



Taller: Creación de una Comunidad de Práctica en materia de energía, medioambiente y cambio climático

Edificios Municipales Energéticamente Sustentables



Autor: Horacio Martino

Marzo 2025





Objetivos del Proyecto EMES

Mejorar la Eficiencia Energética de los edificios municipales y fortalecer las capacidades de gestión de los municipios, con el propósito de incorporar la acción climática y la transición energética verde y justa a la agenda de los gobiernos locales

Período

Septiembre 2020 / 23. Extensión a mayo 2025

Ámbito de actuación

Directa: 13 provincias y 32 municipios de AR

Indirecta: 1.298 municipios (286 de RAMCC)

1

Producto 1:

Capacitaciones en materia de Eficiencia Energética

- 31 capacitaciones realizadas | 1.665 personas capacitadas (finalizado)

2

Producto 2:

Capacitaciones sobre transversalización del enfoque de género

- 7 capacitaciones realizadas | 48 implementadores capacitados (finalizado)

3

Producto 3:

Análisis situacional de la Eficiencia Energética, local y nacional

- Una publicación digital -análisis de políticas públicas- (finalizado)

4

Producto 4:

Manual aplicación de medidas de EE en edificios municipales

- Una publicación digital y papel -Plan de Mejora- (finalizado)

5

Producto 5:

Metodología de autoevaluación energética en edificios municipales

- Una CEEE -evaluación del rendimiento energético con recomendaciones- (finalizado)

6

Producto 6:

Auditorías Energéticas en edificios municipales

- 49 edificios municipales auditados con Informe Técnico- (finalizado)

7

Producto 7:

Cartera de proyectos de Eficiencia Energética para gestión de fondos

- Porfolio de 49 proyectos desarrollados a nivel Perfil Avanzado (finalizado)

8

Producto 8:

Mapeo de financiadores y fondos para Municipios

- Documento con fuentes de financiamiento para municipios (finalizado)

9

Producto 9:

Ejecución de obras de EE en edificios municipales

- Ejecución de 8 obras de rehabilitación energética (7 finalizadas y 1 en ejecución)

10

Producto 10:
Plan de Comunicación y Visibilización

- Implementado con lenguaje inclusivo (en ejecución)

11

Actividad 11:
Coordinación General del Proyecto EMES

- Articulación actores e Informes Trimestrales, Semestrales y Anuales (en ejecución)

12

Actividad 12:
Auditoría Externa del Proyecto EMES

- Informe ejecutivo de los auditores independientes, año 1 y 2 (en ejecución)

Avances

Producto 6: Auditorías Energéticas en edificios municipales - LAYHS FAU UNLP

Diagnóstico térmico y energético

Relevamiento del edificio: formal, etc.
Medición de datos de temperatura y HR



En Invierno - situación actual: pérdidas térmicas y demanda calefacción.
Propuesta mejorada: reducción demanda



En verano - situación actual: aportes térmicos y demanda refrigeración:
Propuesta mejorada: reducción de energía



Reducción total de energía en climatización
Recomendaciones de rehabilitación



Avances

Producto 6: Auditorías Energéticas en edificios municipales: - LAYHS FAU UNLP

Resultados edificio municipal Camilo Aldao - Cba

Demanda anual de energía eléctrica en calefacción.

Situación actual:
12.105,42 kWh/año
41,69 kWh/m2año



Demanda anual de energía eléctrica en calefacción.

Propuesta mejorada:
6.734,71 kWh/año
23,2 kWh/m2año

Demanda anual de energía eléctrica en refrigeración.

Situación actual:
51.734,36 kWh/año
178,2 kWh/m2año



Demanda anual de energía eléctrica en refrigeración.

Propuesta mejorada:
41.939,82 kWh/año
144,4 kWh/m2año

**La reducción total anual de energía en climatización:
45,72% edificio a 20°C en 8hs de lunes a viernes en año.**

Mejor confort higrotérmico

Recomendaciones de rehabilitación energética:

Mejora de la envolvente térmica -exterior e interior-:

- Aislamiento de fachadas y cubiertas mediante el uso de materiales como lana de vidrio o poliestireno expandido (EPS) para reducir pérdidas y ganancias de calor
- Ventanas y cerramientos mediante la instalación de vidrios dobles (DVH) y marcos de PVC o aluminio con rotura de puente térmico (RPT)

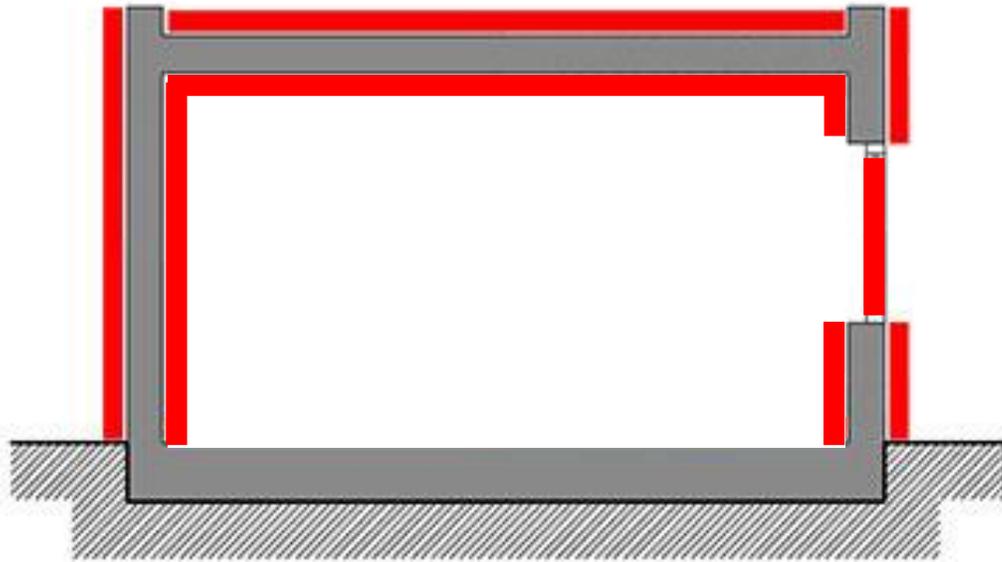
Soluciones:

