

**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

Grado en Arquitectura Técnica



AUTOR: Diego José Basco Clausell

DIRECTORAS: Marta Braulio Gonzalo
Teresa Gallego Navarro

Fecha: Noviembre 2015



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

INDICE

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	4
2. METODOLOGIA EMPLEADA.....	5
3. ANALISIS DEL ENTORNO.....	6
3.1. Localización.....	6
3.2. Características del entorno y de la ciudad.....	8
3.2.1. Barrio.....	8
3.2.2. Población.....	10
3.2.3. Infraestructuras.....	12
3.2.3.1. Electricidad.....	13
3.2.3.2. Gas.....	14
3.2.3.3. Saneamiento.....	15
3.2.3.4. Agua potable.....	16
3.2.3.5. Telecomunicaciones.....	18
3.2.3.6. Transporte.....	19
3.2.4. Comunicaciones.....	21
3.2.5. Dotaciones.....	22
3.2.5.1. Educación.....	23
3.2.5.2. Sanidad.....	25
3.2.6. Administración.....	26



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.3. Nivel socio-económico.....	28
4. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.....	33
4.1.Emplazamiento.....	33
4.2. Elementos que afectan a la eficiencia energética.....	35
4.2.1.Orientación.....	37
4.2.2. Sombras.....	42
4.2.3. Viento.....	52
4.3. Características específicas del edificio.....	54
4.4. Informe ICE.....	62
4.5. Análisis Termografico	64
5. PROPUESTA DE SOLUCIONES DE REHABILITACION ENERGÉTICA.....	67
5.1. Rehabilitación de cubiertas.....	69
5.2. Rehabilitación de fachadas.....	73
5.2.1. Elementos opacos.....	73
5.2.1.1. Rehabilitación de fachadas desde el exterior.....	74
5.2.1.2. Rehabilitación de fachadas desde el interior.....	78
5.2.2. Elementos translucidos.....	78
5.3. Rehabilitación de carpinterías.....	80
5.4. Separación entre viviendas y entre viviendas y zonas comunes.....	82
5.5. Rehabilitación de Suelos.....	83
5.6. Sustitución de instalaciones térmicas.....	83



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.7. Costes de las posibles rehabilitaciones.....	86
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	87
6.1. Soluciones en cubierta.....	87
6.2. Soluciones en fachada.....	88
6.3. Carpintería exterior.....	91
6.4. Separación entre viviendas y vivienda y zonas comunes.....	91
6.5. Suelos.....	92
6.6. Instalaciones.....	92
7. ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL EDIFICIO.....	93
8. VALORACION ECONOMICA	104
9. VALORACION ECONOMICA DEL INMUEBLE.....	107
10. CONCLUSIONES.....	110
ANEXOS.....	



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

1. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto de fin de grado realizado tiene la finalidad de realizar un estudio de la eficiencia energética de un edificio construido en el año 1958 en la ciudad de Castellón de la Plana, con el fin de conocer los diferentes tipos de rehabilitaciones posibles en edificios de escasa eficiencia energética y los resultados que aportan las diferentes mejoras.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Contextualizar el edificio en su entorno urbano.
- Estudiar los elementos constructivos de la envolvente del edificio
- Determinar la calificación energética del edificio en su estado actual y en su estado reformado
- Proponer soluciones de rehabilitación energética, viables técnica y constructivamente.
- Valorar económicamente la propuesta de intervención

La rehabilitación del edificio mejorara la eficiencia energética del mismo, lo que nos repercutirá en un ahorro energético y económico considerable, además de reducir las emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera., y beneficiara a los inquilinos las viviendas de un mayor confort en el interior de las mismas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

2. METODOLOGIA EMPLEADA.

Para realizar el proyecto necesitamos en primer lugar realizar una toma de todos los datos necesarios, presentándonos en el edificio y recopilando la información necesaria, para lo que contamos con la ayuda de los documentos existentes en el Informe ICE. Este nos ayudara tanto para recoger la información necesaria como para ir describiendo el estado en el que se encuentra el edificio objeto de estudio.

Una vez realizada esta labor, se procederá a comprobar si la envolvente térmica del edificio cumple con de las exigencias mínimas del Código Técnico de Edificación expuestas en el HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE, con la herramienta unificada Lider-Calener; y también realizaremos el estudio de la demanda energética del edificio en su estado real y con mejoras propuestas mediante la aplicación CE3X.

Se realizara un estudio de propuestas de mejora para rehabilitar el edificio y obtener resultados acordes a las exigencias del CTE, y una valoración económica de las mismas, para finalizar con un estudio del valor de mercado del inmueble.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3. ANALISIS DEL ENTORNO DEL EDIFICIO

3.1. LOCALIZACION DEL EDIFICIO

El edificio estudiado en el presente proyecto queda localizado en la ciudad de Castellón de la Plana, concretamente en la Avda. del Mar, 26, a una distancia de 1,6 km del centro de la población, y a 4 km del puerto.

El edificio forma parte de un grupo de viviendas construidas en el año 1956, formado por 2 bloques aislados de 10 plantas y tras estos varios edificios de 4 plantas. Los edificios a analizar en el presente proyecto corresponden a los dos bloques de 10 plantas, siendo éstos idénticos en morfología y distribución.



Imagen 1. Localización del edificio.

Según fuentes de la Dirección General del Catastro, el grupo tiene una superficie construida de 1790 m² y sobre una superficie de 9662, y el edificio objeto de estudio consta de 40 viviendas distribuidas en 10 plantas, de la siguiente forma:

- Planta baja: 1 vivienda de 81 m² c, 2 de 82 m² c y una de 90 m² c.
- Plantas 2^a a 10^a: cuatro viviendas idénticas por planta, de idénticas superficies a la planta primera según la información catastral.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

La referencia catastral del edificio es 3704902YK5330S, según se indica en la ficha catastral de la Figura 2.

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 3704902YK5330S0194SS				
DATOS DEL INMUEBLE				
LOCALIZACIÓN GR CATORCE JUN MAR 26 BI:21 Pl:05 Pl:21 12003 CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]				
USO LOCAL PRINCIPAL Residencial		AÑO CONSTRUCCIÓN 1958		
COCIENTE DE PARTICIPACIÓN 0,600000		SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²) 82		
DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE				
SITUACIÓN GR CATORCE JUNIO 22 CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]				
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²) 17.290	SUPERFICIE SUELO (m²) 9.662	TIPO DE FINCA [division horizontal]		
CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA Municipio de CASTELLO DE LA PLANA Provincia de CASTELLÓN				
INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500				
Esta documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.				
753.700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETR089				
Martes , 20 de Octubre de 2015				
<ul style="list-style-type: none">753.700Limite de ManzanaLimite de ParcelaLimite de ConstruccionesMobiliario y acerasLimite zona verdeHidrografía				

Imagen 2.Ficha catastral vivienda del edificio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO Y DE LA CIUDAD.

3.2.1. Barrio.

El edificio estudiado se encuentra situado en el Grupo 14 de Junio, al que se accede desde la Avda. del Mar. Esta localizado en el Distrito 3, concretamente en el sector 9, según la división de sectores del Ayuntamiento de Castellón.

La prolongación de la Avenida del Mar nos lleva en escasos minutos al mismo centro de la ciudad, y en sentido opuesto al puerto del Grao de Castellón, del que dista alrededor de 4 km, y a la que cruza perpendicularmente una circunvalación que la une con el resto de barrios y con el exterior de la ciudad.

Visto esto, queda claro que es un barrio de fácil acceso, tanto de la misma ciudad como desde el exterior.



Imagen 3. Grupo 14 de Junio, Avenida del Mar



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

En esta misma Avenida se encuentran diferentes consellerias, como son las de Defensa, de Educación, Cultura y Deporte, de Empleo y Seguridad Social y de Fomento, junto al que se encuentra el Servicio Territorial de la Vivienda. También encontramos el Registro de la Propiedad de Castellón.

El barrio cuenta también con una Tenencia de Alcaldía, situada en la Avda. Hermanos Bou.



Imagen 4. Edificios de la Administración, Avenida del Mar.

Como vemos es un barrio bien dotado a nivel de Administración.

También cuenta con el suficiente comercio para abastecerse sin tener la necesidad de desplazarse forzosamente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.2. Población.

Los edificios estudiados se localizan dentro del distrito 3 de la ciudad de Castellón, concretamente, el Grupo 14 de Junio, dentro del sector 9.



Imagen 5. Plano del sector 7, distrito 3.

El distrito 3 cuenta con una población total de 19.783 habitantes, según la estudio estadístico del ayuntamiento de Castellón, con una mayoría de población de nacionalidad española (15745 habitantes), seguida de la de nacionalidad rumana (2.667), y en menor cantidad de población de nacionalidades colombiana, dominicana, etc. hasta llegar a más de 50 nacionalidades distintas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Esto significa que el 20,41 % de la población que vive en nuestro distrito es de nacionalidad extranjera, algo menor que la media de Castellón que se sitúa en 22,44%.

En cuanto a la población en la ciudad de Castellón por sexo predomina la mujer con un 52%. Dentro de nuestro distrito y diferenciado por sectores, en el 7 habitan, según los datos obtenidos de la pagina web del Ayuntamiento de la ciudad, cuya última actualización data de 2009, 938 mujeres frente a 874 hombres, mientras en el sector 9 las cifras son de 951 mujeres y 835 hombres.

Si nos ceñimos a las edades, el rango de con mayor porcentaje es la población comprendida entre 20-40 años con el 35%. En referencia a nuestro distrito 3, el rango predominante, como demuestra la tabla insertada a continuación, son los rangos situados entre 35 y 39 años y entre 40 y 44, con ligero predominio de mujeres. Ambos rangos tienen más de 1700 habitantes.

Cabe mencionar que el porcentaje de personas mayores de 65 años del distrito es 16,19 %, de los más altos de la ciudad, cuyo media de personas de esta edad es del 14,43 %.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Datos estadísticos correspondientes al año 2014

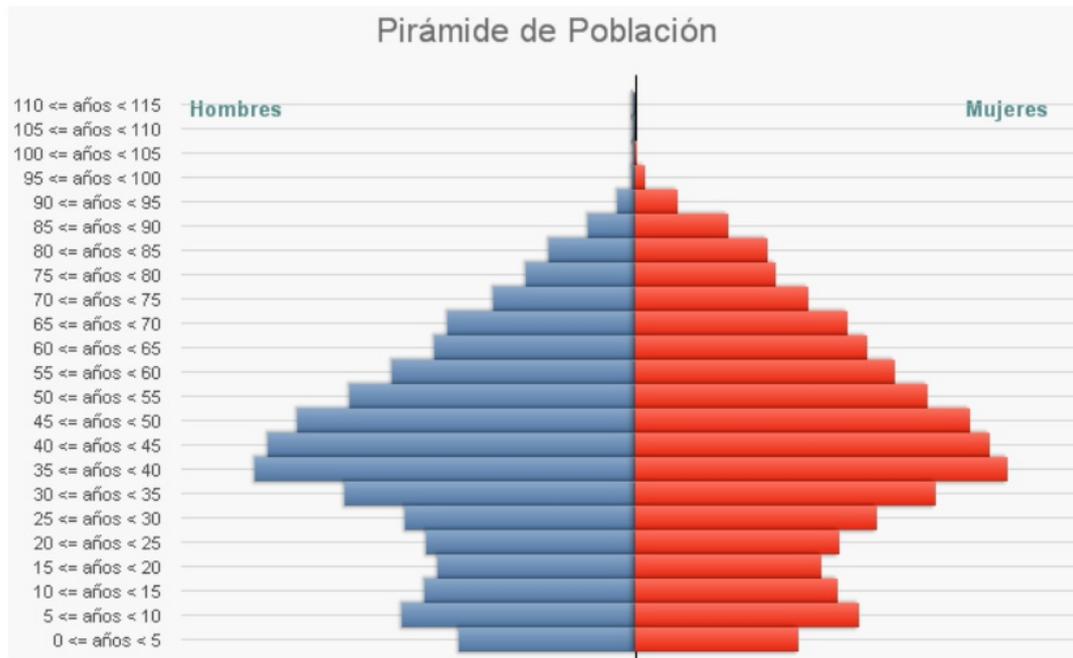


Imagen 6. Pirámide de estadística de población de Castellón por sexo y edad.

3.2.3. Infraestructuras

Entendiendo como tal el conjunto de medios que dispone una ciudad o una población para permitir a la misma vivir lo mas dignamente posible, Castellón es una ciudad que cuenta con infraestructura municipal digna.

Son medios disponibles gracias a obras y proyectos de la Administración Publica, ya sean actuaciones estatales, autonómicas, provinciales o municipales, o sea, son Obras Publicas realizadas por Ingenieros, Arquitectos u otros técnicos, cuyo coste y mantenimiento corre a cargo de la Administración.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.3.1. Electricidad

A lo largo de las calles de la ciudad discurre la red eléctrica encargada de dar suministro eléctrico al alumbrado público así como a otros servicios municipales como semáforos o paneles informativos.

Además la red existente, no solo da servicio a la infraestructura municipal, sino que llega a todos de los locales y viviendas de la ciudad.

Esta red procede de la subestación La Plana, situada en la población vecina de Vila-Real, que es el nudo eléctrico donde se conectan la central nuclear de Tarragona, con Aragón a través de la estación de Morella, y con Valencia.

La subestación de La Plana es receptora de la energía generada en la central térmica El Serrallo, fundada a principio de los 70 y situada en el polígono industrial de mismo nombre situada en el Grao de Castellón.

La energía recibida en la ciudad de Castellón, se transforma en la subestación La Plana a niveles de 220 y 132 KV hasta los puntos más cercanos de consumo.

En la siguiente imagen se detalla el alumbrado existente alrededor del edificio objeto de estudio, diferenciando por colores cada uno de los subgrupos comandados desde una misma cuadro de control. Observamos que el alumbrado que da servicio alrededor del grupo, depende de tres cuadros diferentes.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 7. Alumbrado existente alrededor del Grupo 14 de Junio

3.2.3.2. Gas.

La ciudad de Castellón cuenta con el gas natural transportado por Enagás a través de gasoducto Barcelona-Valencia. La empresa mencionada es la Gestora y Transportista de la red primaria de gas natural en el estado español.

Además del servicio doméstico a las viviendas de Castellón también da servicio a industrias cerámicas y a la misma central térmica de El Serrallo.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

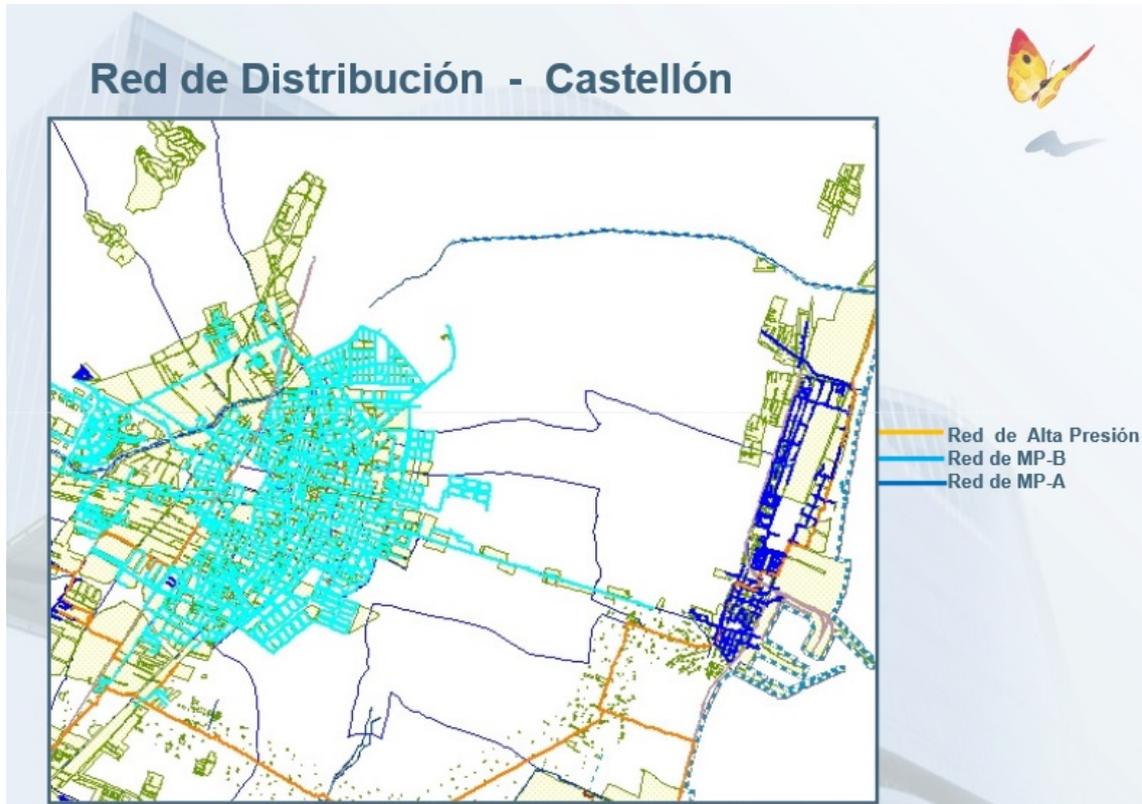


Imagen 8.Red de distribución de gas de Castellón (fuente: Gas Natural)

3.2.3.3. Saneamiento.

Castellón cuenta con una red de alcantarillado que discurre tanto por la zona urbana de la ciudad como por las zonas periféricas de la misma.

Debido a las características geográficas de la ciudad esta red se caracteriza por su escasa pendiente, en ocasiones inferiores al 0,5 % , por lo que a lo largo del recorrido por el término municipal se han dispuesto de varias estaciones de bombeo con la finalidad de facilitar la evacuación de aguas fecales y evitar las sedimentaciones que puedan aminorar la capacidad de desagüe.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

La planta EDAR de Castellón depura anualmente más de 15 millones de m^3 , siendo estos reutilizados para el riego agrícola y de parques.



Imagen 9. Plano de la red de saneamiento existente en el Grupo 14 de Junio.

Imagen 10. Estación depuradora de aguas residuales de Castellón.

Por las calles interiores del grupo en estudio no existe red de saneamiento, el agua recogida conecta directamente al sistema en la red general existente en las calles circundantes.

3.2.3.4. Agua potable

La agua potable Castellón en cuenta con un recorrido de de 600 km en cañerías para abastecer a la población, cuyo consumo diario se estima en mas de 50000 m^3 /día. Dicho abastecimiento procede de 20 pozos subterráneos cuya profundidad varia de los 80 a los 100 metros según sea la pluviometría anual.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Finalmente, mencionar que el ciclo integral del agua en Castellón viene siendo realizado por la empresa local FACSA desde su fundación en 1873.

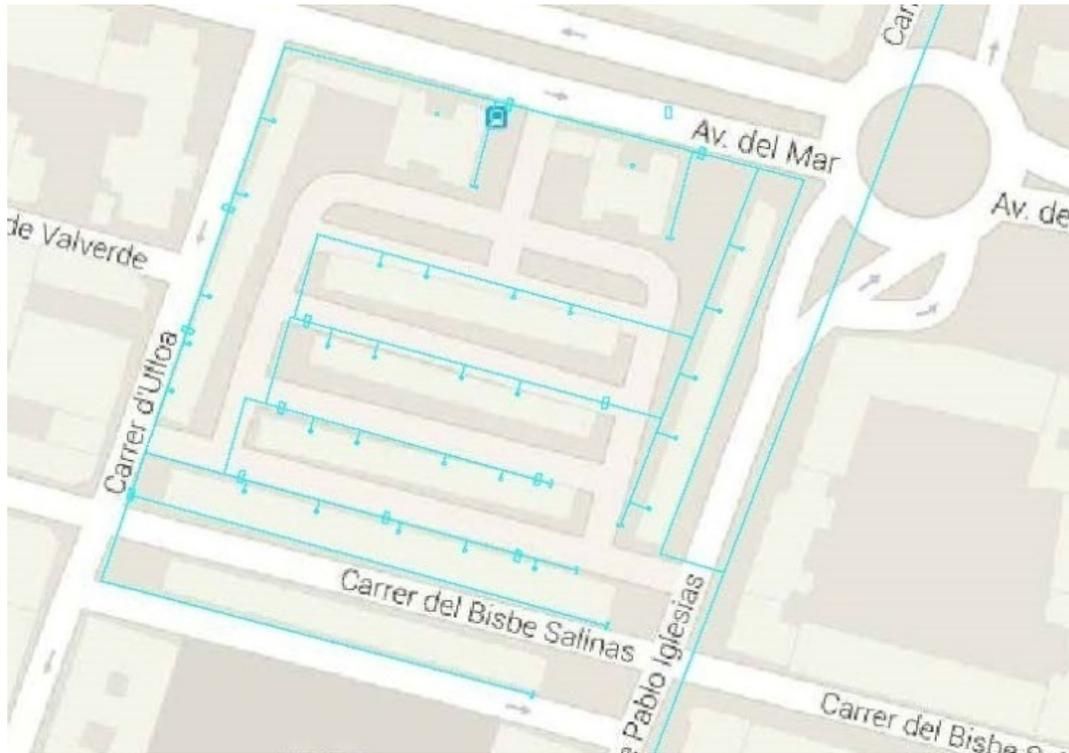


Imagen 11. Plano de la red de saneamiento existente en el Grupo 14 de Junio.

Como vemos en la imagen 10, a cada zaguán le llega una acometida para servicio del grupo desde la red general de agua potable existente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.3.5. Telecomunicaciones.

Castellón dispone de un completo sistema que da servicio a la totalidad su zona urbana. Las calles del municipio son recorridas por una extensa red decable coaxial que llega hasta cada edificio, hasta donde llega la señal que proviene de repetidores como el del Bartolo para llevar señal hasta los consumidores.

Para que los usuarios disfruten de medios de telefonía, televisión y radio se dispone en lo alto de los edificios de una antena receptora de señal, según se indica en la Ordenanza Reguladora del municipio de Castellón, mientras que para hacerlo e internet se dispone de arquetas a pie de edificio donde se conectara al mismo para uso de sus residentes a través de la fibra óptica, o por otra parte, se disfrutara del mismo a través de la señal emitida por las antenas antas los receptores domésticos.

Dado el auge de internet en los últimos años, Castellón dispone de zonas wifi gratuitas para su uso.

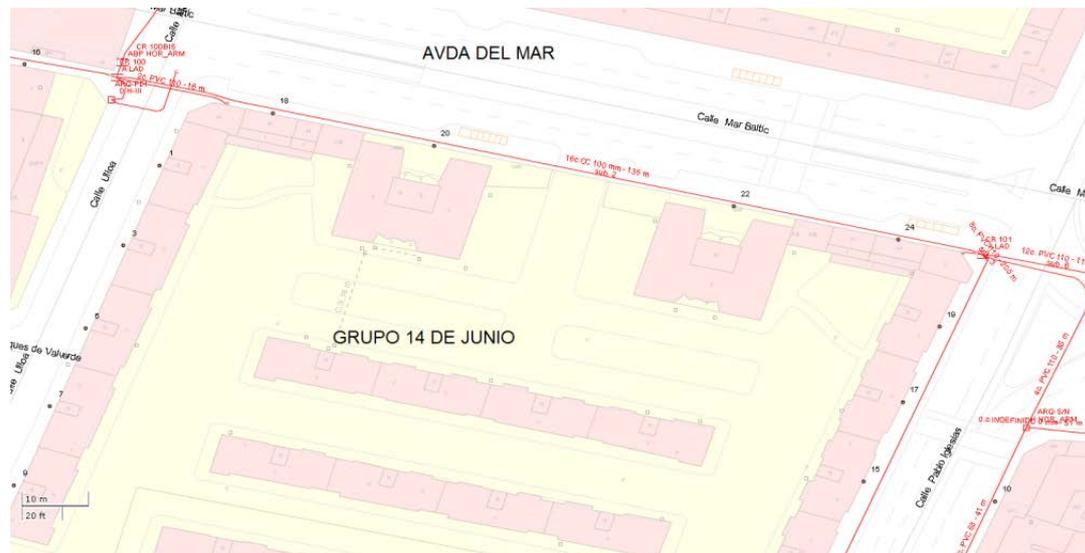


Imagen 12. Red coaxial de telecomunicaciones existente en el Grupo 14 de Junio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.3.6. Transporte.

