

INFORME TÉCNICO

Caso: Hospital Municipal
“Dr. Eustoquio Díaz Vélez”
Municipio: Rauch
Provincia: Buenos Aires



Fuente: Propia, 2021

La Plata, febrero 2023

LAYHS - Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable / FAU UNLP /CIC

Calle 47 Nro 162 (1900) La Plata - Tel: +54 221 4236587/90 int 255 - Mail: layhs@fau.unlp.edu.ar

EQUIPO DE TRABAJO

Dr. Arq. Jorge Daniel Czajkowski	Director. Profesor Titular FAU UNLP / Investigador CONICET
Prof. Arq. Analía Fernanda Gómez	Profesora Titular FAU UNLP / Investigadora CONICET
Ing. Belén Birche	ACD FI UNLP / Becaria Doctoral CIC / Maestranda y doctoranda FAU UNLP
Esp. Arq. Roberto N. Berardi	ACD FAU UNLP / Maestrando FAU UNLP
Esp. Arq. David Basualdo	ACD FAU UNLP / Maestrando y doctorando FAU UNLP
Sr. Julián Basualdo	Estudiante FAU UNLP
Sr. Matías Fernández	Estudiante Fac. Ing. UNLP
Dra. María de los Angeles Czajkowski	Secretaria técnica
Sr. Gerardo Aníbal Czajkowski	Técnico informático

El Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable pertenece a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de la Plata. Es un centro asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Fue creado en 2009 a partir de un grupo de investigación de la Cátedra de Instalaciones Nro 1.

La totalidad del equipamiento e instrumental de monitoreo usado en las campañas de auditorías energéticas pertenecen al LAyHS y fueron adquiridos con fondos públicos mediante subsidios UNLP, ANPCyT, CONICET, CIC y trabajos a terceros.

INFORME EJECUTIVO

Proyecto EUROCLIMA «Edificios municipales energéticamente eficientes y sustentables»

Caso: Hospital Municipal de Rauch. Provincia de Buenos Aires

Descripción:

El edificio se encuentra localizado en calle Alberti 450, entre Paulino Petriz y Rondeau (Lat -36.7808; Long -59.0860) en clima templado cálido de transición en Zona IIIa (IRAM 11603). Este edificio cumple la función de hospital de complejidad 4. Su construcción es de principios del 1900 y se encuentra en razonable buen estado. El municipio fue fundado en 1865 y alcanzó la condición de pueblo en 1872 y de ciudad en 1979. Se implantó entre los arroyos Pantanoso y Chapaleufú. La actividad principal del municipio es la agricultura y ganadería. El municipio tiene una población de 20102 hab. (2022).

El edificio, de dos pisos, tiene una superficie habitable de 3327,61 m² y un volumen a climatizar de 9972,05 m³ con una altura media de locales de 3,00 m. La fachada principal del edificio está orientada al sudeste y es exento ocupando una manzana. Posee servicios de energía eléctrica y gas natural por red. Los edificios municipales no poseen medidor de energía eléctrica activos por acuerdo con la empresa de la zona, si de gas natural.

Está materializado con gruesas paredes de ladrillos comunes revocado en ambas caras ($R= 0.87 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$), la estructura es de HºAº con contrapiso de HºPº terminados con baldosas graníticas, mármol y granito natural según sectores, el techo es chapa y cielorrasos suspendidos de yeso ($R= 0.34 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 2.92 \text{ W/m}^2\text{K}$). Las carpinterías de ventanas y puertas son de metal con un vidrio de 4mm de espesor y cortinas de enrollar exteriores de madera ($R= 0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 5.86 \text{ W/m}^2\text{K}$). La planta baja se encuentra apoyada en el suelo sobre contrapiso de HºPº y solado calcáreo ($R= 0.72 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 1.38 \text{ W/m}^2\text{K}$).

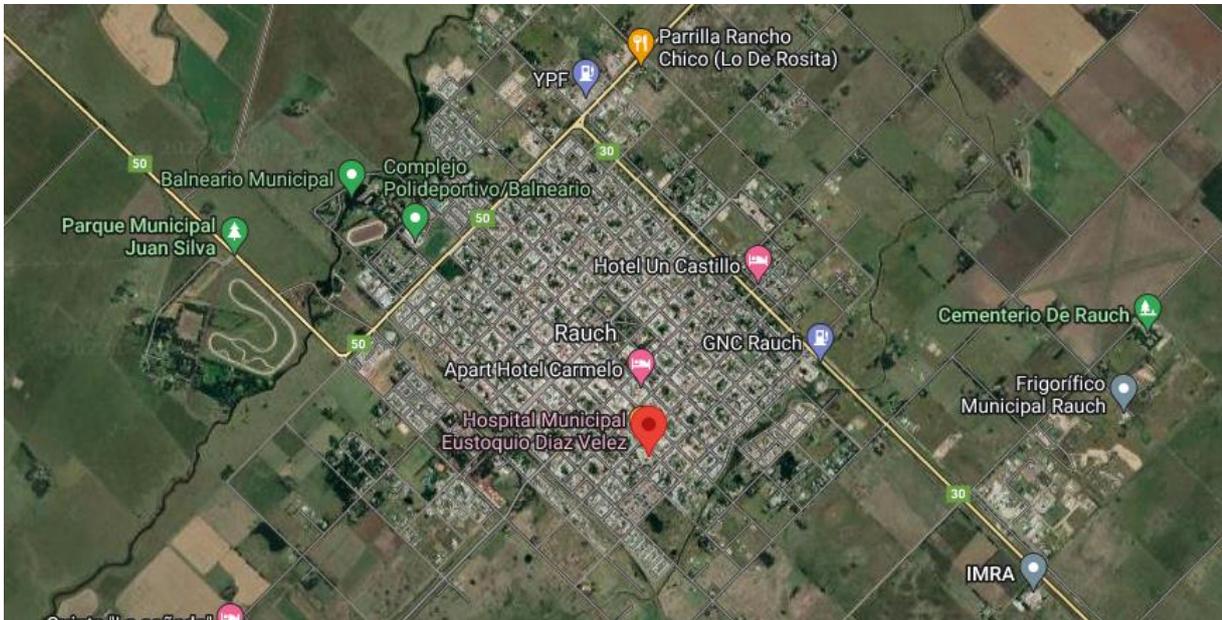


Figura 1: Implantación del edificio en la localidad de Rauch. Fuente: Google Maps.