- Techo invertido
- Sistema EIFS sobre muro exterior e interior
- Aislación térmica en cielorrasos y cubierta
- Solución Techo Frio
- Carpinterías de alta eficiencia energética (DVH y RPT)

Avances

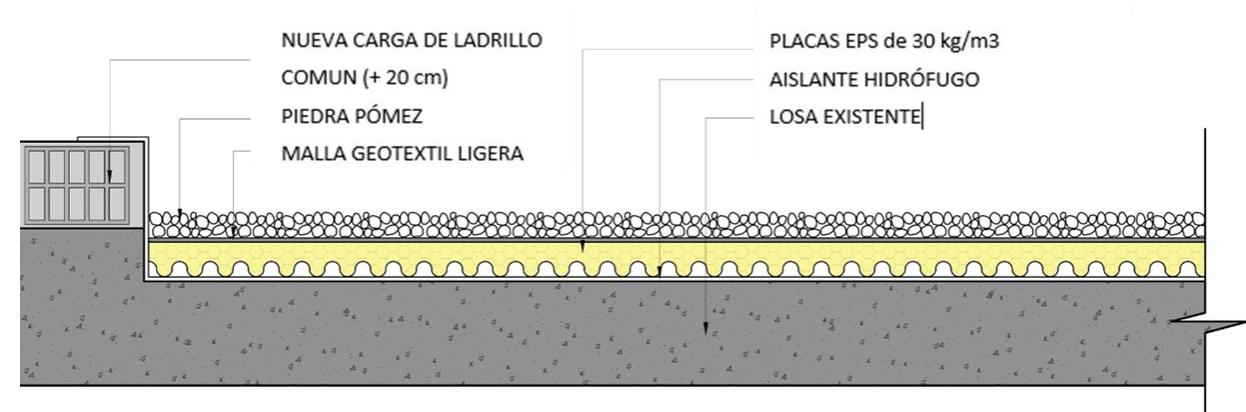
Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - Soluciones utilizadas

Envolvente térmica exterior e interior



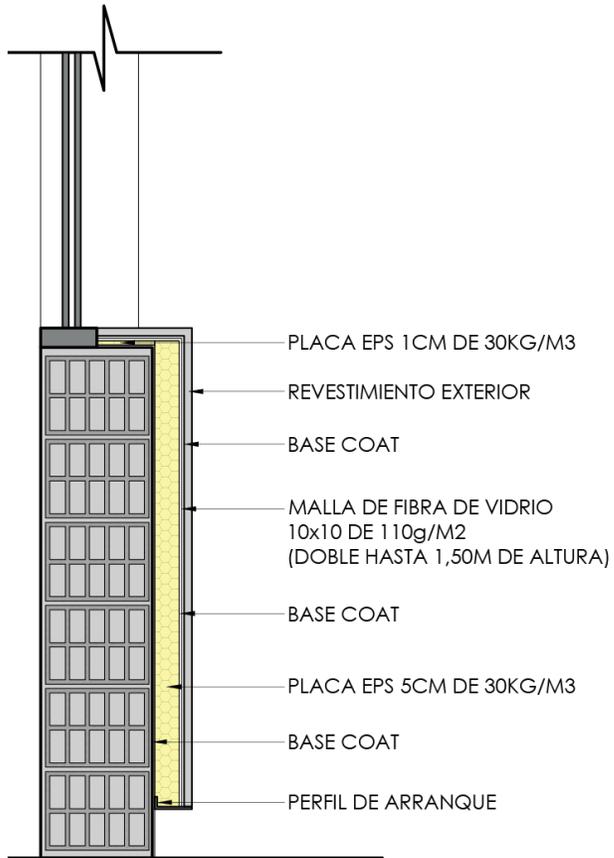
Cubierta, muros, carpinterías y cielorrasos

Techo Invertido



Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Sistema EIFS sobre muro exterior



