



IV Congreso EECN

Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 13-14 Diciembre 2017

**ALMIRANTE CADARSO 33: REHABILITACIÓN Y
ANÁLISIS ENERGÉTICO DE EDIFICIO RESIDENCIAL EN
EL ENSANCHE DE VALENCIA**

Luis Irastorza Ruigómez

Director General

Edifesa



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

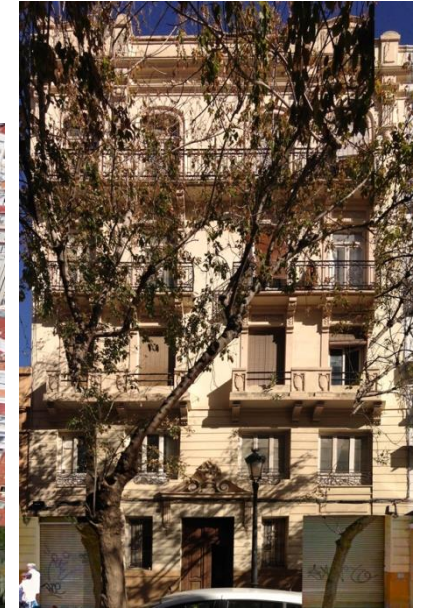
Localización



Situación sobre foto aérea



Localización del edificio



Alzado principal

Situación inmueble antes del inicio



Acceso al jardín



Fachada interior



Escalera



Patio Interior



Interior edificio

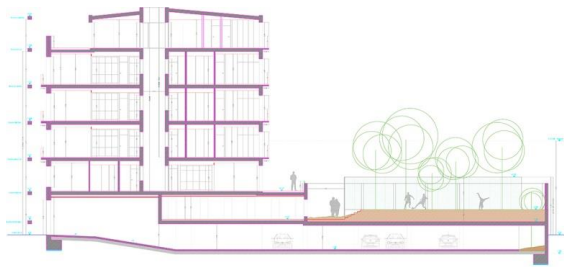


Jardín de la parcela

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO (cont.)

Alcance de la rehabilitación

- Edificio de 1930 con fachada protegida
- Intervención {
 - reparación fachada
 - carpintería exterior
 - estructura
 - instalaciones



Sección transversal



Alzado principal

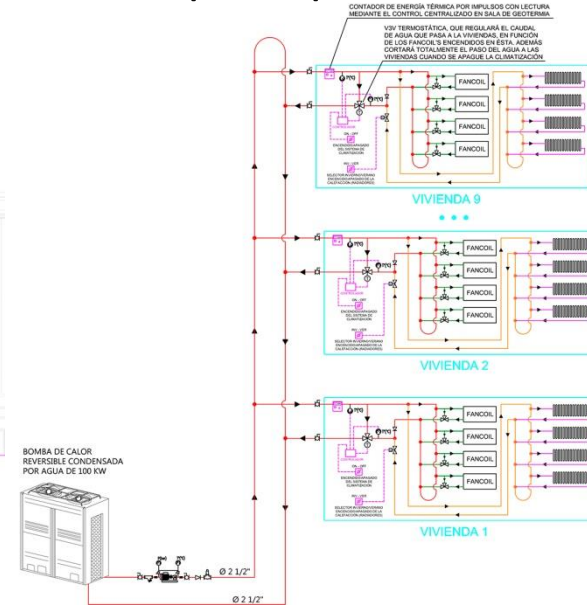
Superficies

- Sobre rasante :Viviendas (9 uds)
 - +local comercial y piscina: 1.637 m²
 - Bajo rasante: Aparcamiento: 413 m²
- TOTAL: 2.050 m²

Precio de adjudicación: 1.560.000 €

Descripción del escenario base

- Cumple holgadamente CTE DBHE 2013
- Esquema de principio de la climatización



- Bomba de calor geotérmica de 92 kW con 5 pozos geotérmicos
- Distribución a 2 tubos (o frío o calor)
- Sistema de emisión mediante fancoils y radiadores de baja temperatura

