

Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos



Orientadores

Rzlo Bove

Silvana Flores Larsen

Antecedentes

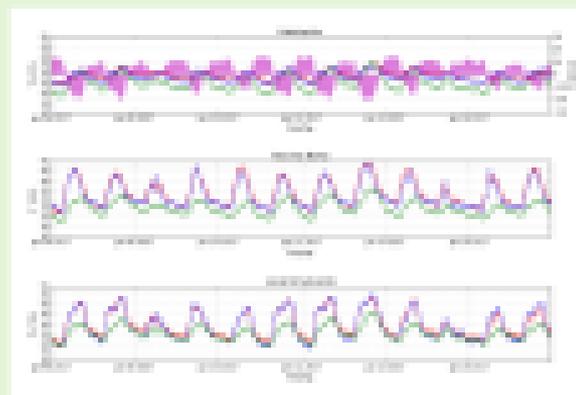
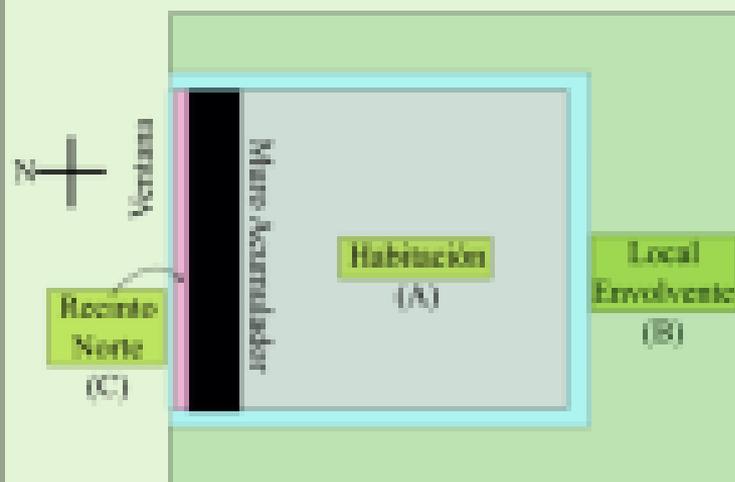
Cuarto de ensayos



- Ubicado en el LES, Salto.
- Volumen: 17 m³
- Muro Norte: adobe de 4.6 m² x 30 cm
- Persiana de PVC enrollable y programable
- 25 sensores de temperatura en superficies
- 9 sensores de temperatura ambiente
- 2 sensores de irradiancia global vertical
- Sensores de GHI, DHI, y DNI.
- Más de 3 años de datos.

Antecedentes

Modelo numérico



Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

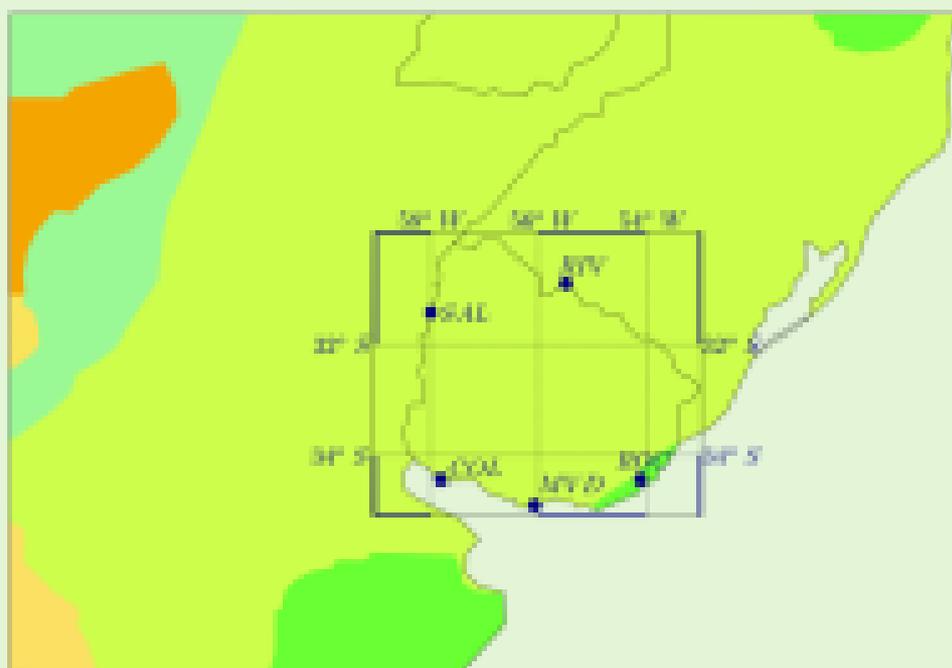
Antecedentes

Modelo numérico

Indicadores rRMS y rMBD del modelo numérico para cada configuración ensayada.