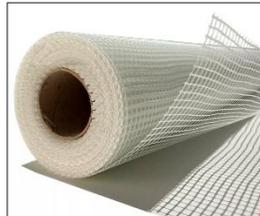
GUÍA DE ARRANQUE



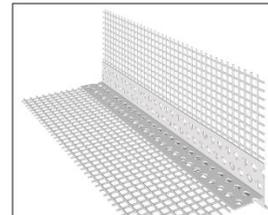
PLACA DE EPS



ESPIGA DE FIJACION



MALLA DE FIBRA DE VIDRIO

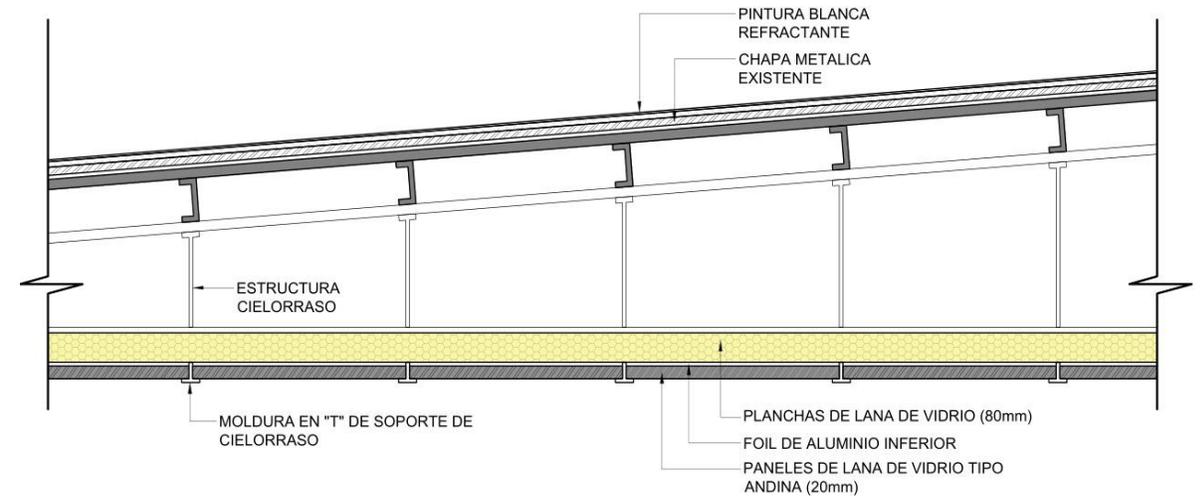


ESQUINERO



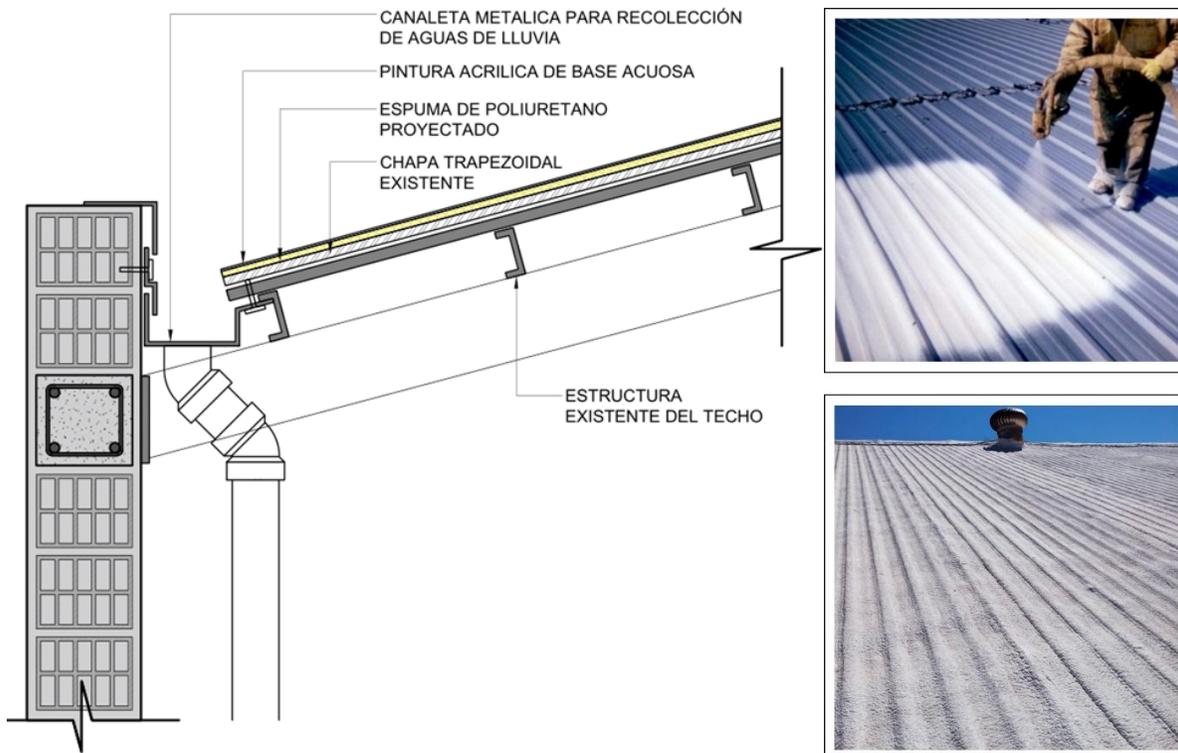
BASE COAT

Aislación térmica en cielorrasos y cubierta

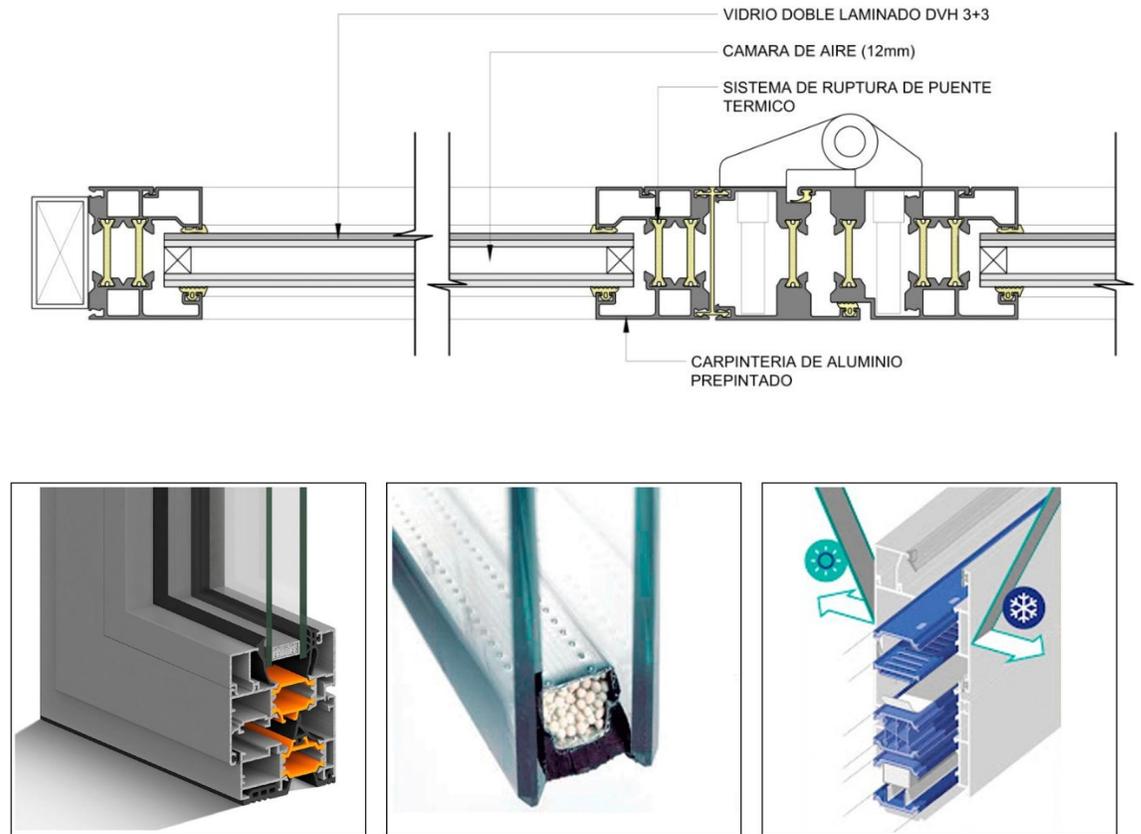


Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Solución Techo Frío



Carpinterías de alta eficiencia energética



Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales - LAYHS FAU + UNLP

Obras de Rehabilitación Energética Año 2



Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Localización

Cubierta

Techo Invertido: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de arcilla expandida como protección mecánica y UV

A futuro

Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía
46% + confort



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba

