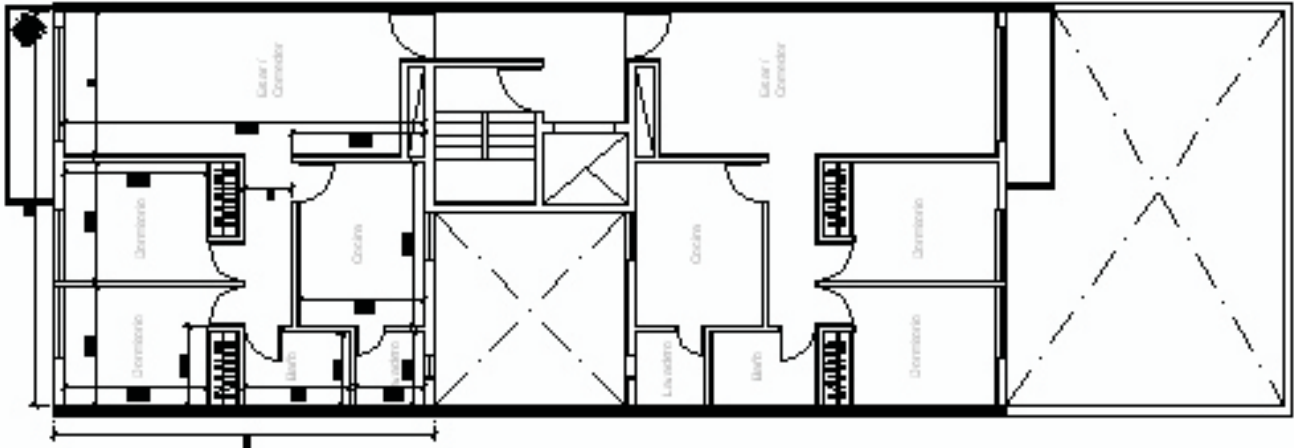


Figura 2: Planta de vivienda tipo “Hogares Departamentos”

En la Figura 3 se presenta, para cada planta la superficie a calefactar, la nomenclatura que identifica los muros (T) y las carpinterías (V).

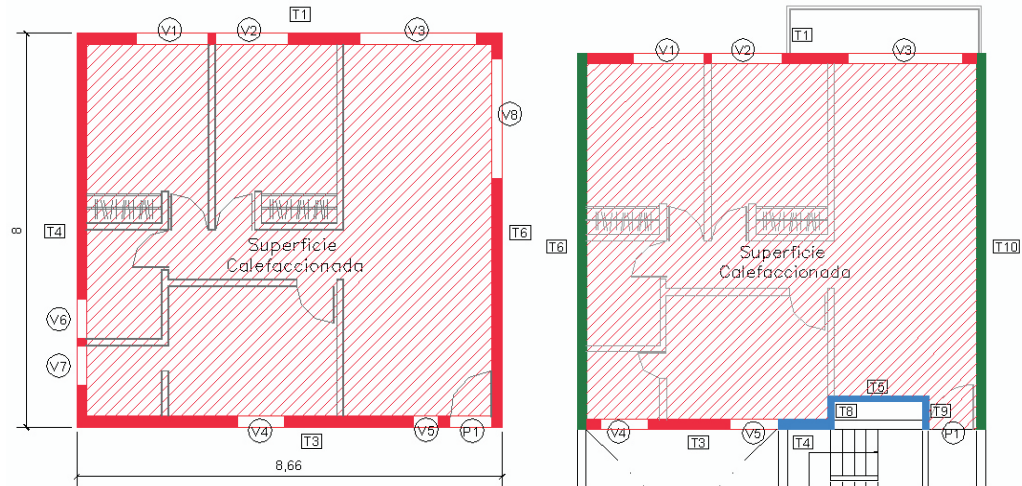


Figura 3: Superficie Calefactada para las viviendas: a) tipo “Hogares Casas”; b) “Hogares Departamentos”

Con estos resultados, más los datos de la vivienda utilizada, que contiene las dimensiones de muros, techos y ventanas y la superficie a calefactar, se determinó, el Coeficiente de Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G para invierno, tanto para las viviendas tipo “Hogares Casas” como para las de tipo “Hogares Departamentos”.

