

COMPARACIÓN ENTRE TIPOLOGÍAS DE VIVIENDA APLICANDO EL PROCEDIMIENTO “VESE”

I. Blasco Lucas¹, O. Albarracín

Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPha) – Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD)
Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) – Av. Ignacio de La Roza y Meglioli – 5400 San Juan – Argentina
Tel.: +54(0)264 423 2395 / 3259 Int. 349 – Fax: +54(0)264 423 5397 – <http://www.irpha.com.ar>
E-mails: iblasco@farqui.unsj.edu.ar, iblasco_2000@yahoo.com, oalbarra@farqui.unsj.edu.ar

RESUMEN

La investigación tiene una doble finalidad. Primeramente, llevar a cabo una verificación de la utilidad del procedimiento VESE (Valoración Edilicia como Sistema Energético) mediante su aplicación en casos de estudio en zona árida. En segundo lugar, determinar un orden de prelación desde el punto de vista energético, de seis propuestas tradicionales de nuevas tipologías de vivienda económica con sus fachadas orientadas al Norte (NS) y al Este (EO), y realizar su comparación con dos diseños de tipologías que incorporan tecnologías apropiadas. Se constata que la valoración VESE es más ajustada que las efectuadas con los VB-ME y VB-GWS (Valoración Bioclimática mediante los métodos Mahony-Evans y Givoni-Watson-Szockolay), permitiendo establecer mejor el orden de mérito. Las tipologías con tecnologías apropiadas resultan más eficientes energéticamente que las con tecnologías tradicionales. La mayoría se comportan mejor en la orientación NS. La influencia del diseño y de la elección de materiales, marca las diferencias entre las mismas.

Palabras Clave: Procedimiento VESE – Tipologías - Vivienda Económica – Sistema Energético

INTRODUCCION

La eficiencia energética edilicia en la vivienda social, es un tema prioritario largamente postergado, lo cual afecta gravemente la economía de sus usuarios (Blasco, 2002), pero también a la sociedad toda, por las cargas que este descuido produce sobre el ambiente. Realizar una evaluación desde este punto de vista, de los diseños a construir, adquiere gran importancia para quienes poseen una conciencia ambiental más desarrollada.

Existen numerosos métodos para llevar a cabo evaluaciones de este tipo, como los establecidos en las Normas IRAM o aquellos informatizados, como SIMEDIF, PREDISE, y otros. Todos suponen realizar cálculos de cierta complejidad, pero no tienen en cuenta aspectos relativos al diseño arquitectónico. Por otro lado, los métodos como el de Mahony-Evans (Evans, 1991, 1999) y de Givoni-Watson y Szockolay (Zuhairy y Sayigh, 1993) permiten obtener estrategias muy generales de diseño para un clima dado.

El procedimiento cuali-cuantitativo VESE (Blasco, 2000, 2003) intenta por un lado, simplificar la estimación del comportamiento energético edilicio, y por otro, reconocer las debilidades y fortalezas que los edificios tienen, en relación a aspectos de diseño y de subsistemas energéticos que lo componen.

Las propuestas de nuevas viviendas económicas proyectadas por el equipo de investigación, pretenden contribuir a un mejoramiento de la eficiencia energética de esa amplia franja del sector residencial. Para realizar su evaluación comparativa, se aplica el procedimiento VESE. Los resultados, que deberán cotejarse con los costos de las viviendas, permiten seleccionar aquellas que mejor cumplen los objetivos buscados.

TIPOLOGÍAS ANALIZADAS

Las nuevas tipologías con tecnologías tradicionales se identifican con los códigos A, B, D, F, M y P, y las con tecnologías apropiadas, con los códigos SC-1 y SC-2. La Figura 1 contiene la planta y la fachada de cada una de ellas, y los datos y características térmicas de los materiales propuestos para los componentes constructivos se muestran en la Tabla 1.

Cabe aclarar que las tipologías con tecnologías tradicionales se han resuelto para poder ser construidas en lotes suburbanos de 10m de frente por 25m de fondo, dejando un retiro de la línea de edificación de 3m como mínimo, propios de urbanizaciones municipales existentes, cuyo frente puede estar arbitrariamente orientado.