Solución: Techo Invertido

Licitación N° 08/23 -Expte 3000-05/23

Inicio de obra: diciembre de 2023

Plazo 45 días

Monto de la obra: \$ 11.458.814 / € 19.913

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Camilo Aldao - Córdoba



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Centro de Salud - Soldini - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Cubierta

Techo Invertido: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de arcilla expandida como protección mecánica y UV

A futuro

Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía
56% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética del Centro de Salud Comuna de Soldini - Santa Fe

Solución: Techo Invertido

Licitación de Obra Pública Nacional N°10/23 - Expte3000-08/23

Inicio de obra: octubre de 2023

Plazo 30 días

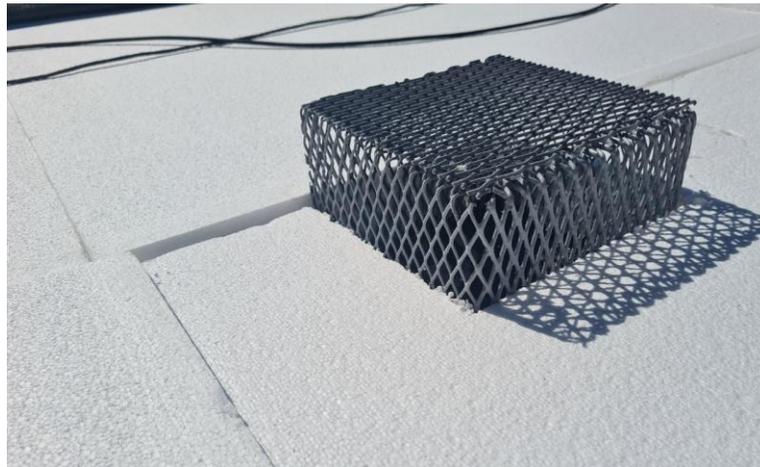
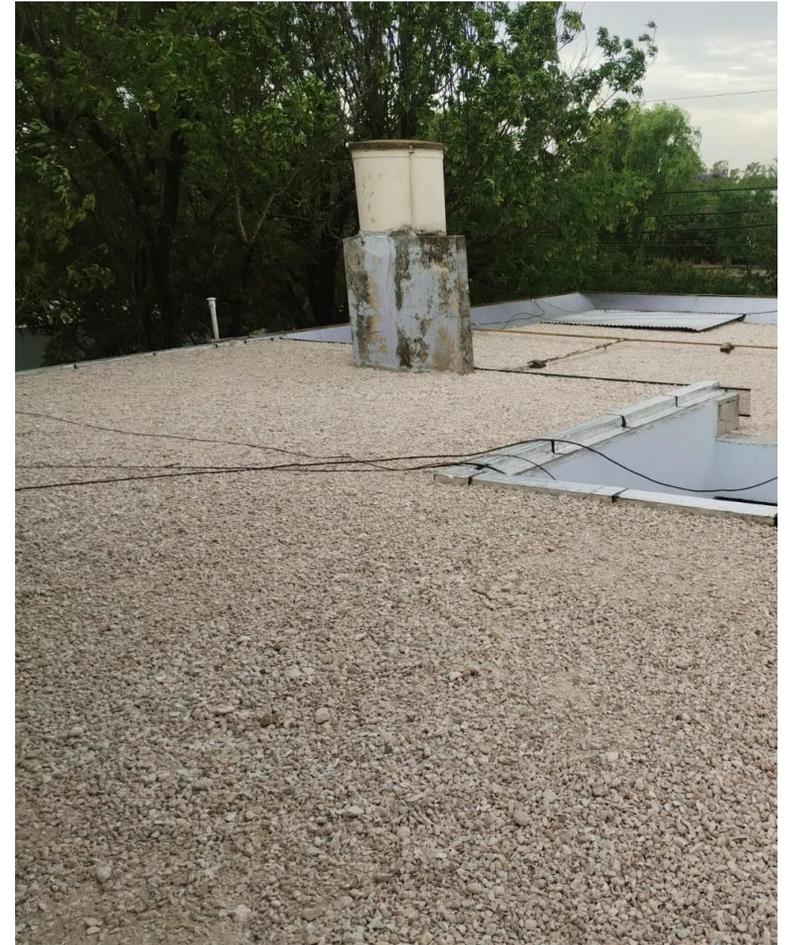
Monto de la obra: \$ 7.046.015 / € 12.417