En las figuras siguientes se describen los diseños y las dimensiones de las carpinterías empleadas en los cálculos.

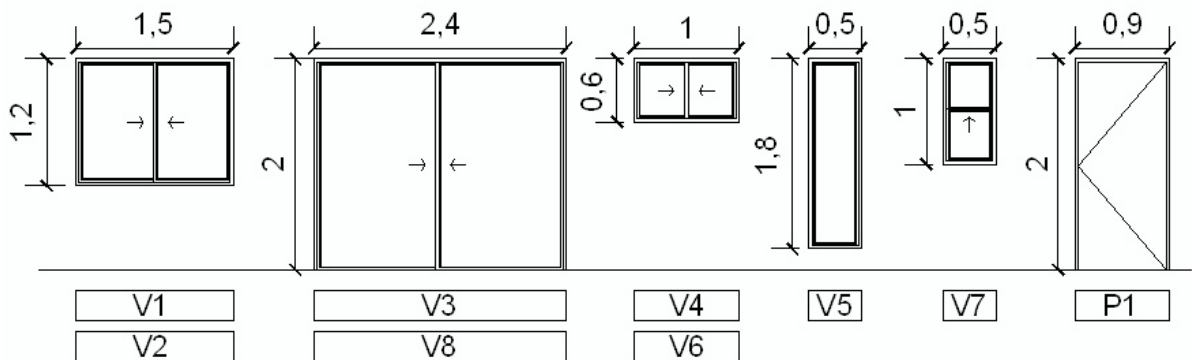


Figura 4: Carpinterías de la vivienda tipo “Hogares Casas”

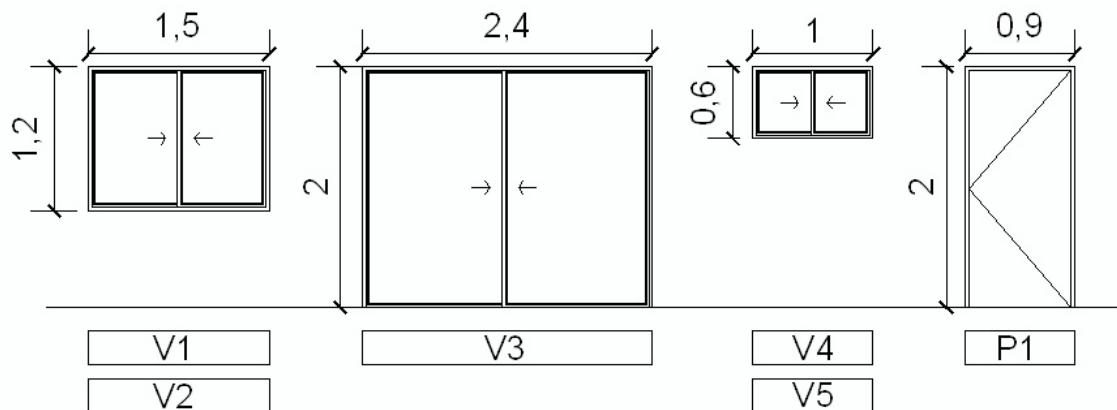


Figura 5: Carpinterías de la vivienda tipo “Hogares Departamentos”

Este cálculo se basó en la Norma IRAM 11.604, que consiste en determinar y calcular las pérdidas por transmisión de calor que se dan a través de los cerramientos opacos que lindan con el exterior (Transmitancia Térmica por la Superficie de los muros y techo); de las pérdidas de calor por cerramientos opacos que lindan con locales calefactados o no calefactados (Transmitancia Térmica por la Superficie de los muros por un factor de corrección de la Transmitancia Térmica); de las pérdidas de calor a través de los pisos (Perímetro del piso en contacto con el aire exterior multiplicado por las pérdidas por el piso en contacto con el terreno); y de las pérdidas por transmisión de calor a través de vidrios (Transmitancia Térmica por la

Superficie de los elementos vidriados). El resultado de la sumatoria total por transmisión se suma a las pérdidas por infiltración de aire y se divide por el volumen calefaccionado, obteniendo así las Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G.