Diagnóstico:

El edificio es de construcción octogenaria, de baja eficiencia energética. Se desconoce si posee restricción como patrimonio arquitectónico. En ambas visitas fue difícil la visita ya que solo dejaron ingresar a un auditor a instalar un Hobo en una habitación vacía. El personal no permitió ser encuestado. Se desconocen

consumos históricos y sistemas de climatización. El municipio no proveyó planos y mediante interpretación de imagen satelital y relevamiento fotográfico se trazó un perfil del edificio para estimar demandas de energía.

La modelización muestra una demanda potencial de energía en climatización de **443169,38 kWh/año** y 133,18 kWh/m².año que podría reducirse en un 39,90 % con medidas pasivas de rehabilitación energética. Podría haber fracción de ahorro en iluminación con una actualización a LED y en climatización con equipos más eficientes.

Recomendaciones rehabilitación:

La medida más importante es trabajar sobre la envolvente: a. En muros aumentar el nivel de aislamiento mediante un emplacado interior con 80mm de lana de vidrio o EIFS/SATE de 40/50 mm según factibilidad. En ventanas colocar DVH. En techos incorporar 100mm de lana de vidrio sobre cielorrasos suspendidos.

De pensarse en energías renovables la mejor opción es una bomba geotérmica frío/calor accionado por un generador FV ya que existe suficiente espacio para las perforaciones al acuífero. El generador fotovoltaico podría alimentar además la iluminación, hacer funcionar la bomba de calor y bombas recirculadoras y arrojar sombras sobre los techos.

Al ser un edificio histórico y en condición de funcionamiento pleno son escasas las posibilidades de rehabilitación energética e implica que la reducción en los consumos podría estar condicionada y ser inferior a otros edificios analizados.

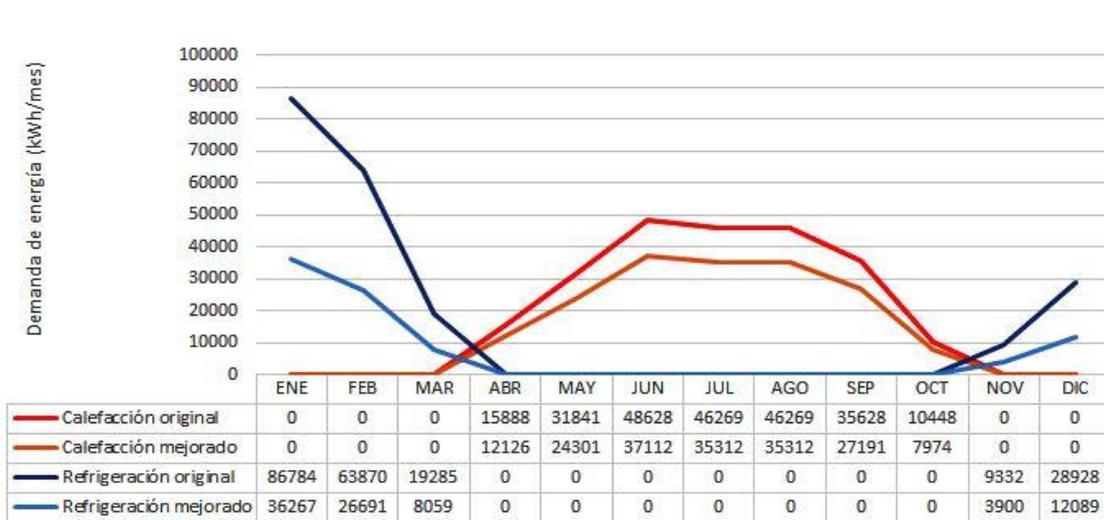


Figura 1: Comparación anual de la variación de demanda de energía simulada del caso original y mejorado.

La figura 1 muestra la fracción de ahorro posible de energía en climatización de implementarse las medidas pasivas de rehabilitación energética. Puede verse que en los meses de marzo y abril y septiembre y octubre no se requeriría climatización mecánica.

Dr. JORGE DANIEL OZAJKOWSKI
Director LAYHS - FAU - UNLP

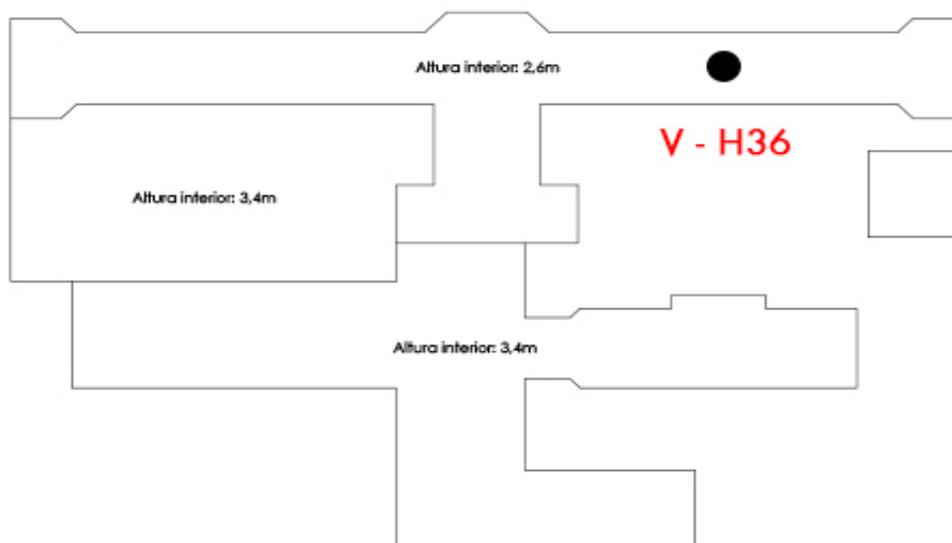
FICHA RESUMEN N° 1

MUNICIPIO	Rauch, Provincia de Buenos Aires
EDIFICIO	Hospital Municipal Gral. Eustoqui Diaz Velez
DIRECCIÓN	Alberti 450
FECHA VISITA 1	06/09/2021 al 19/09/2021
FECHA VISITA 2	14/12/2021 al 21/12/2021