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Centro de Salud - Soldini - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Jardín n°337 - San Carlos Sud - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Pública y Ejecución

Muros

Ejecución de aislación térmica: sistema EIFS. (Aislamiento de Acabado Exterior)

A futuro

Cubierta

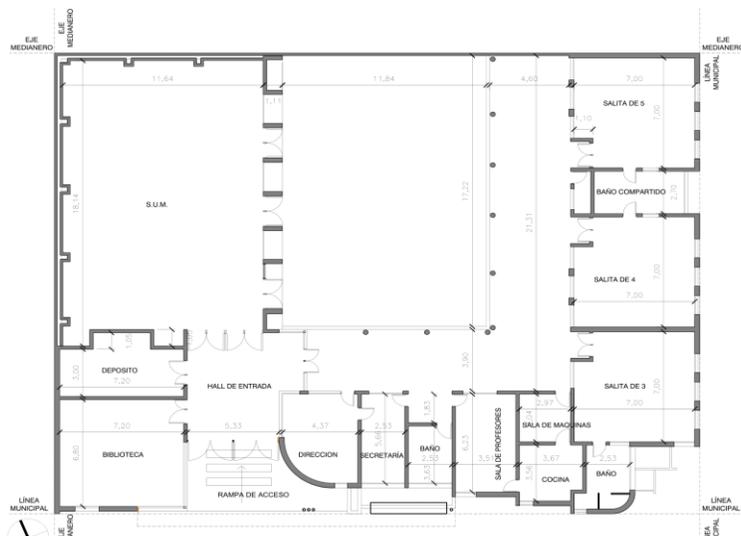
Incorporación de aislación térmica sobre cielorrasos. Ejecución de Techo Invertido.

Carpinterías

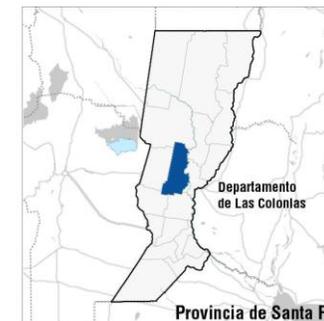
Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía

44,5% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética Jardín de Infantes Los Pioneritos - Comuna de San Carlos Sud

Solución: Aislación térmica en Muros – Sistema EIFS

Licitación N° 07/23 -Expte 3000-04/23

Inicio de obra: octubre de 2023

Plazo 45 días

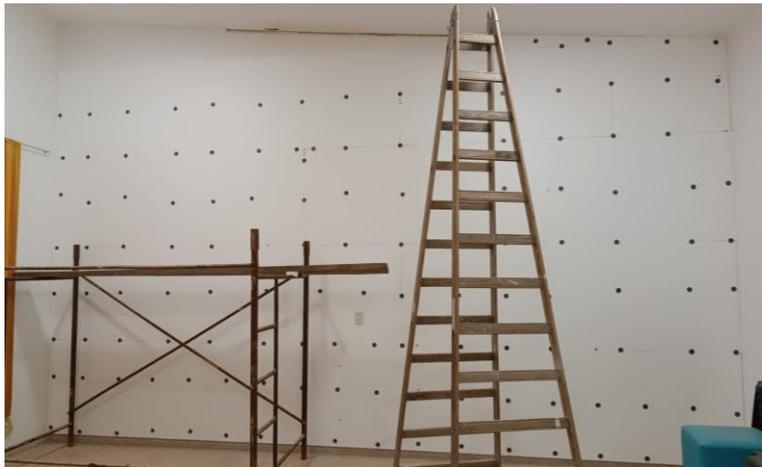
Monto de la obra: \$ 13.328.078 / € 23.176

Empresa SAVYC S.A.

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Jardín n°337 - San Carlos Sud - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF - San Miguel - Buenos Aires

Proyecto, Legajo de Obra, Licitación Obra Privada y Ejecución

Localización

Cubierta

Incorporación de aislación térmica de lana de vidrio sobre cielorrasos. Pintura blanca refractante.

A futuro

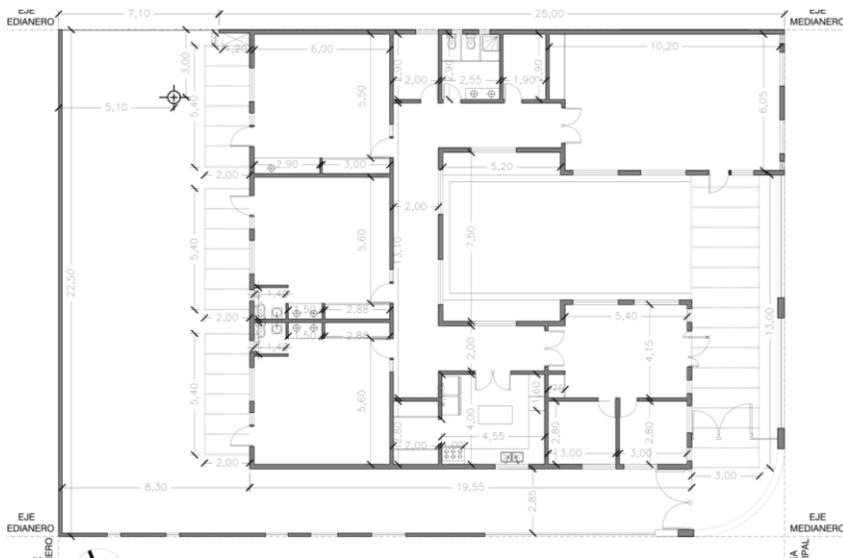
Muros

Ejecución de aislación térmica mediante sistema EIFS (Aislamiento de Acabado Exterior)