Conf./Indicador	MSP	MCPeoc	MCPdia	MCPtot
rRMS	7.4 %	8.0 %	6.0 %	8.2 %
rMBD	-3.9 %	-0.9 %	-2.1	0.1

Motivación



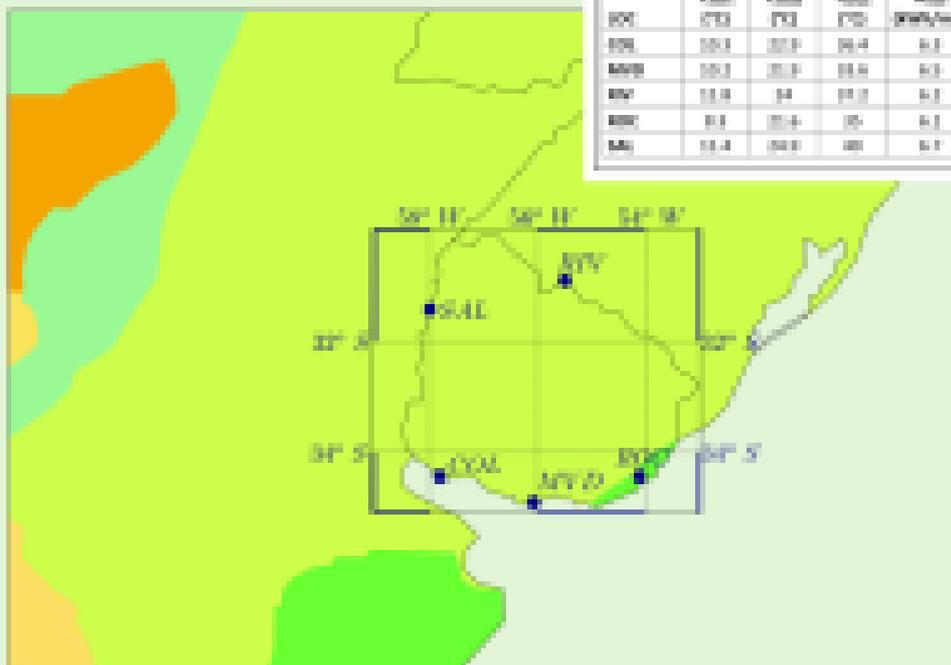
Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Motivación

Clima de Uruguay - Temperaturas

Estación	Invierno (20/07 - 20/08)				Verano (20/01 - 20/02)			
	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Temp. (°C)	Temp. (°F)
MON	10.2	50.3	16.4	61.5	-1.2	29.8	23.0	73.4
MOR	10.2	50.3	16.4	61.5	0.4	32.7	24.4	75.9
MPT	11.4	52.5	17.2	63.0	0.4	32.7	25.2	77.4
MPC	8.8	47.8	16	60.8	-0.8	30.6	26.4	79.5
MAL	11.4	52.5	16	60.8	-0.2	30.6	25.0	77.0