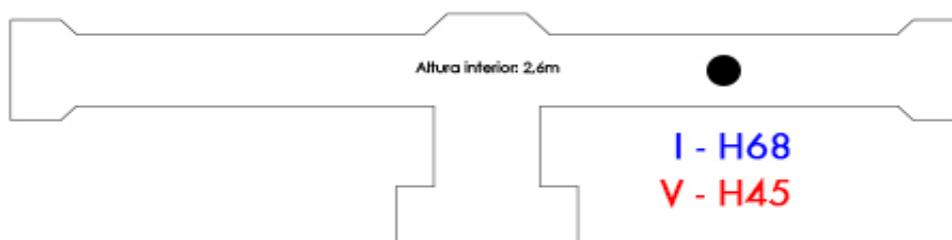
Implantación

-36,78 latitud sur

-59,08 longitud oeste

PLANO DEL EDIFICIO CON UBICACIÓN DE HOBOS

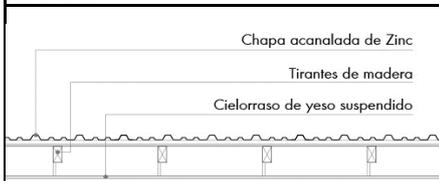
PLANTA BAJA



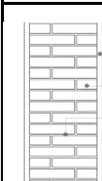
PLANTA ALTA

FICHA RESUMEN N° 1

MUNICIPIO Rauch, Provincia de Buenos Aires
EDIFICIO Hospital Municipal Gral. Eustoqui Diaz Velez

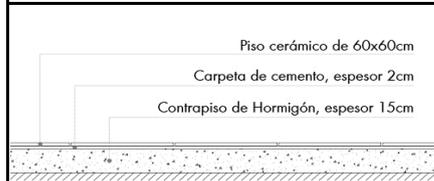
RESEÑA CONSTRUCTIVA**Cubierta**

Techo de chapa con cielorraso de yeso suspendido

Muros

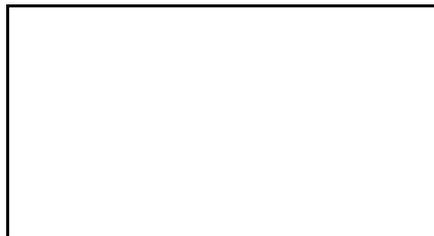
Revoque fino y grueso, espesor 3cm
Ladrillo común de 6x12x26cm
Mortero de cemento, espesor 2cm

En planta baja muros de ladrillo común, con revoques interior y exterior, espesor 45cm, en planta alta misma tecnología con espesor de 30cm

Piso

Piso cerámico

Carpintería	Marcos de madera y vidrio simple
Instalaciones térmicas	sin información
Instalaciones lumínicas	Tubos fluorescentes

FOTOGRAFÍAS DEL EDIFICIO**ASPECTOS DIMENSIONALES**

Superficie habitable	3327,71 m ²
Volumen habitable	9972,05 m ³
Compacidad -Co-	2,89 -
Factor de forma -f-	2,89 -
Factor de exposición -fe-	1 -
Altura media de locales -h-	3 m

ASPECTOS ENERGÉTICOS

Demanda calefacción anual /m2	70,61 kWhm ² /año
Demanda refrigeración anual /m2	20,88 kWhm ² /año
Coefficiente global de pérdidas Gcal	1,24 W/m ³ .K
Coefficiente de pérdidas Scal	1,61 W/m ² .K

Pérdidas por envolvente calefacción	Techos	1631,59 W/K
	Muros	1876,35 W/K
	Aberturas	1325,91 W/K
	Pisos	530,94 W/K
	Renovación de aire	6980,44 W/K

Necesidad de energía por balance	443169,38 kWh/año
Aporte de energía según mediciones	kWh/año
Diferencia porcentual entre las dos últimas	%

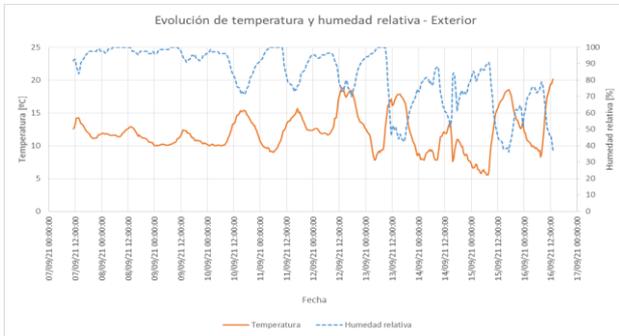
FICHA RESUMEN N° 1

MUNICIPIO Rauch, Provincia de Buenos Aires
 EDIFICIO Hospital Municipal Gral. Eustoqui Diaz Velez