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía
47% + confort



Obra: Rehabilitación energética CDIF - Municipalidad de San Miguel - Buenos Aires

Solución: Aislación térmica en cielorrasos y cubierta
Contratación Directa N° 153/23 - Expte 100-2618/23-1
Inicio de obra: enero de 2024

Plazo 45 días

Monto de la obra: \$ 14.985.000 / € 17.599

Empresa PR Construcciones

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF - San Miguel - Buenos Aires



FASE
ENERO 2024
TEMPERATURA
INTERIOR
CON INTERVENCIÓN
PARCIAL
38,6°C



FASE
FEBRERO 2024
TEMPERATURA
INTERIOR
CON INTERVENCIÓN
TOTAL
26,2°C

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Bell Ville - Córdoba

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

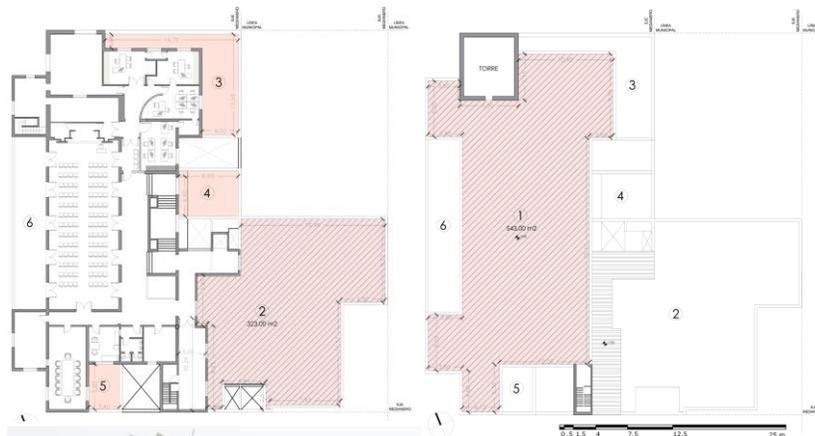
Techo Invertido TERRAZAS SOBRE PB: aislación térmica, membrana geotextil y terminación de baldosones flotantes como protección mecánica y UV.

A futuro

Cubierta

Techo Invertido: TERRAZAS SOBRE PA.

Reducción total anual en energía
62% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Bell Ville - Córdoba

Solución: Techo Invertido

Licitación Nº 19/24 - Expte 100-5312/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 60 días

Monto de la obra: \$ 89.743.107 (€ 84.532).

Empresa Silicio SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Bell Ville - Córdoba



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Caseros - Entre Ríos

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

Aislación desde el interior del edificio a través del rediseño de los cielorrasos, colocando lana de vidrio sobre nuevas placas de PVC.

A futuro

Cubierta

Recambio de chapas galvanizadas y refacción de cargas.

Carpinterías

Reemplazo de aberturas por carpinterías DVH.

Reducción total anual en energía
27% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética de la Municipalidad de Caseros - Entre Ríos

Solución: Aislación térmica en cielorrasos

Licitación N° 02/24 - Expte 3000-35/24

Inicio de obra: octubre de 2024

Plazo 60 días

Monto de la obra: \$ 28.079.098 / €

Empresa Cardenal SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Municipalidad de Caseros - Entre Ríos



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales Teatro Plaza - Godoy Cruz - Mendoza

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Cubierta

Techo Frío: aplicación de espuma de poliuretano proyectado y pintura acrílica de base acuosa como terminación UV.

Carpinterías

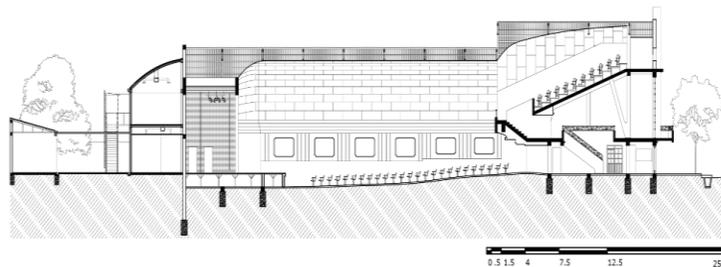
Reemplazo de 6 aberturas por carpinterías DVH.

A futuro

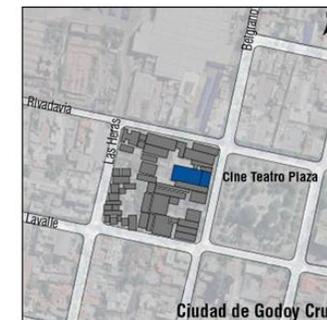
Muros

Aislación térmica mediante sistema EIFS.