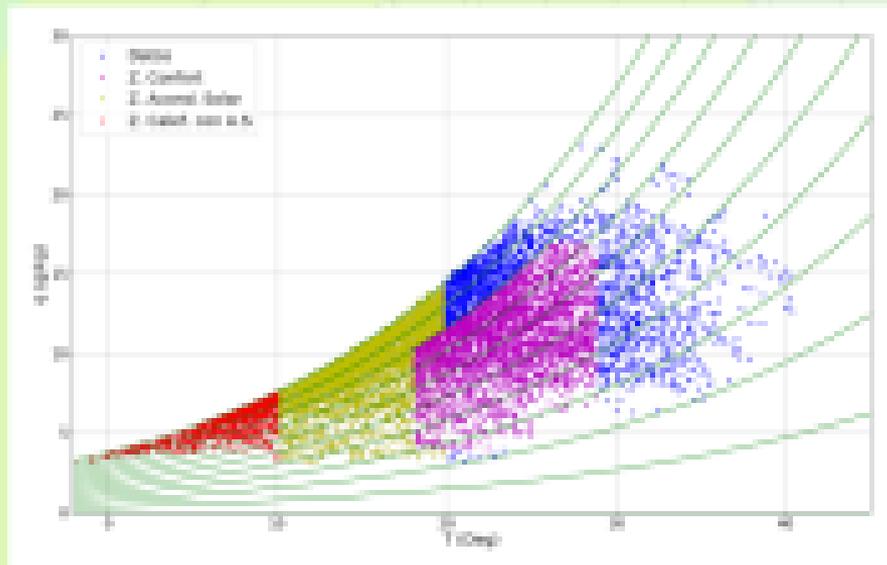
Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Motivación

Tabla de Energía - Temperaturas

Estación	Invierno (15/04 - 15/06)				Verano (15/06 - 15/08)			
	T _{ext}	T _{ext}	T _{ext}	W _{ext}	T _{ext}	T _{ext}	T _{ext}	W _{ext}
001	17.3	17.1	17.0	0.000/0.000	17.3	17.0	17.0	0.000/0.000
002	20.7	20.7	20.4	0.1	22.2	20.9	20.9	0.0
								0.0
								0.0
								0.0
								0.0



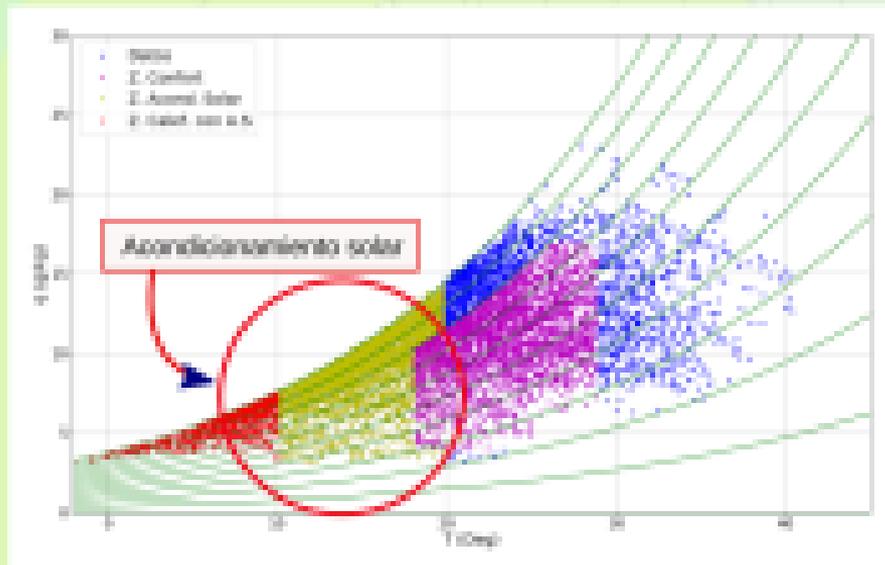
Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Motivación

Tabla de Datos - Temperaturas

Estación	Temperatura (12/12 - 12/12)				Temperatura (24/12 - 24/12)			
	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.
001	17.3	17.1	17.0	16.9 (16.9/17.0)	17.3	17.0	17.0	16.9 (16.9/17.0)
002	20.1	20.3	20.4	20.3	20.2	20.0	20.0	20.0 (20.0/20.0)