Imágenes del proyecto



Salón



Jardín interior



Dormitorio

ALGUNAS CUESTIONES RELEVANTES PARA ABORDAR LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA

Procedimiento seguido para este Proyecto

Profundas discrepancias entre los consumos previstos por el CTE y los reales

- Recomendación UE 2016/1318 de la Comisión (sobre las Directrices para promover los edificios de consumo de energía casi nulo)
- Enfoque actual del CTE 2013 y del CTE 2018
 - Perfil de ocupación que exagera los consumos
 - El modelo de simulación utilizado toma muchos valores por defecto: infiltración, rendimiento instalaciones, puentes térmicos

PERFIL OCUPACIÓN CTE 2013

USO RESIDENCIAL	(24h BAJA)				
	1-7	8	9-15	16-23	24
Temp Consigna Alta (°C)					
Enero a Mayo	-	-	-	-	-
Junio a Septiembre	27	-	-	25	27
Octubre a Diciembre	-	-	-	-	-
Temp Consigna Baja (°C)					
Enero a Mayo	17	20	20	20	17
Junio a Septiembre	-	-	-	-	-
Octubre a Diciembre	17	20	20	20	17

⇒ LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA ES DEL PROYECTO, NO DEL EDIFICIO EN FUNCIONAMIENTO

- Resultados obtenidos de edificios monitorizados

Dudas fundadas sobre si la estanqueidad del edificio (estándar PASSIV-HAUS) es la estrategia adecuada en un clima mediterráneo

METODOLOGÍA UTILIZADA

FASE I: DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

A) Perfil de ocupación

- Más realista pero de menor consumo que el CTE 2013
- Temperaturas de consigna entre 6 pm y 12 pm
 - Tmín. $\begin{cases} 18\text{ °C para suelo radiante} \\ 20\text{ °C para sistema convectivos} \end{cases}$
 - Tmáx. 25 °C
 - + Análisis de sensibilidad del horario

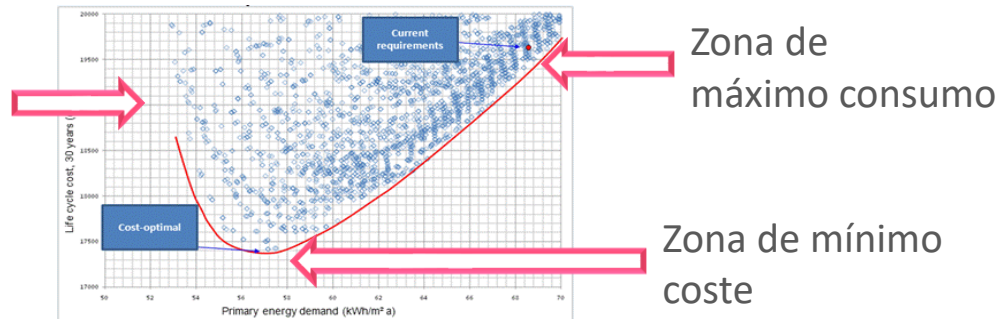
B) Modelo de simulación energética del edificio en TRNSYS (Dinámica)

C) Método de coste óptimo del Reglamento delegado UE Nº244/2012

a) Coste global (Inversión) vs Consumo

b) Cálculo del Coste Global

Zona de mínimo consumo - nZEB



$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[\sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