Análogamente, se calcularon los valores de G, para los mismos tipos de viviendas pero considerando el agregado de 5 cm de espesor de material aislante térmico en los muros y 7,5 cm en el techo.

Sistemas Constructivos (Techo de Cubierta Metálica)	Muros y techos originales G [W/m ³ K]	Muros y techos aislados G [W/m ³ K]
Muro de Ladrillo Hueco del 12	3,19	1,84
Muro de Ladrillo Hueco del 18	2,95	1,82
Muro de Bloques de Hormigón	3,34	2,03

Tabla 3: Coeficiente de Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G de viviendas tipo "Hogares Casas" originales y con aislamiento térmico.

Sistemas Constructivos (Techo de Losa de Hormigón Armado)	Muros y techos originales G [W/m ³ K]	Muros y techos aislados G [W/m ³ K]
Muro de Ladrillo Hueco del 12	2,81	1,42
Muro de Ladrillo Hueco del 18	2,55	1,40
Muro de Bloques de Hormigón	2,96	1,43

Tabla 4: Coeficiente de Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G viviendas tipo "Hogares Departamentos" originales y con aislamiento térmico.

En forma complementaria se analizó la mejora en el ahorro energético que se alcanza por utilización de panel de doble vidriado hermético (DVH) en reemplazo del vidrio simple en las carpinterías existentes, para ambas tipologías de viviendas.

Sistemas Constructivos	Hogares Casas con DVH G [W/m ³ K]	Hogares Departamentos con DVH G [W/m ³ K]
Muro de Ladrillo Hueco del 12	1,56	1,26
Muro de Ladrillo Hueco del 18	1,54	1,24
Muro de Bloques de Hormigón	1,76	1,26

Tabla 5: Coeficiente de Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G viviendas tipo "Hogares Casas" y tipo "Hogares Departamentos" utilizando DVH en los cerramientos no opacos.

Provincia	Sistema Constructivo
Capital Federal	Ladrillo hueco 12
Buenos Aires	Ladrillo hueco 12
Catamarca	Ladrillo hueco 12
Chaco	Ladrillo hueco 12
Chubut	Bloque de hormigón
Córdoba	Bloque de hormigón
Corrientes	Ladrillo hueco 12
	Ladrillo hueco 12
Entre Ríos	Ladrillo hueco 12
Formosa	Ladrillo hueco 12
Jujuy	Bloque de hormigón
La Pampa	Ladrillo hueco 12
La Rioja	Bloque de hormigón
Mendoza	Ladrillo hueco 18

Provincia	Sistema Constructivo
Misiones	Ladrillo hueco 12
Neuquén	Ladrillo hueco 18
	Bloque de hormigón
Río Negro	Ladrillo hueco 18
	Bloque de hormigón
Salta	Bloque de hormigón
San Juan	Ladrillo hueco 18
San Luis	Ladrillo hueco 18
Santa Cruz	Ladrillo hueco 18
	Bloque de hormigón
Santa Fe	Ladrillo hueco 12
Santiago del Estero	Ladrillo hueco 12
Tierra del Fuego	Ladrillo hueco 18
	Bloque de hormigón
Tucumán	Bloque de hormigón

Tabla 6: Tipo de muros considerados en cada región del país.

Se consultó el Censo 2001 del INDEC, con el objeto de utilizar los datos poblacionales referidos a Total de viviendas para cada provincia, Total de casas para cada provincia y Total de edificios para cada provincia. También se recurrió a la información obtenida de ENARGAS sobre Total de usuarios de red residenciales para cada provincia y Total de gas natural entregado para uso residencial para cada provincia en miles de m³ de 9300 kcal.