Las tipologías con tecnologías apropiadas, se han propuesto para zonas rurales o semirurales, por lo tanto no responden al condicionamiento de lote mínimo. Esto le otorga más libertades en cuanto a las posibilidades de una mejor orientación de galerías y aberturas.

¹ Miembro de ASADES. Trabajo desarrollado en el marco de los proyectos PIP-CONICET 03007, PICT 13-13059, y CICITCA-UNSJ: PIC 21/A106, PIC 21/A113, PIC 21/A383, PIC 21/A381.

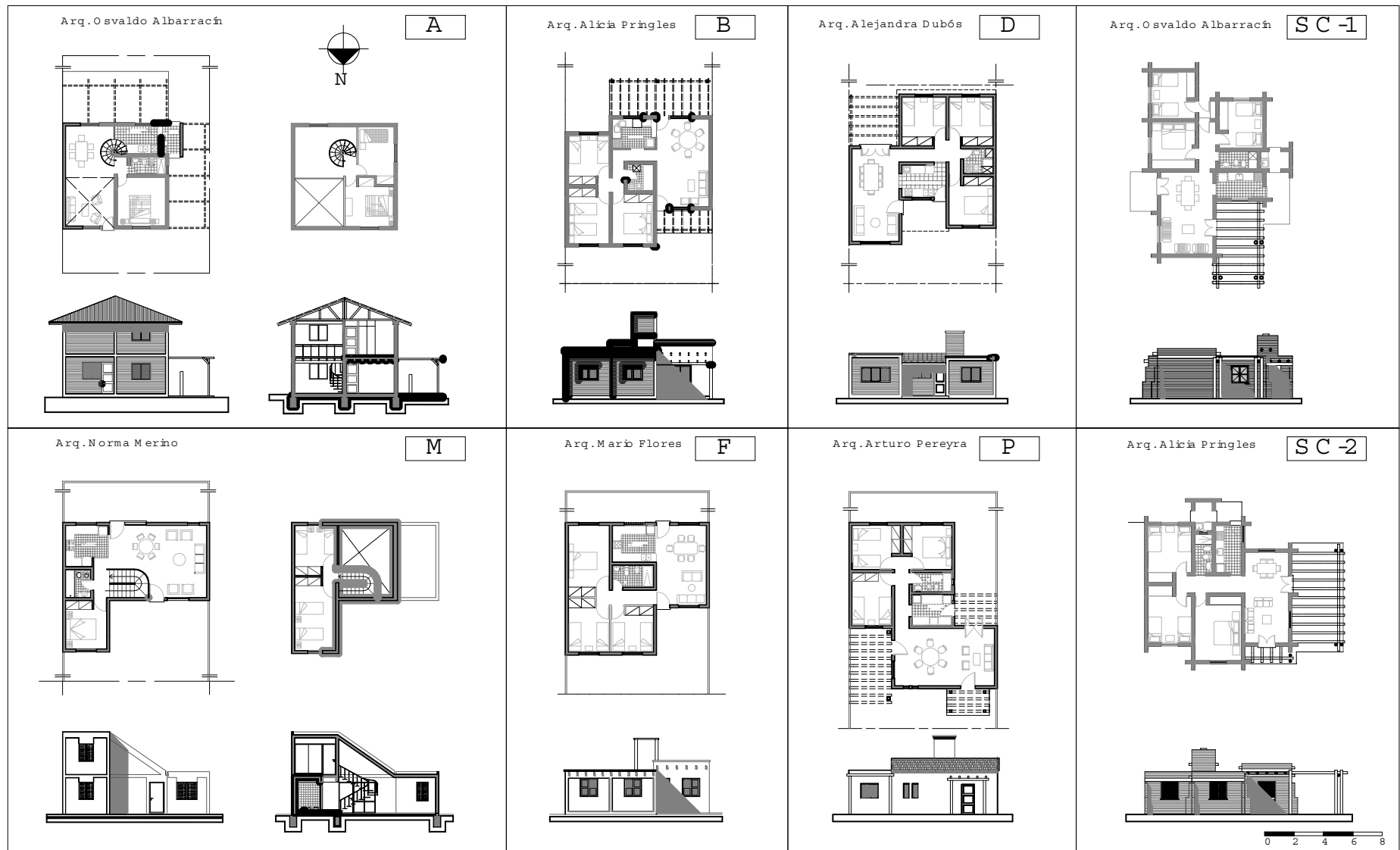


Fig. 1. Plantas, cortes y fachadas de las tipologías analizadas

COMPONENTE	MATERIAL	Espesor	Resistencia	Retardo	Amortiguación	A	B	D	F	M	P	SC-1	SC-2
		[m]	[m ² °C / W]	[h]	[-]								
MURO EXTERIOR	Revoque	0,0250	0,0281	0,67	0,84								
	Ladrillo	0,1700	0,1868	5,28	0,25								
	Ladrillo SC	0,1900	0,5313	9,20	0,09								
TECHO 1	Carpeta	0,0400	0,0449	1,35	0,70								
	Membrana	0,0030	0,0043	0,12	0,97								
	Pintura Asfáltica	0,0010	0,0063	0,05	0,99								
	Poliestireno Exp.	0,0800	0,6000	0,70	0,83								
	Hormigón	0,0500	0,0307	1,40	0,69								
	Cerámica Hueca	0,1250	0,1283	1,06	0,76								
	Salpicado Cem.	0,0100	0,0169	0,67	0,84								
TECHO 2	Chapa Aluminio	0,0018	0,000009	0,01	1,00								
	Aire	0,7000	0,1700	0,02	0,99								
	Telgopor	0,0700	2,0000	15,89	0,02								
	Madera	0,0125	0,0595	0,05	0,99								
TECHO 3	Membrana	0,0030	0,0043	0,12	0,97								
	Pintura Asfáltica	0,0010	0,0063	0,05	0,99								
	Poliestireno Exp.	0,0800	1,6000	0,70	0,83								