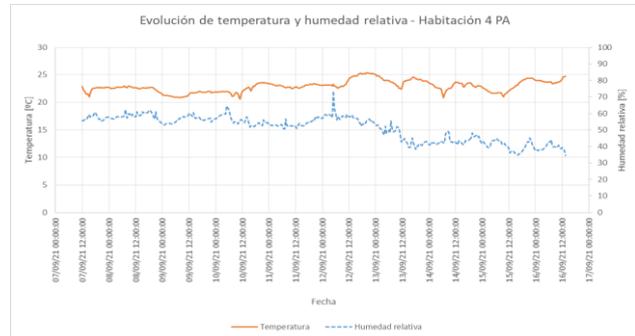
SITUACIÓN DE CONFORT EN INVIERNO

Hobo exterior: H15 - Hobo en el palacio municipal

Hobo interior: H68



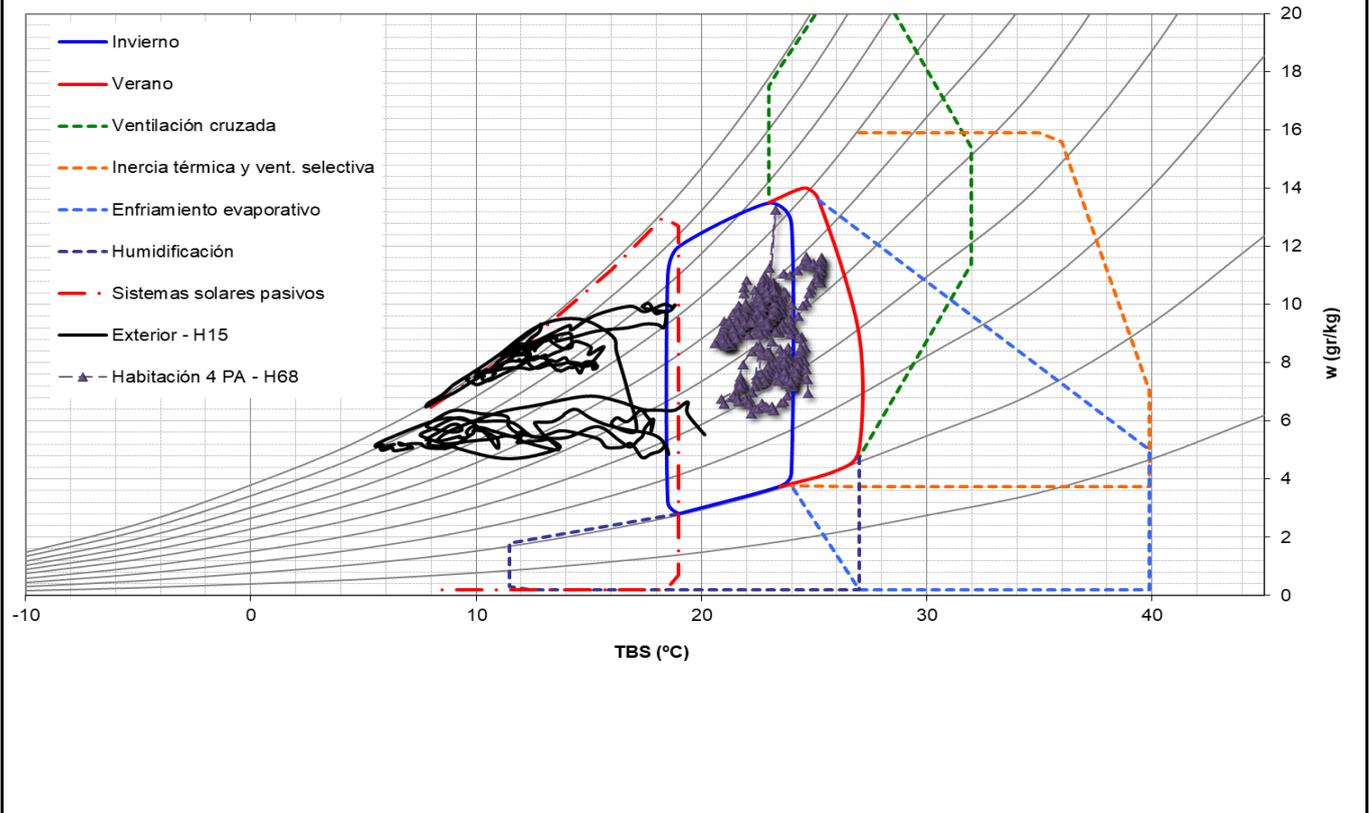
Lectura: 07/09/2021 11:00
 16/09/2021 13:00
 T [°C] Prom: 12,02
 HR [%] Prom: 83,13



Lectura: 07/09/2021 12:00
 16/09/2021 13:30
 T [°C] Prom: 22,91
 HR [%] Prom: 51,00

SITUACIÓN DE CONFORT HIIGROTÉRMICO EN INVIERNO

Rauch - Hospital Municipal Gral. Eustoqui Diaz Velez - Invierno



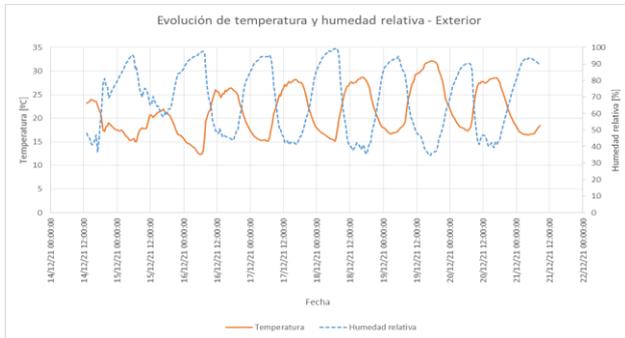
FICHA RESUMEN N° 1

MUNICIPIO Rauch, Provincia de Buenos Aires
EDIFICIO Hospital Municipal Gral. Eustoqui Díaz Velez

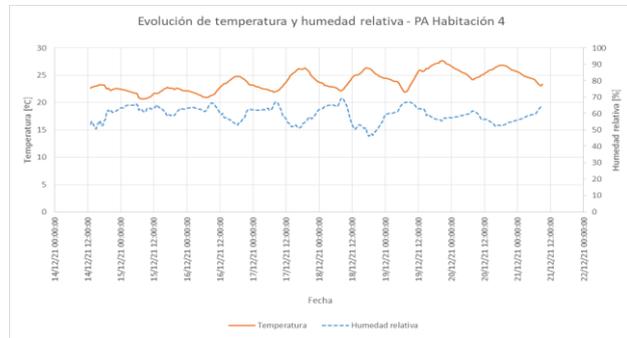
SITUACIÓN DE CONFORT EN VERANO

Hobo exterior: H15 - Hobo en el palacio municipal

Hobo interior: H45



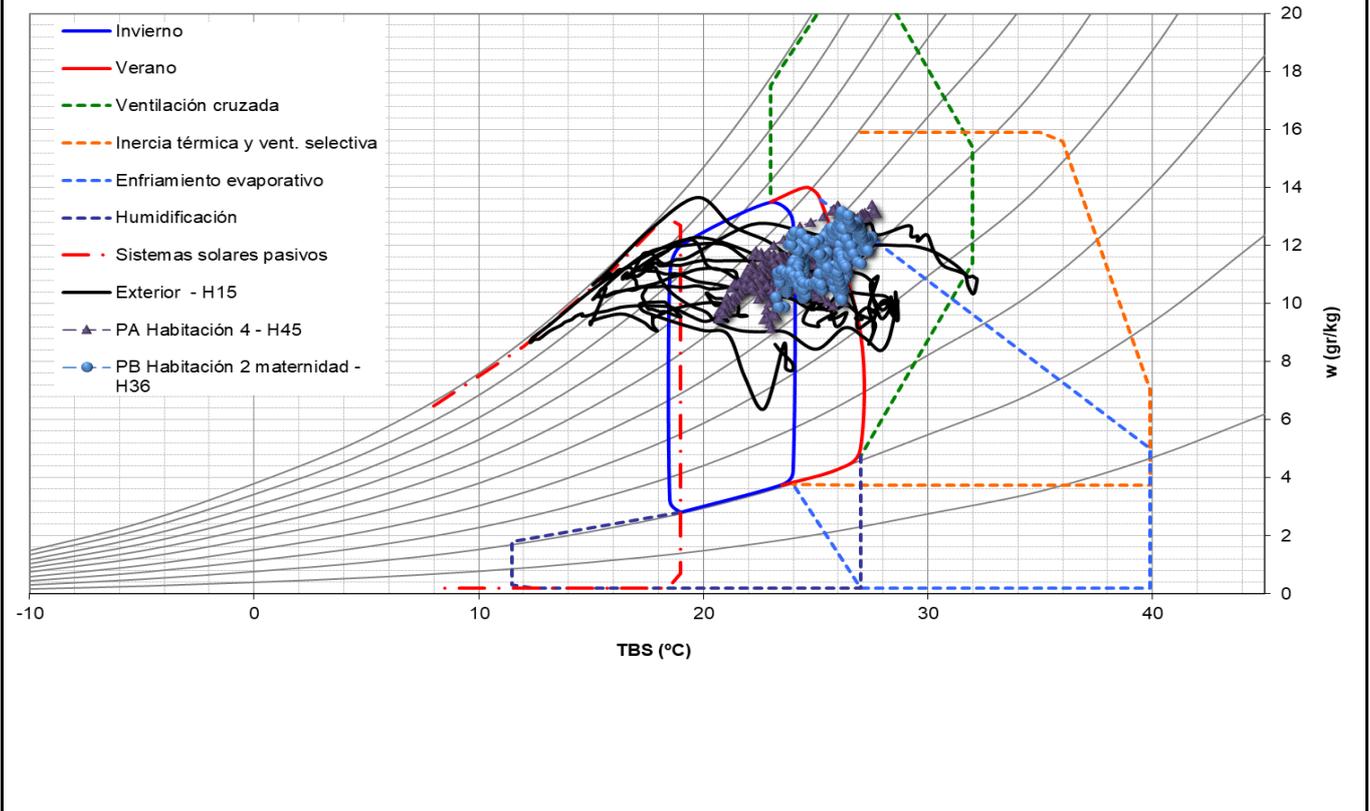
Lectura: 14/12/2021 13:00
21/12/2021 8:30
T [°C] Prom: 21,44
HR [%] Prom: 68,32