Castellón da varias opciones a la hora de utilizar el transporte público. Podemos disponer tanto de autobuses como de TRAM o con otro medio más saludable como la bicicleta a través del servicio de alquiler de las mismas por horas que pone a disposición de la población el Ayuntamiento de la ciudad.

El TRAM, puesto en marcha durante este curso, es un trolebús guiado que funciona mediante la tensión recibida a través de cables, y que une rápidamente la UJI con el Grao atravesando la ciudad, con un recorrido de 8 km y 19 estaciones de parada. Este pasa por delante de nuestro edificio objeto de estudio, y tiene parada a escasos metros del mismo.

En la imagen mostrada a continuación se aprecia como atraviesa la ciudad a lo largo de sus 8 km de recorrido.

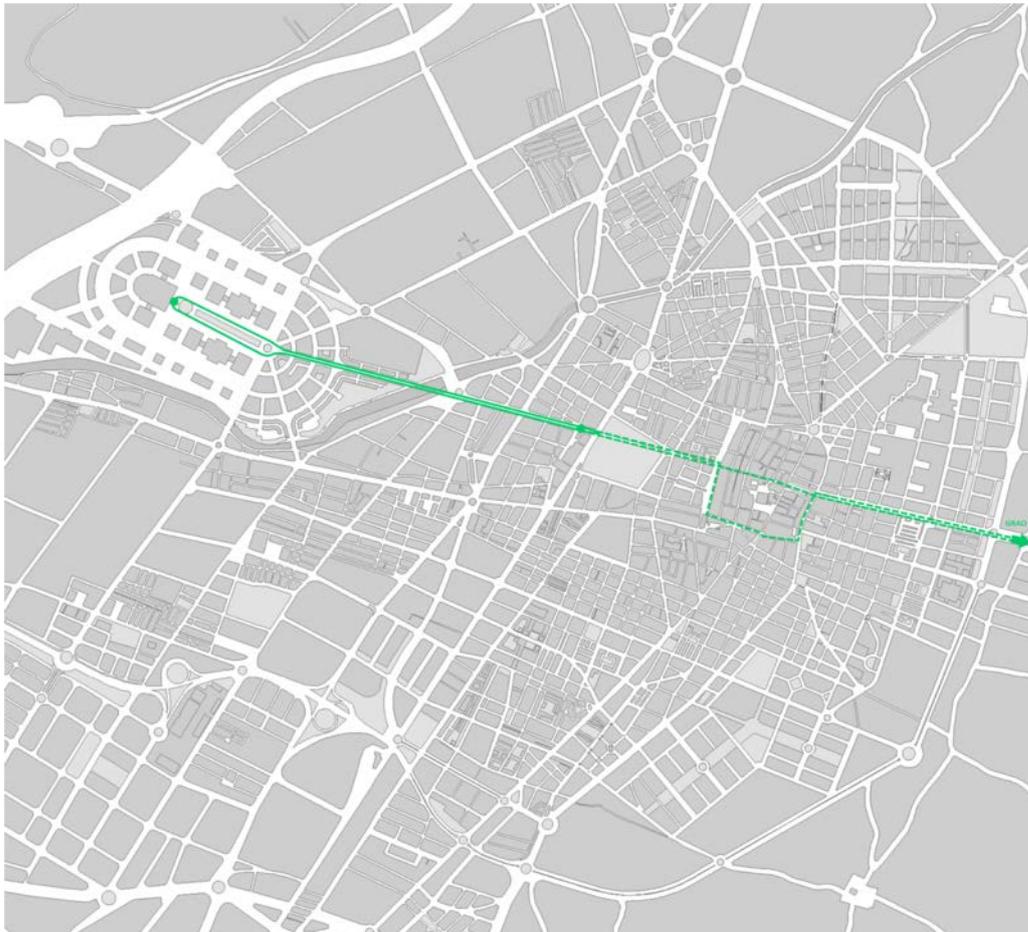


Imagen 13. Línea recorrido TRAM de Castellón.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

En cuanto a autobuses, Castellón cuenta a día de hoy con 17 líneas diferentes que facilitan desplazarse de un lugar a otro de la ciudad a sus usuarios. El servicio de autobús urbano se puso en marcha en la ciudad a través de la empresa ACCSA.

A continuación se muestra el plano con las 17 líneas, en las que se aprecia como se cubren los servicios a lo largo del municipio.



Imagen 14. Líneas de bus de Castellón.

Por otra parte diferenciamos el transporte interurbano:

- Autobuses interurbanos. Se trata de líneas privadas que unen la ciudad con otros municipios de la provincia o con otras provincias.
- Ferrocarril. Castellón cuenta con una Estación de Ferrocarril desde donde podemos comunicarnos con otras ciudades directamente, o en otras ocasiones haciendo transbordo en otras estaciones como la de Valencia.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- Transporte marítimo. El puerto marítimo se encuentra en el Grao de Castellón, y se le considera el centro neurálgico de lo que ha sido el principal motor de la economía de la zona, la cerámica, y también de otros sectores importantes como el hortofrutícola.
- Transporte aéreo. La provincia de Castellón cuenta con aeropuerto desde 2011, aunque no obtiene su licencia para albergar vuelos hasta el presente año 2015. Este se encuentra situado entre Vilanova d' Alcolea y Benlloch.

A día de hoy es escasa su repercusión económica aportada, ya que se podrían contar fácilmente los vuelos realizados.

3.2.4. Comunicaciones

Desde la zona donde se encuentran los edificios estudiados, se accede facilidad a redes de comunicación, tanto con el resto la ciudad como con el exterior de la misma.

Para ello se dispone de circunvalaciones que rodean la ciudad , y que permiten adentrarse en la misma o bien comunicarse con poblaciones vecinas a través de las redes que discurren por nuestra provincia como son una autopista, dos autovías, carretera nacional o carreteras autonómicas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.5.1. Educación.

Castellón cuenta con más de 30 colegios de Educación Infantil y primaria, además de trece institutos de Educación Secundaria y la Universidad Jaime I, donde entre otras carreras se estudia la que hoy nos tiene elaborando el proyecto, Arquitectura Técnica.

En 2010 se implanta en la ciudad la Universidad privada Cardenal Herrera.

La zona donde se encuentra el edificio estudiado es una zona bien equipada en este sentido, ya que encontramos varios colegios de infantil y primaria a su alrededor (Maestro Canos, Bernat Artola, Luis Revest...) y varios centros de Secundaria como IES SosBaynat, IES Peñagolosa o IES Caminas.



Imagen 16. Centros de enseñanza cercanos al Grupo 14 de Junio



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.5.2. Sanidad.

Dentro de la infraestructura referente a la Salud Pública en Castellón diferenciamos las que son competencia del Ayuntamiento de la ciudad y las que son competencia de la Generalitat Valenciana.

En el primer grupo encontramos las siguientes dotaciones públicas:

- -SAMU(Servicio de Atención Médica Urbana)
- Actividades, talleres, cursos y campañas sobre temas referentes a la Educación sobre salud.
- Prevención de plagas y desinsectación y desratización del municipio.

Entre las infraestructuras que son competencia autonómica mencionamos las siguientes:

- Hospital General de Castellón, Hospital Provincial de Castellón y Hospital de la Magdalena.
- Centro de Especialidades Médicas Jaime I
- 9 Centros de Salud.
- 6 Consultorios Médicos.
- 2 Centros de salud Integrados.
- Centros y servicios asistenciales especializados (centro de planificación familiar, centro de día, unidades de salud mental, unidades de prevención del cáncer de mama, unidades de conductas adictivas, unidad de odontología preventiva, punto de vacunación y servicio de emergencias sanitarias)



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Todos estos servicios dependían de la Agencia Valenciana de Salud ,que era un organismo autónomo, de carácter administrativo, de la Generalidad Valenciana, adscrito a la Conselleria de Sanidad, dotado de personalidad jurídica propia y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines, hasta que dicho organismo se suprime en 2013, y toda la infraestructura autonómica mencionada pasa a depender directamente de la Conselleria de Sanidad.

Para finalizar con el tema sanitario, mencionar que también hay en la ciudad un hospital de carácter privado, el Hospital Rey Don Jaime.

Dentro del ámbito próximo a nuestro edificio estudiado se encuentra el Centro de Salud Rafalafena, situado en la calle Moncofar, a un escaso km de distancia.



Imagen 17. Centro de salud Rafalafena.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3.2.6. Administración.

La ciudad cuenta con Administración Pública de 4 niveles diferentes existentes en España, como son municipal, provincial, autonómico y nacional.

En la Plaza Mayor se encuentra el Ayuntamiento de la ciudad. Este el organismo con mayores competencias municipales.

En la Plaza de las Aulas se encuentra la Diputación de Castellón, organismo de carácter Provincial que se encargar de gestionar el funcionamiento de Consorcio Provincial de Bomberos, el Hospital Provincial, la Piscina Provincial y el Centro Cultural "Las Aulas", entre otros. Tiene menos competencias dentro de la ciudad que el Ayuntamiento.



Imagen 18. Ayuntamiento

Imagen 19. Gobierno Civil y Diputación



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Situada entre estas dos administraciones, en plena calle Mayor encontramos la "Casa de los Caracoles". Este antiguo palacio es la sede de la subdelegación de la Generalitat Valenciana, órgano de gobierno autonómico, y entre cuyas competencias se encuentran la educación, asuntos sociales, tránsito, políticas económicas, comercio, construcción de equipamientos como hospitales, escuelas, universidades, residencias para la tercera edad, etc., todas ellas de vital importancia para el correcto funcionamiento de la ciudad.

Para finalizar, al final de la calle Mayor, y prácticamente junto a la Plaza de Las Aulas, se encuentra la Plaza María Agustina, lugar donde se encuentra la sede de la Subdelegación del Gobierno en Castellón, dependiente de la Administración General del Estado se ocupa de cuestiones como la seguridad (Cuerpo Nacional de Policía), la Justicia, la gestión de puertos y aeropuertos, los trenes de Renfe, y las costas, entre otras, coordinadas conjuntamente por el Delegado del Gobierno en la Comunidad Valenciana y por el subdelegado del Gobierno en la provincia de Castellón.

Dentro del barrio donde se encuentra ubicado el edificio objeto de estudio, podemos encontrar dependencias de las Administraciones Públicas anteriormente reseñadas.

En la Avenida Hermanos Bou, 27, encontramos la Tenencia de Alcaldía Este dependiente del Ayuntamiento. Las Tenencias de Alcaldía son órganos municipales situados en los distintos distritos de la ciudad con el fin de fomentar la participación ciudadana.

En la misma Avda. del Mar, lugar donde se sitúa, el grupo 14 de Junio, se encuentran varios edificios perteneciente a Administraciones Nacionales y Autonómicas, como los mencionados a continuación:

- Ministerio de Fomento, Gobierno de España.
- Ministerio de Empleo y seguridad Social, con dos edificios de distinta función en la misma Avda. del Mar, además de disponer de otras delegaciones en calles adyacentes o cercanas a esta.
- Dirección Territorial de Castellón de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Otro edificio importante que debemos señalar y que se encuentra junto a la Avda. del Mar, en el Bulevar Blasco Ibáñez, es la Ciudad de la Justicia, edificio propiedad de la Generalitat Valenciana, Conselleria de Justicia, que es la actual sede de los Juzgados de Castellón.

3.3. Nivel socio-económico.

Castellón ha ido evolucionando, pasando de ser una población agrícola a una ciudad industrial y de servicios, gracias a la posterior instalación de diversas instituciones políticas, judiciales, económicas, culturales y sociales que han ayudado a la prosperidad de la ciudad.

Ha sido una ciudad importante en lo referente al cultivo de cítricos especialmente, aunque sin despreciar el cultivo de hortalizas.

Con la industrialización, paso a ser uno de los focos más importantes en cuanto a producción de azulejo y cerámica, aunque tras la crisis allá por el año 2007 se redujo notablemente la producción de la misma, llegando pequeñas empresas a desaparecer.

En relación con el sector azulejero, también fue muy importante el impacto económico del sector de las construcciones, muy importante hasta bien entrada la crisis. Hoy en día apenas se construye debido al elevado número de vivienda vacía existente. El sector de la construcción mueve su capital base de reformas e informes energéticos, de obligado cumplimiento en edificios de más de 50 años de antigüedad. Muchas empresas también han desaparecido en los últimos años o han reducido sus empleados considerablemente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

También ha sido importante en la provincia otras industrias como la fabricas de muebles y de textil y calzado.

Por otra parte, por su proximidad a la costa debemos mencionar la pesca como motor económico de la ciudad, pero remarcando que debido a la protección que existe actualmente de las especies marinas tiene sus picos de auge y sus picos de crisis a lo largo del año.

Mención aparte requiere el sector energético, con una de las principales refinerías españolas radicada en el Grao de Castellón en el que también se encuentra una planta de gas butano y otra de producción de energía eléctrica y del sector químico, con importantes fábricas de aceites esenciales, productos químicos orgánicos y abonos, energía eólica, entre otros. El gas natural llega a una parte muy relevante de la industria castellanense.

Todas estas empresas se encuentran situadas en el Polígono Serrallo de Castellón.



Imagen 20. Puerto, Grao de Castellón.

Imagen 21. Polígono Industrial Serrallo, Grao de Castellón.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Otro marco importante dentro de la economía de la zona es el turismo. El sector turístico castellonense se nutre en gran parte de turismo nacional, si bien entre el extranjero destaca el de procedencia alemana, francesa y también italiana. Combina el tradicional turismo de sol y playa con el cultural, gastronómico, de aventura y con el turismo rural.

El turismo en los últimos años parece que vuelve repuntar, en parte gracias a las problemáticas sociales y económicas que han surgido en países que antes eran objetivo turístico del resto de europeos, que han hecho que ahora prefieran visitarnos a nosotros.

Entre las cosas que visitar en Castellón de la Plana se encuentran parajes naturales, playas, monumentos y museos. A continuación se explican algunos de ellos.

Las playas más importantes a destacar son la playa Gurugú, del Serradal y del Pinar. La primera de ella se ubica desde el cruce del camino de la plana hasta la desembocadura del río Seco. La playa del Serradal comienza en el punto donde acaba la anterior, la desembocadura del río seco hasta el límite con el territorio de Benicàssim. La última de las playas comienza en el límite septentrional del puerto de Castellón hasta el camino de la plana.

Los monumentos que cabe mencionar se encuentran el Castell Vell, la Concatedral, el Fadrí, la Basílica del Lledó y el palacio Episcopal.

En cuanto a museos se puede visitar el museo de Bellas Artes, el de historia militar, el del Mar, el Etnológico y el espacio de arte contemporáneo.

En Castellón se encuentran tres parajes naturales que visitar; las Islas Columbretes, el Desierto de las Palmas y la Magdalena.

Las islas Columbretes es un conjunto de pequeños archipiélagos situados en el mar Mediterráneo. Se pueden distinguir cuatro grupos o archipiélagos que forman dicha isla.

El parque natural del Desierto de las Palmas ocupa parte de cinco términos municipales como son Benicàssim, Cabanes, la Pobla Tornesa, Borriol y Castellón de la Plana.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 22. Islas Columbretes.

Imagen 23. Parque Natural Desierto de las Palmas.

La palabra Desierto tiene un significado espiritual en este caso, son lugares apartados que según los Carmelitas descalzos sirven para el retiro, la contemplación y la oración de aquellos religiosos que lo deseen.

El paraje natural municipal Ermitorio de la Magdalena el cual reúne valores paisajísticos, recreativos y culturales.

El Ermitorio se sitúa en la cima de la colina y se encuentra dentro de los relieves de la Serralada del Desierto de las Palmas.

Por último destacar que la infraestructura turística de la ciudad se concreta en 2011 en la existencia de seis hoteles de cuatro estrellas y tres de tres estrellas, así como una amplia red de restaurantes y cafeterías.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Esperamos también que la puesta en marcha del aeropuerto sea fructífera en la economía castellanense después de la inversión de 150 millones de euros que se hizo en su construcción y del gasto que genera su mantenimiento sin apenas rendimiento. De momento se ha llegado a un acuerdo con una empresa de bajo coste para que lleguen a Castellón 6 días a la semana procedentes desde reino unido a partir del otoño de este año 2015.



Imagen 24. Aeropuerto de Castellón.

En la zona donde se encuentra nuestro edificio encontramos pequeños negocios comerciales, tipo bares, carnicerías, panaderías...a escasos metros un supermercado y un hipermercado. Y si nos adentramos en el centro de la ciudad encontramos un comercio textil importante, aunque últimamente mermado por la existencia en las afueras de la ciudad de un centro comercial que cubre las necesidades del castellanense, desde productos básicos como los alimentarios hasta meramente de ocio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.

4.1. EMPLAZAMIENTO.

El edificio data de 1956. Se trata de dos torres aisladas en forma de H pertenecientes al grupo 14 de Junio. Estas torres se ubican en la avenida del Mar nº 24 (Torre A) y 26 (Torre B)



Imagen 25. Imagen aérea del grupo.

Imagen 26. Emplazamiento.

Cada una de ellas consta de planta baja más 9 alturas, las cuales albergan 4 viviendas por planta, incluyendo la planta baja. El edificio dispone de escaleras y ascensor para acceder hasta la 9 planta y únicamente escaleras para acceder a la cubierta transitable.

El total del grupo formado por seis bloques de planta baja más 4 alturas, tres de los cuales situados en la zona central de la manzana, paralelos a las 2 torres, y los otros tres delimitando con las calles que conforman la manzana, es decir calle Obispo Salinas por el Este, calle Ulloa por el Oeste y calle Pablo Iglesias por el Sur.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



.Imagen 27. Imagen interior del grupo.

Todas las plantas son iguales, siendo las viviendas cuya fachada da a la Avda. del Mar simétricas de 82 m² construidos, disponiendo de un cuarto de baño y tres habitaciones, y las viviendas que dan a la fachada posterior del edificio tienen 81 m² construidos, con 1 cuarto de baño y dos dormitorios, y de 90 m² construidos con 1 cuarto de baño y 4 dormitorios, según se oriente la vivienda al Este o al Oeste respectivamente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 28. Acceso al edificio.

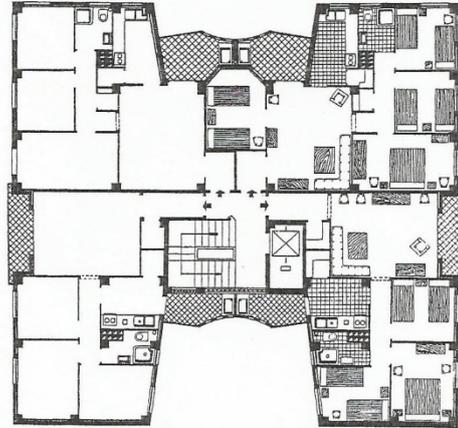


Imagen 29. Plano de distribución extraído de "Hogar y Arquitectura"

Completan el grupo 6 locales comerciales que cierran la manzana junto a las dos torres por la Avda. del Mar. Los locales situados en los chaflanes del grupo tienen una superficie construida de 60 m², y los cuatros locales situados en la parte central de la Avda. del Mar tienen 64 m² construidos.

4.2.ELEMENTOS QUE AFECTAN A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Hoy en día es de vital importancia en edificación conseguir la máxima eficiencia energética posible en los edificios, es decir, reducir al máximo posible los consumos energéticos y por tanto, evitar las emisiones de CO₂ a la atmosfera tanto durante el proceso de construcción como durante su vida útil, sin que ello suponga influir sobre cualidades estéticas o cualquier tipo de necesidades, exigencias o condicionantes de la Arquitectura.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

La eficiencia energética es un tema a considerar en la edificación actual, pero es un aspecto no tenido en cuenta hasta hace unos años, y menos a mediados del siglo pasado, fecha en la que data el proyecto de construcción de nuestro edificio en estudio. En dicha época la vivienda era un lugar donde residir y descansar sin considerar ningún aspecto en el diseño y en la construcción que pudiera aumentar el confort.

Por lo tanto, en la construcción del edificio objeto de estudio pocas o nulas consideraciones se tuvieron a la hora de diseñarlo de modo energéticamente efectivo.

La situación un edificio y los que le rodean, hace que los elementos que inciden sobre la eficiencia energética del mismo afecten en mayor o menor medida. En nuestro caso, en Las Torres, las fachadas principales de ambas quedan orientadas hacia el Norte. Debido a su altura y a la distancia a la que se encuentran los edificios cercanas a ellas y la altura de los mismos, los únicos edificios que inciden sobre los elementos que puedan afectar a su eficiencia energética se da entre ellos mismos, según la situación del sol a lo largo del día, la obstrucción al viento que se puedan crear, etc. Las fachadas más perjudicadas por estos motivos son la Este de la Torre "A" y la Oeste de la Torre "B", además de las pequeñas fachadas creadas por la forma de H que presenta el edificio.

Los elementos que hay que tener en cuenta para alcanzar óptimos niveles de eficiencia energética son los siguientes:

- Orientación
- Sombras
- Viento



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.2.1. Orientación.

La orientación de las fachadas en un edificio influye de manera importante en el ahorro de energía del mismo.

Es fundamental considerarla a la hora de diseñar las viviendas, ya que en ella influye si se construye en un lugar cálido o frío, los vientos dominantes, los accidentes naturales (montes, ríos, vegetación) o los artificiales (como edificios) y cuáles son las dependencias de la casa que más utilizas y qué momento del día.

Es por tanto muy importante conocer la incidencia del sol sobre nuestros edificios a lo largo del día y durante las diferentes épocas del año.

El sol nace durante todo el año por el Este y se pone por el Oeste, variando su inclinación y en consecuencia su radiación sobre los edificios según la época del año, estando más bajo en invierno y más alto en verano.