	Membrana	0,0030	0,0043	0,12	0,97								
	Pintura Asfáltica	0,0010	0,0063	0,05	0,99								
	Madera	0,0190	0,0905	0,05	0,99								
PISO	Calcáreo	0,0300	0,0217	0,75	0,82								
	Asiento	0,0200	0,0225	0,67	0,84								
	Hormigón Por.	0,0800	0,0917	2,56	0,51								
VENTANA	Vidrio	0,0030	0,0052	0,13	0,97								
	Madera	0,0400	0,3077	0,79	0,81								

Tabla 1. Datos y características térmicas de los materiales de los componentes constructivos de cada tipología.

DIMENSIONES E ÍNDICES CARACTERÍSTICOS

La Tabla 2 resume los datos correspondientes a superficies y volumen de cada tipología y la Tabla 3 contiene los valores obtenidos de la interrelación de datos. Las siglas se aclaran en el glosario de abreviaturas.

Tipología	Sup. Piso	Sup. Techo Total	Sup. Techo 1	Sup. Techo 2	Sup. Techo 3	Sup. Neta Muros	Sup. Ventanas	Sup. Total Envolvente	Volumen	Vol. Masa Total	Vol. Masa Interior	Vol. Masa Exterior
A	77,44	54,46	0,00	54,46	0,00	133,31	11,06	193,00	317,20	46,11	19,45	26,66
B	74,98	74,98	50,66	0,00	24,32	96,35	8,82	183,72	207,96	40,72	21,45	19,27
D	83,38	79,06	46,84	0,00	32,22	100,72	10,80	199,89	211,68	41,16	15,91	25,25
F	76,68	76,68	0,00	0,00	76,68	94,60	10,08	185,14	212,60	40,62	21,70	18,92
M	92,36	68,60	0,00	68,60	0,00	133,14	11,06	206,65	263,83	48,32	21,69	26,63
P	81,22	81,36	51,12	0,00	30,24	105,10	9,77	206,11	226,74	42,29	15,98	26,51
SC-1	94,52	94,52				94,48	8,64	198,86	251,70	43,28	24,38	18,90
SC-2	81,88	81,88				107,86	7,20	195,90	213,81	44,06	22,48	21,57