Con todo este conjunto de datos, se realizaron los cálculos para hallar las Cargas Térmicas Anuales Unitarias para cada provincia y con los sistemas constructivos correspondientes en cada una, tanto considerando el diseño original como con el agregado de aislamiento térmico.

La Carga Térmica Anual Unitaria se calculó aplicando la expresión dada en la Norma IRAM 11.604, resulta proporcional al producto del Coeficiente de Pérdidas Volumétricas Globales de Calor G a los grados días y al volumen de la vivienda.

$$Q = 24 \times G \times {}^{\circ}\text{D} \times V/1000 \quad [1]$$

Los grados días para cada región analizada, se adoptaron de la Norma IRAM 11.603, utilizando los datos de las estaciones existentes de cada provincia en función de diversas temperaturas base de confort. Para la realización de este cálculo se definieron estaciones cercanas a los centros cuya población es más representativa en número o por extensión territorial.

Los grados días de calefacción se determinan como la suma de las diferencias de temperaturas, entre una temperatura base y la media diaria, para los días en que la media diaria es menor que la temperatura base en un período establecido. En este estudio se consideró como temperatura base a 20°C.

Posteriormente, se calculó la Carga Térmica Anual Total como el producto de la Carga Térmica Anual Unitaria por el Total de Usuarios de Gas de Casas o Departamentos, de cada provincia.

Como se observa en las Tablas 7 y 8, se obtiene los resultados correspondientes a dos valores de Carga Térmica Anual Total, siendo la primera la de las viviendas con el sistema constructivo sin aislar, y la segunda con el sistema constructivo con aislación en muros y techos. La diferencia entre estos dos valores permite determinar el porcentaje de ahorro alcanzado debido al aislamiento térmico empleado. Luego se hizo el promedio ponderado entre lo obtenido para las viviendas tipo “Hogares Casas” como para las viviendas tipo “Hogares Departamentos” hallándose el porcentaje total de ahorro energético.

Provincia	Sistema constructivo	Carga Térmica Anual Unitaria (original) kWh/año	Carga Térmica Anual Unitaria (con aislamiento) kWh/año	Casas Afectadas Unidades	Carga Térmica Anual Total (original) kWh/año	Carga Térmica Anual Total (con aislamiento) kWh/año	Ahorro kWh/año
Capital Federal	Ladrillo hueco 12	12.714	7.333	313.052	3.980.097	2.295.730	1.684.367
Buenos Aires	Ladrillo hueco 12	20.456	11.799	2.515.299	51.452.291	29.677.811	21.774.481
Catamarca	Ladrillo hueco 12	8.460	4.880	16.329	138.148	79.684	58.464
Chaco	Ladrillo hueco 12	5.551	3.202	0	0	0	0
Chubut	Bloque de hormigón	27.182	16.521	96.240	2.615.952	1.589.935	1.026.017
Córdoba	Bloque de hormigón	12.025	7.309	393.234	4.728.802	2.874.092	1.854.710
Corrientes	Ladrillo hueco 12	8.263	4.766	0	0	0	0
	Ladrillo hueco 12	3.848	2.219	0	0	0	0
Entre Ríos	Ladrillo hueco 12	11.346	6.545	33.520	380.325	219.372	160.952
Formosa	Ladrillo hueco 12	2.075	1.197	0	0	0	0
Jujuy	Bloque de hormigón	45.007	27.355	53.076	2.388.824	1.451.890	936.934
La Pampa	Ladrillo hueco 12	21.823	12.588	79.708	1.739.500	1.003.348	736.152
La Rioja	Bloque de hormigón	16.236	9.868	11.620	188.670	114.671	73.999
Mendoza	Ladrillo hueco 18	82.794	51.080	249.162	20.629.220	12.727.180	7.902.040
Misiones	Ladrillo hueco 12	3.801	2.193	0	0	0	0
Neuquén	Ladrillo hueco 18	23.397	14.435	56.907	1.331.437	821.429	510.008
	Bloque de hormigón	26.490	16.100	37.938	1.004.972	610.806	394.166
Río Negro	Ladrillo hueco 18	41.638	25.689	47.874	1.993.406	1.229.830	763.576
	Bloque de hormigón	47.143	28.653	71.812	3.385.411	2.057.600	1.327.811
Salta	Bloque de hormigón	13.664	8.305	92.224	1.260.112	765.876	494.236
San Juan	Ladrillo hueco 18	13.665	8.431	65.835	899.637	555.031	344.607
San Luis	Ladrillo hueco 18	13.901	8.576	38.741	538.535	332.249	206.286
Santa Cruz	Ladrillo hueco 18	48.669	30.026	11.289	549.403	338.954	210.449
	Bloque de hormigón	55.103	33.491	16.933	933.054	567.096	365.958
Santa Fe	Ladrillo hueco 12	10.593	6.110	352.713	3.736.265	2.155.087	1.581.178
Santiago del Estero	Ladrillo hueco 12	6.907	3.984	42.769	295.424	170.401	125.023
Tierra del Fuego	Ladrillo hueco 18	55.893	34.483	2.158	120.631	74.423	46.208
	Bloque de hormigón	63.282	38.462	19.424	1.229.206	747.092	482.114
Tucumán	Bloque de hormigón	9.671	5.878	115.576	1.117.765	679.360	438.405