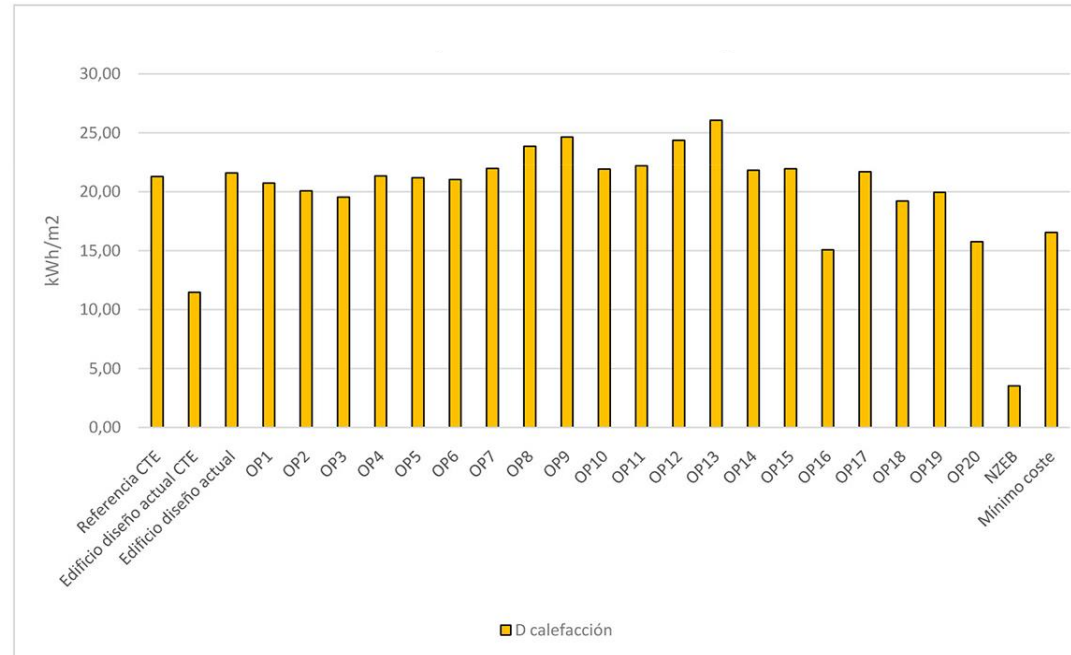
- Plazo de cálculo: 20 años

- Tasa de actualización : 4%

METODOLOGÍA UTILIZADA (cont.)

FASE I: DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO (cont.)

D) Definición y cálculo de medidas pasivas que permitan definir los escenarios de mínimo coste y mínima demanda



Demanda de calefacción

E) Sistemas de producción de energía

- 2 Sistemas de producción centralizada: 100% geotermia o mixto geotermia-aerotermia
- 1 Sistema de producción individual por aerotermia

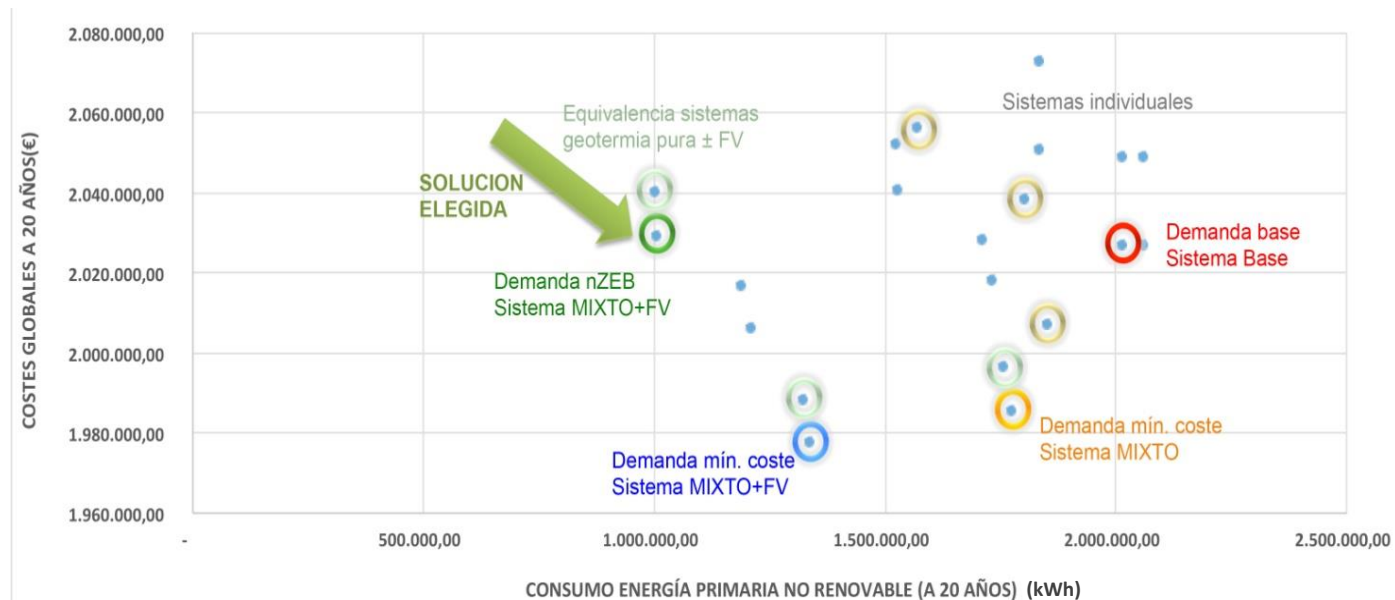
⇒ TOTAL SOLUCIONES ANALIZADAS DE ENVOLVENTE E INSTALACIONES : 45

METODOLOGÍA UTILIZADA (cont.)