Debido a las variaciones de inclinación, en verano la incidencia es mayor en las fachadas este y oeste, y al estar más alto el sol se recibe menos luz directamente, mientras que en invierno, al estar más bajo la radiación es más directa sobre el edificio. Esto significa, que durante el invierno los ventanales orientados al Sur recibirán mayor radiación directa y por lo tanto mayor luz natural directamente, al contrario que los orientados al Norte. (información obtenida de www.eoi.es, " Diseño de edificios de elevada eficiencia energética en Construcción sostenible")



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

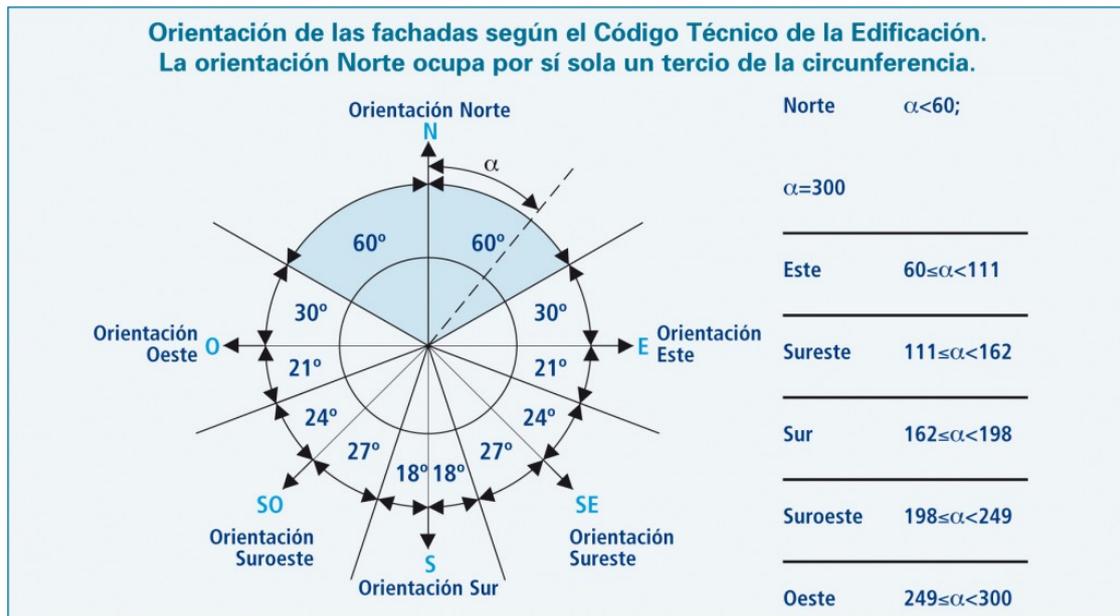


Imagen 30. Esquema de orientación según el CTE.

Podemos resumir la incidencia del Sol sobre las fachadas de un edificio en España del siguiente modo:

Las fachadas orientadas al Sur reciben el Sol todo el día durante todo el año excepto en verano que las recibe durante las horas centrales del día, o sea durante las horas más calurosas.

- Las fachadas orientadas al Sureste reciben el Sol durante todo el día en invierno, recibéndolo hasta mediodía el resto del año.
- Las fachadas situadas al Este reciben el Sol hasta el mediodía todo el año
- Las fachadas situadas al Noreste reciben el Sol hasta mediodía todo el año, excepto en invierno que no incide sobre estas fachadas.
- Las fachadas orientadas al Norte únicamente reciben el sol en verano cuando sale y cuando se pone.
- Las fachadas orientadas al Noroeste reciben la radiación solar desde el mediodía hasta el ocaso durante todo el año; excepto invierno que no recibe.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- Las fachadas orientadas al Oeste reciben el Sol durante todo el año desde el mediodía hasta el ocaso.
- Las fachadas orientadas al Suroeste reciben el Sol durante el año desde mediodía hasta el ocaso, excepto en invierno que lo recibe todo el día.

Dada la radiación sobre las fachadas a lo largo del año según su orientación podemos concretar qué:

- Las estancias que recaen sobre las fachadas Norte, son ideales en verano al no recibir la radiación solar directa más que a primera hora de la mañana y al atardecer, y frías en invierno, por lo que el coste energético que nos provoca se da en calefacción en las épocas más frías del año, por lo que es importantísimo tener ventanas de gran calidad y buen aislamiento térmico.
- Las que recaen sobre fachadas Sur dado que reciben el Sol todo el día, en especial a mediodía que lo hace directamente, hacen que sus estancias sean las más cálidas durante todo el año, por lo tanto no será imprescindible el uso de calefacción en invierno, salvo en momentos puntuales, pero tal vez será necesario el uso de aires acondicionados en verano. Por lo tanto se ahorraría en gas o luz para la calefacción, pero se emplearía electricidad para refrescar la estancia durante los días de máximas temperaturas.
- Las fachadas orientadas al Este reciben el sol por la mañana. Sus estancias son ideales durante todo el año dado que en invierno al haber recibido el sol por la mañana puede ayudar a mantener el clima adecuado durante el resto del día, y en verano recibe el sol en las horas de menor intensidad, de modo que no es excesivo el calor en su estancia y por lo tanto no sería imprescindible el uso de aparatos de aire acondicionado, ni tampoco hacer uso excesivo de corriente eléctrica.
- Las fachadas orientadas al Oeste que reciben el sol durante la tarde, en invierno serán las más frías de la vivienda hasta que el Sol logre acondicionar



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

la estancia, por lo tanto puede darse lugar al uso de calefacción. En verano serán las más agradables durante la mañana, pero pueden convertirse en estancias con inconfort térmico durante las tardes, haciendo en este caso que se utilice el aire acondicionado. Por tanto provoca gasto energético durante todo el año.

(fuente: www.idealista.com, www.arquba.com)

En nuestras Torres del grupo 14 de Junio las fachadas principales de ambas quedan orientadas hacia el Norte, pero dado que por cada planta hay cuatro viviendas y cada vivienda recae a dos fachadas, deberíamos analizar cada una de ellas. Además entre las fachadas que se encuentran enfrentadas entre ambas Torres hay una incidencia de sombras a lo largo del día por la incidencia de la radiación solar.



Imagen 31. Orientación del edificio



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Si que podemos deducir en principio que las viviendas situadas en la fachada por donde se accede al edificio son las frescas que las situadas en la parte interior del grupo, sobre todo las que recaen en la orientación Norte-Oeste que solo reciben la radiación solar durante la el atardecer, e incluso es posible que las en las plantas más bajas de esta orientación en la Torre B, no llegue a recibir la luz solar durante ningún momento del día por la sombra proyectada sobre ella por la Torre A.



Imagen 32. Recomendación de distribución de la vivienda según su orientación. (fuente: www.idealista.com)



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.2.2. Sombras.

A la hora de construir y orientar un edificio también debemos tener en consideración los efectos que pueden suponer las sombras sobre él, tanto si son producidas por accidentes naturales como por construcciones existentes alrededor de nuestro proyecto.

Con programas como Sketch Up podemos reflejar sobre plano las sombras recayentes sobre los edificios estudiados.

Como podemos adelantar, las fachadas principales orientadas al Norte estarán sombreadas a lo largo de todo el día durante todo el año.

El resto de fachadas dependerá de la época del año y de la hora del día.

A continuación se muestra gráficamente las sombras que se producen durante los equinoccios y solsticios anuales, a las 08:00, a las 12:00 y a las 18:00 del día.

21 de Marzo



Imagen 33. Sombra durante el 21 de Marzo, 08:00 horas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

A primera hora del día durante el 21 de Marzo los obstáculos conlindantes a nuestro edificio apenas reflejan sombra sobre la fachada este del edificio estudiado, apenas quedando reflejada sobre su primera planta.

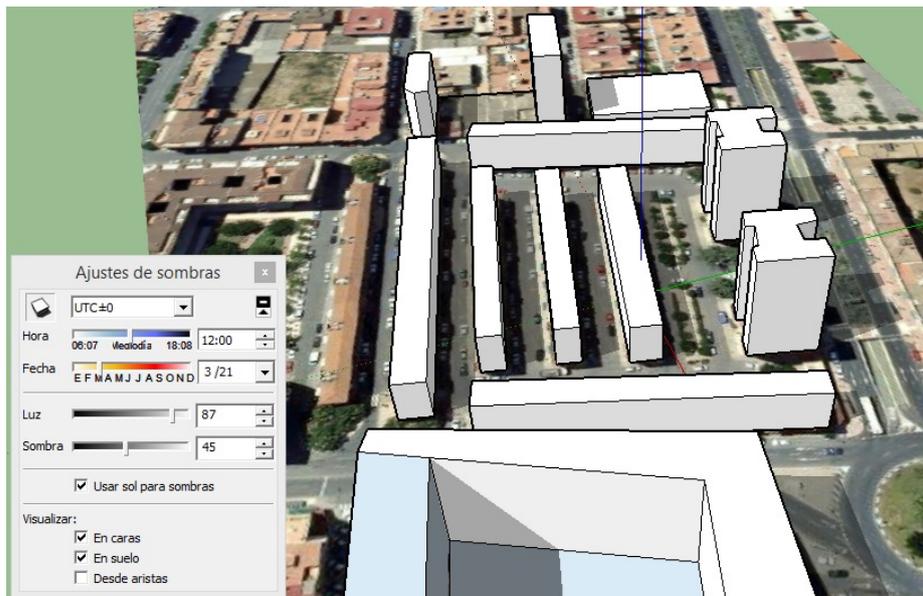


Imagen 34. Sombra durante el 21 de Marzo, 12:00 horas.

A mediodía la escasa altura de los edificios situados al Sur de la torre, provocan que no se reflejen sombras sobre el edificio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

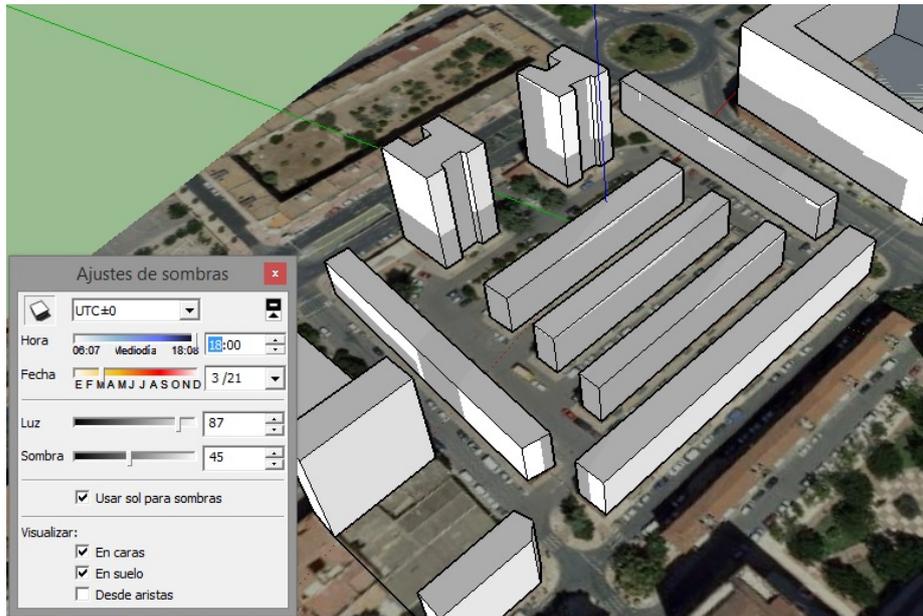


Imagen 35. Sombra durante el 21 de Marzo, 18:00 horas.

Durante las últimas horas de sol del día, cuando el sol incide desde el Oeste, se generan sombras reflejadas por la torre situada en el Oeste en la fachada de misma orientación.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

21 de Junio

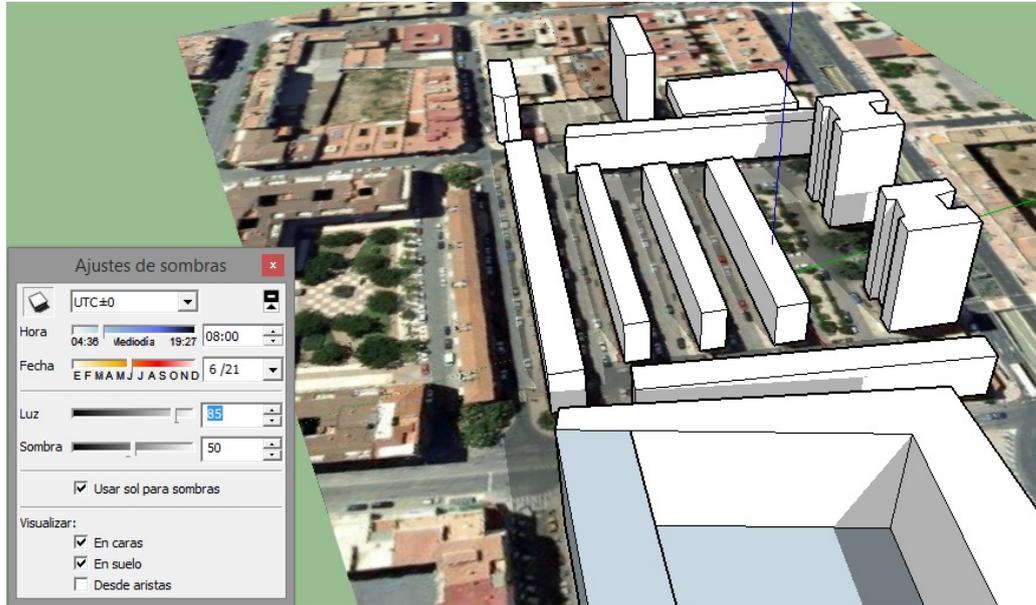


Imagen 36. Sombra durante el 21 de Junio, 08:00 horas.



Imagen 37. Sombra durante el 21 de Junio, 12:00 horas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 38. Sombra durante el 21 de Junio, 18:00 horas

En este momento del año en que el sol está en su punto más alto, apenas se reflejan zonas sobre nuestro edificio.

A primera hora, la misma torre refleja sombra sobre su fachada sur, y al atardecer el edificio adjunto refleja sobre la fachada Oeste.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

21 de septiembre.

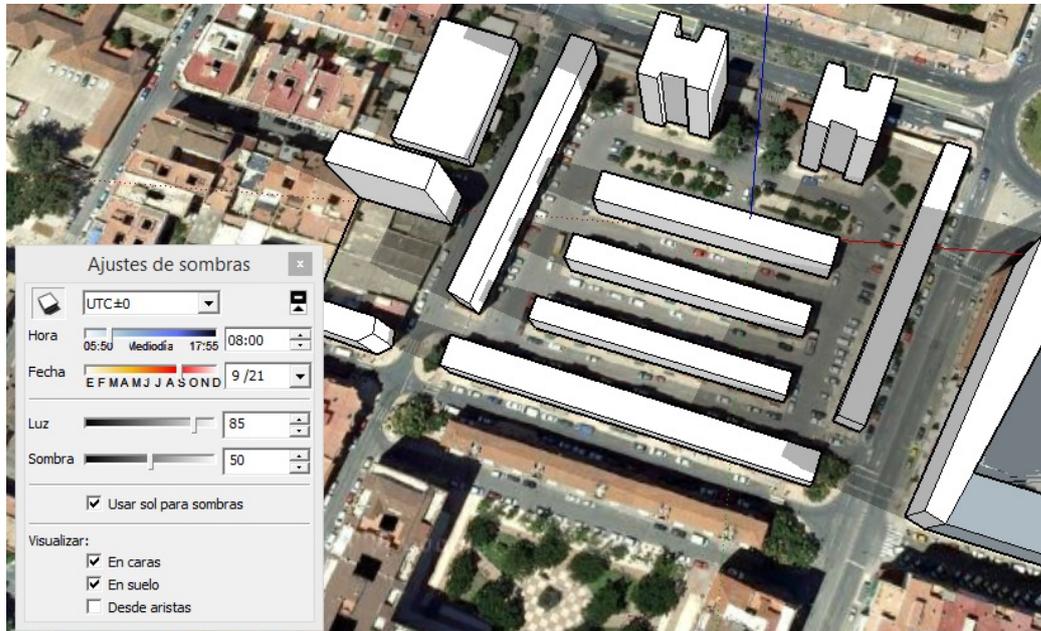


Imagen 39. Sombra durante el 21 de Septiembre,08:00 horas



Imagen 40. Sombra durante el 21 de Septiembre,12:00 horas



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

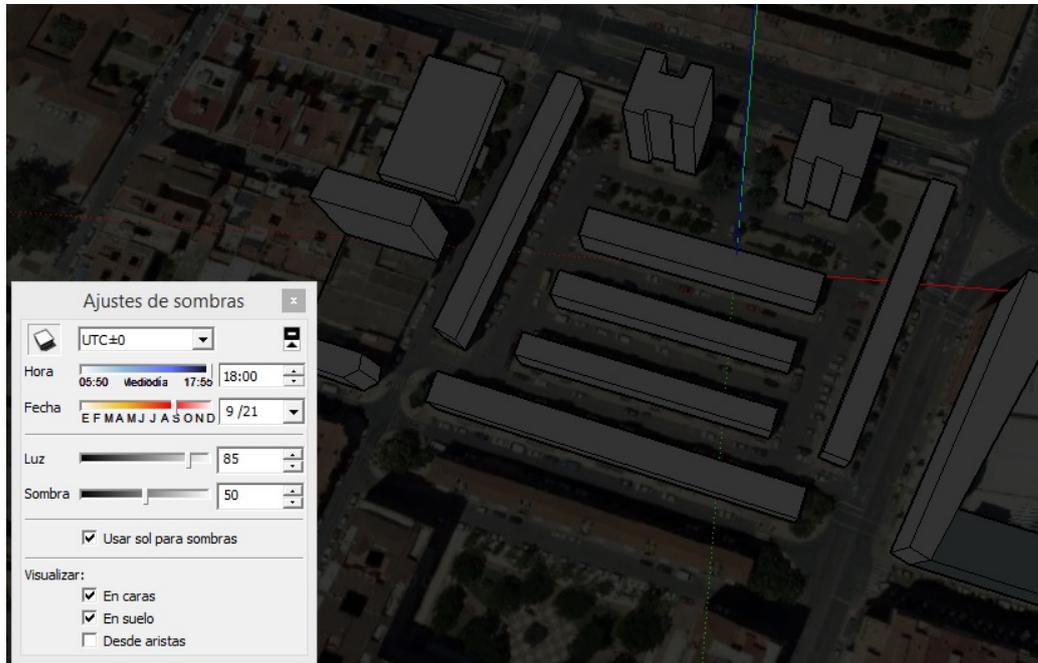


Imagen 41. Sombra durante el 21 de Septiembre, 18:00 horas

En esta fecha, durante las horas de sol no se aprecian sombras generadas sobre el edificio. En cuanto van pasando las horas, desaparece el sol y se sombrea toda la zona, mostrándonos que se acerca la noche.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

21 de diciembre.

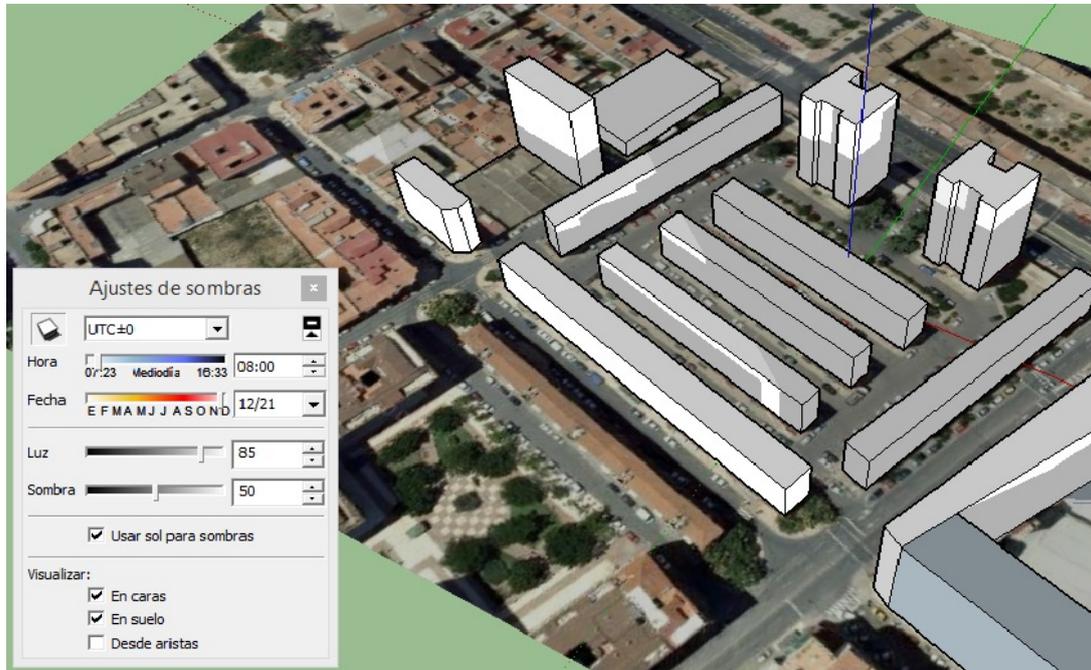


Imagen 42. Sombra durante el 21 de diciembre, 08:00 horas

Por la situación y altura del sol durante diciembre, a primera hora del día, los rayos del sol y los obstáculos existentes alrededor de nuestro edificio hacen que se generen sombras en sus fachadas Sur y Este.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

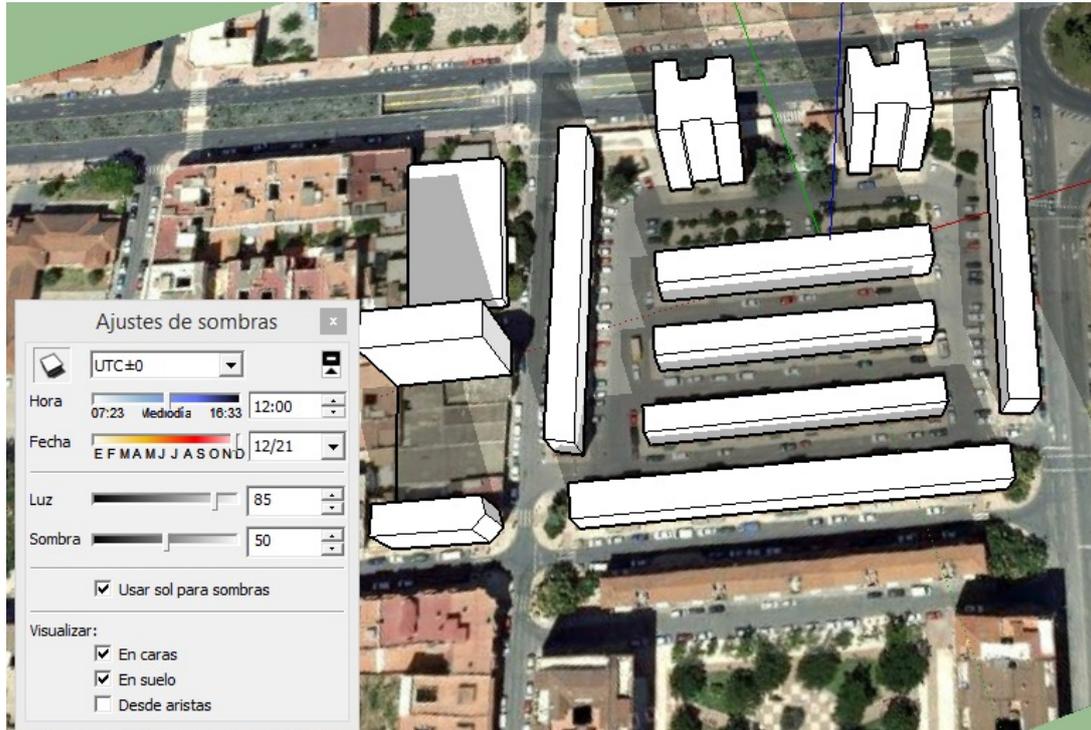


Imagen 43. Sombra durante el 21 de diciembre, 12:00 horas

A mediodía la sombra se genera en la fachada Oeste del edificio por efecto de él mismo. Y como se muestra en la siguiente imagen, dado que en diciembre anochece con cierta prontitud, el edificio en sí ya es todo una sombra.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

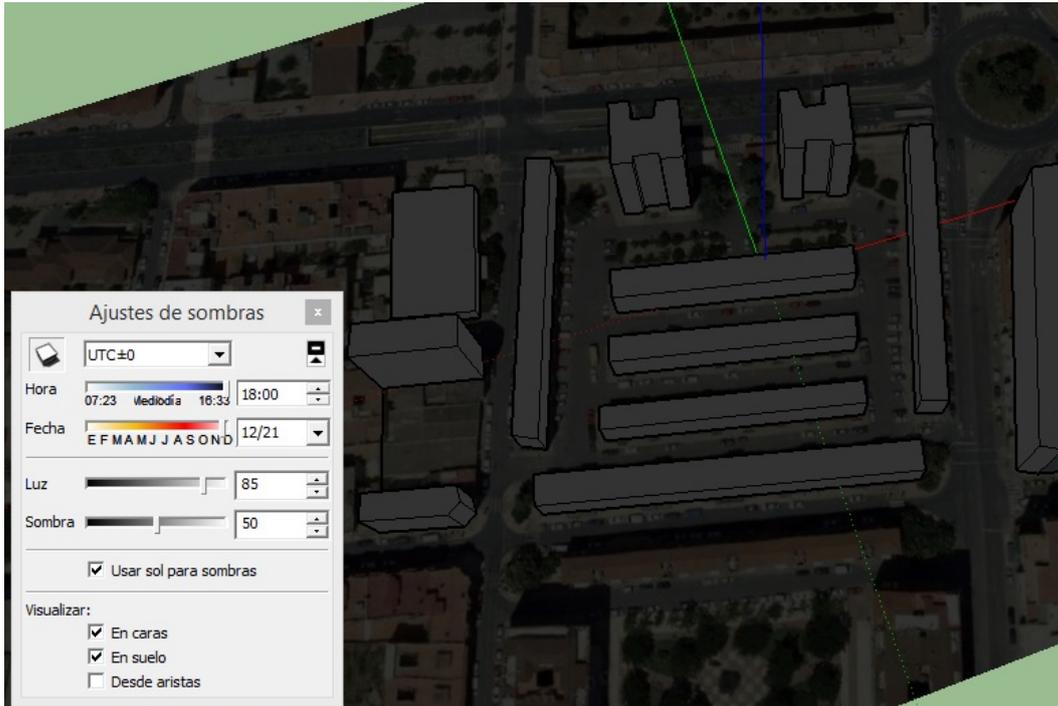


Imagen 44. Sombra durante el 21 de diciembre, 18:00 horas

En resumen, como era de esperar, durante el verano apenas se generan sombras sobre el edificio, y a final de año son escasas las horas en las que el sol irradia sobre las fachadas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.2.3. Vientos.