Lectura: 14/12/2021 13:00
21/12/2021 9:00
T [°C] Prom: 23,90
HR [%] Prom: 59,40

SITUACIÓN DE CONFORT HIIGROTÉRMICO EN VERANO

Rauch - Hospital Municipal General Eustoqui Díaz Vélez - Verano



REPORTE DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO ORIGINAL Y MEJORADO

Caso: Hospital Municipal

Localidad: Rauch, Prov. de Buenos Aires.

El edificio se encuentra localizado en calle Alberti 450, entre Paulino Petriz y Rondeau (Lat -36.7808; Long -59.0860) en clima templado cálido de transición en Zona IIIa (IRAM 11603). Este edificio cumple la función de hospital de complejidad 4. Su construcción es de principios del 1900 y se encuentra en razonable buen estado. El municipio fue fundado en 1865 y alcanzó la condición de pueblo en 1872 y de ciudad en 1979. Se implantó entre los arroyos Pantanoso y Chapaleufú. La actividad principal del municipio es la agricultura y ganadería. El municipio tiene una población de 20102 hab. (2022).

El edificio, de dos pisos, tiene una superficie habitable de 3327,61 m² y un volumen a climatizar de 9972,05 m³ con una altura media de locales de 3,00 m. La fachada principal del edificio está orientada al sudeste y es exento ocupando una manzana. Posee servicios de energía eléctrica y gas natural por red. Los edificios municipales no poseen medidor de energía eléctrica activos por acuerdo con la empresa de la zona, si de gas natural.

Está materializado con gruesas paredes de ladrillos comunes revocado en ambas caras ($R= 0.87 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$), la estructura es de H^ºA^º con contrapiso de H^ºP^º terminados con baldosas graníticas, mármol y granito natural según sectores, el techo es chapa y cielorrasos suspendidos de yeso ($R= 0.34 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 2.92 \text{ W/m}^2\text{K}$). Las carpinterías de ventanas y puertas son de metal con un vidrio de 4mm de espesor y cortinas de enrollar exteriores de madera ($R= 0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 5.86 \text{ W/m}^2\text{K}$). La planta baja se encuentra apoyada en el suelo sobre contrapiso de H^ºP^º y solado calcáreo ($R= 0.72 \text{ m}^2\text{K/W}$ y $K= 1.38 \text{ W/m}^2\text{K}$).

A los fines del diagnóstico energético en situación de calefacción las renovaciones de aire se fijan en $N=2$ (IRAM 11604) y en la situación de refrigeración en $Car= 15 \text{ m}^3/\text{h.persona}$ (IRAM 11659-1). No se considera aporte solar o de ocupación en invierno. En verano se considera una ocupación media de personas, el aporte solar y las luminarias encendidas durante 8hs. El monitoreo higrotérmico de una habitación, muestra que se encuentra razonablemente en confort sea en invierno como en verano (ver ficha resumen).

1. INVIERNO - VERSIÓN ORIGINAL: Se realiza un análisis térmico y energético mediante una aplicación desarrollada ad-hoc para el Producto 6 en Excel y que usa las Normas IRAM 11601, 11605, 11604, 11659 y 11900 como referencia. Se usan los datos bioclimáticos del aeropuerto de Ezeiza distante 248 km hacia el sur, que es la más cercana en la base de datos. Los datos fueron tomados de la Norma IRAM 11900/18 que muestra datos mensuales de temperaturas medias (°C) y radiación solar media (W/m²). Los valores medios mensuales de humedad relativa se tomaron de: <http://arquinstal.com.ar/atlas.html> que muestra información del Servicio Meteorológico Nacional.

Municipio	Rauch, Provincia de Buenos Aires
Edificio	Hospital Municipal General Eustoqui Diaz Velez

Localidad más cercana en la base de datos:	Ezeiza - Pcia. Buenos Aires
--	-----------------------------

Mes ()	Días ()	Tm (°C)	Tdc-Tm (°C)	Tm-Tdr (°C)	HR (%)	Radiación solar media mensual (W/m ²)								
						Norte	Noreste	Este	Sureste	Sur	Suroeste	Oeste	Noroeste	Horizontal
Enero	31	25,4	0	5,4	66	132	172	186	141	90	153	201	181	339
Febrero	28	24,4	0	4,4	68	158	180	171	116	67	123	182	188	300
Marzo	31	21,2	0	1,2	73	178	166	133	79	52	84	142	175	221
Abril	30	16,7	3,3	0	79	189	149	97	49	37	53	112	167	160
Mayo	31	13,6	6,4	0	81	179	136	72	31	28	33	77	142	109
Junio	30	9,9	10,1	0	83	145	104	51	23	22	24	61	118	79
Julio	31	10,7	9,3	0	82	201	150	74	29	26	30	79	156	108
Agosto	31	10,7	9,3	0	78	217	168	97	42	33	44	104	177	151
Septiembre	30	12,6	7,4	0	75	186	170	124	65	44	65	116	160	191
Octubre	31	17,9	2,1	0	75	185	198	175	110	62	111	176	197	286
Noviembre	30	20,6	0	0,6	73	136	175	183	133	81	135	182	172	315
Diciembre	31	21,8	0	1,8	67	123	175	200	157	101	168	212	181	359
Anual	365	17,1	47,9	13,4	75	2029	1943	1563	975	643	1023	1644	2014	2618

Tabla 1: Datos mensuales de temperaturas medias y radiación solar por orientación del aeropuerto de Ezeiza.