FASE I: DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO (cont.)

F) Valoración económica preliminar de las diferentes alternativas

COSTE GLOBAL VS CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE A 20 AÑOS



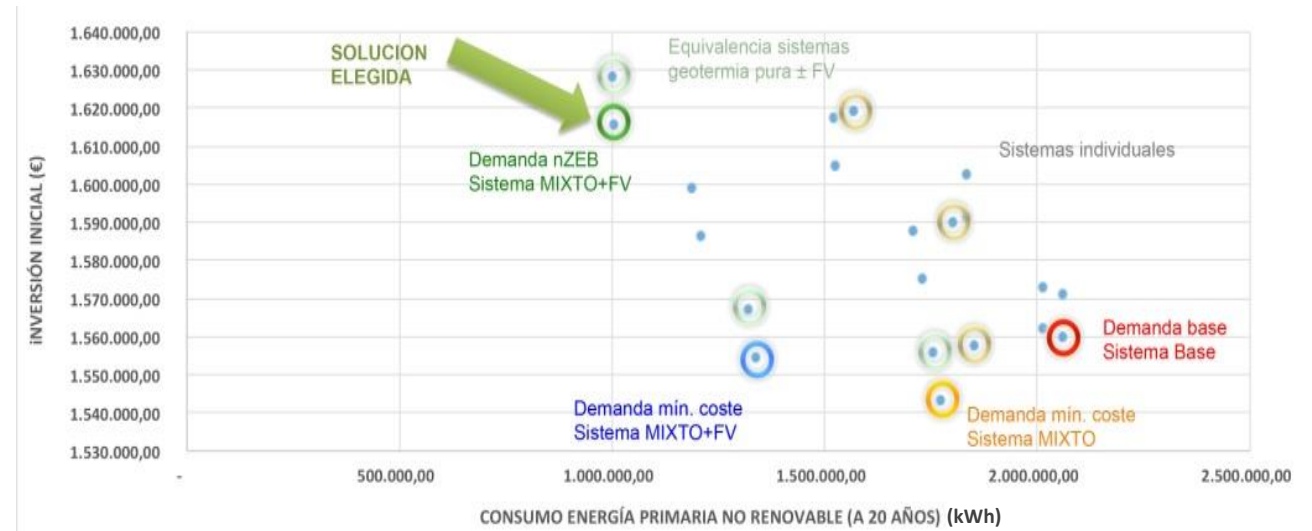
METODOLOGÍA UTILIZADA (cont.)

FASE I: DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO (cont.)

F) Valoración económica preliminar de las diferentes alternativas (cont.)

- Coste global vs emisiones de CO₂ en 20 años

INVERSIÓN VS CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE A 20 AÑOS



⇒ ALTERNATIVAS AL ESCENARIO BASE

- Coste mínimo de inversión
- Coste global mínimo en el ciclo de vida
- **SOLUCIÓN ELEGIDA**

Coste global + 2,6% s/Coste global mínimo y +0,1% s/ Escenario Base

Inversión +4,7% s/Inversión mínima y +3,5% s/ Escenario Base

Emisiones CO₂ - 25% s/Coste global mínimo y -51% s/ Escenario Base

G) Proyecto de ejecución de la solución elegida y valoración económica

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

Envolvente

- Cerramiento exterior: Incremento de aislamiento de fachadas y cubiertas
- Carpintería de fachadas: Mejora de transmitancia media y factor solar