Los vientos dominantes en la zona de Castellón provienen generalmente del Este.

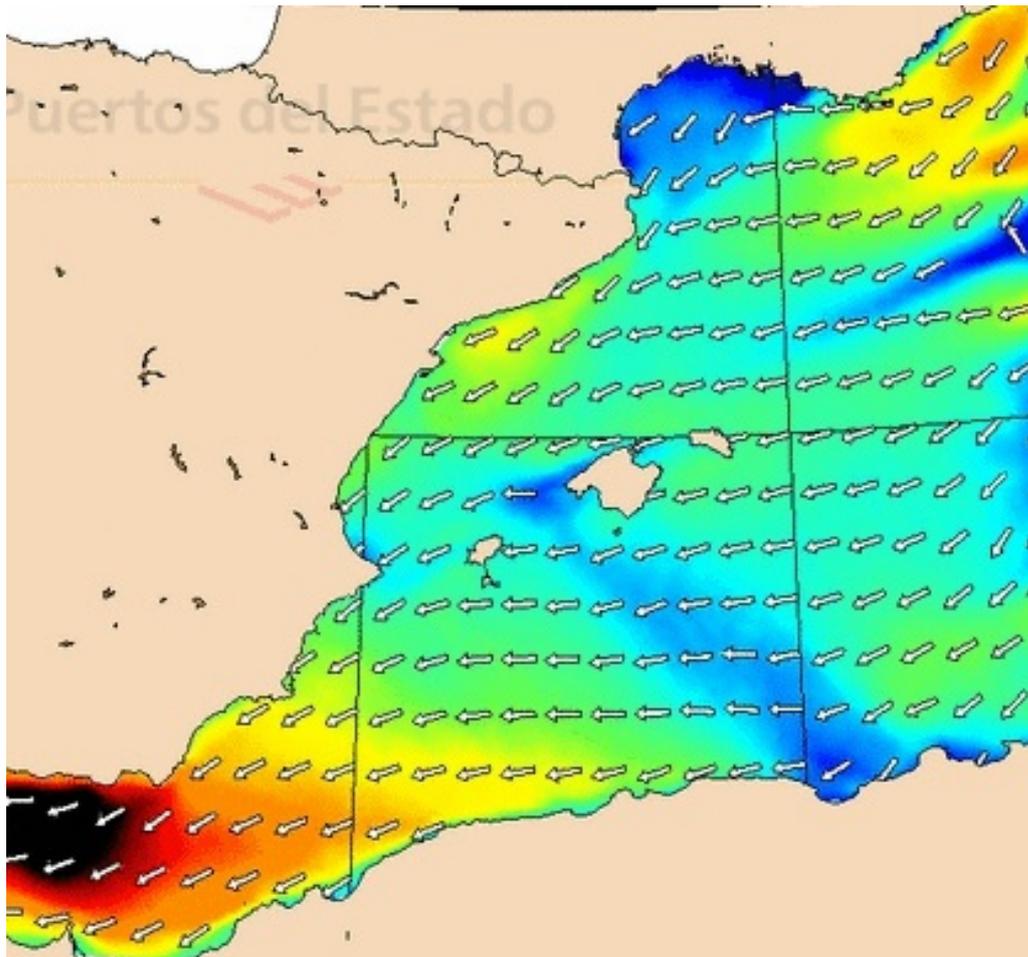


Imagen 45. Vientos dominantes



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

La imagen anterior refleja la dirección de los vientos dominantes en la costa mediterránea.

Esto provoca una incidencia directa sobre la fachada este del edificio en estudio, siendo las viviendas que dan a esta fachada las que podrían conseguir de forma natural una ventilación cruzada suficiente.

Por otro lado, el viento, de forma general es el causante de exceso de ruidos en viviendas poco estancas como a la que se refiere el presente trabajo, además de poder causar excesos de corrientes en la vivienda en épocas no deseadas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL EDIFICIO.

Como se ha comentado con anterioridad, las torres son dos edificios de planta baja más 9 alturas, cuya planta queda determinada por una forma de H mayúscula.

La descripción constructiva de ambas torres queda detallada del siguiente modo:

Cimentación

La cimentación queda conformada por zapatas de hormigón armado atados entre sí por vigas riostras. Dada la fecha de construcción del edificio podría tratarse de zapatas de hormigón en masa, pero por la envergadura del mismo creo justificado hablar de hormigón armado, cuyo acero podría ser incluso liso y no corrugado como conocemos en la actualidad, ya que según documentos estudiados y dado la situación social y económica en el país "en los años 50 y principio de los 60, se empleaban aceros fundamentalmente lisos obtenidos, en muchos casos, mediante relaminación de otros productos siderúrgicos (carriles, por ejemplo). La situación del sector siderúrgico era muy atomizada, pequeños fabricantes con instalaciones poco avanzadas y empleando las materias primas disponibles, muchas veces, no idóneas."

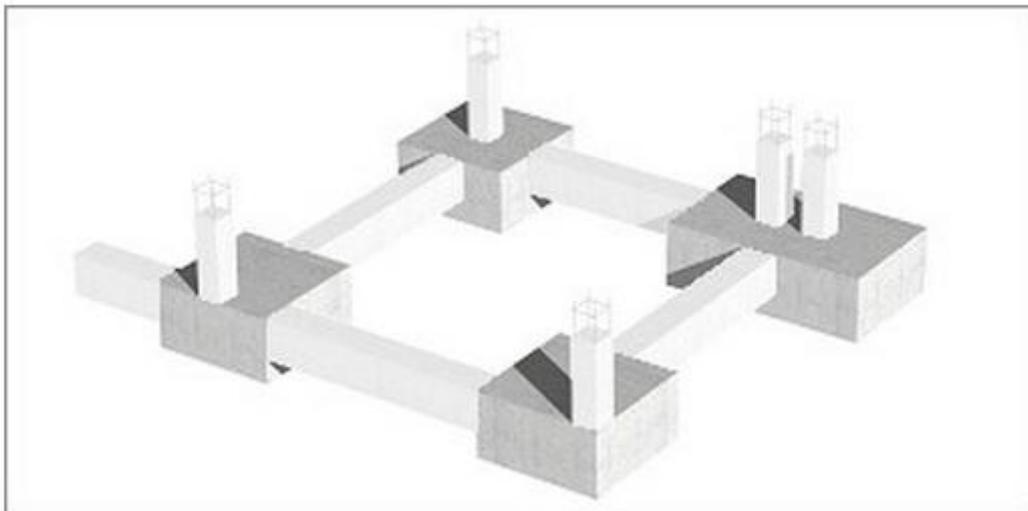


Imagen 46. Ejemplo de zapatas arriostradas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Este acero cayó en desuso durante los años 60-70, pasando a utilizarse acero corrugado facilitando un mejor agarre entre el hormigón y el acero, por lo que hasta esta época era muy frecuente encontrarse en los edificios acero liso.

Estructura

La estructura del edificio está compuesta por forjados unidireccionales de hormigón armado con viguetas pretensadas y bovedilla cerámica para aligerar el peso de forjado. Estos forjados recaen sobre pilares de hormigón armado de forma cuadrada o rectangular que transmiten la carga sobre la cimentación existente.

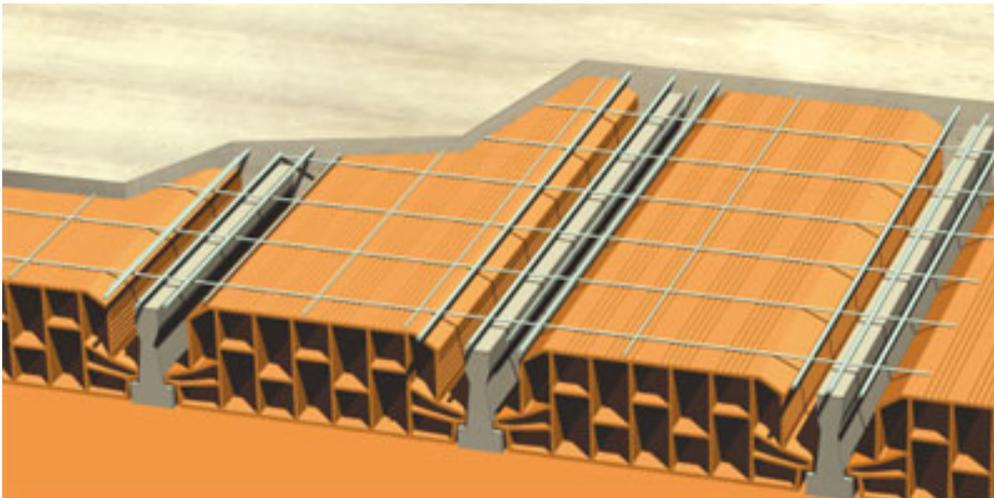


Imagen 47. Forjado unidireccional con viguetas pretensadas (fuente: Construmatica).

Cubierta

La cubierta de los edificios es horizontal y transitable, formada por forjados unidireccionales sobre los que se recubre con baldosín catalán e imprimación de pintura impermeabilizante. La cubierta hace de cerramiento de las viviendas de la última planta, por lo que es parte de la envolvente térmica del edificio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Posiblemente, la capa impermeabilizante superior se colocó como solución posterior a problemas de filtraciones.



Imagen 48. Cubierta del edificio..

Fachadas

Los cerramientos de fachada están compuestos de ladrillo cerámico de 11 cm de espesor, cámara de aire y otra hoja de ladrillo cerámico de 7 cm, enlucido por el exterior por mortero monocapa, y enlucido por el interior de la vivienda por una capa de yeso en los dormitorios y comedor y por alicatado en los cuartos húmedos de las viviendas.

Parece que no existe ninguna lámina de aislante térmico en la cámara de aire.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

La composición del cerramiento queda confirmada, ante la inexistencia de documentación y planos que lo certifiquen, por las reformadas de un vecino del edificio que decidió tirar la hoja interior para ganar algo de espacio en alguna de las estancias de su vivienda.

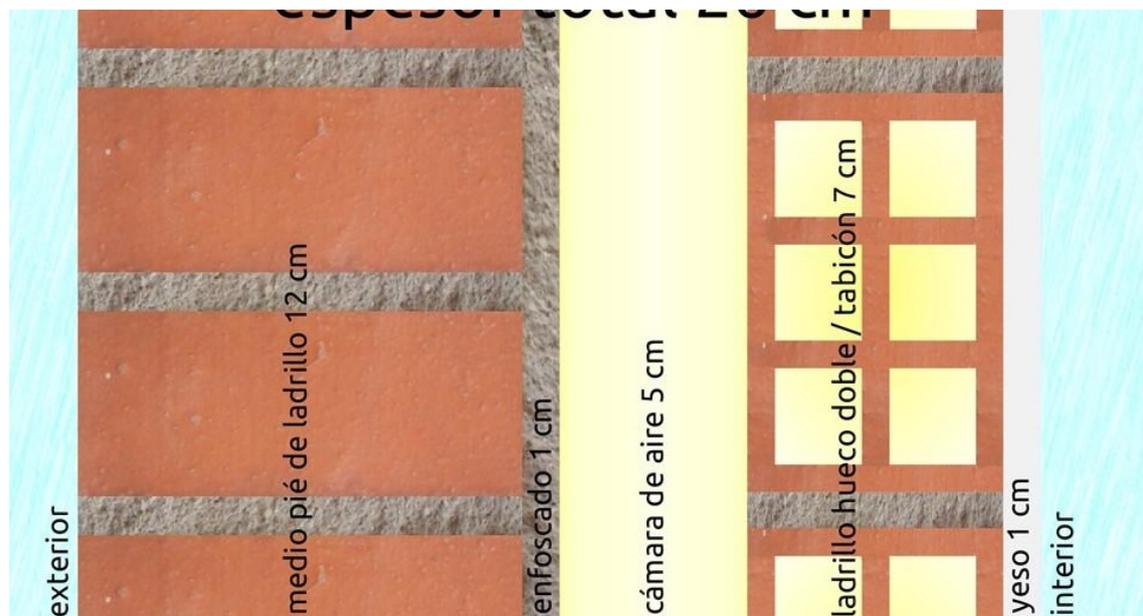


Imagen 49. Ejemplo de fachada típica años 60.(fuente: <http://www.certificadoenergeticovalladolid.com>)

Por su parte, las particiones de separación entre viviendas y de separación entre viviendas y las zonas comunes interiores del edificio presentan la misma descripción que las fachadas, quedando en ambos casos las hojas enlucidas de yeso.

Carpintería interior

La carpintería en las puertas de la vivienda es plana y hueca de tablero contrachapado, material que se impone definitivamente en los años 50. Es un material de gran ligereza, de poca calidad pero que consigue su objetivo, cerrar la estancia a bajo coste.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Las puertas del cerramiento exterior de la vivienda son del mismo material, pero incluye en su diseño molduras. Como hemos dicho es material de baja calidad que apenas supone un cerramiento seguro contra la inclusión ni favorable a la eficiencia energética.



Imagen 50. Puertas de acceso a las viviendas.

Carpintería exterior

Los huecos de las fachadas quedan cerrados por ventanas y puertas de balcones cuyos marcos son de madera y los espacios de estos son de cristal monolítico cuya apariencia es incluso inferior a los 4 mm. Tanto ventanas como balcones disponen de cajón de persiana, también de madera.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Cabe reseñar, que esta descripción es la de la vivienda original, pero ha día de hoy algunos de los propietarios de la vivienda ya han realizado reformas, en su mayoría cambiando la carpintería exterior original por aluminio de doble acristalamiento, en unos casos abatibles y en otros correderas.



Imagen 51. Carpintería exterior original.

Revestimientos verticales

El revestimiento de los tabiques como ya se ha mencionado en el apartado de cerramientos, es de mortero monocapa en el exterior del edificio, y de yeso en el interior del mismo, a excepción de las zonas húmedas en las que se reviste la tabiquería de cerámico.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 52. Revestimiento cerámico en galería reformada.

Revestimiento de suelos

El pavimento de la totalidad de los edificios, como en la mayoría de casos de esta época es de baldosa hidráulica. Las zonas de zaguán de la vivienda han sido ya reformadas hasta el primer descansillo siendo sustituido este material por azulejo cerámico.

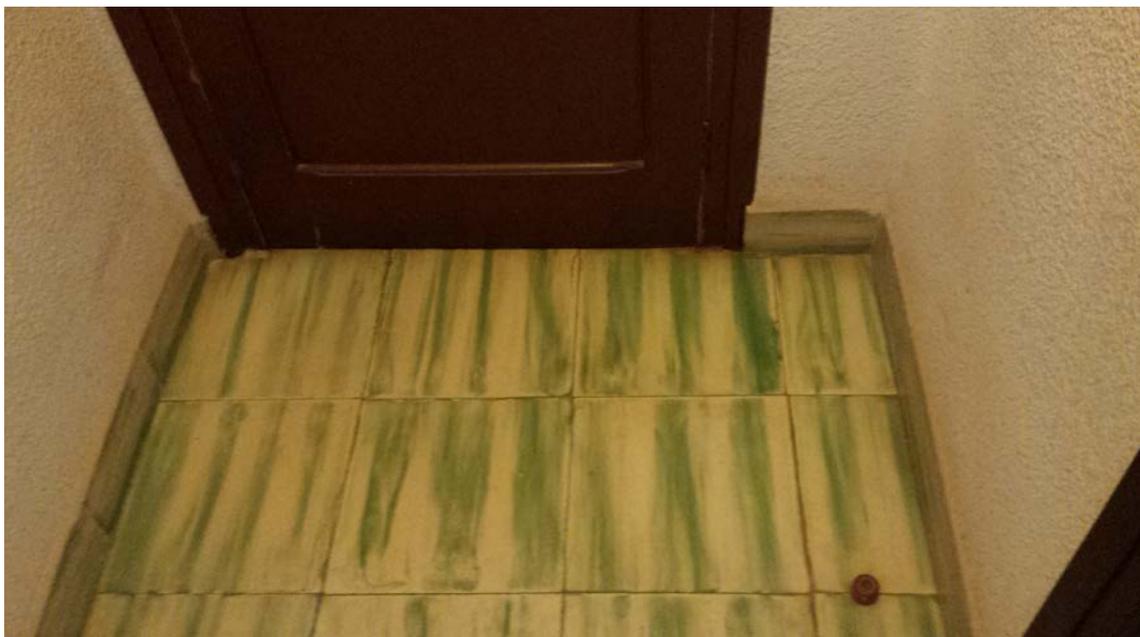


Imagen 53. Suelo posiblemente original, común a todo el grupo..



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Instalaciones

Las viviendas disponían en origen de suministro de agua y luz eléctrica y para el uso de la cocina se utiliza bombonas de gas butano. El agua se calentaba a base de termos eléctricos, que aún se conservan en muchas de las viviendas del grupo, pero realizando una inspección ocular de las torres observamos cómo cada vivienda ya dispone de preinstalación de gas ciudad, comodidad aprovechada por muchos residentes dado que observamos en un número importante de galerías el tubo para expulsión de gases producidos por las calderas durante la combustión de este. Este detalle indica que muchas viviendas ya disponen de caldera por lo que tanto el calentamiento del agua como la cocina quedan suministrados para su uso por gas ciudad, que resulta más económico que el uso de la energía eléctrica.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.4. INFORME ICE

Con la vista al inmueble y la toma de datos se redacta el informe ICE.



Imagen 54. ICE.

"El Informe de Conservación del Edificio (ICE) es un documento técnico que recoge la información relativa a la situación general de los elementos comunes del edificio, con el fin de evaluar y establecer los elementos a reparar, las prioridades de intervención, y en su caso, la necesidad de otros informes complementarios. El ICE tiene los efectos de la Inspección Técnica del Edificio (ITE) en los edificios de más de 50 años.

Se elabora, por un inspector titulado como arquitecto superior o técnico, a partir de la observación visual que no incluye catas, pruebas de laboratorio u otros trabajos complementarios, si bien puede contemplar recomendaciones respecto a la conveniencia de su ejecución si así se considera.

El ICE puede señalar la necesidad de otros informes, en concreto, el Informe de Inspección y Evaluación Preliminar de la estructura del edificio (IPE), en edificios construidos entre los años 1940 y 1982.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

El Informe de Conservación del Edificio (ICE) se realizará en aquellos edificios de viviendas plurifamiliares y unifamiliares que opten a la calificación y financiación de las actuaciones de rehabilitación.

El ICE es previo y preceptivo para acceder a la calificación de las actuaciones protegibles de rehabilitación, determinando la necesidad de las mismas y evaluar en relación con el estado de la edificación, la coherencia de las obras que se pretendan acometer"

(fuente: <https://www.cma.gva.es/webdoc/documento>)

En lo que concierne al edificio objeto de estudio tras redactar y generar el informe, el simulador Cerma nos califica el edificio como de clase E.

El informe ICE generado del edificio objeto de estudio se podrá consultar en los anexos del presente proyecto.

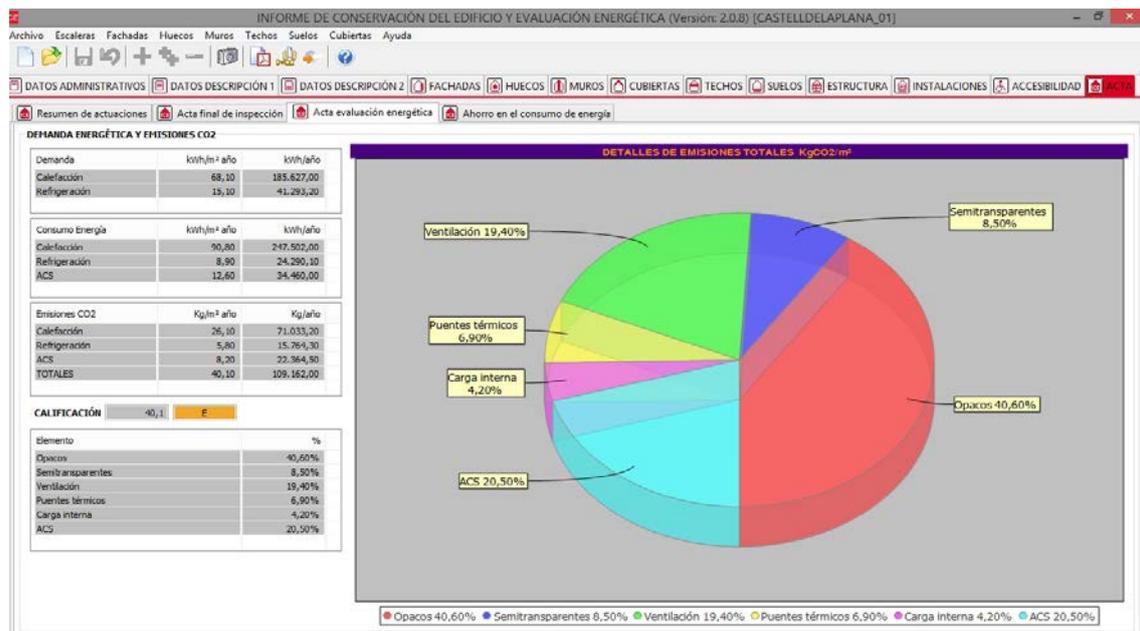


Imagen 55. Calificación energética generada en el ICE.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4.5. ANÁLISIS TERMOFOTOGRAFÍCO.