Tabla 7: Carga Térmica Anual Total para viviendas tipo “Hogares Casas”.

Provincia	Sistema Constructivo	Carga Térmica Anual Unitaria (original) kWh/año	Carga Térmica Anual Unitaria (con aislamiento) kWh/año	Casas Afectadas Unidades	Carga Térmica Anual Total (original) kWh/año	Carga Térmica Anual Total (con aislamiento) kWh/año	Ahorro kWh/año
Capital Federal	Ladrillo hueco 12	11.182	5.663	954.464	10.672.417	5.405.207	5.267.209
Buenos Aires	Ladrillo hueco 12	17.990	9.112	414.849	7.463.318	3.779.911	3.683.407
Catamarca	Ladrillo hueco 12	7.441	3.769	569	4.235	2.145	2.090
Chaco	Ladrillo hueco 12	4.882	2.473	0	0	0	0
Chubut	Bloque de hormigón	24.121	11.599	15.450	372.651	179.206	193.445
Córdoba	Bloque de hormigón	10.671	5.132	56.175	599.449	288.271	311.177
Corrientes	Ladrillo hueco 12	7.268	3.681	0	0	0	0
	Ladrillo hueco 12	3.384	1.714	0	0	0	0
Entre Ríos	Ladrillo hueco 12	9.979	5.054	2.794	27.885	14.123	13.762
Formosa	Ladrillo hueco 12	1.825	924	0	0	0	0
Jujuy	Bloque de hormigón	39.939	19.206	4.933	197.021	94.746	102.275
La Pampa	Ladrillo hueco 12	19.193	9.721	4.477	85.936	43.524	42.413
La Rioja	Bloque de hormigón	14.408	6.929	436	6.288	3.024	3.264
Mendoza	Ladrillo hueco 18	71.704	39.292	30.696	2.201.059	1.206.125	994.934
Misiones	Ladrillo hueco 12	3.343	1.693	0	0	0	0
Neuquén	Ladrillo hueco 18	20.263	11.104	9.516	192.813	105.657	87.156
	Bloque de hormigón	23.507	11.304	6.344	149.120	71.711	77.409
Río Negro	Ladrillo hueco 18	36.061	19.761	9.237	333.083	182.521	150.562
	Bloque de hormigón	41.834	20.118	13.855	579.609	278.731	300.878
Salta	Bloque de hormigón	12.125	5.831	11.374	137.908	66.319	71.589
San Juan	Ladrillo hueco 18	11.835	6.485	8.121	96.108	52.665	43.443
San Luis	Ladrillo hueco 18	12.039	6.597	3.677	44.266	24.256	20.009
Santa Cruz	Ladrillo hueco 18	42.150	23.097	1.641	69.168	37.902	31.266
	Bloque de hormigón	48.898	23.515	2.461	120.362	57.881	62.480
Santa Fe	Ladrillo hueco 12	9.316	4.718	61.486	572.823	290.115	282.708
Santiago del Estero	Ladrillo hueco 12	6.075	3.077	2.915	17.711	8.970	8.741
Tierra del Fuego	Ladrillo hueco 18	48.406	26.525	682	33.016	18.092	14.924
	Bloque de hormigón	56.156	27.005	6.138	344.709	165.769	178.940
Tucumán	Bloque de hormigón	8.582	4.127	15.988	137.209	65.983	71.226