Tabla 2. Valores Calculados de Superficie y Volumen para cada Tipología

Tipología	PST	PSM	PSV	PME	PMI	PMTE	PMTI	PMTT	FF1	FF2	PV1	PV2
A	0,28	0,69	0,06	0,58	0,42	0,08	0,06	0,15	0,61	0,24	0,08	0,07
B	0,41	0,52	0,05	0,47	0,53	0,09	0,10	0,20	0,88	0,36	0,09	0,08
D	0,40	0,50	0,05	0,61	0,39	0,12	0,08	0,19	0,95	0,39	0,11	0,09
F	0,41	0,51	0,05	0,47	0,53	0,09	0,10	0,19	0,87	0,36	0,10	0,09
M	0,33	0,64	0,05	0,55	0,45	0,10	0,08	0,18	0,78	0,35	0,08	0,07
P	0,39	0,51	0,05	0,63	0,38	0,12	0,07	0,19	0,91	0,36	0,09	0,08
SC-1	0,49	1,19	0,10	0,44	0,56	0,08	0,10	0,17	0,79	0,38	0,09	0,08
SC-2	0,86	1,11	0,10	0,49	0,51	0,10	0,11	0,21	0,92	0,38	0,07	0,06

Tabla 3: Valores Calculados de la Interrelación de Superficies y Volúmenes, para cada Tipología

RESULTADOS DE VB-IB, VB-ME Y VESE

Los promedios de la VB-ME se muestran en el diagrama de barras ubicado a la izquierda de la Fig. 2, a la derecha se pueden observar los resultados promedio de la VB de los siete Indicadores Bioclimáticos (IB) que se definen en el procedimiento. En la Fig. 3 se representan los valores obtenidos de promediar las recomendaciones ME de validez anual y los índices VESE respectivos, calculados como suma de los correspondientes de verano e invierno. La Fig. 4 permite realizar una comparación visual de la VB ME y la VESE para verano. El porcentaje total y estacional de cumplimiento de las recomendaciones ME resulta del cociente entre la suma de los puntajes respectivos y la suma del puntaje óptimo, que en este caso es la unidad para

cada recomendación, sin realizar ponderaciones entre ellas. Por último, la Fig. 5 contiene sólo los índices VESE de invierno, ya que las recomendaciones ME para invierno son válidas para verano también y se las ha designado como anuales.

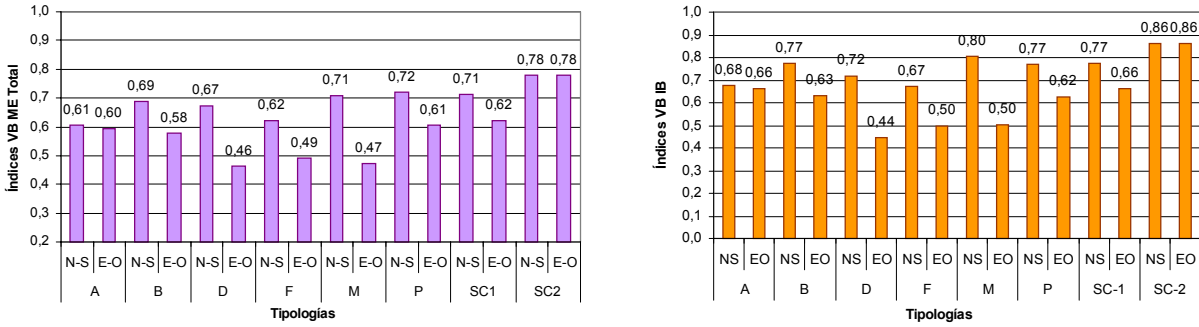


Fig. 2. Índices VB ME total y VB IB, de las tipologías en las dos orientaciones estudiadas