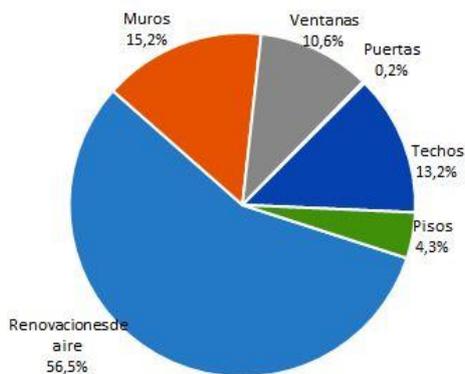


Figura 1: Pérdidas térmicas discriminadas situación original

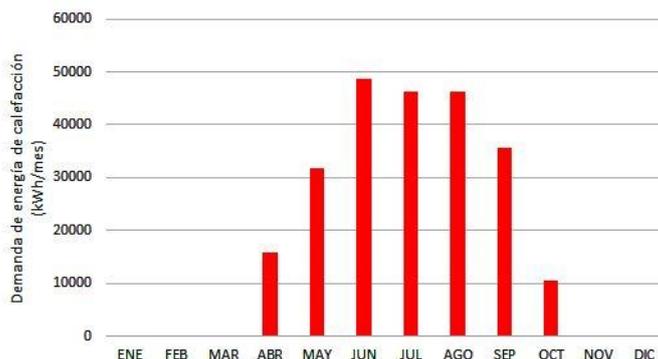


Figura 2: Demanda de energía en calefacción en kWh/mes calculado para T_{Bcal}= 20°C, situación original

Aspectos dimensionales	
Superficie habitable	3327,61 m ²
Volumen habitable	9972,05 m ³
Indice Compacidad Co	2,89 adim
Factor de forma f	0,33 adim
Factor de exposición Fe	1,00 adim
Altura media de locales	3,00 m
Superficie envolvente	1152,97 m ²
Superficie expuesta	1152,97 m ²

Tabla 2: Resumen de aspectos dimensionales del edificio

Del diagnóstico surge que el edificio tiene un Coeficiente volumétrico global de pérdidas térmicas G_{cal} (IRAM 11604) de 1,24 W/m³K y un Coeficiente de pérdidas unitarias 3.71 W/m² que resulta en una Demanda anual energía eléctrica en calefacción de **234.970,27 kWh/año** y 70,61 kWh/m²año, para una temperatura base de calefacción de 20°C.

A fin de definir estrategias de rehabilitación se analizan las pérdidas y se encuentra que es factible intervenir los techos (13,2%), muros (15,2%) y vidriados (10,6%, ventanas), según Figura 1, a fin de lograr mejoras en la demanda de energía. No es factible intervenir pisos. Las renovaciones de aire no pueden reducirse por razones de salubridad.

2. INVIERNO - PROPUESTA MEJORADA:

- Aislamiento térmico en muros del interior con estructura metálica, lana de vidrio con foil de aluminio de 80mm y terminación con tableros de yeso de roca y sustrato de OSB de 15mm cuando deban fijarse

muebles. Otra opción de similar rendimiento EIFS/SATE de 40/50mm de EPS de 30kg/m³ cubierto con basecoat armado con malla de fibra de 110 g/m² ($K_{m2} = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- b. En techos reforzar con 100 mm de lana de vidrio tipo Rolac plata sobre cielorrasos ($K_m = 0.31$ a $0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- c. La intervención más costosa es en vidriados en aislamiento. En las ventanas usar DVH. ($K_{v1} = 2.86 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- d. Por la complejidad no se prevé mejoras en pisos. ($K_p = 1.38 \text{ W/m}^2\text{K}$) o en infiltraciones.
- e. Se recomienda ver la antigüedad y rendimiento del sistema de climatización y actualizarlo a uno eficiente.

La implementación de las mejoras en muros, techos y vidriados permitirá reducir la demanda de energía en calefacción en un 23,68 %. El edificio tendrá un Coeficiente volumétrico global de pérdidas térmicas G_{cal} (IRAM 11604) de $0.94 \text{ W/m}^3\text{K}$ y un Coeficiente de pérdidas unitarias $2.83 \text{ W/m}^2\text{K}$ que resulta en una Demanda anual energía eléctrica en calefacción de **179.327,31 kWh/año** y $53,89 \text{ kWh/m}^2\text{año}$, para una temperatura base de calefacción de 20°C .