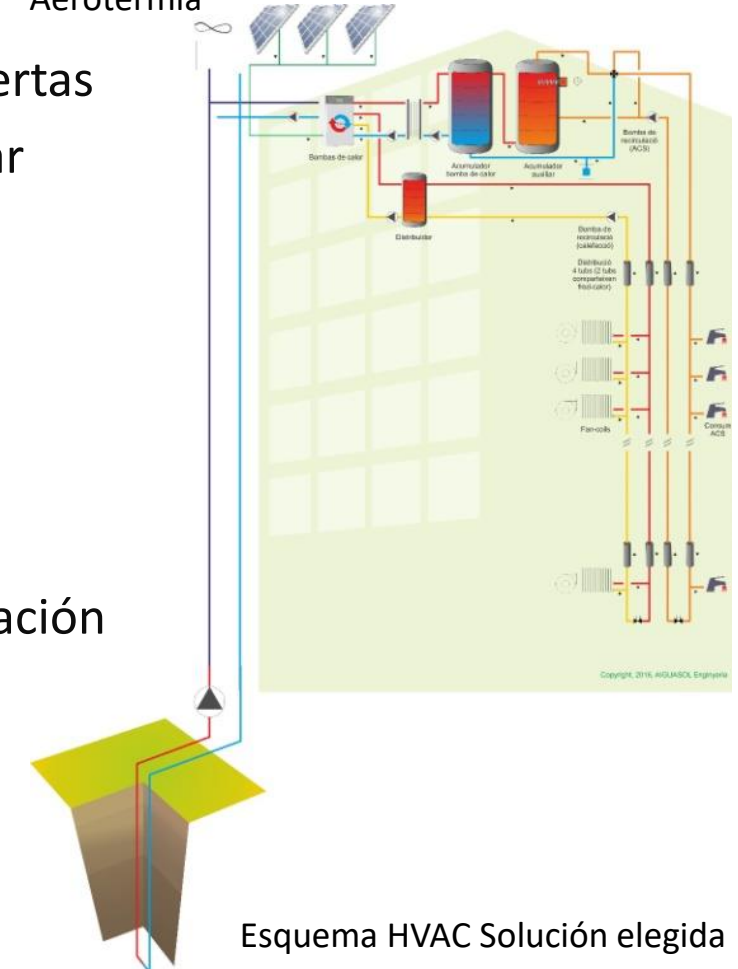
Instalaciones

- HVAC
 - Producción mediante Geotermia + Aerotermia
 - Relación de potencias: 20% Geotermia – 80% Aerotermia
 - Uso: 80% del tiempo mediante la Geotermia
 - Terminales: suelo radiante para calefacción, fancoils para refrigeración
- Ventilación mecánica comunitaria sin recuperación
- Producción fotovoltaica para usos comunes (P=11,96 kWp)

Sistemas de Gestión y Control

- Estación meteorológica en cubierta
- Sistema centralizado de control
- Domótica para el control energético de las viviendas

Aerotermia



PRÓXIMOS PASOS

FASE II: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO UNA VEZ CONSTRUIDO

- Ensayo de Puerta Soplante
- Análisis termográfico de la envolvente
- Rendimiento real de las instalaciones en funcionamiento



CALIBRACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN ENERGÉTICO

FASE III: MONITORIZACIÓN DEL EDIFICIO UNA VEZ OCUPADO Y A RÉGIMEN

- Perfil de ocupación real
- Comparación de los consumos teóricos y reales
- Datos de la estación meteorológica en cubierta
- Calibración del modelo de simulación energético
- Elaboración de estrategia para optimizar el consumo energético del edificio

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

- La optimización energética de un edificio requiere:
 - Utilizar perfiles de ocupación realistas
 - Utilizar la metodología del coste óptimo en el ciclo de vida del edificio
 - Caracterizar el edificio una vez construido
 - Monitorizar el perfil de ocupación del edificio y sus consumos
- Necesidad de incorporar un enfoque prestacional en las futuras revisiones del CTE
- Profundizar en el análisis sobre si la estrategia de estanqueidad (estrategia PASSIV-HAU) es adecuada en el clima mediterráneo



IV Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 13-14 Diciembre 2017

Luis Irastorza Ruigómez

lirastorza@edifesa.com

Alberto Soriano Soriano

asoriano@edifesa.com