Tabla 8: Carga Térmica Anual Total para viviendas tipo "Hogares Departamentos".

Provincia	Sistema Constructivo	Carga Térmica Anual Total (original) kWh/año	Carga Térmica Anual Total (con aislamiento) kWh/año	Ahorro kWh/año	Ahorro %
Capital Federal	Ladrillo hueco 12	14.652.514	7.700.937	6.951.576	47,4%
Buenos Aires	Ladrillo hueco 12	58.915.609	33.457.721	25.457.888	43,2%
Catamarca	Ladrillo hueco 12	142.383	81.829	60.554	42,5%
Chubut	Bloque de hormigón	2.988.603	1.769.140	1.219.462	40,8%
Córdoba	Bloque de hormigón	5.328.251	3.162.364	2.165.887	40,6%
Entre Ríos	Ladrillo hueco 12	408.209	233.495	174.714	42,8%
Jujuy	Bloque de hormigón	2.585.845	1.546.636	1.039.209	40,2%
La Pampa	Ladrillo hueco 12	1.825.436	1.046.872	778.564	42,7%
La Rioja	Bloque de hormigón	194.958	117.695	77.264	39,6%
Mendoza	Ladrillo hueco 18	22.830.280	13.933.306	8.896.974	39,0%
Neuquén	Ladrillo hueco 18	1.524.250	927.085	597.164	39,2%
	Bloque de hormigón	1.154.092	682.517	471.575	40,9%
Río Negro	Ladrillo hueco 18	2.326.489	1.412.351	914.138	39,3%
	Bloque de hormigón	3.965.021	2.336.331	1.628.689	41,1%
Salta	Bloque de hormigón	1.398.020	832.196	565.824	40,5%
San Juan	Ladrillo hueco 18	995.745	607.695	388.050	39,0%
San Luis	Ladrillo hueco 18	582.801	356.505	226.295	38,8%
Santa Cruz	Ladrillo hueco 18	618.571	376.856	241.715	39,1%
	Bloque de hormigón	1.053.416	624.977	428.439	40,7%
Santa Fe	Ladrillo hueco 12	4.309.088	2.445.202	1.863.886	43,3%
Sgo. del Estero	Ladrillo hueco 12	313.135	179.371	133.764	42,7%
Tierra del Fuego	Ladrillo hueco 18	153.646	92.515	61.132	39,8%
	Bloque de hormigón	1.573.915	912.861	661.054	42,0%
Tucumán	Bloque de hormigón	1.254.973	745.343	509.631	40,6%
Total	-----	131.095.247	75.581.800	55.513.448	42,35%

Tabla 9: Ahorro en el consumo de gas para la totalidad de las viviendas

Las provincias que no tienen usuarios registrados a la red de gas natural, presentan en las Tablas 7 y 8 el valor cero de Carga Térmica Anual y por lo tanto no se incorporaron en la Tabla 9. El resultado obtenido (Tabla 9), indica la posibilidad de alcanzar un ahorro de energía empleado para calefacción en edificios residenciales de todo el país, de 42,3% respecto a la actual demanda registrada.

Es necesario destacar que por la metodología de cálculo empleado, este ahorro global se obtendría en todos los combustibles utilizados para calefacción: gas natural, electricidad, gas envasado, leña, combustibles líquidos, etc.

Considerando exclusivamente el Gas Natural consumido en las viviendas conectadas a la red, este nivel de ahorro energético representa una disminución en la demanda diaria, durante el período invernal, equivalente a 15,4 millones de m³/día como valor promedio y 20,7 millones de m³/día durante las olas de frío.