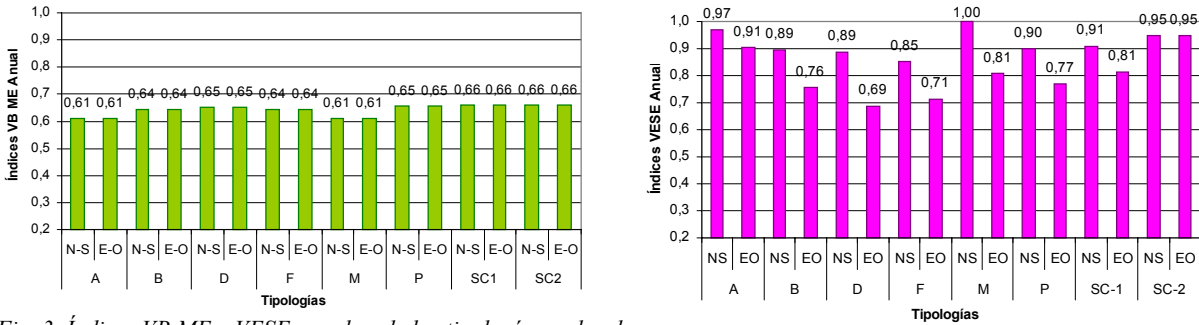


Fig. 3. Índices VB ME y VESE anuales, de las tipologías en las dos orientaciones estudiadas

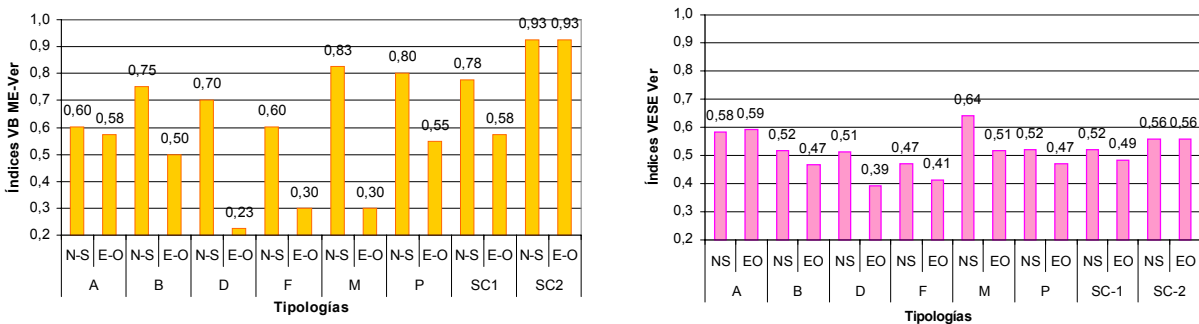


Fig. 4. Índices VB ME y VESE para verano, de las tipologías en las dos orientaciones estudiadas

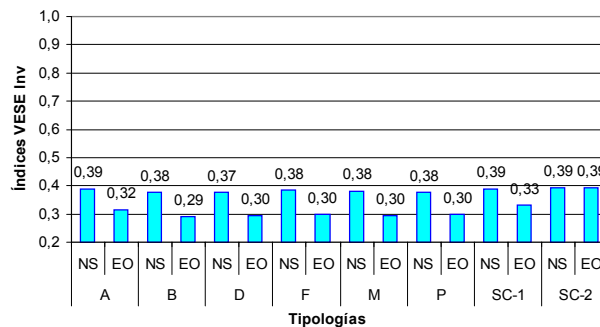


Fig. 5. Índices VESE para invierno, de las tipologías en las dos orientaciones estudiadas

La mayoría de las tipologías se comportan mejor (Fig. 2) cuando su frente está orientado al Norte, con excepción del SC-2 que posee los mismos índice VB en ambas orientaciones. Sin embargo, todas obtienen en la situación NS un puntaje superior a 0,60. Los índices VB-IB son más elevados que los VB-ME en la mayoría de las tipologías. En las recomendaciones ME anuales (Fig. 3) se mantienen también con índices VB-ME mayores que 0,60 resultando indiferente la orientación. Esto se debe a que las mismas están relacionadas fundamentalmente con la masa térmica.

Los índices VESE anuales son significativamente mayores que los VB-ME y marcan con mayor énfasis la influencia que tiene la orientación. En los dos casos, la valoración más elevada corresponde a las tipologías SC-1 y SC-2. En verano (Fig. 4), todas las tipologías alcanzan nuevamente valores VB-ME iguales o mayores que 0,60 cuando están orientadas NS, descendiendo considerablemente al adoptar la dirección EO. En esta estación, los índices VESE son menores que los VB-ME, principalmente en la orientación NS. En invierno (Fig. 5), los índices VESE son menores que 0,40 para todas las tipologías.