Reducción total anual en energía
17% + confort



Localización



Obra: Rehabilitación energética Teatro Plaza - Municipalidad de Godoy Cruz - Mendoza

Solución: Techo Frío

Licitación N° 03/24 - Expte 3000-50/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 90 días

Monto de la obra: \$ 72.343.246/ € 67.461

Empresa Doble T SAS

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Cine Teatro Plaza - Godoy Cruz - Mendoza



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales Distrito Centro - Rosario - Santa Fe

Proyecto, Legajo de Obra y Licitación Obra Pública

Carpinterías

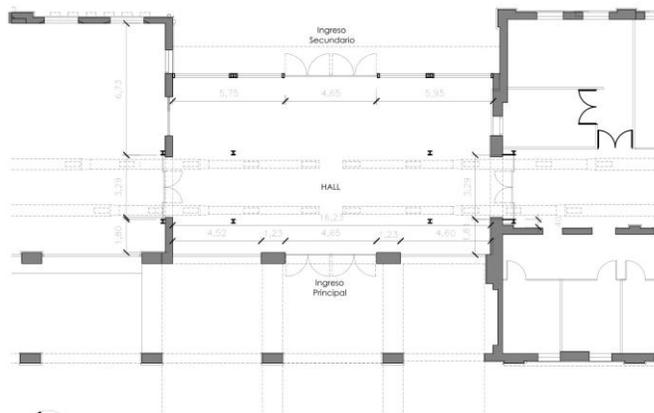
Hall Frío: recambio de las aberturas de acceso (exteriores) y laterales (interiores) por carpinterías DVH c/ RPT

A futuro

Cubierta - Lucernario

Reemplazo de superficies vidriadas por carpinterías DVH e implementación de protección solar mediante parasoles modulares.

Reducción total anual en energía
76% + confort



Detalle Técnico: Planilla de Carpinterías



Obra: Rehabilitación energética Centro Municipal Distrito Centro - Municipalidad de Rosario

Solución: Carpinterías de alta eficiencia energética

Licitación N° 06/24 - Expte 3000-51/24

Inicio de obra: diciembre de 2024

Plazo 120 días

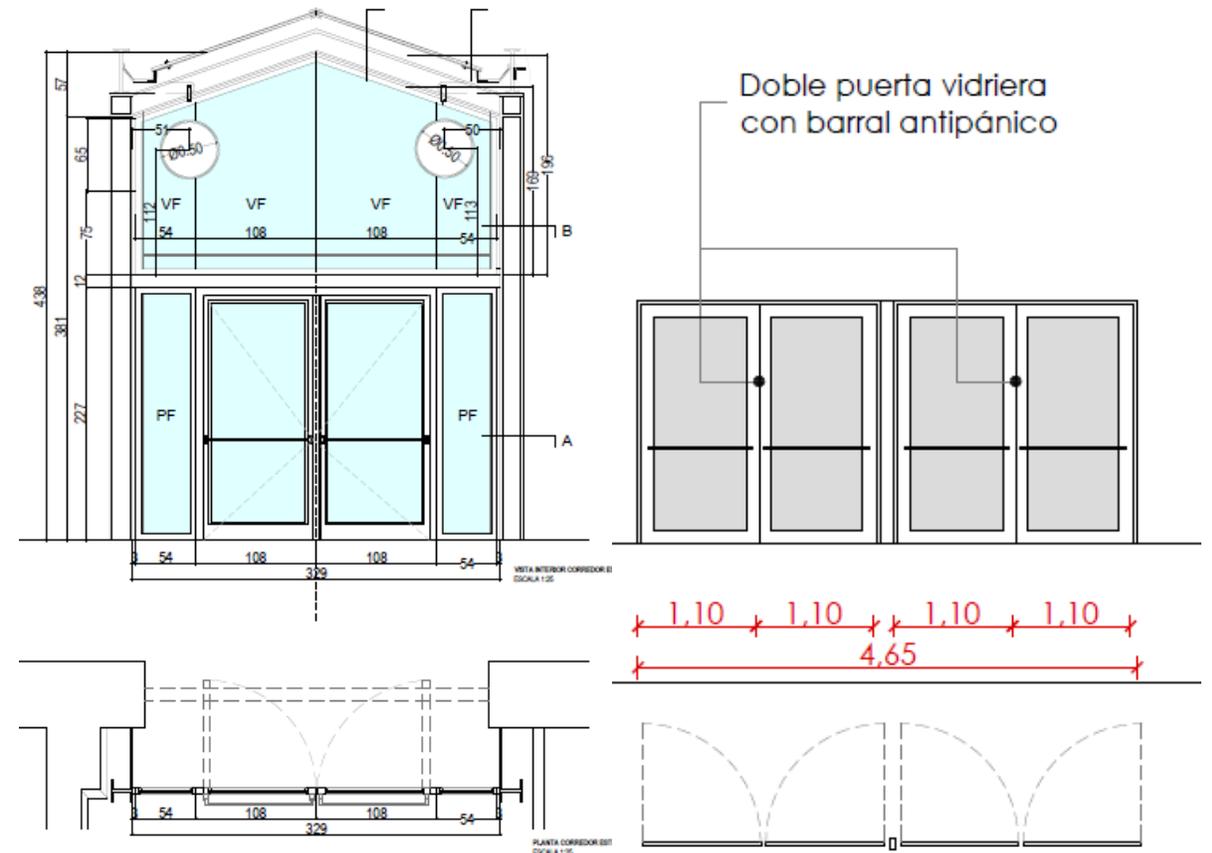
Monto de la obra: \$ 71.079.973 (€ 66.952).