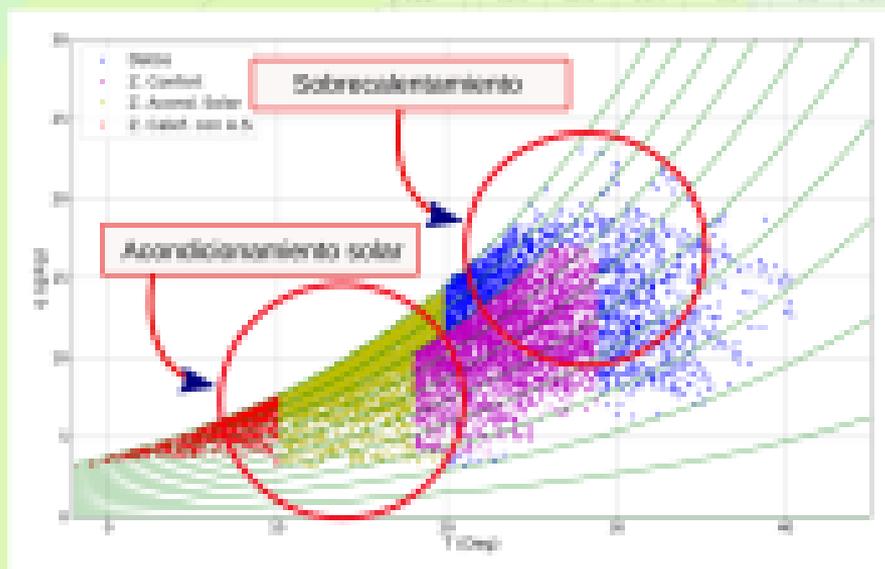
Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Motivación

Tabla de Datos - Temperaturas

Estación	Temperatura (20/01 - 22/01)				Temperatura (23/01 - 25/01)			
	Temp	Temp	Temp	Temp	Temp	Temp	Temp	Temp
001	17.3	17.1	17.0	16.9	17.3	17.0	17.0	16.9
002	20.1	20.3	20.4	20.3	20.1	20.0	20.0	20.0



Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Objetivo

Analizar la viabilidad de usar un muro solar sin ventanillas orientado al ecuador en un clima templado utilizando una persiana exterior para bloquear la incidencia de radiación solar en determinados momentos del año.

Procedimiento

1 - Se modelana diferentes materiales de acumulación

Materiales modelados y sus propiedades térmicas a temperatura ambiente.

Material	k (W/m K)	ρ (kg/m ³)	c_p (J/kg K)
Adobe	0.38	1200	950
Hormigón armado	1.2	1950	837
Ladrillo de campo	0.85	1300	840
Base	0.85, 0.035	1300	850

Procedimiento

- 1 - Se modelana diferentes materiales de acumulación
- 2 - Se termina el material y espesor de acumulación

Material	Espesor
Adobe	20
Adobe	30
Adobe	40
Ladrillo	20
Ladrillo	30
Ladrillo	40
Hormigón	20
Hormigón	30
Hormigón	40

Procedimiento

- 1 - Se modelana diferentes materiales de acumulación
- 2 - Se termina el materiale y espesor de acumulación
- 3 - Se determinan las estrategias de optimización

Optimización diaria

Optimización Si/No

Procedimiento

- 1 - Se modelana diferentes materiales de acumulación
- 2 - Se termina el material y espesor de acumulación
- 3 - Se determinan las estrategias de optimización