Este análisis mediante imágenes sirve tanto para ver la estructura de la vivienda por diferencia de temperaturas en los cerramientos, como para comparar el efecto que produce la radiación sobre el edificio según este reciba los rayos del solo o no.

Del mismo modo nos sirve para identificar la ubicación de puentes térmicos, puntos débiles de la edificación donde el edificio pierde una mayor cantidad de energía.

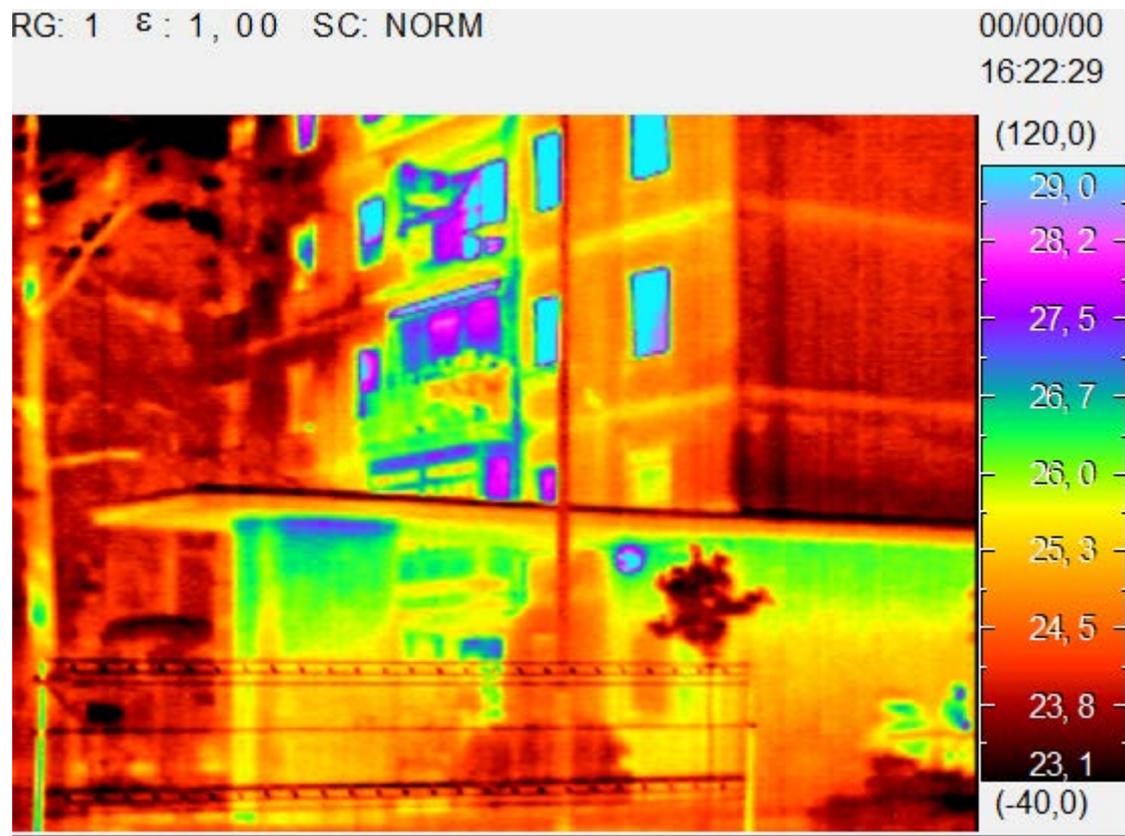


Imagen 56. Fachada Este 16 horas, mes de Julio.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Observamos en la imagen de la fachada Este, como después de haber recibido la radiación solar directa a través de los vidrios, el interior es donde mas calor queda almacenándose, disipándose este a través de la fachada por falta de aislamiento, sin embargo también se puede apreciar como la estructura debido a su densidad tarda más en disipar el calor.

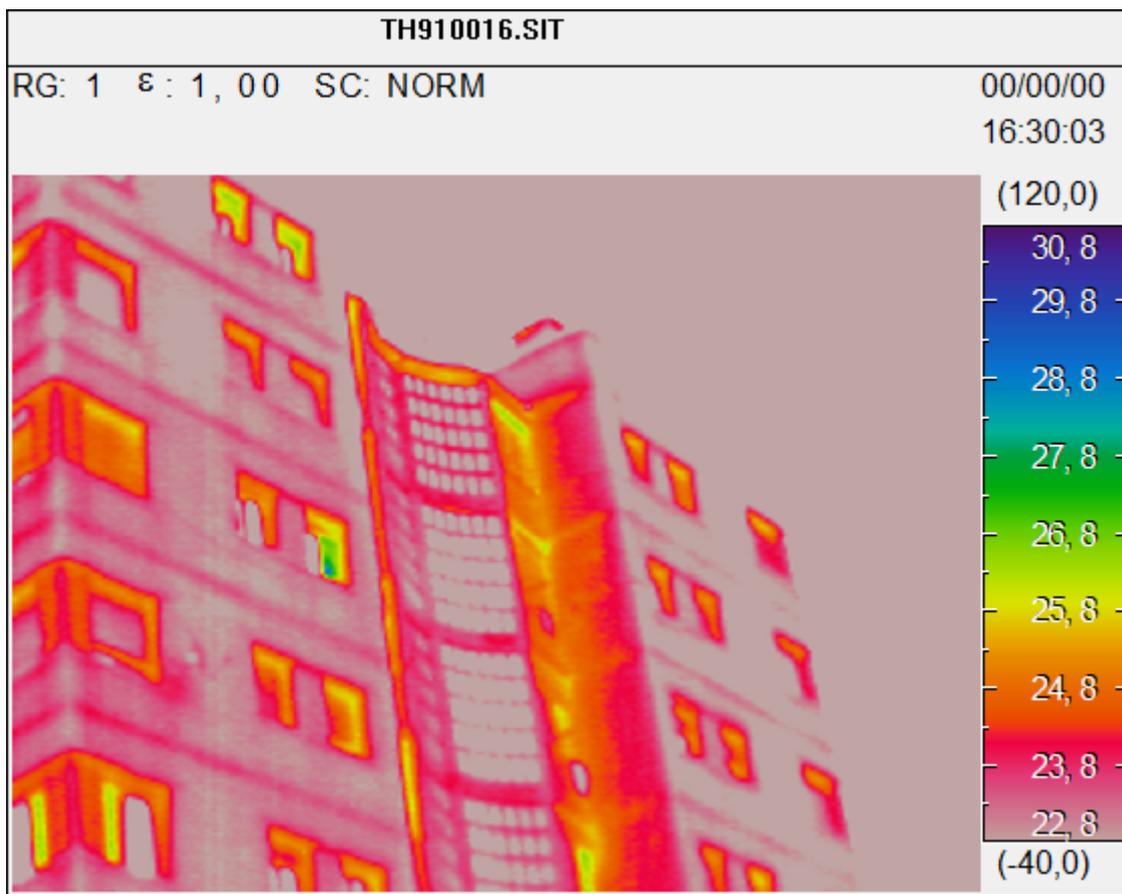


Imagen 57. Fachada Sur 16 horas, mes de Julio.

En esta imagen se aprecia cómo se mantiene la temperatura en las estancias sobre las que recae la fachada, ya que está recibiendo la radiación solar desde primera hora del día, por lo que no se producen pérdidas, sino como se aprecia, tenemos exceso de calor por la falta de protección de los vidrios.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

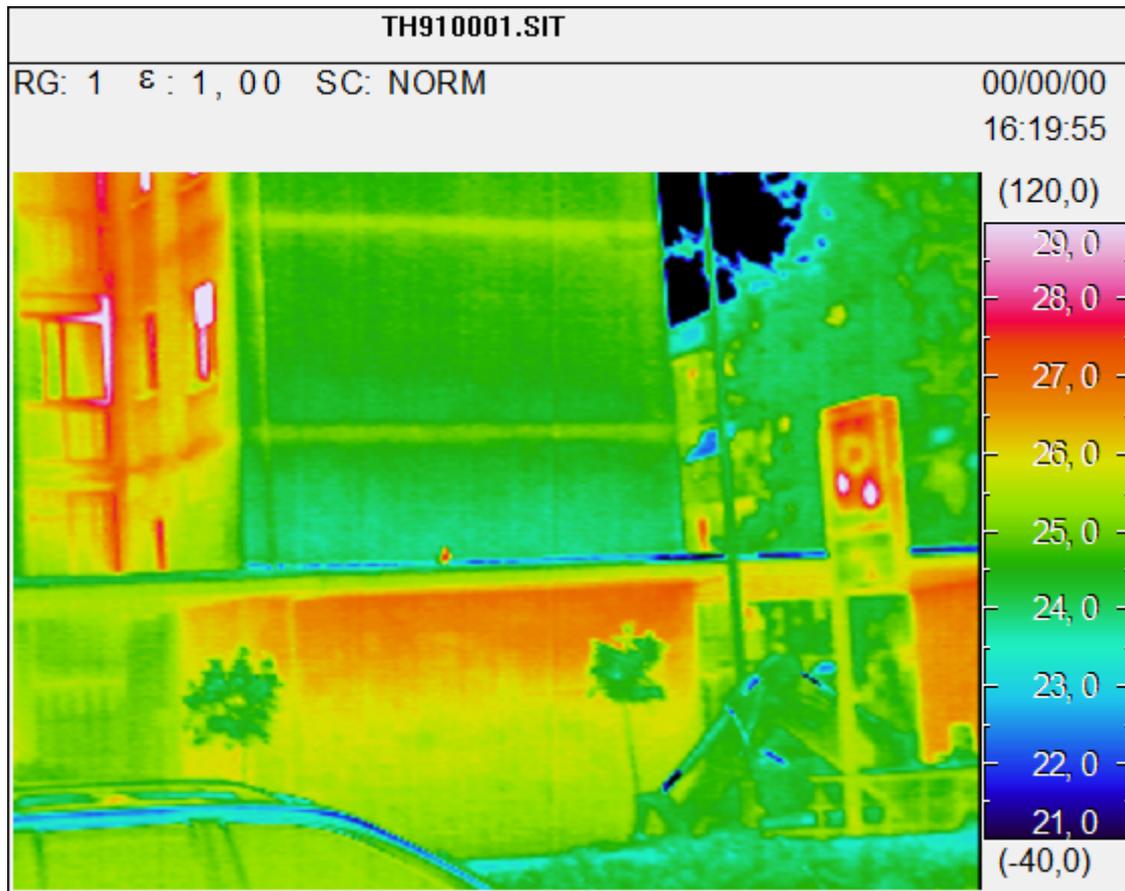


Imagen 58. Fachada Norte 16 horas, mes de Julio.

Podemos ver aquí el contraste entre una fachada que da directamente al Norte, y un pequeño entrador perpendicular orientado al Este. La fachada Norte mantiene una temperatura cálida, mientras que la Este que ha recibido la radiación del Sol durante la mañana se encuentra a una temperatura superior disipando el calor a través de la fachada.

En resumen, mientras la fachada recibe los efectos de los rayos solares en verano, la vivienda se calienta en exceso por falta de protección de los huecos, y cuando ya no inciden sobre ella, se evacua el calor con facilidad por falta de aislamiento en la misma. Sin embargo, con el frío el efecto será el contrario, por falta de radiación directa la vivienda no se calentara de forma natural y sin embargo si que perdiera el calor interior, por lo que la demanda de calefacción aumentara y en consecuencia el consumo energético y las emisiones de CO₂.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5. PROPUESTA DE SOLUCIONES DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

Tras analizar el edificio observamos la ausencia del cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos actualmente por el Código Técnico de la Edificación. Ello se debe a que en la fecha de construcción del edificio en estudio se carecía de normativa específica para que la construcción de los edificios siguieran unas pautas explícitas obligasen a los constructores a conseguir unos objetivos mínimos. No es hasta finales de los años 70 cuando se redacta el Real Decreto 1650/1977 del Ministerio de la Vivienda, de 10 de Junio, sobre Normativa de la Edificación, y dos años más tarde cuando se redacta la Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios (NBE-CT-79. Condiciones térmicas en los edificios. Aprobado por el Real Decreto 2429/1979, de 6 de Julio)

El objetivo que se pretende alcanzar con la aparición de las Normas Básicas de la Edificación es *"establecer las reglas necesarias y de obligado cumplimiento para su correcta aplicación en los proyectos y ejecución de los edificios en defensa principalmente de la seguridad de las personas y de protección de la economía de la sociedad"*

Dada la ausencia de normativa que regulase las calidades mínimas que debía disponer un edificio y la situación económica que sufría España durante la década de los 50, es fácil de entender las soluciones y materiales empleados en aquella época.

La normativa fue evolucionando con el paso del tiempo hasta 2006, fecha en la que es el Código Técnico de la Edificación el documento donde quedan redactadas *"las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE"*

La LOE, que se publica en 1999 es la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación cuyo como principal objetivo regular el sector de la edificación y para ello publico en 2006 el Código Técnico de la Edificación a través del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

La interesante aportación del CTE en cuanto a ahorro de energía, es la introducción de la limitación de la demanda energética en los edificios, que obliga a establecer unas transmitancias térmicas límite y máximas en los elementos de la envolvente térmica de los edificios.

El CTE, a lo largo de sus 8 años de historia, ha sufrido diversas actualizaciones con el fin de mejorar las condiciones constructivas y así mejorar la calidad en las



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

construcciones. Recientemente, en 2013, se introduce una nueva modificación, que incorpora requisitos más restrictivos en la limitación de la demanda energética y, además, introduce un nuevos requisitos: la limitación del consumo de energía.

Todo esto nos lleva a la necesidad de rehabilitar los edificios como los de nuestro estudio, para conseguir que el usuario del mismo obtenga un mayor confort térmico, rehabilitación que principalmente afecta a la envolvente del mismo.

A continuación se detalla las posibles intervenciones y, para finalizar el apartado se muestra el coste de ejecución de las mismas, basándonos en la base de datos de Cype, incluyendo el 2 y el 3% en conceptos de medios auxiliares y costes indirectos respectivamente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.1. REHABILITACION DE CUBIERTA.

La cubierta que presenta el edificio estudiado carece de aislamiento térmico, con lo que la misma estaría compuesta de exterior a interior de:

- baldosín catalán.
- impermeabilización
- capa de hormigón para formación de pendiente
- forjado

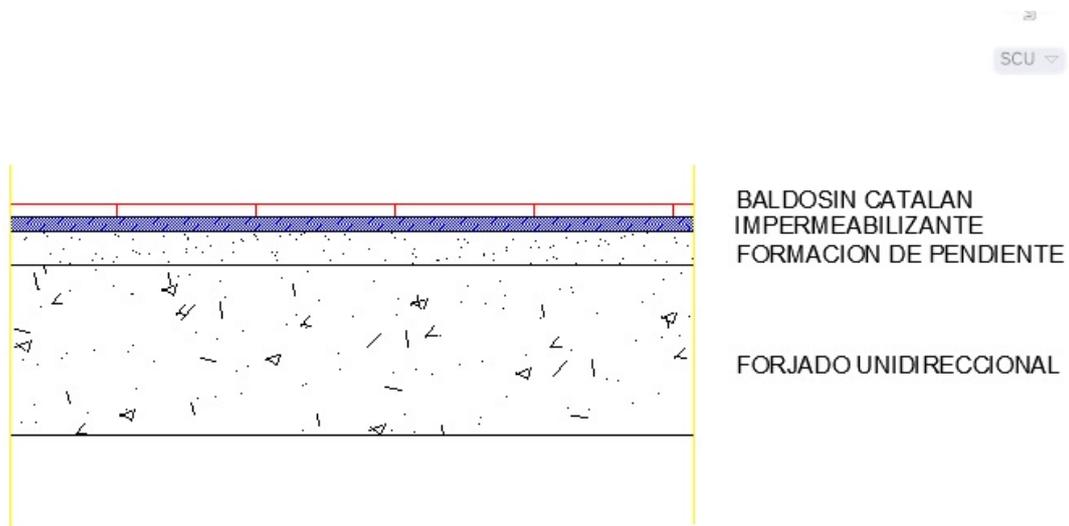
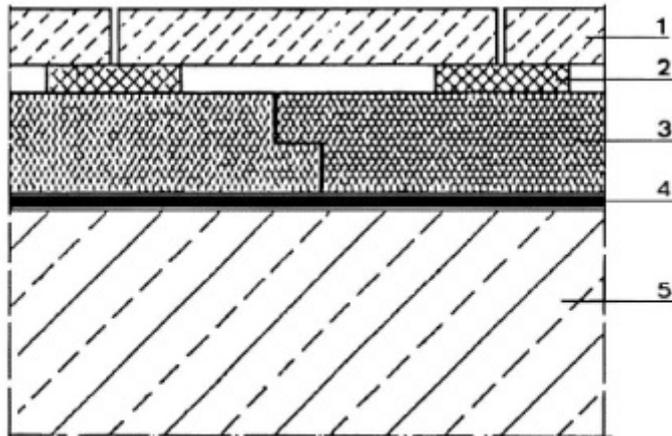


Imagen 59. Detalle de la cubierta existente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Dado el sistema constructivo empleado sería óptimo rehabilitar la cubierta aplicando una capa de aislante térmico entre el impermeabilizante y el acabado, de forma que la cubierta quedase definida como cubierta plana transitable invertida.



- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Baldosas | 4. Impermeabilización |
| 2 Distanciadores (plots) | 5. Cubierta existente |
| 3. Aislante térmico | |

Imagen 60. Detalle de rehabilitación de la cubierta sobre forjado existente.

Para ello tendríamos que levantar el baldosín existente, lo que provocaría el deterioro de la capa impermeabilizante existente, si no se encontrase ya en mal estado debido a los 60 años aproximados de vida que tiene.

Por lo tanto, para su materialización, deberíamos refinar el hormigón de pendiente existente, a continuación disponer el nuevo material impermeabilizante (mediante pintura o lámina), sobre este el aislante térmico seleccionado y finalmente colocar el baldosín.

También se podría realizar la rehabilitación sin alterar la cubierta existente, proyectando sobre el firme existente una capa de impermeabilizante y continuar con la operación anteriormente detallada. Dado que existe escalón suficiente al acceder desde la caja de escaleras al exterior, no supondría ningún inconveniente aumentar el espesor del canto de la cubierta.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Si bien a nivel estético, la primera opción parece la idónea, a nivel económico la segunda opción nos supondría ahorrar toda la parte derivada de la demolición y retirada de los escombros de baldosín. Además, también sería menor el tiempo de ejecución debido a que no se realizaría esta parte del trabajo.

No son estas las únicas soluciones constructivas existentes, tan solo tenemos que informarnos a través de catálogos técnicos tanto de entidades públicas como de entidades privadas para observar distintos procedimientos. Además, es frecuente que la información obtenida nos informe de las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

La mayoría de catálogos nos ofrecen dos soluciones:

- Actuaciones desde el exterior del inmueble.
- Actuaciones desde el interior del inmueble.

La primera, y la que considero más adecuada, es la detallada anteriormente. La segunda, realizada en mayor parte desde el interior de viviendas privadas, cuando el edificio sea de uso residencial como el estudiado en este caso, consistiría en colocar un revestimiento autoportante de placas de yeso laminado, que a la par de mejorar el aislamiento térmico, también mejoraría el aislamiento acústico del cerramiento.

Está constituido por placas de yeso laminado fijadas sobre perfilaría metálica que quedan suspendidas de la cubierta (forjado), instalando lana mineral (lana de vidrio o lana de roca) en la cavidad sobre la perfilaría y atornillando a la misma las placas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 61. Placa de yeso laminada con aislamiento térmico en rehabilitación desde el interior.

Particularidades de la rehabilitación desde el exterior.

- A la par que rehabilitamos la cubierta por motivos de aislamiento térmico, se aprovecha para reparar el impermeabilizante si fuera necesario y cualquier alteración de la cubierta que pudiera causar problemas de goteras, grietas, etc.
- Colocando el aislante térmico sobre el impermeabilizante, conseguimos una cubierta invertida o fría, recomendada para climas cálidos, como el que se da en Castellón.
- Al trabajar desde el exterior, se le causa menor molestia al usuario de la vivienda inmediatamente inferior al cerramiento, al no invadir su vivienda.
- Del mismo modo, al no rehabilitar la cubierta desde el interior de la vivienda, no se le reduce el espacio libre.
- Se debe tener presente que se incrementa la carga sobre la cubierta, por lo tanto se debe tener la certeza de la resistencia estructural de la misma, para no causar lesiones por sobrecarga.
- Al proteger desde el exterior con aislamiento térmico, también ayudamos a conseguir la protección térmica del soporte estructural, reduciendo las consecuencias de las incidencias térmicas sobre la misma.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Particularidades de la rehabilitación desde el interior

- Al trabajar desde el interior se puede aprovechar el momento para modificar o introducir nuevas instalaciones eléctricas o de climatización de la vivienda, al quedar estas en el interior de la cámara creada entre las placas instaladas y el forjado existente.
- No existe la necesidad del levantamiento de la capa exterior para aplicar el aislante, evitando ruidos y reduciendo notablemente la cantidad de escombros producido.
- Suele ser un sistema más rápido, limpio y sencillo de trabajar que rehabilitando la cubierta desde el exterior.
- Es la solución adecuada cuando se rehabiliten edificios protegidos, porque de este modo no se altera el cerramiento del edificio.
- Como desventaja, reduce el espacio libre de la estancia en la que se introduce.

5.2. SOLUCIONES EN FACHADA .

5.2.1. Elementos opacos

Las fachadas del edificio presentan cámara de aire, pero sin embargo entre las dos fabricas de ladrillo existente no existen aislante térmico, otro motivo más por el cual el edificio no cumple con las exigencias térmicas reguladas por el CTE.

Como soluciones para la rehabilitación de la fachada al igual que en el caso de cubiertas, y analizando varios catálogos técnicos de soluciones hemos podido distinguir entre actuaciones desde el exterior y desde el interior, además de otro tipo que materializa inyectando aislante térmico en las cámaras.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.2.1.1. Rehabilitación de fachadas actuando desde el exterior.

Particularidades de la rehabilitación desde el exterior

- Es el sistema idóneo en edificios residencial, como el estudiado, donde la ocupación de las viviendas es asidua. Sin embargo no debemos practicar este sistema en edificio de protección dada que no se puede modificar la fachada del mismo.
- Este sistema beneficia la ruptura de los puentes térmicos del edificio, pues quedan protegidos todos los encuentros del mismo.
- Al trabajar desde el exterior del edificio se causa menos molestias que si la rehabilitación se realiza desde el interior, en la cual se interfiere con la vida del usuario de la vivienda ocupada.
- Además de no causar molestias en el interior de la vivienda a su inquilino, tampoco se reducirá la superficie útil de la vivienda.
- Como consecuencia de la rehabilitación térmica del edificio desde el exterior de la fachada, se consigue al acabar el trabajo realizado una mejora estética de la misma.

Sistemas de rehabilitación desde el exterior.

Son varios los diferentes sistemas utilizados para la rehabilitación desde exterior, según las empresas, materiales, incluso presupuesto del que dispongamos.

Entre ellas podemos concretas las siguientes:



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.2.1.1.1. Sistemas de rehabilitación mediante aislante bajo revoco.

Este tipo de sistema utiliza en la rehabilitación de edificios con déficit de aislamiento importantes que precisan de un complemento que mejore el confort interior de la vivienda y reduzca el consumo energético de la misma.