RESULTADOS VESE PARA SUBSISTEMAS

La Tabla 4, muestra los índices VESE obtenidos para cada uno de los cuatro subsistemas edificios considerados, en invierno, en verano y anual. Se puede deducir que hay un mejor comportamiento de las tipologías, en verano que en invierno. Esto se debe a la valoración nula que todas obtienen en el subsistema de distribución en invierno. Además se observa que en invierno, para la orientación NS, todas obtienen valoraciones muy equilibradas entre el resto de los subsistemas, en cambio en la orientación EO se debilitan mucho en el subsistema de captación y un poco menos en el de aislación.

El subsistema de captación es el que posee índices más bajos respecto a los otros subsistemas, en verano más que en invierno, en forma leve en el caso NS y más acusado en el EO, con excepción de la tipología A que es muy pareja para ambas situaciones. Esta tipología junto con la M tienen una alta valoración en el subsistema de distribución, ya que al haber sido resueltas en dos niveles, tienen ambientes que se conectan en altura, favoreciendo desde lo morfológico una buena evacuación del calor.

ESTACIÓN	COMPONENTE	A		B		D		F		M		P		SC-1		SC-2	
		NS	EO	NS	EO	NS	EO	NS	EO	NS	EO	NS	EO	NS	EO	NS	EO
INVIERNO	CAPTACIÓN	0,50	0,28	0,48	0,21	0,46	0,22	0,47	0,20	0,50	0,23	0,47	0,22	0,49	0,33	0,48	0,48
	ALMACENAMIENTO	0,52	0,52	0,51	0,51	0,54	0,54	0,54	0,54	0,52	0,52	0,54	0,54	0,52	0,52	0,57	0,57
	AISLACIÓN	0,53	0,46	0,52	0,44	0,51	0,43	0,52	0,45	0,51	0,44	0,51	0,44	0,54	0,47	0,52	0,52
	DISTRIBUCIÓN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SISTEMA	0,39	0,32	0,38	0,29	0,37	0,30	0,38	0,30	0,38	0,30	0,38	0,30	0,39	0,33	0,39	0,39
VERANO	CAPTACIÓN	0,41	0,43	0,45	0,31	0,40	0,10	0,31	0,15	0,56	0,24	0,45	0,32	0,43	0,33	0,52	0,52
	ALMACENAMIENTO	0,52	0,52	0,51	0,51	0,54	0,54	0,54	0,54	0,52	0,52	0,54	0,54	0,52	0,52	0,57	0,57
	AISLACIÓN	0,55	0,57	0,62	0,55	0,61	0,43	0,53	0,46	0,64	0,45	0,61	0,53	0,63	0,59	0,64	0,64
	DISTRIBUCIÓN	0,85	0,85	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,85	0,85	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	SISTEMA	0,58	0,59	0,52	0,47	0,51	0,39	0,47	0,41	0,64	0,51	0,52	0,47	0,52	0,49	0,56	0,56
ANUAL	CAPTACIÓN	0,92	0,71	0,93	0,53	0,86	0,32	0,78	0,36	1,06	0,47	0,92	0,54	0,92	0,66	1,00	1,00
	ALMACENAMIENTO	1,03	1,03	1,01	1,01	1,07	1,07	1,08	1,08	1,03	1,03	1,07	1,07	1,04	1,04	1,14	1,14
	AISLACIÓN	1,09	1,03	1,14	0,99	1,12	0,86	1,05	0,91	1,15	0,89	1,11	0,97	1,17	1,06	1,16	1,16
	DISTRIBUCIÓN	0,85	0,85	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,85	0,85	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	SISTEMA	0,97	0,91	0,89	0,76	0,89	0,69	0,85	0,71	1,02	0,81	0,90	0,77	0,91	0,81	0,95	0,95

Tabla 4. Índices VESE por estación y anuales, para cada subsistema y para el sistema energético edificio de las Tipologías