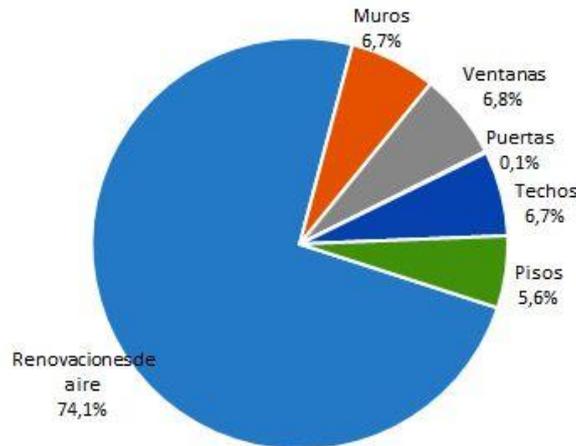


Figura 3: Pérdidas térmicas discriminadas situación mejorada



Figura 4: Comparación entre versión original y mejorada

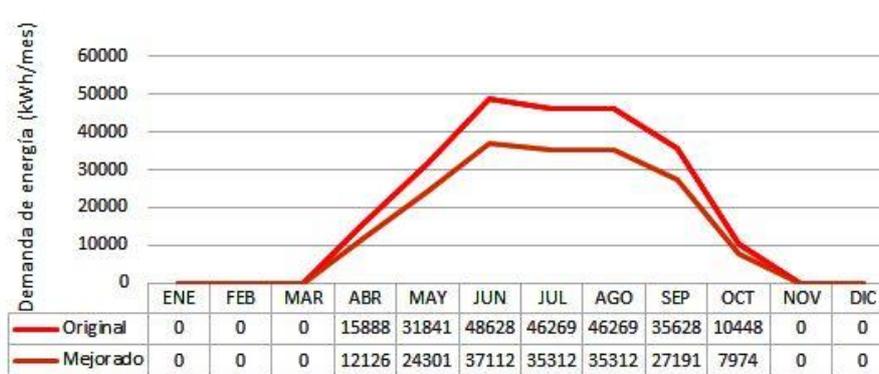


Figura 5: Comparación entre versión original y mejorada mensual

3. CONCLUSIÓN INVIERNO:

Cabe remarcar que es un diagnóstico simplificado en régimen estacionario que no contempla ocupación (personas, iluminación y equipos) y el aporte solar, que reducirían la demanda de energía. Se supone una temperatura de termostato de 20°C en el interior. La iluminación existente está siendo migrada a LED y podría haber fracción de ahorro. Las principales medidas de diseño eficiente que restan son las propuestas a fin de lograr reducir la demanda en un 23,68%. Los valores son en energía secundaria y no contemplan la eficiencia energética de equipos climatización. Se desconocen consumos históricos y características del sistema de climatización. No se permitió el acceso a los medidores ni al interior del edificio por restricciones de COVID.

4. VERANO - VERSIÓN ORIGINAL:

La figura 6 muestra la discriminación de aportes térmicos en el edificio. Se destacan el asoleamiento con el 59,3%, los techos con el 8,7%, los muros con un 4,7%, y las ventanas con un 3,3%. En la condición de invierno se propuso mejoras en estos. Las ventanas ya cuentan con *protección solar*. Este análisis simplificado no considera el aporte solar mediante temperatura sol/aire o similar ni el efecto de la inercia térmica que quizá modificaría la distribución de aportes. No es posible modificar aporte de personas, iluminación o renovaciones de aire al ser un edificio público. La cantidad de personas se determina por tabla a razón de 4 m²/persona.

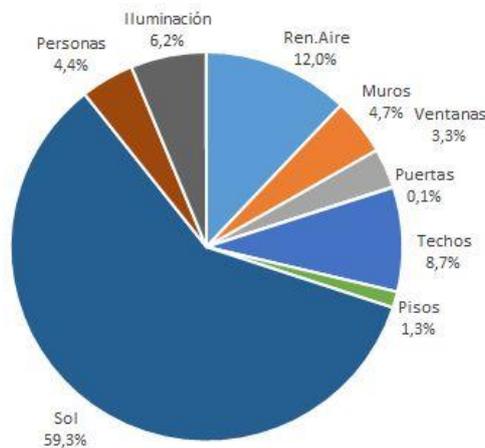


Figura 6: Aportes térmicos discriminados. Situación original verano.

Del diagnóstico surge que el edificio tiene una Demanda anual energía eléctrica en refrigeración de **208.199,11 kWh/año** y 62,57 kWh/m²año, para una temperatura base de refrigeración de 20°C.

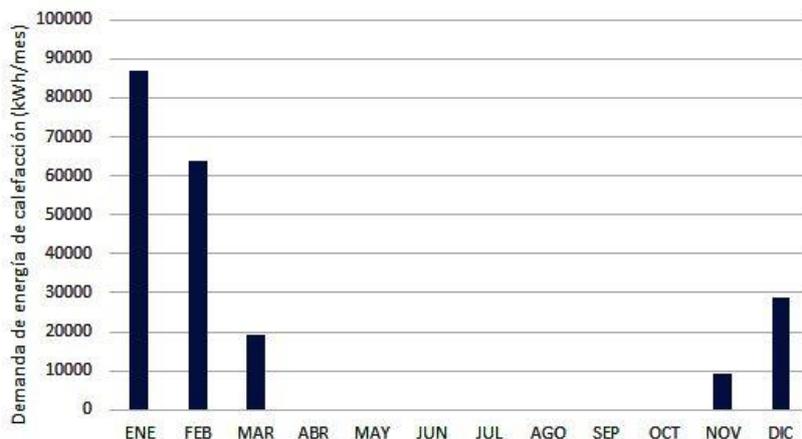


Figura 7: Variación mensual de la demanda de energía en refrigeración actual.

5. VERANO - PROPUESTA MEJORADA:

Se mantienen las mejoras propuestas para el invierno solo agregando una protección solar en las aberturas que lo requieran. Se busca que los vidriados tengan un FES = 0.13 en ventanas.

La figura 8 muestra la importante reducción del aporte solar relativo, con las mejoras propuestas lo mismo que en muros, techos y ventanas. No se consideraron las mejoras en pisos y puertas lo mismo que en renovaciones de aire dado el tipo de función edilicia y costos de intervención.

Así la propuesta mejorada implica una reducción del **58,21 %** en la demanda de energía eléctrica en refrigeración, sin considerar la eficiencia energética de los equipos de aire acondicionado.

En la figura 9 se comparan el edificio original con el que resulta de las propuestas de mejoras. Destacan las reducciones en muros, ventanas, techos y en asoleamiento.

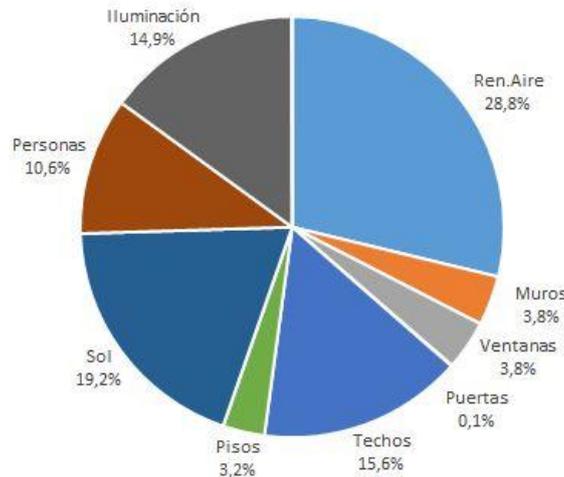


Figura 8: Aportes térmicos discriminados. Situación mejorada verano.

Del diagnóstico surge que el edificio tiene una demanda anual energía eléctrica en refrigeración de **87.005,99 kWh/año** y 26,15 kWh/m²año, para una temperatura base de refrigeración de 20°C.