Consiste en la colocación en el exterior de la fachada de planchas de aislamiento térmico adherido a la fábrica, mediante adhesivos y fijación mecánica. Los paneles más utilizados actualmente son de poliestireno expandido, aunque se está introduciendo últimamente las planchas de lana mineral. El aislante se protege con un revestimiento constituido por una o varias capas de protección, una de las cuales lleva una malla como refuerzo. Finalmente se aplica sobre el panel la capa de revoco de carácter impermeabilizante, como puede ser el mortero acrílico, el cual puede adornarse de cualquier color, de modo que no desentone con el acabado de la fachada existente. Otra de las características de este tipo de mortero es que a pesar de su alta capacidad de impermeabilización, permite una alta transpirabilidad del vapor de agua, motivo por el se ensucian muy poco y son muy resistentes a las acciones meteorológicas, manteniendo su impermeabilidad y su inalterabilidad de los colores a lo largo del tiempo.

Este sistema, además del de mejora estética de la fachada estética como el resto de actuaciones desde el exterior propone una serie de mejoras:

- aprovechando la actuación, quedan reparadas las grietas y fisuras existentes en fachada.
- aumenta la vida útil y el valor económico del edificio.
- sus costes de mantenimiento son bajos.
- además de la mejora del aislamiento térmico, mejora el aislamiento acústico del edificio.
- es un sistema rápido de ejecutar.
- se puede aplicar incluso sobre cerramientos de mala planimetría, y en cualquier tipo de fachada.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Como en cualquier actuación deben estudiarse las especificaciones de los materiales empleados para asegurarnos que sus características satisfagan las necesidades para las cuales se realiza la rehabilitación.

Entre los inconvenientes destacan:

- la mayoría de los revocos, son de reducida permeabilidad al vapor de agua.
- esto aumenta la posibilidad de trampas de agua, en especial en las fachadas cuyo interior estén alicatadas con azulejo cerámico.
- es un acabado, poco resistente al impacto, por lo que se debe tener especial énfasis en evitarlo. Normalmente este problema se da en las partes bajas del edificio.
- no debe utilizarse en zonas de temperaturas negativas frecuentes, por lo que no tendríamos ningún inconveniente en utilizarlo en nuestro edificio.
- respetar las juntas existentes en el edificio, así como las que debemos realizar para cumplir con las especificaciones técnicas del material utilizado, evitando así posibles futuras lesiones.

5.2.1.1.2. Sistemas de rehabilitación mediante sistema de fachada ventilada.

Este sistema de rehabilitación consiste en la fijación a la fachada de aislamiento rígido o semirrígido mediante lana mineral (lana de vidrio o lana de roca) por la parte exterior de la misma, y de una capa de protección, separando ambos materiales por una cámara de aire, por donde circula el aire por convección. La capa de acabado se fija al cerramiento mediante subestructuras diseñadas para tal fin.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

En los zócalos debe reforzarse el sistema para que este sea capaz de asumir las solicitudes derivadas de su situación en zonas accesibles a todos los efectos.

Este es un sistema de aislamiento por el exterior novedoso cada vez utilizado con mayor frecuencia como dadas sus excelentes prestaciones de ahorro energético en los periodos cálidos del año.

Ventajas del sistema

- La cámara ventilada tras la capa de acabado permite la evacuación o evaporación del agua de filtración o condensación sin que afecte a los paneles de aislamiento.
- Esta cámara ayuda a la eliminación de problemas de salubridad interior del edificio, como humedades y condensaciones.
- Del mismo modo protege al aislante y muro soporte de las inclemencias exteriores (agua, sol, viento, etc.).
- Dado el sistema de anclaje de las placas, existe una junta entre ellas que permite los movimientos de dilatación y contracción del aplacado.
- Al ser un sistema fácilmente desmontable, permite con facilidad reponer las piezas dañadas si surgiera la necesidad.

Inconvenientes del sistema

- En climas húmedos la sensibilidad al agua del aislante hace que este pierda parte de sus características aumentando su conductividad, lo que obliga a un sobredimensionamiento de los paneles para mantener la resistencia térmica del cerramiento
- Necesidad de utilizar aislamientos de materia ignífuga, no inflamables (M1).



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- La fachada incrementa su espesor hacia el exterior entre 10 y 20 cm para los acabados ligeros normalmente utilizados, pudiendo llegar a los 30 cm.
- Revestimientos pétreos naturales
- Para el buen funcionamiento de la fachada es conveniente tener en cuenta la orientación en la que se dispone una fachada ventilada, siendo la orientación óptima la sur. La recepción de radiación solar directa durante gran parte del día en la orientación sur facilita el calentamiento natural de la cámara de aire y por tanto su buen funcionamiento por convección natural. En fachadas poco soleadas, la fachada ventilada ve menguada su eficacia.

5.2.1.2. Rehabilitación de fachadas actuando desde el interior.

Consiste en aplicar una placa de yeso laminado conjuntamente con una lamina de aislante térmico. Es la solución mas rápida y sencilla de ejecutar, pero tiene el inconveniente de reducir la superficie de la estancia en la que se encuentra.

5.2.2. Elementos translucidos

El edificio dispone en las fachadas centrales de la cara Norte y Sur con fachadas cuyo composición es a base de pavés que no cumplen con las exigencias térmicas actuales, el cual podría ser sustituida por una fachada convencional con aislamiento térmico, introduciendo en ella un hueco considerable, quedando este cerrado por una ventana de aluminio o pvc de doble acristalamiento abatible, que permita la entrada de luz a la zona de galería, que en parte ayuda también a la iluminación de la cocina.

Otra posible solución sería sustituir el pavés por una fachada de vidrio laminado. Este tipo de vidrio se obtiene uniendo lunas simples mediante láminas interpuestas de butiral de polivinilo (PVB), que es un material plástico con muy buenas cualidades de adherencia, elasticidad, transparencia y resistencia. La característica más sobresaliente del Vidrio Laminado es la resistencia a la penetración, por lo que resulta especialmente indicado para usos con especiales exigencias de seguridad y



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

protección de personas y bienes. Ofrece también buenas cualidades ópticas, mejora la atenuación acústica y protege contra la radiación ultravioleta.

O tal vez podría ser sustituido por laminas de vidrio templado El templado térmico es el tratamiento más convencional y consiste en calentar el Vidrio hasta una temperatura próxima a la de su reblandecimiento para, a continuación, enfriarlo bruscamente, haciendo incidir sobre su superficie aire más frío y a una presión controlada. De este modo la superficie del Vidrio se contrae rápidamente y queda sometida permanentemente a tensiones de compresión, mientras que el interior del vidrio queda sometido permanentemente a tensiones de tracción. Las intensidades de estas tensiones varían de acuerdo con la intensidad del gradiente térmico que se estableció en el momento de su enfriamiento, con lo que se pueden obtener vidrios templados o bien simplemente termoendurecidos.

Los Vidrios Templados presentan un notable aumento de la resistencia mecánica, una mayor resistencia al choque térmico y, por tanto, en general una mayor seguridad al uso. Se pueden realizar posteriormente manipulaciones de manufactura y seriegrafiado.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

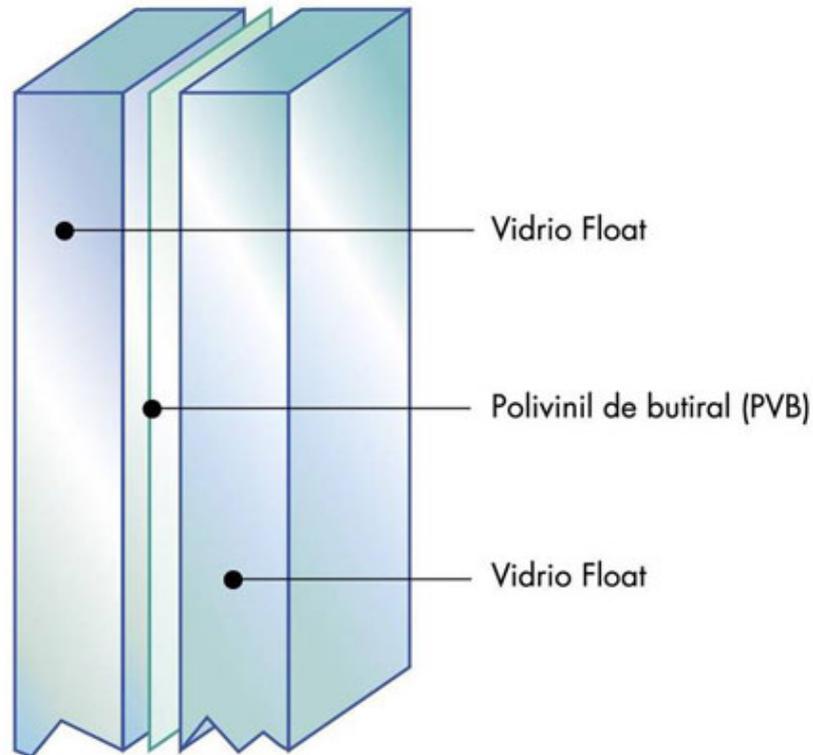


Imagen 62. Vidrio templado.

5.3. REHABILITACION DE CARPINTERIA EXTERIOR.

Los huecos de fachada del edificio en estudio se encuentran cerrados por ventanas cuyo marco es de madera de escasa calidad que reciben un fino vidrio monolítico que como es de suponer no cumple con los requisitos de estanqueidad necesaria para cumplir con las exigencias térmicas y acústicas de la normativa actual.

Dicho esto, la solución a aplicar en este caso es la más sencilla, cambiar las ventanas y ventanales de cerramiento de los huecos.

Su cambio supone las siguientes mejoras en la vivienda:



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- Mejora del aislamiento térmico de la vivienda, con el consiguiente ahorro en las facturas energéticas. Esto genera además, una rápida amortización del coste de la ventana.
- Mejora del comportamiento acústico de manera significativa.
- Mejora el confort general de las viviendas.
- Contribución a la reducción del impacto ambiental, mediante la disminución de emisiones de efecto invernadero (CO₂).
- Mejora de la calidad del aire interior, por la reducción de la entrada de partículas contaminantes en la vivienda.
- Aumento de la seguridad del hogar.

Tres son los componentes de la ventana que nos ayudaran a mejorar las necesidades de la vivienda. Estos son:

– **El marco.** Su elección depende del coste, del estilo de la vivienda y de sus prestaciones que nos ofrece cada tipo de material. Los marcos podrán ser de aluminio o PVC con rotura de puente térmico o de madera, material que en la actualidad presenta, gracias a los avances tecnológicos, ofrecen máximas prestaciones en cuanto a estanqueidad, resistencia al viento y aislamiento acústico y presentan un mayor aislamiento térmico que las anteriores. Puesto que, a igualdad de vidrios empleados y sin la necesidad de emplear rotura de puente térmico, las ventanas de madera presentan menores valores de transmitancia térmica que las de aluminio e incluso mejores que las de PVC con 2 o 3 cámaras.

– **El vidrio.** Se aconseja instalar vidrio de doble acristalamiento, ya que son un excelente aislante térmico y acústico, que podrá ser de baja emisividad térmica según la orientación y clima de la vivienda a rehabilitar. Este tipo de vidrio consigue mantener durante más tiempo el calor en el interior de las estancias en las que se encuentra.

- **Las persianas.** Es la parte más desprotegida de la ventana, ya que a través de su cajón se permite la entrada de ruido, por eso se puede optar por un sistema de persiana que presente aislamiento térmico, pero más importante resultara que donde se consiga la estanqueidad sea en el cajón.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Hoy en día, dada la diversa oferta existente, es normal encontrar sistemas de ventana que ya incorporan el cajón en su conjunto, con el correspondiente aislamiento.

5.4. SEPARACIÓN ENTRE VIVIENDAS Y VIVIENDA Y ZONAS COMUNES.

Para mantener las condiciones térmicas idóneas en el interior de una vivienda, en las zonas que delimiten con otra vivienda se puede proceder a colocar un trasdosado de placas de cartón yeso que dispongan de aislante térmico. De este modo se conseguirá que no se pierda el calor obtenido en la estancia por tabiques en contacto con otros usos, permitiendo un menor consumo energético y por tanto ahorrar en su factura.

Esta solución como en el caso de las fachadas rehabilitadas desde el interior consiste en añadir un elemento ligero una pared existente. La cámara que queda entre los dos elementos se rellena con paneles de lana de roca u otro aislante térmico. Este sistema es idóneo en aplicaciones que requieran aumentar el aislamiento acústico y térmico.

Entre las ventajas de este sistema reseñamos, además del incremento de aislamiento térmico, las siguientes:

- Incrementa el aislamiento acústico del cerramiento sobre el que se aplica.
- Idóneo para adoptar en obra nueva y en rehabilitación.
- La estructura metálica portante permite el paso de las diferentes instalaciones .
- Instalación sencilla y rápida.
- Aumenta la seguridad pasiva en caso de incendio. Por ejemplo, incrementar el tabique existente con un panel de lana de roca de 4 cm y una placa de yeso laminado de 1,5 cm aumenta la resistencia a la propagación del fuego media hora, es decir que un tabique con EI60 se convertiría en EI90.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.5. REHABILITACION SUELOS.

La solución para rehabilitar el suelo existente consiste en retirar el solado existente con el fin de colocar una lamina de aislante térmico sobre la losa existente y luego colocar una nueva capa de acabado. Para prevenir humedades podemos intercalar una lamina impermeabilizante entre la losa y el aislante térmico.

Este sistema tiene el inconveniente de que puede reducir la altura libre del espacio.

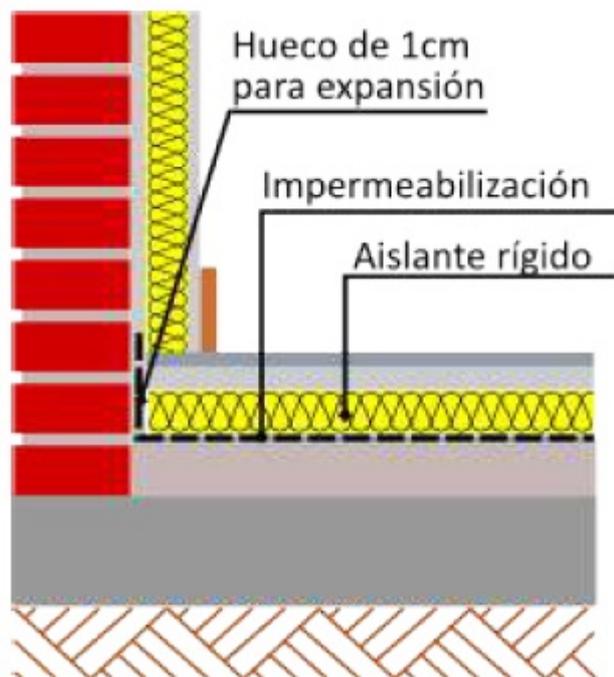


Imagen 63. Esquema de rehabilitación de suelos con impermeabilizante bajo aislante térmico.

5.6.SUSTITUCION DE INSTALACIONES TERMICAS.

Para continuar con las acciones para mejorar la eficiencia energética de los edificios, y tras haber estudiado las mejoras a realizar en la envolvente del mismo y en sus particiones interiores, estudiaremos ahora las actuaciones a realizar sobre los equipos de ACS y calefacción existente.

- Para ello se puede realizar las siguientes actuaciones:



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- Sustituir los equipos existentes por otros de mayor rendimiento. En nuestro caso concreto, podemos sustituir el termo eléctrico existente por cualquier otro como calderas de alto rendimiento o bien por una bomba de calor aire-agua que intercambia calor con un circuito hidráulico, siendo más eficiente el sistema de calefacción por suelo radiante.
- Sustituir los equipos de refrigeración por otros de mayor rendimiento. Actualmente muchas viviendas disponen de estos equipos, normalmente bombas de calor, con un Split interior y una unidad exterior, debiéndose sustituir por otros de menor consumo y mayor eficiencia energética como las bombas de calor aire-aire de alta eficiencia.
- Instalar sistemas de energía solar térmica para agua caliente sanitaria y calefacción con bomba de calor de alta eficiencia energética junto con las medidas de mejora de la envolvente térmica
- Los colectores solares convierten la radiación solar en calor, que se puede aprovechar para el suministro de calor a edificios, tanto para ACS como para calefacción. De esta manera se ahorra mucha energía y, por consiguiente, se reducen las emisiones. (no olvidemos que el sol es la principal fuente de energía de La Tierra: La radiación que alcanza la superficie terrestre tiene, por término medio, una intensidad de potencia de 900 W/m^2).
- Los colectores (que pueden ser planos o de tubos de vacío) se instalan en la cubierta o bien en fachadas expuestas, para calentar el fluido caloportador por medio de la radiación solar. Como fluido caloportador se utilizará un líquido anticongelante y resistente a temperaturas extremas. El calor obtenido calienta, a través de un intercambiador térmico, el acumulador solar. Si la energía solar no fuera suficiente, se conectará el generador de calor convencional, por ejemplo una caldera. La instalación cuenta con otros componentes como bomba, termómetro, vaso de expansión, purgador así como la central de regulación para control de la bomba solar.
- Una instalación de energía solar térmica puede llegar a cubrir hasta el 80% del total de la demanda de agua caliente sanitaria del edificio y hasta el 60 % de la demanda de piscinas cubiertas climatizadas.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

- Sólo con un sistema global optimizado en su técnica de regulación e hidráulica se logran los efectos de ahorro realmente pretendidos. Una elevada calidad de transformación y unos buenos materiales aseguran fiabilidad y ahorro de energía durante décadas.

Principales aplicaciones de la energía solar térmica en edificios plurifamiliares:

- Producción de Agua Caliente Sanitaria, ACS: (la principal) Actualmente, existen sistemas de muy fácil instalación con acumuladores aislados incorporados a los colectores solares, que funcionan conforme al principio del termosifón, ó a lo que se denomina sistema heat pipe.
- Soporte de la calefacción: Si además de producir ACS, también se pretende dar apoyo a la instalación de calefacción, se incrementará la superficie del colector por un múltiplo de 2 a 2,5. El ahorro de combustible se sitúa entre el 10 y el 30 %, dependiendo del aislamiento del edificio. En caso de edificios de baja energía se puede alcanzar un 50 %.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5.7. COSTES DE LAS POSIBLES REHABILITACIONES

Para finalizar con este apartado se muestran los costes de ejecución de las soluciones más lógicas dado el tipo de edificio en estudio:

Zona a rehabilitar	Tipo de rehabilitación	Coste de la rehabilitación por Ud.
Cubierta	Exterior	69,11 €/m ²
Cubierta	Interior	19,14 €/m ²
Fachada	Exterior, fachada ventilada	166,61 €/m ²
Fachada	Exterior, aislante bajo revoco	76,43 €/m ²
Fachada	Interior, trasdosado	34,24 €/m ²
Separaciones interiores	Interior, trasdosado	34,24 €/m ²
Carpintería exterior	Marco PVC, varias medidas	Entre 234,90 y 409,64 €/unidad
Carpintería exterior	Cajón persianas	94,77 €/m
Carpintería exterior	Vidrios	116,83 €/m ²
Instalaciones	Caldera	1454,78 €/unidad
Instalaciones	Desmontaje termo	188,06 €/unidad
Suelos	Suelo, impermeabilización y aislante térmico	69,56 €/m ²
Suelos	Demolición	10,09 €/m ²



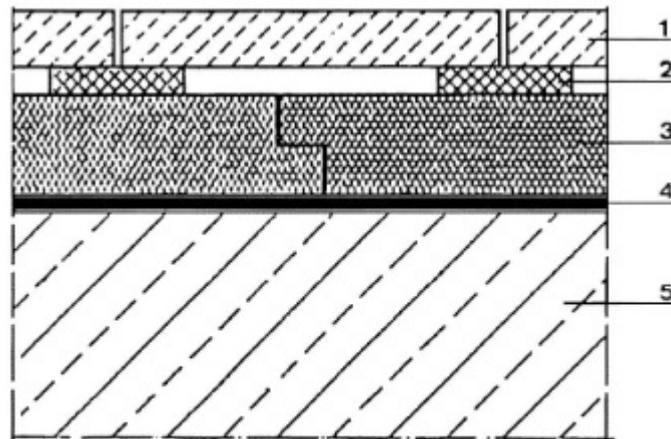
ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6. PROPUESTA DE INTERVENCION.

6.1.SOLUCIONES EN CUBIERTA.

Como solución de rehabilitación en cubierta se opta por rehabilitarla desde el exterior, de modo que sea mínima la intromisión en la vida de los inquilinos de la zonas habitables, como ocurre en actuaciones desde el interior de la vivienda.

La actuación consistiría en actuar directamente sobre el forjado existente, colocando sobre el baldosín actual una lamina de impermeabilizante, sobre la cual colocamos el aislante térmico y sobre este la nueva capa de acabado.



- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Baldosas | 4. Impermeabilización |
| 2 Distanciadores (plots) | 5. Cubierta existente |
| 3. Aislante térmico | |

Imagen 64. Solución de cubierta invertida sobre cubierta existente.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6.2. SOLUCIONES DE FACHADA.

Para rehabilitar las fachadas se opta por una solución diferente según su orientación y las radiaciones que recibe.

6.2.1. Fachada Sur.

Para esta fachada se opta por rehabilitarla mediante el sistema de fachada ventilada. Dado que la orientación Sur es la que mas irradiación recibe, este sistema presenta múltiples ventajas como la eliminación de humedades por ventilación por convección existente en la cámara formada entre el sistema y el muro portante. En invierno, sin embargo, al no ser tan muy fuerte la irradiación solar, la cámara se calienta en menor medida, de forma que no se crea el mismo efecto de ventilación y se conserva mejor el calor.

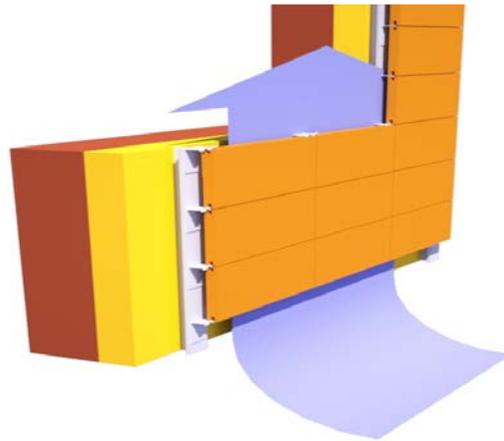


Imagen 65. Fachada ventilada.

Presenta el inconveniente de que puede ser el sistema más caro.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6.2.2. Fachadas Este y Oeste.

Dado el precio del anterior sistema, y que estas dos fachadas reciben el sol unas horas al día, se opta por el sistema de rehabilitación por aislamiento térmico bajo revoco cuyo precio es bastante más factible. Este sistema ayuda a mantener el confort térmico, además de romper puentes térmicos, aísla acústicamente...y es un sistema rápido de ejecutar.