La determinación de este ahorro energético diario, para el período invernal se obtuvo tomando como fuente el trabajo: “Caracterización de los Inviernos Según su Impacto en el Consumo de Gas Natural”.

El mismo consistió en utilizar la Figura 6 (Figura 1 del mencionado artículo), que representa el consumo específico residencial en función de la temperatura media mensual.

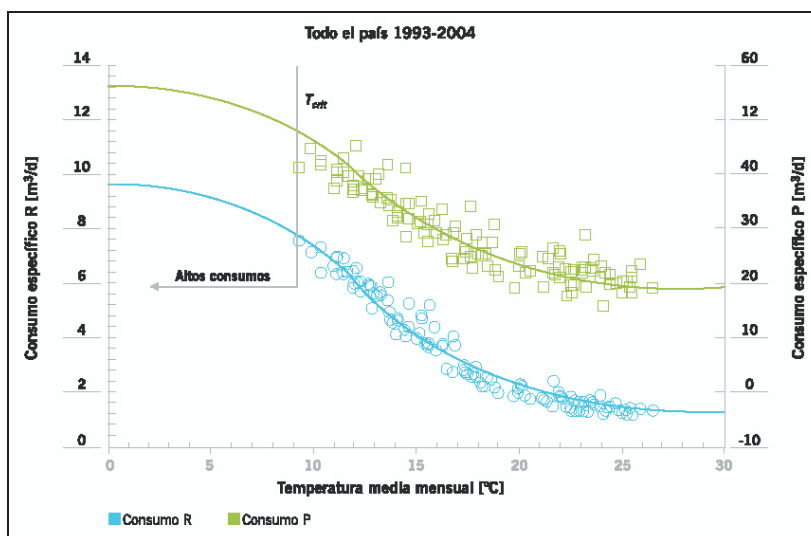


Figura 6: Variación de los consumos específicos residencial (R), diarios, promediados mensualmente, en función de la temperatura media mensual y correspondiente a datos de todo el país.

Se adoptó la temperatura media mensual de 10,5 °C correspondiente a un promedio global ponderado de invierno para todo el país, resultando un consumo específico de 7,2 m³/día. A este valor se le restó el correspondiente a condiciones de verano, en que se considera que el gas se utiliza para calentamiento de agua y cocción, para obtener el consumo de gas debido sólo a calefacción. Ese dato surge también de la Figura 1 como asíntota de la gráfica, dando un valor de 1,3 m³/día y por lo tanto, la diferencia es de 5,9 m³/día.

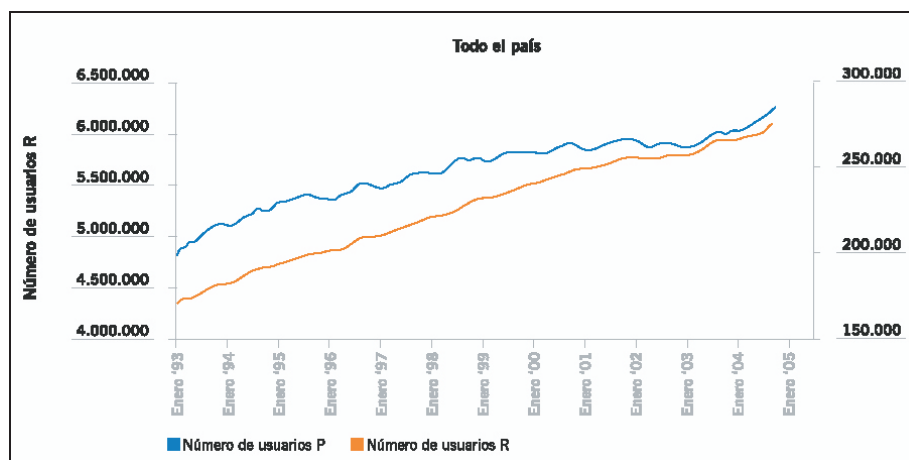


Figura 7: Variación del número de usuarios residenciales (R) de todo el país para el período enero 1993-enero 2005.