TRANSMITANCIA TÉRMICA

Con las propiedades térmicas de los materiales utilizados en cada componente de las propuestas, se aplican procedimientos para obtener la caracterización térmica de las tipologías (K Calculado), según lo estipula la Norma IRAM 11604 (1990). Con los valores obtenidos, se calcula la Transmitancia térmica máxima admisible (K_{máx.adm.}) para muros y techos, tal como lo establece la Norma IRAM 11605 (1980) para la zona bioclimática IIIa (Norma 11603, 1981), lugar de emplazamiento de las viviendas, y se compara con los coeficientes de las tipologías. La Tabla 5 contiene la síntesis de estos cálculos para las mismas, en su máxima evolución (3 dormitorios). Se puede observar que en los casos de tecnologías tradicionales, los muros no cumplen la normativa, estando en un déficit de casi un 36%, debiendo plantear una solución a este problema. Por el contrario, todos los techos propuestos mejoran ampliamente el valor límite variando entre casi un 26% (con mayor masa térmica) a casi un 60% (sin masa térmica), indicando que poseen un muy buen comportamiento aislante. En el caso de las tecnologías apropiadas, se observa que los muros mejoran en casi un 29% el K_{máx. adm.}, y los techos casi un 50%.

Componente	Concepto	A	B	D	F	M	P	SC-1	SC-2
MUROS	Km Calculado (W/m ² °C)	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	1,37	1,37
	Km Máx. Adm. (W/m ² °C)	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,90	1,90
	Diferencia (W/m ² °C)	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	-0,53	-0,53
	Porcentaje Variación (%)	35,94	35,94	35,94	35,94	35,94	35,94	-27,89	-27,89
TECHO 1	Kt1 Calculado (W/m ² °C)	-----	1,01	1,01	-----	-----	1,01	-----	-----
	Kt1 Máx. Adm. (W/m ² °C)	-----	1,36	1,36	-----	-----	1,36	-----	-----
	Diferencia (W/m ² °C)	-----	-0,35	-0,35	-----	-----	-0,35	-----	-----
	Porcentaje Variación (%)	-----	-25,96	-25,96	-----	-----	-25,96	-----	-----
TECHO 2	Kt2 Calculado (W/m ² °C)	0,43	-----	-----	-----	-----	0,43	-----	-----
	Kt2 Máx. Adm. (W/m ² °C)	1,06	-----	-----	-----	-----	1,06	-----	-----
	Diferencia (W/m ² °C)	-0,63	-----	-----	-----	-----	-0,63	-----	-----
	Porcentaje Variación (%)	-59,43	-----	-----	-----	-----	-59,43	-----	-----
TECHO 3	Kt3 Calculado (W/m ² °C)	-----	-----	0,54	0,54	-----	0,54	0,54	0,54
	Kt3 Máx. Adm. (W/m ² °C)	-----	-----	1,07	1,07	-----	1,07	1,07	1,07
	Diferencia (W/m ² °C)	-----	-----	-0,53	-0,53	-----	-0,53	-0,53	-0,53
	Porcentaje Variación (%)	-----	-----	-49,53	-49,53	-----	-49,69	-49,53	-49,53

Tabla 5. Comparaciones de la Transmitancia de cada Tipología y el K_{máx.adm.}

CONCLUSIONES

La Tabla 6 resume el orden de prelación obtenido para las ocho tipologías en las dos orientaciones evaluadas, según el método aplicado, en verano, invierno y anual. Las tipologías con tecnologías apropiadas, principalmente la SC-2 ocupan las primeras posiciones, y las con tecnologías tradicionales A, M, P, D y B se ubican en los dos primeros lugares, según el

Orientación	Criterio	Orden de Prelación					
		1	2	3	4	5	6
N-S	Índices VB IB	SC-2	M	SC-1, B y P	D	A	F
	VB ME Total	SC-2	P	SC-1 y M	B y D	F	A
	VB ME Anual	SC-1 y SC-2	P y D	B y F	A	M	
	VB ME Verano	SC-2	SC-1, M y P	B	D	A	F
	VESE Anual	M	A y SC-2	SC-1 y P	B y D	F	
	VESE Invierno	SC-1, SC-2 y A	B, D, F, M y P				
	VESE Verano	M	A	SC-2	SC-1, B y P	D	F
E-O	Índices VB IB	A	B	P	M y F	D	
	VB ME Total	SC-2	P y SC-1	A y B	F	M	D
	VB ME Anual	SC-1 y SC-2	P y D	B y F	A	M	
	VB ME Verano	SC-2	A	SC-1 y P	B	M y F	D
	VESE Anual	SC-2 y A	SC-1 y M	P	B	F y D	
	VESE Invierno	SC-2	A	B, D, F, M y P			
	VESE Verano	A	SC-2	M y SC-1	B	F y P	D