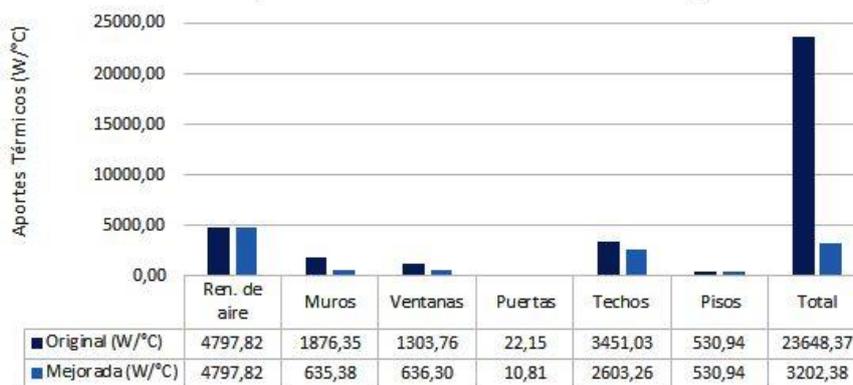


Figura 9: Comparación de edificio original y mejorado. Situación verano.

La figura 9 compara las demandas de energía entre el edificio original y el mejorado. Las reducciones más importantes se dan en asoleamiento, techos y muros. seguido de ventanas por conducción.

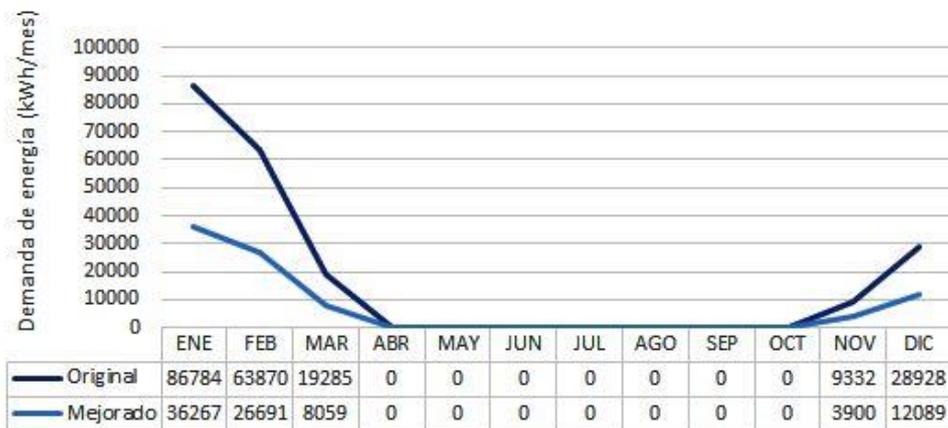


Figura 10: Comparación de la demanda de energía en refrigeración mensual del edificio original y mejorado. Situación verano.

6. CONCLUSIÓN:

Las Tabla 3 y figura 11 a modo de conclusión muestra que la reducción total anual de energía en climatización con las medidas de mejora propuestas podría ser de un 39,90% para mantener el edificio en una temperatura constante de 20°C a lo largo de 8hs de lunes a viernes todo el año. Reduciendo de los 133,18 kWh/m²año a 80,04 kWh/m²año. Esto muestra la necesidad de implementar soluciones en superficies vidriadas, muros y techos. Luego queda planificar un sistema termomecánico de climatización sustentable adecuado a su implantación.

Demanda de energía Comparación anual	Calefacción		Refrigeración	
	Original (kWh/mes)	Mejorado (kWh/mes)	Original (kWh/mes)	Mejorado (kWh/mes)
ENE	0,00	0,00	86.784,19	36.266,94
FEB	0,00	0,00	63.869,85	26.691,08
MAR	0,00	0,00	19.285,38	8.059,32
ABR	15.888,30	12.125,81	0,00	0,00
MAY	31.840,79	24.300,62	0,00	0,00
JUN	48.627,82	37.112,34	0,00	0,00
JUL	46.268,65	35.311,84	0,00	0,00
AGO	46.268,65	35.311,84	0,00	0,00
SEP	35.628,30	27.191,22	0,00	0,00
OCT	10.447,76	7.973,64	0,00	0,00
NOV	0,00	0,00	9.331,63	3.899,67
DIC	0,00	0,00	28.928,06	12.088,98
Total	234.970,27	179.327,31	208.199,11	87.005,99
Reducción de demanda (%)		23,68		58,21

Climatización anual original	443169,38 (kWh/año)	133,18 (kWh/m ² año)
Total climatización anual mejorado	266333,30 (kWh/año)	80,04 (kWh/m ² año)
Reducción de demanda total (%)		39,90

DECal	DECal+	DERef	DERef+
70,61	53,89	62,57	26,15
kWh/m ² año	kWh/m ² año	kWh/m ² año	kWh/m ² año
Reducc (%)	23,68		58,21

Tabla 3: Síntesis de resultados.

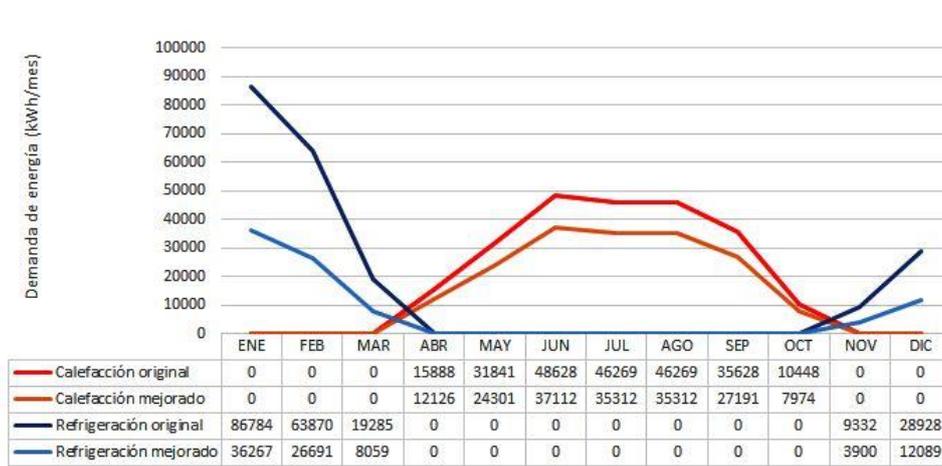


Figura 11: Comparación anual caso: Hospital Municipal de Rauch. Prov. De Buenos Aires.

Nota: las superficies y volumen usados en el diagnóstico corresponden a lo determinado por la Norma IRAM 11604/01 apartado 3.

Dr. JORGE DANIEL GZAIKOWSKI
Director LAYHS - FAU - UNLP