Multiplicando este resultado por la cantidad de usuarios residenciales correspondientes a enero de 2005, que como se desprende de la Figura 7 (Figura 2 del trabajo referido), es de 6.3000.000 y por el ahorro real de consumo de energía destinado a calefacción debido al aislamiento térmico (42,3 %), se obtiene que una disminución de la demanda diaria de **15,4 millones de m³/día**.

Análogamente, adoptando en 5 °C la temperatura correspondiente a las denominadas “olas de frío”, el consumo específico residencial de gas resulta ser de 9,2 m³/día y repitiendo los mismos cálculos anteriores, estaría definiendo una disminución de la demanda diaria de **20,7 millones de m³/día**.

CONCLUSIONES

Este trabajo cuantifica el significativo aporte en el ahorro de energía consumida en el país destinada a calefacción residencial, que se lograría si en la construcción de viviendas tan solo se contemplaran los mencionados criterios de aislamiento térmico. Los mismos consisten en un acondicionamiento térmico pasivo de la envolvente de edificios (paredes, techo y aberturas), tanto para la ejecución de viviendas nuevas como para su ~~ipocación~~ adaptación a las existentes. El ahorro real de consumo de energía, destinado a calefacción para uso residencial, sería de 42,3% respecto a la actual demanda registrada.

En el caso del Gas Natural, este nivel de ahorro energético representa una disminución en la demanda diaria, durante el período invernal, equivalente a 15,4 millones de m³/día, mientras que para aquellos días que soportan las denominadas “olas de frío”, el consumo específico residencial de gas resulta ser de 9,2 m³/día y estaría definiendo una disminución de la demanda diaria de 20,7 millones de m³/día.

La disponibilidad de este caudal de gas de red, que hoy se derrocha por el incumplimiento o el carácter no obligatorio de las normativas que exigen requerimientos constructivos de aislamiento térmico en viviendas, hubiese evitado por sí sola, la situación energética actual.

El ahorro diario de gas obtenido se refiere solamente a las viviendas y por lo tanto no contempla los ahorros que se pueden obtener en hoteles, edificios comerciales, industriales, etc. Tampoco considera los posibles ahorros de gas en la generación de electricidad utilizada para calefacción.

A este importante ahorro de los recursos energéticos que se alcanzarían en el período invernal, se le agrega un ahorro aún mayor de energía destinada a refrigeración durante el período estival, evitándose de este modo posibles situaciones críticas también en verano. Todos estos recursos energéticos así ahorrados estarían disponibles para la industria, transporte, exportación, etc.

REFERENCIAS:

SAP Users Group, "TAP 6 Thermal Analyzer Computer Program ", University of Southern California, Dept. of Civil Engineering, Los Angeles

IRAM, Normas de Acondicionamiento Térmico N°: 11603, 11604 y 11605

INDEC, Censo Nacional 2001

ENARGAS, datos operativos de 2006

S. Gil, L. Pomerantz y R. Ruggero, Gerencia de Distribución del ENARGAS. “Caracterización de los Inviernos Según su Impacto en el Consumo de Gas Natural”. REVISTA PETROTECNIA, Agosto 2005

ABSTRACT

Volumetric heat loss coefficient was determined not only for a detached house but also for a unit in an apartment building. Three different construction systems usually used in our country were considered. Then, the same construction systems with added conventional 3” roof insulation and 2” wall insulation of medium thermal conductivity were analysed. In addition, single glazing windows were changed for insulated double glazing ones. The pattern is a housing consisting of three rooms about 60 m² obtained as average from Census 2001 data, as well as the amount of single-unit and multi-unit dwellings taken from data of each Province. Daily gas demand for residential use, in millions of m³, and amount of registered users, were obtained from ENARGAS during 2006. As a result, savings of about 40% were obtained by roof and wall insulation; this value may exceed 50% if insulated double glazing windows are used.

Keywords: energy save, gas consumption, thermal insulation.

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