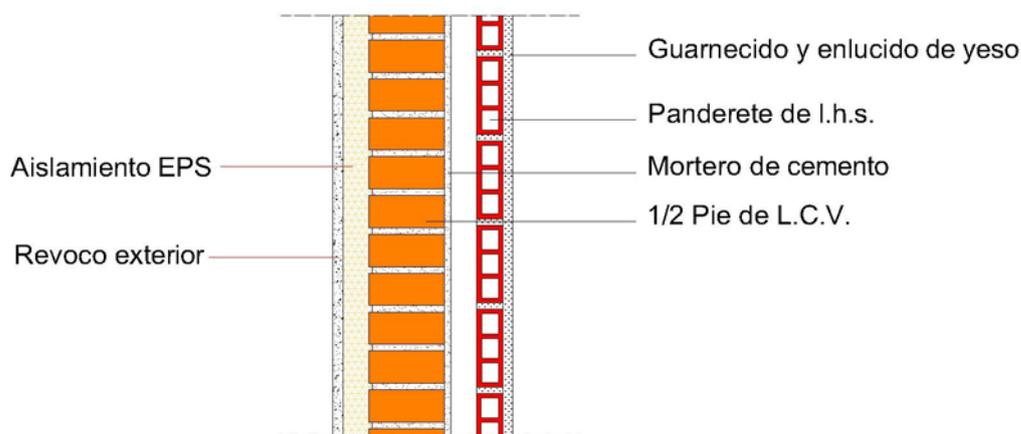


Imagen 66. Fachada con aislamiento bajo revoco

6.2.3. Fachada Norte.

Se opta por la rehabilitación desde el interior, adoptando al tabique interior existente un trasdosado.

Esta fachada es la que da a la calle, con lo que se opta con un sistema que no rompa con altere en absoluto la estética existente. Además no incide irradiación solar sobre ella, por lo que no se buscara protegerla de sus efectos, sino que únicamente se busca confort térmico en el interior de las estancias y su consiguiente pérdidas de energía y ahorro económico.

Así mismo se sustituirá la fachada de pavés existente por una de similares características a la convencional introduciendo un ventanal.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Presenta el inconveniente de reducir el espacio interior y que durante su ejecución se causan molestias al inquilino de la vivienda, pero se consigue su objetivo y es el más económico y el más rápido de instalar de los tres.

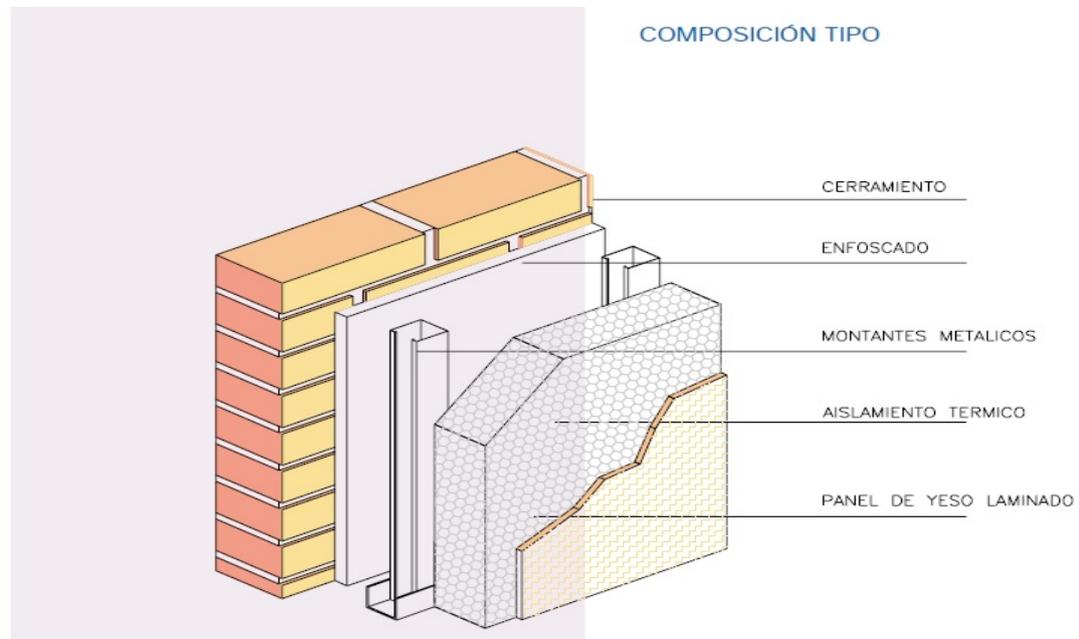


Imagen 67. Fachada rehabilitada mediante placa de yeso laminado con aislante térmico.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6.3. Carpintería exterior.

En carpintería exterior se opta por sustituir las ventanas existentes de escasa calidad y estanqueidad por ventanas abatibles de doble acristalamiento y ruptura de puente térmico. Su cajón de persiana también dispondrá de aislamiento térmico, dado que es un punto vulnerable. Se trata de un sistema caro, pero de buen resultado tanto para aislar térmicamente como para aislar acústicamente.

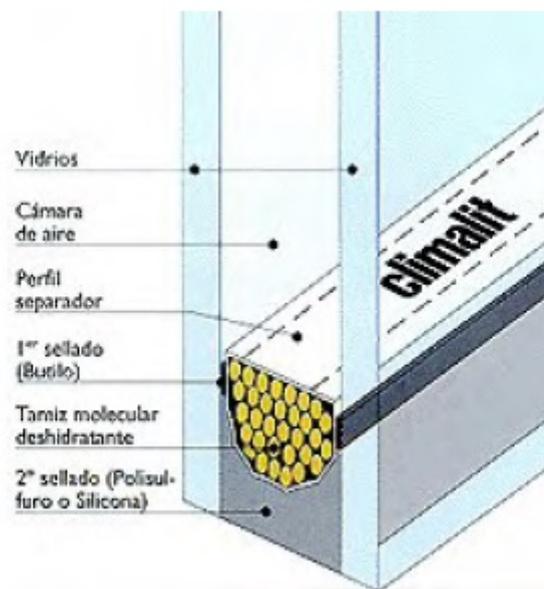


Imagen 68. Esquema de sección de vidrio de doble acristalamiento..



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6.4. Separación entre viviendas y viviendas y zonas comunes.

Para la Separación entre viviendas y viviendas y zona común se opta por el sistema anterior, colocando trasdosados sobre la tabiquería existente.

6.5. Suelos.

En el suelo del edificio se opta por no actuar dado los inconvenientes que conlleva.

Al actuar sobre él se modificaría el espacio libre del zaguán y de las 4 viviendas existentes en la planta baja. Esto nos llevaría a realizar obras paralelas como la modificación de las escaleras afectadas, modificación del ascensor o incluso del mobiliario fijo existente en las viviendas, lo que resultaría un trabajo engorroso y excesivamente costoso económicamente.

6.6. Instalaciones.

En instalaciones se opta por sustituir los termos eléctricos existentes por calderas para la producción de ACS. La caldera podrá ser aprovechada para la producción de calefacción para aquellos propietarios que de forma particular deseen instalársela.

No será inconveniente la instalación de estas, ya que el edificio dispone de preconexión de gas ciudad en el exterior de cada vivienda. Por el contrario si que se deberá mejorar el servicio de gas existente, pero en ningún caso será una tarifa superior a la facturada por la electricidad.

7. ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL EDIFICIO

Para verificar la exigencia de demanda energética establecida por el Código Técnico de la Edificación, en los apartados 2.2.1.1 y 2.2.2.1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE he utilizado el programa unificado Lider-Calener.

En este programa he introducido las características constructivas del edificio, en el que se observa que no cumple con las exigencias del CTE, y después he ido modificando la composición de los cerramientos hasta cumplir el objetivo marcado.

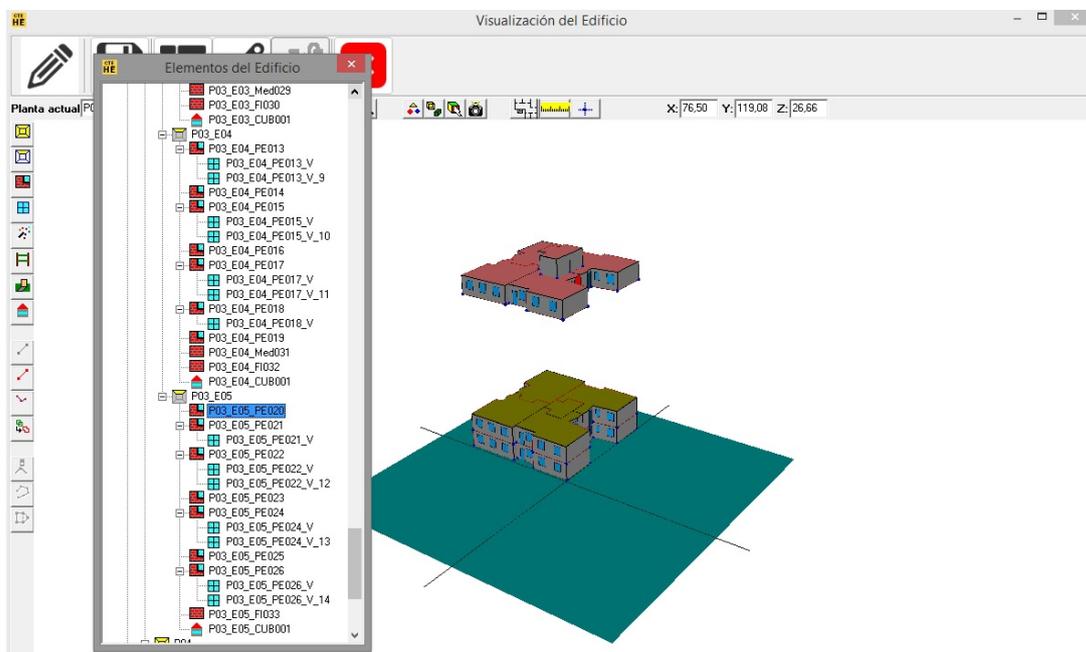


Imagen 69. Imagen de la Herramienta Lider- Calener: Diseño del edificio con efecto multiplicador de plantas.

Tras haber introducido todos los datos del edificio hemos calculado la demanda de energía del edificio según las exigencias mínimas del CTE, y como es de suponer por las características constructivas del edificio no cumple.

Como observamos en la imagen expuesta a continuación el edificio demanda mas de 9 kw/m2 año de lo que debiera hacerlo.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

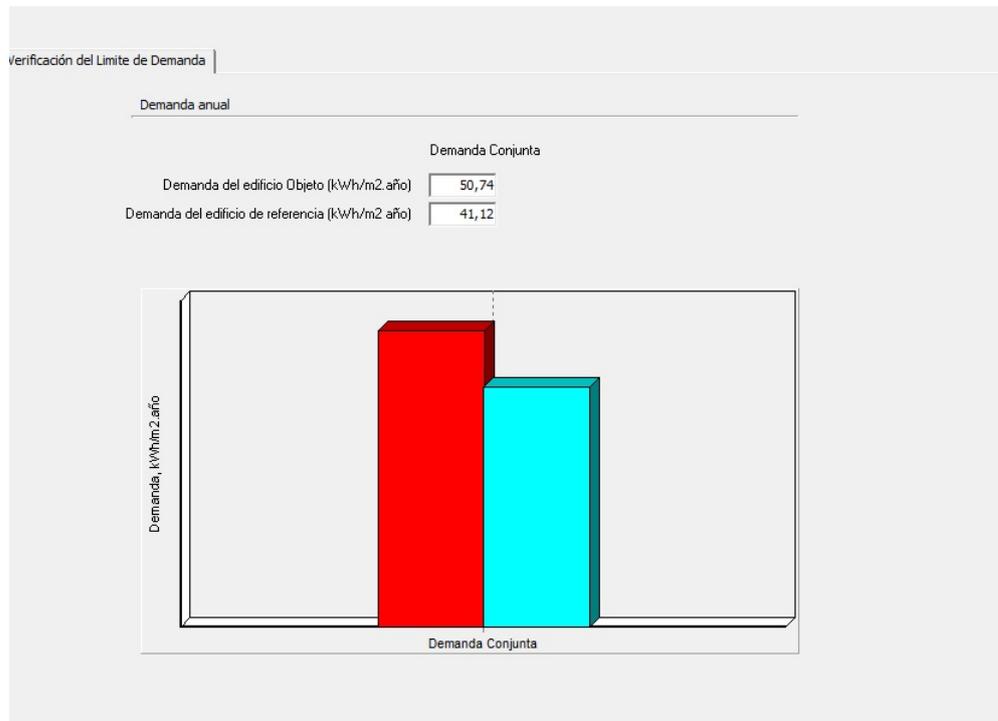


Imagen 70. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida con las características reales.

A continuación he ido introduciendo en los cerramientos aislante térmico de lana material, en repetidas ocasiones, incrementando el espesor hasta conseguir el objetivo deseado.

Agregando 2 centímetros de lana mineral la exigencia se reduce en 5 kw/m², con cuatro centímetros nos quedamos a 2,5 kw/m² del objetivo. Vamos incrementando hasta 10 cm el grosor del aislante y en ese momento superamos ya las exigencia mínimas del CTE, obteniendo una demanda energética del edificio de 40,57 kw/m² frente al valor exigido para este edificio que es de 41,12 kw/m².



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

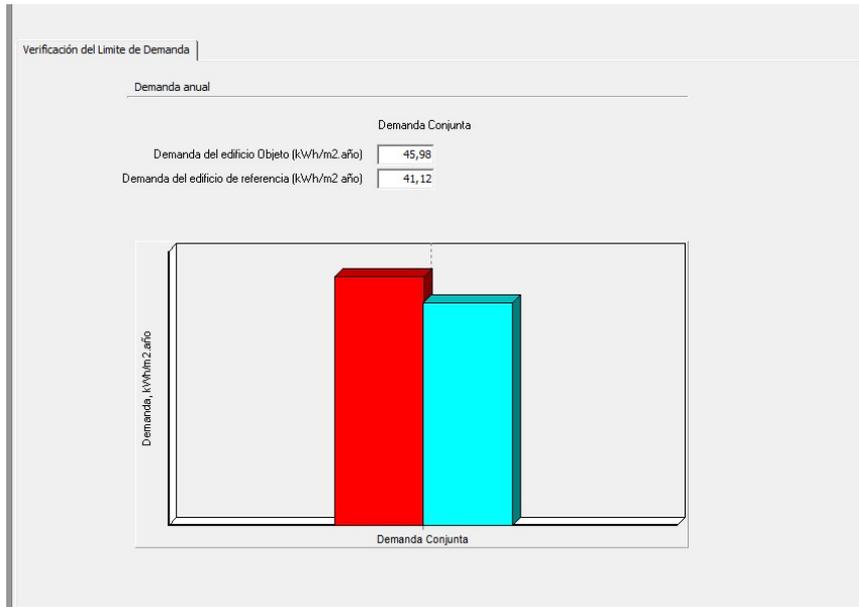


Imagen 71. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida añadiendo 2 cm AT.

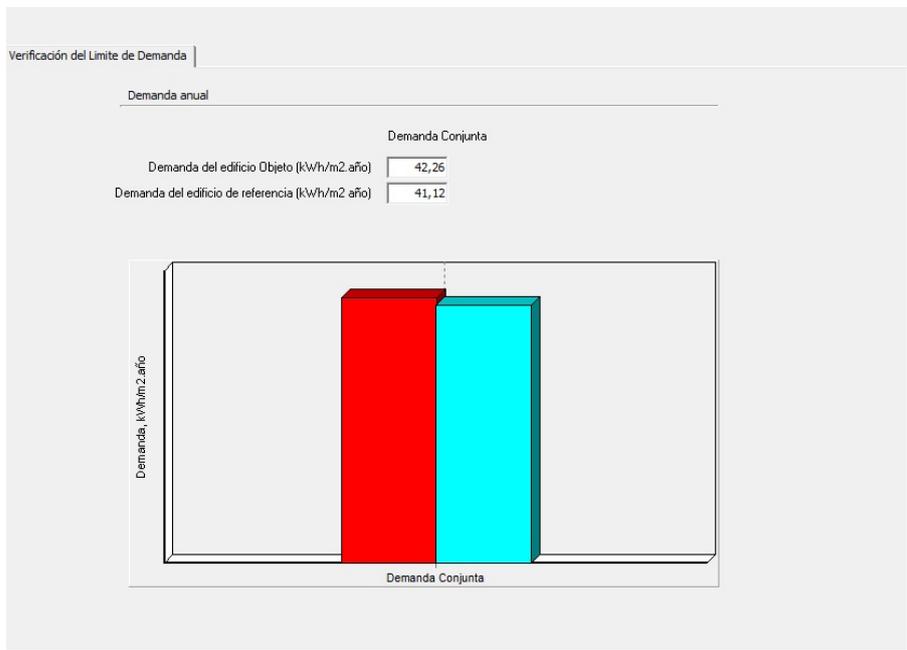


Imagen 72. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida añadiendo 4 cm AT.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

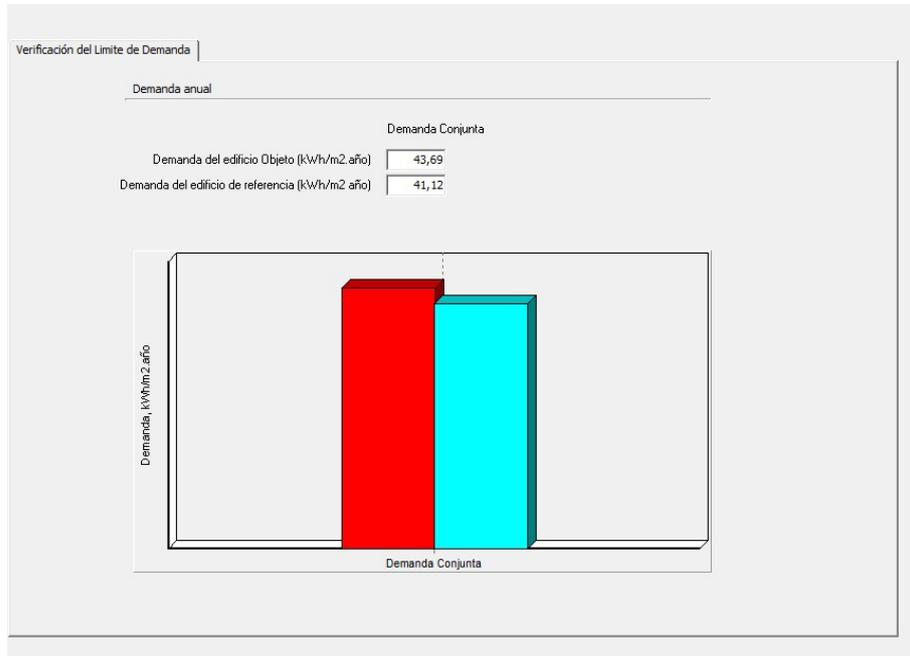


Imagen 73. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida añadiendo 6 cm AT.

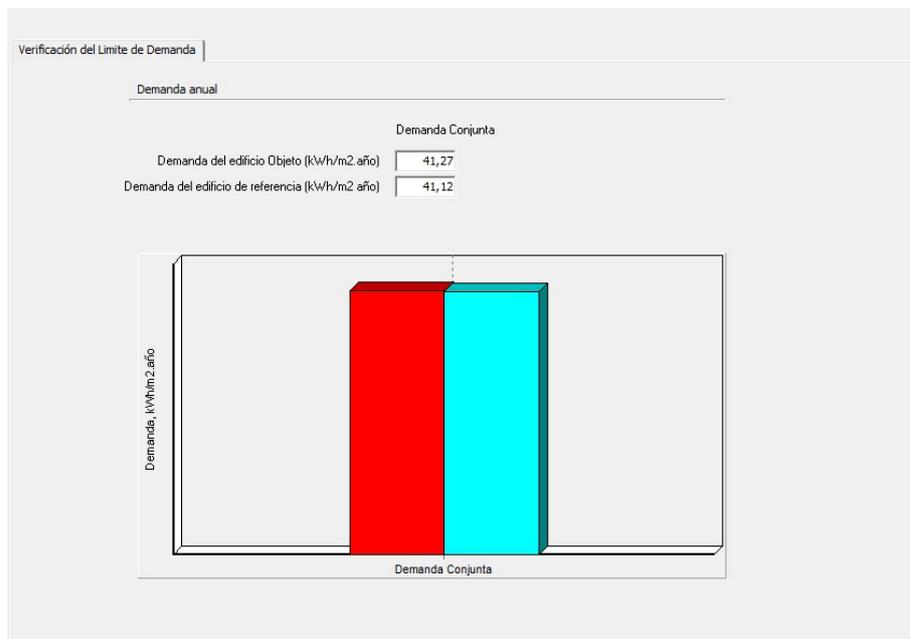


Imagen 74. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida añadiendo 8 cm AT.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

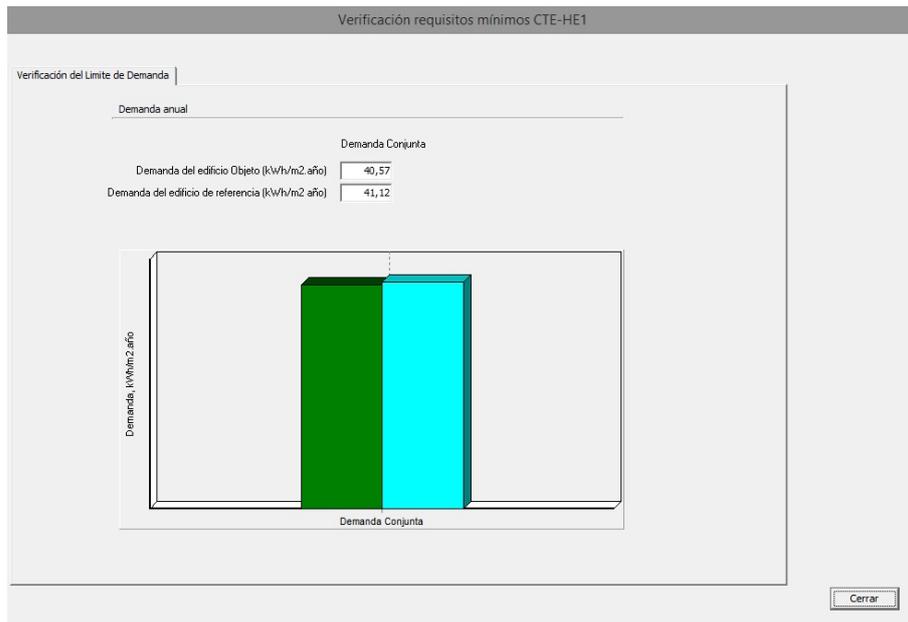


Imagen 75. Gráfica comparativa de la demanda energética obtenida añadiendo 10 cm AT.

Esta solución no deja de ser algo teórico, dado que el aislante debe tener una capa de acabado o protección. De este modo introducimos nuevos datos al programa, según sea la composición de los cerramientos según las decisiones tomadas para la rehabilitación del edificio, y volvemos a calcular la demanda energética.