Empresa Bonaldi Construcciones SRL

Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Avances

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Distrito Centro - Rosario - Santa Fe



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Impacto

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: CDIF de San Miguel

Estudio de medición y verificación del desempeño energético de las obras ejecutadas

Desempeño energético

Ahorro 10% en calefacción y 8% en aire acondicionado

Esto equivale a un total de 7.332 kWh

Mejora confort 3% en invierno y 23% en verano

Impacto económico

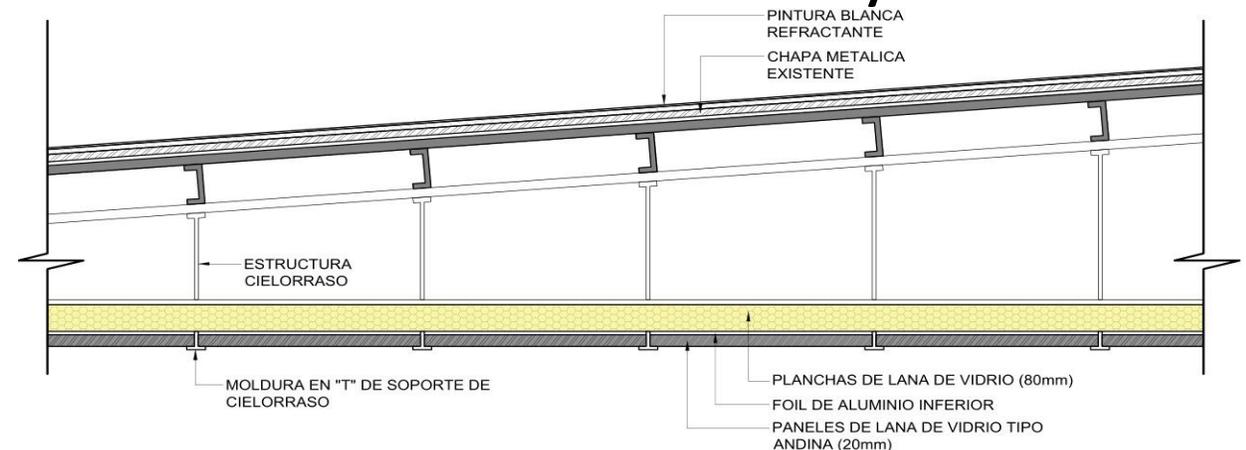
Ahorro 1.100 U\$S/año

Retorno de la inversión 9,5 años

Impacto ambiental

Se evitaron 3.147 kgCO₂/año, equivalentes al CO₂ emitido por un vehículo que se moviliza 150 km/año.

Aislación térmica en cielorrasos y cubierta



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES

Impacto

Producto 9: Ejecución de obras de EE en edificios municipales: Edificio Municipal de Camilo Aldao

Estudio de medición y verificación del desempeño energético de las obras ejecutadas

Desempeño energético

Ahorro 24% en calefacción y 12% en aire acondicionado

Esto equivale a un total de 7.083 kWh

Mejora confort 7% en invierno y 31% en verano

Impacto económico

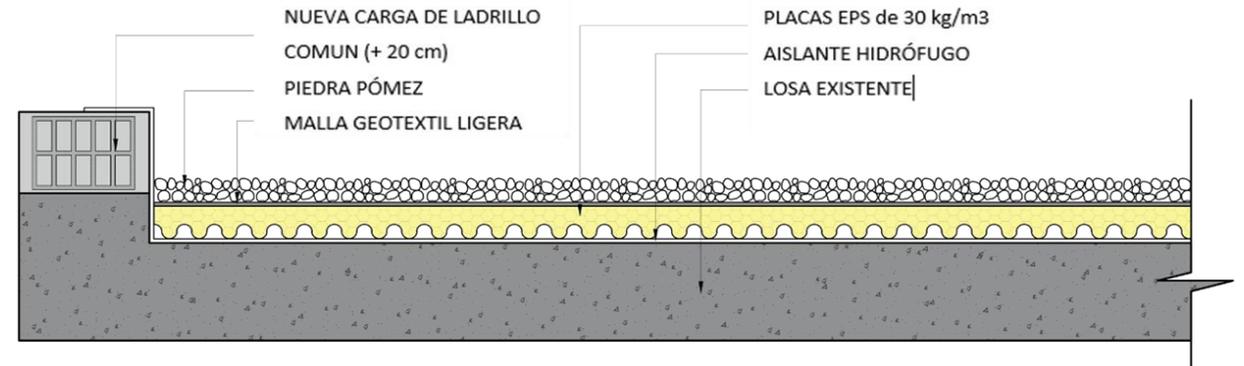
Ahorro 816 U\$S/año

Retorno de la inversión 9 años

Impacto ambiental

Se evitaron 2.632 kgCO₂/año, equivalentes al CO₂ absorbido por un árbol maduro al año.

Techo Invertido



Horacio Martino – Coordinador General del Proyecto EMES



Plan Transición Energética UNLP

- Mesa de Litio, Cobre, Energías Limpias, Hidrógeno.
- Parque Solar Universitario (fotovoltaico 10 MW)
- Planta nacional de celdas y baterías de litio (UniLiB)
- Reconversión eléctrica del transporte de pasajeros
- Reconversión eléctrica de la Línea Universitaria
- Reconversión eléctrica del Tren Universitario
- Reconversión eléctrica del avión Petrel 912i
- Tecnologías del hidrógeno (hidrógeno verde)
- Prototipo de sistema integrado de energía (rural)
- Rehabilitación energética de Facultades UNLP.(2)



COOPERACION

La UNLP tiene identificados proyectos estratégicos, coincidentes con las prioridades de la UNION EUROPEA:

- ✓ Materias primas críticas (cadenas valor litio y cobre)
- ✓ Digitalización
- ✓ Energía/Infraestructura de transición verde

Sin embargo, la falta de recursos económicos debido a la crisis presupuestaria de las universidades, limita la posibilidad de concretar estos proyectos.

En este marco, el apoyo de la cooperación internacional resulta clave para implementar acciones concretas hacia una transición energética justa y sostenible.

¡Muchas gracias!

horacio.martino@presi.unlp.edu.ar

<https://unlp.edu.ar/proyecto-euroclima-unlp/>