el método de valoración y la estación considerada. Existen diferencias en el orden de méritos entre los distintos procedimientos aplicados, resultando más ajustados los índices VESE, los cuales permiten a la vez, determinar los subsistemas que en mayor medida contribuyen a la eficiencia energética edilicia. Comparando los resultados con las tipologías del IPV, las nuevas propuestas presentan una considerable mejora, que supera en todos los casos el 20%.

Tabla 6. Orden de prelación de las tipologías, según estación y método de evaluación

NOMENCLATURA

A, B, D, F, M, P:	Tipologías con tecnologías tradicionales
SC-1 Y SC-2:	Tipologías con tecnologías apropiadas
PST:	Superficie de techo sobre superficie de envolvente
PSM:	Superficie de muro sobre superficie de envolvente
PSV:	Superficie de ventanas sobre superficie de envolvente
PME:	Volumen de muros exteriores sobre volumen total de muros
PMI:	Volumen de muros interiores sobre volumen total de muros
PMTE:	Superficie de muros exteriores sobre superficie de envolvente
PMTI:	Superficie de muros interiores sobre superficie de envolvente
PMTT:	Superficie total de muros sobre superficie de envolvente
FF1:	Superficie de envolvente sobre volumen de la vivienda
FF2:	Superficie total neta de muros sobre volumen de la vivienda
PV1:	Superficie de ventanas sobre la total de muros
PV2:	Superficie de ventanas sobre la total neta de muros (sin ventanas)
VB-ME:	Valoración Bioclimática de recomendaciones Mahony-Evans
VB-IB:	Valoración Bioclimática de Indicadores Bioclimáticos
VB-GWS:	Valoración Bioclimática de recomendaciones Givoni-Watson y Szockolay
NS:	Fachadas orientadas al Norte
EO:	Fachadas orientadas al Este

REFERENCIAS

- Blasco I., Albarracín O., Hoesé L. (2000) *Procedimiento de Evaluación Bioclimática de Viviendas*. Energías Renovables y Medio Ambiente (ERMA), Vol. 4, N° 1, pp. 05.103-05.108.
- Blasco Lucas I., Facchini M., Gomez W., Pontoriero D., Hoese L., Carestía C. (2002). *Análisis de Consumos Energéticos en Barrios Suburbanos de la Ciudad de San Juan*. Energías Renovables y Medio Ambiente (ERMA), Vol. 11, pp. 11-18.
- Blasco Lucas I. (2003). *Software VESE*. Valoración Edilicia como Sistema Energético. IRPha-FAUD-UNSJ.
- Evans J. M., De Schiller S. (1991). *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar*. Serie Ediciones Previas N° 9. Buenos Aires.
- Evans J. M. (1999). *From Meteorological Data to Bioclimatic Design. 30 years of the Mahoney Tables*. Electronic Proceedings of the 16th Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA). Brisbane.
- Zuhairy A. & A. Sayigh (1993). *The Development of the Bioclimatic Concept in Building Design*. Renewable Energy, Vol. 3, N° 4/5, pp. 521-553. Pergamon Press Ltd., Oxford, UK.

ABSTRACT

This research has a double aim, first, the verification of the usefulness of VBES (valuation of buildings as energy system) procedure, through its application in study cases in a dry zone. Second, the assessment of a preference order from the energy point of view, of six traditional proposals of new economical dwelling typologies with its façades facing to the North (NS) and to the East (EO); compared with two typology designs, which include appropriate technologies. It is verified that the VBES valuation is more accurate than those done with the BV-ME and BV-GWS (bioclimatic valuation through Mahony Evans, and Givoni-Watson-Szockolay methods), allowing a better merit order recognition. Typologies with appropriate technologies are more energy efficient than those made with traditional technologies. Most of them have shown a better behavior north oriented. The design and the selection of materials used make the differences between them.

Keywords: VBES Procedure – Typologies – Social Dwelling – Energy System