Optimización diaria

Sin Persiana
Con Persiana día
Con Persiana noche
Con Persiana total

Optimización Si/No

Sin Persiana

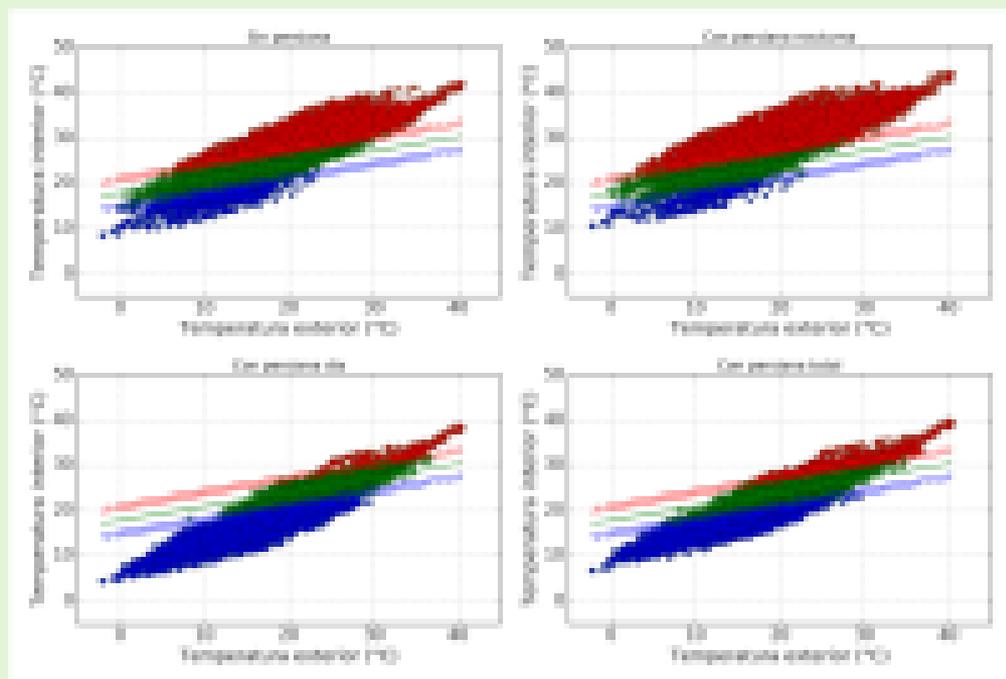
Con Persiana total

Procedimiento

- 1 - Se modelana diferentes materiales de acumulación
- 2 - Se termina el materiale y espesor de acumulación
- 3 - Se determinan las estrategias de optimización
- 4 - Se modela para diferentes ciudades de la región.

Localidad	Coordenadas	Altura sobre el nm
Colonia	-34.45°, -57.77°	20 m
Montevideo	-34.83°, -56.01°	33 m
Rivera	-30.80°, -55.54°	240 m
Rocha	-34.48°, -54.31°	18 m
Salto	-31.43°, -57.98°	50 m

Resultados



Estrategias para uso de un muro solar no ventilado en climas templados húmedos

Prof. Gerardo Vitale

Resultados

Material	Espesor	GH80E1 (°C)		GH80E2 (°C)		Fecha	
Adobe	20	3213	32 %	5594	56%	05-19	08-23
Adobe	30	2482	25%	4580	45%	04-06	10-09
Adobe	40	2849	28%	4832	48%	04-07	10-10
Ladrillo	20	4079	41%	6934	69%	05-16	08-10
Ladrillo	30	1845	18%	4244	42%	05-15	05-03
Ladrillo	40	1259	13%	3331	33%	05-16	10-09
Hormigón	20	2207	22%	4336	43%	05-19	08-11
Hormigón	30	953	9%	2798	28%	05-19	08-23
Hormigón	40	542	5%	1957	19%	05-16	08-23

Caso Base 10067 °C

Resultados

Lugar	GHy80E1		GHy80E1b		GHy80E2		Fecha		GHy80Ea
Colonia	1964	11%	1783	10%	4386	24%	05-01	10-08	18285
Montevideo	2115	13%	1968	12%	3495	22%	04-28	11-06	16001
Rivera	1414	13%	1028	10%	2571	24%	04-30	10-08	10766
Rocha	1363	9%	1177	7%	2632	17%	04-28	11-07	15771
Salto	953	9%	759	8%	2799	28%	05-19	08-23	10067

Discusiones

En climas templados el MASH de hormigón 30 cm presenta mejores desempeños que los muros de adobe y ladrillo de campo (de 10, 20, y 30 cm) con las estrategias aquí propuestas.

El MASH de hormigón de 30 cm contribuye en la reducción de hasta un 85 % de la energía si se lo cubre con una persiana en la temporada calurosa y una reducción del 90 % si se optimiza diariamente.

Este trabajo se realiza en base a un AMTU, la variabilidad anual es importante en el balance energético de los edificios. Próximamente se realizará un estudio con datos anuales medidos y proyectados para tener resultados más significativos y que el usuario pueda decidir según el ciclo climático en curso (fenómeno del niño o de la niña).

Se ha visto que, tanto en las regiones templadas con veranos cálidos como en las regiones costeras, el sistema presenta un muy buen comportamiento, siempre que se utilice una cubierta para evitar sobrecalentamiento en la temporada calurosa. Incluso se puede reducir hasta un 3 % el uso de energía auxiliar si en la temporada fría se optimiza la ventilación natural para que no haya riesgo en discomfort por alta temperatura, cuando la temperatura exterior es menor que la interior.

MUCHAS
GRACIAS