Como sabemos, no solo introducimos capa de protección, sino que se sustituyen las ventanas monolíticas existentes por carpintería con ruptura de puente térmico y doble acristalamiento con cámara.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

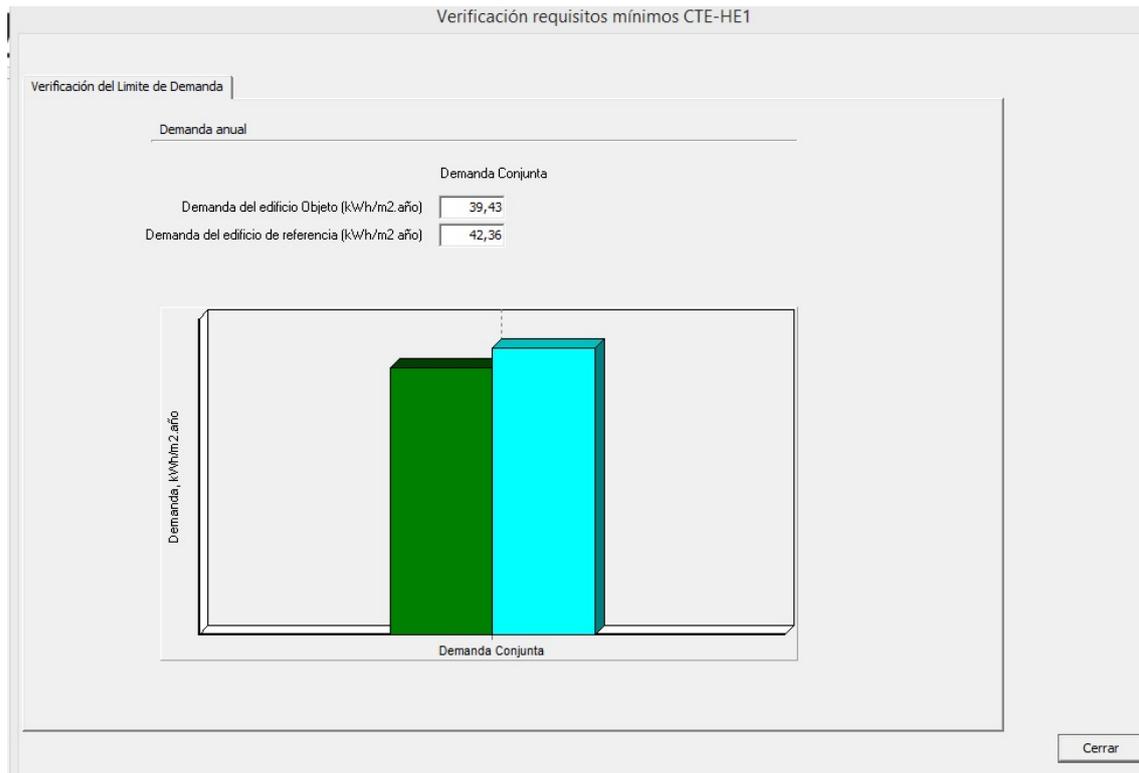


Imagen 76. Grafica comparativa de la demanda energética obtenida con las mejoras propuestas.

Como vemos en los resultados, introduciendo en la composición del cerramiento 2 cm de lana mineral y una capa de protección distinta según la fachada rehabilitada, y unas ventanas estancas se consigue el resultado exigido.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Tras utilizar el programa Líder, paso hacer uso del programa de calificación energética CE3X. En este introducimos los datos constructivos reales del edificio y otros datos de interés como orientación y sombras, y da un resultado de 37,7 kgCO₂/m², correspondiéndole una clasificación energética "E".

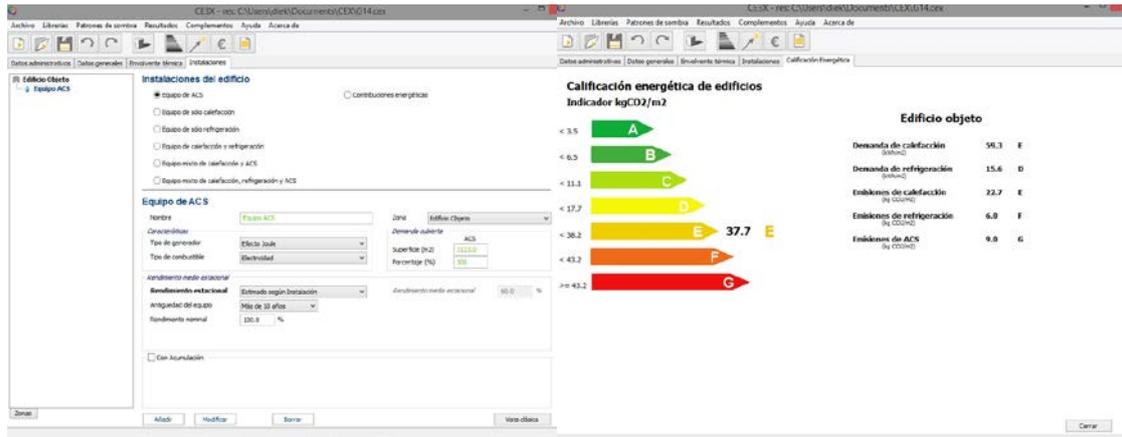
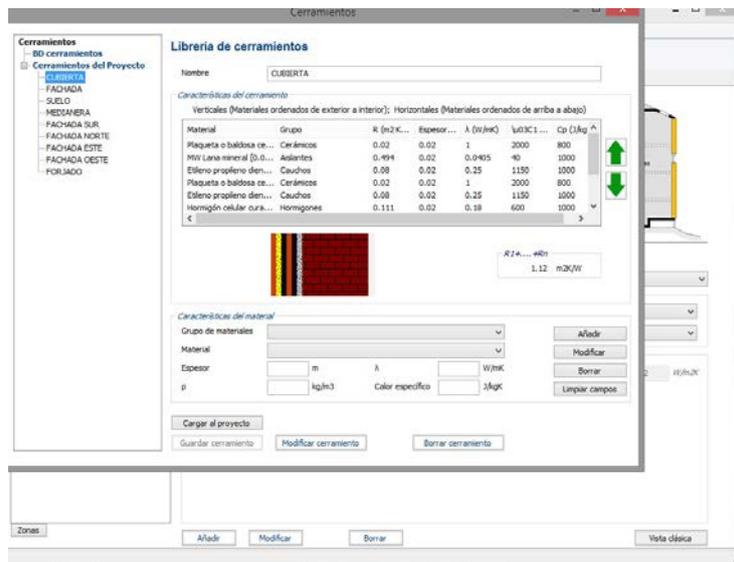


Imagen 77. Introducción de datos y calificación energética del edificio en estado actual con CE3x.

A continuación introducimos los datos de la posible rehabilitación propuesta en el anterior programa y nos sigue dando una clase "E", aunque en esta ocasión la emisión de dióxido se reduce a 29,7 kgCO₂/m².





ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA



Imagen 78. Introducción de datos y calificación energética del edificio con mejoras propuestas con CE3x.

Con el fin de comprobar la reducción de las emisiones, se procede a aumentar el espesor del aislante térmico de 2 a 4 cm, sin embargo se observa que la reducción sigue siendo escasa.

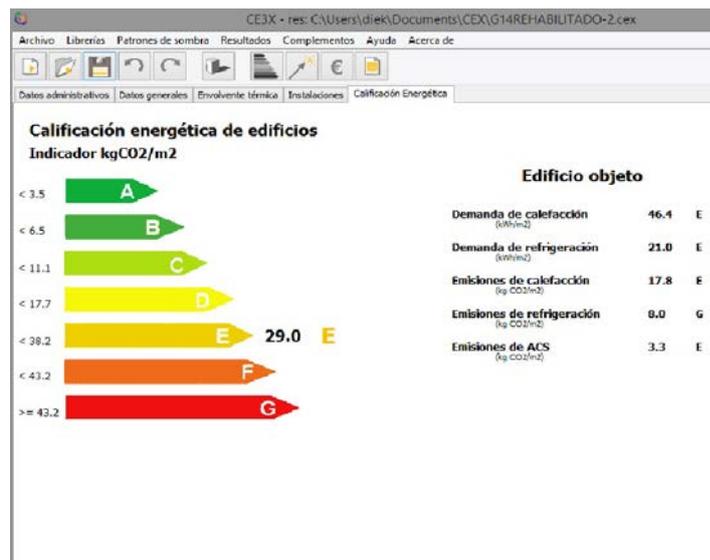


Imagen 79. Calificación energética del edificio añadiendo 2 cm AT a las mejoras propuestas con CE3x.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

También he obtenido la calificación energética mediante el simulador cerma generado al rellenar el acta de visita al edificio del ICE.

El resultado no difiere mucho de los anteriores, dando una calificación energética de clase "E", como puede observarse en la imagen siguiente.

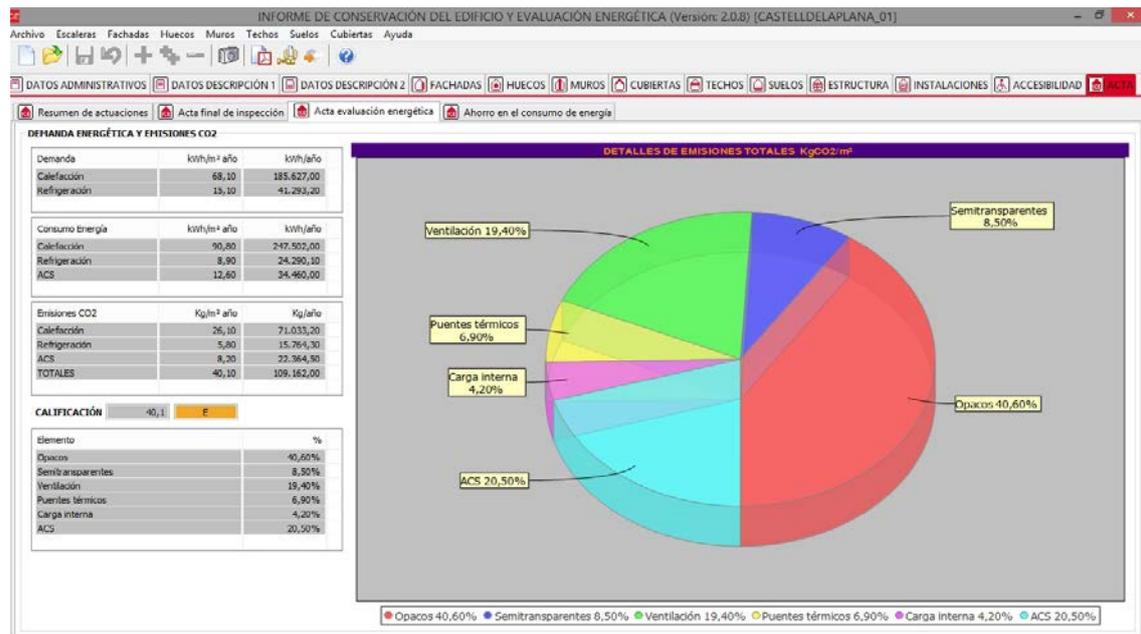


Imagen 80. Calificación energética del edificio actual según ICE.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Para comparar los resultados obtenidos en los tres programas se realiza las siguientes tablas:

LIDER-CALENER	Estado Actual	Estado Proyectado
Demanda de calefacción	42,89 kwh /m ² año	31,32 kwh /m ² año
Demanda de refrigeración	11,22 kwh /m ² año	11,58 kwh /m ² año
Emisiones de CO2	-	-

CE3X	Estado Actual	Estado Proyectado
Demanda de calefacción	59,30 kwh /m ² año	47,70 kwh /m ² año
Demanda de refrigeración	15,60 kwh /m ² año	21,50 kwh /m ² año
Emisiones de CO2	37,70 kgCO ₂ / m ² año	29,70 kgCO ₂ / m ² año

CERMA-ICE	Estado Actual	Estado Proyectado
Demanda de calefacción	68,10 kwh /m ² año	
Demanda de refrigeración	15,10 kwh /m ² año	
Emisiones de CO2	40,10 kgCO ₂ / m ² año	



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Como observamos al mejorar los cerramientos reducimos la demanda de calefacción, pero como es lógico aumentamos la demanda de refrigeración.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

8. VALORACION ECONOMICA.

El coste de la rehabilitación para conseguir la mejora estimada se detalla en la siguiente tabla:

Solución adoptada	Medida	Precio unitario	Precio total
Cubierta	310,90 m ²	69,11 €/m ²	21.486,30 €
Fachada Sur	579,46 m ²	166,61 €/m ²	9.654,83 €
Fachadas Este y Oeste	1150,52 m ²	76,43 €/m ²	87.934,24€
Fachada Norte	828,50 m ²	34,24 €/m ²	28.367,84 €
Separación interior	824,98 m ²	34,24 €/m ²	28.247,31 €
Carpintería 1400x1200 mm	160 Ud. + 20 Ud. nuevas	614,17 €/Ud.	110.550,60 €
Carpintería 1200x700 mm	20 Ud.	399,38 €/Ud.	7.987,55 €
Carpintería 1200x900 mm	40 Ud.	493,69 €/Ud.	19.747,60 €
Carpintería 2100x800 mm	20Ud.	538,32 €/Ud.	10.766,49 €
Carpintería 2100x1400 mm	40Ud.	885,80 €/Ud.	35.342,01 €
Instalaciones	40 Ud.	1454,78€/Ud.	58.191,20 €
Instalaciones desmontaje	40 Ud.	188,06 €/Ud.	7.522,40 €



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

TOTAL COSTE DE EJECUCION	425.798,37 €
---------------------------------	---------------------

COSTE PROYECTO (10%)	42.579,84 €
LICENCIA DE OBRAS (3,5%)	14.902,94 €

TOTAL COSTE PROYECTO	498.184,09 €
TOTAL COSTE IVA INCLUIDO (10%)	548.002,49 €

Se aplica un tipo reducido para la rehabilitación de viviendas del 10% como se recoge en las condiciones del Ministerio de Hacienda para este tipo de obras.

Por otro lado, mencionar que no se paga licencia de ocupación de vía pública dado que las posibles ocupaciones para acopio de material y otros se realizara dentro del recinto que dispone el Grupo 14 de Junio.

El gasto total que causaría dichas reformas ascendería a 548.002,49 €, lo que supondría un gasto de 13.700,06 € a cada una de las 40 viviendas existentes en el edificio.

Existe un programa de ayudas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través del IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, para la rehabilitación energética de edificios, que proporciona ahorros en la factura del gas y la luz, en vigor hasta el 31 de diciembre del próximo año 2016.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Estas ayudas podrán solicitarlas quien realice actuaciones de los siguientes tipos:

- Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica (muros, ventanas y techos). Bonificada con una subvención de hasta el 30%.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación (calderas y aparatos de aire acondicionado). Hasta un 20% de subvención.
- Sustitución de energía convencional por biomasa o energía geotérmica en las instalaciones térmicas. Hasta un 25% y un 30% de subvención, respectivamente.

Como se observa nuestra propuesta de mejora engloba actuaciones de los dos primeros tipos, sin embargo, para optar a las ayudas citadas, la mejora debe reducir la calificación energética en al menos una letra, con lo cual, y tras el análisis realizado con el CE3X, no tenemos derecho a recibirla, ya que si bien es cierto que se reduce las emisiones aproximadamente un 25%, no se logra reducir la calificación.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

9. VALOR DE MERCADO DEL INMUEBLE

Como parte del estudio del edificio se realiza un estudio de mercado con el fin de verificar la rentabilidad económica de la inversión realizada con las propuestas de rehabilitación a realizar, es decir, vamos a comparar el valor de la vivienda antes y después de la reforma.

El método utilizado para tal fin será el método de comparación.

Para obtener el valor de mercado de alguna de las viviendas de nuestro edificio, escogeremos una al azar a media altura, ya que apenas hay diferencia en cuanto a construcción entre ellas. Esta la compararemos con varios comparables, o sea, con una serie de viviendas que en estos momentos se encuentran ofertadas para su venta en inmobiliarias. Los comparables seleccionados se encuentran en las proximidades de nuestro inmueble y cuentan con programas y características semejantes a nuestra vivienda.

Nuestra vivienda seleccionada es la situada en la planta 5ª, pta 21, con referencia catastral 3704920YK5330S0194SS

Dirección	Localización	Planta	Superficie	Antigüedad	Programa	Calidades
Avda. Mar 26	Primaria	5	82	57	3d + 1b	Bajas

Los comparables seleccionados, al igual que los inmuebles de nuestro edificio no disponen de de trastero ni de garaje, excepto un comparable al que le deducimos su valor mediante coeficientes de ponderación, y todos los edificios disponen de ascensor.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Los inmuebles están ofertados en inmobiliarias y sus datos han sido corroborados en el Catastro para verificar la información disponible y su existencia.

Son los detallados a continuación junto con su precio ofertado y su precio estimado:

Dirección	Localización	Planta	Superficie	Antigüedad	Programa	Calidades	Precio ofertado/
C. Almagro 5	Secundaria	2	66	47	3d + 1 b	Medias	77.175,00 €
C. Maestro Ripolles 36	Primaria	3	89	47	3d + 2b	Muy Bajas	62.500,00
C. Obispo Salinas 85	Primaria	4	98	38	3d + 1b	Bajas	62.000, 00
C. El Cid 2	Secundaria	5	68	52	3d + 1b	Bajas	67.000,00
C. Montornes 1	Secundaria	8	60	52	2d + 1b	Muy bajas	32.000,00
Avda. del Mar 32	Avenida	4	105	17	3d + 2b	Medias-Altas	135.000 (Particular) GARAGE Y TRASTERO
C. Obispo Salinas 83	Primaria	4	96	48	3d + 1b	Medias	95.000,00

El precio estimado de los inmuebles es el resultado de restarle al ofertado un 7% en concepto del beneficio que obtiene la inmobiliaria, y es el precio que utilizamos para calcular el precio de mercado del modelo. El precio ofertado cuando se trata de un particular tiene un descuento de un 3%.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

10. CONCLUSIONES.

Desde la toma de datos se observa que la características constructivas del edificio hace que este no cumpla con las condiciones mínimas exigidas en el CTE.

Para lograr los objetivos de reducción de demanda energética y de emisiones de CO₂ a la atmosfera se plantean una serie de propuestas de mejora cuyo coste superan los 13.000,00 € por vivienda.

Sin adentrarnos en cálculos, y atendiendo a la palabra de expertos en materia que aseguran que con las mejoras que se realizan para mejorar el consumo de energía apenas logran unos ahorros de 300 € anuales, se necesitaría alrededor de 50 años para amortizar la inversión, tiempo en el que no se asegura que perdure la vida útil del inmueble y ni siquiera el inquilino en vida.

Por lo tanto, a nivel económico no supone ninguna ventaja para el propietario de la vivienda.

Sin embargo, si nos atenemos a mejoras en criterio medio-ambiental, o incluso para mejorar el confort en el interior de la vivienda, entonces la decisión en principio queda en manos de los propietarios, aunque al ser una reforma de la comunidad deben estar todos de acuerdo para realizarse.

De un modo u otro, sería un proyecto con pocas opciones de ejecutarse.



**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Enlaces de la web del Ayuntamiento con datos útiles a nivel de barrio:

http://www.castello.es/web30/pages/generico_web10.php?cod1=453&cod2=454

http://www.castello.es/archivos/1196/04PACCS_Demanda_Comercial.pdf

http://www.castello.es/archivos/12/Foros_JavierVidal.pdf

http://www.castello.es/archivos/12/Plan2012/Textos/Catalogo_Plan_Acustico_Movilidad/Plan_de_Movilidad_Urbana.pdf

Páginas web consultadas

<http://www.arquitecturaenacero.org/historia>

http://www.eoi.es/wiki/index.php/Dise%C3%B1o_de_edificios_de_elevada_eficiencia_energetica_en_Construcci%C3%B3n_sostenible

<http://www.mimbrea.com/como-elegir-la-mejor-orientacion-de-tu-vivienda/>

<http://ovacen.com/la-orientacion-en-la-certificacion-energetica/>

<http://www.nuevosvecinos.com/vivienda/560787-la-mejor-orientacion>

<http://www.idealista.com/news/inmobiliario/vivienda/2013/08/29/656721-como-ahorrar-energia-en-funcion-de-la-orientacion-de-la-vivienda-infografia>

<http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/principios-fundamentales-para-la-arquitectura/>

http://fjferreer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion02/3_recorrido_aparente_del_sol.html

http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/CNHC5_025-E.D__az-Pav__n.pdf



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

<http://www.knaufinsulation.es/soluciones-pr%C3%A1cticas-para-la-rehabilitaci%C3%B3n-energ%C3%A9tica>

<http://www.andimat.es/wp-content/uploads/2008/08/capitulo-de-rehabilitacion-de-cubiertas-con-aislamiento-termico.pdf>

<http://www.anape.es/pdf/Guia%20de%20Aplicaciones%20de%20Aislamiento%20en%20Edificacion.pdf>

<http://www.acuatroarquitectos.com/rehabilitacion-de-fachadas-evaluacion-de-sistemas/>

<http://www.certificadosenergeticos.com/rehabilitacion-energetica-envolvente-termica-aislamiento-trasdosado-interior-ce3x>

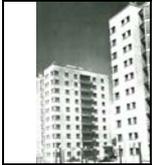
<http://www.rockwool.es/productos+y+soluciones/u/2011.construction/2953/particiones-interiores-verticales/separativas/trasdosado-pyl>

<http://www.idae.es/index.php/relcategoria.1030/id.48/relmenu.349/mod.pags/mem.detalle>

<http://sistemas.solucionesdehumedades.es/sistema-kubertol-para-cubiertas-planas-transitables-invertidas/>

<http://portal.coatcan.com/COATCAN/libroprecios/2009/html/index.htm?tip2/C13E380.htm>

<http://www.isolana.es/es/documentacion/tarifa-de-precios-2015/tarifa-de-precios-ap1.pdf>



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

Referencias bibliográficas

Código Técnico de la Edificación (2006) Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

Catálogo de soluciones constructivas, Generalitat Valenciana.

Instalaciones de gas en edificios - Gas Natural

Arquitectura social y estado entre 1939 y 1957. la dirección general de regiones devastadas (Tesis doctoral, Vicente Javier Mas Torrecillas)

Cerámica para arquitectura (ASCER)

Hogar y arquitectura (Revista de la época)

Arquitectura y energía natural (Rafael Serra Florensa, Helena Coch Roura)

Asoleamiento en arquitectura (Roberto Rivero)



**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXOS



**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXO I: INFORME ICE.



FICHA Nº0.B: DATOS GENERALES. DATOS ADMINISTRATIVOS.

Datos del promotor	
Nombre y Apellidos:	TORRE B GRUPO 14 DE JUNIO
NIF/CIF:	
Dirección:	AVDA DEL MAR Nº 26
Municipio:	CASTELLÓ DE LA PLANA
Código Postal:	12003
Provincia:	CASTELLÓN
Teléfono:	
En su condición de:	

Información administrativa del edificio	
Dirección:	AVDA DEL MAR
Municipio:	CASTELLÓ DE LA PLANA
Código Postal:	12003
Provincia:	CASTELLÓN
Tipo de promoción:	PRIVADA
Edificio catalogado:	N
Nivel de protección:	
Año de construcción:	1958
Número de plantas:	10
Número de viviendas:	40
Número de locales:	0
Ref. Catastral:	3704902YK5330S

Datos del representante	
Nombre y Apellidos:	PRESIDENTE COMUNIDAD PROPIETARIOS
NIF/CIF:	123456789
Dirección:	AVDA DEL MAR Nº 26
Municipio:	CASTELLÓ DE LA PLANA
Código Postal:	12003
Provincia:	CASTELLÓN
Teléfono:	
En su condición de:	PRIVADO

Datos del inspector	
Nombre y Apellidos:	DIEGO JOSÉ BASCO CLAUSELL
Titulación:	ARQUITECTO TECNICO
Nº de colegiado:	1234
Colegio profesional:	COLEGIO DE APAREJADORES DE CASTELLÓN
Teléfono fijo:	
Teléfono móvil:	
Correo:	al185880@uji.es

FICHA Nº.0.C: DATOS GENERALES. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Fecha de inspección:	17/08/2015		
Localización		Zona climática	
Provincia	CASTELLÓN	Temperatura	B3
Municipio	CASTELLÓ DE LA PLANA	Radiación	

Tipología edificatoria			
Unifamiliar	Aislada	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
	En hilera o adosada	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
Plurifamiliar	En bloque	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
	Entre medianeras	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>

Características de los tipos de viviendas y elementos comunes							
Vivienda	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E	Tipo F	Elementos Comunes
Número	10	10	10	10	0	0	
Superficie útil (m ²)	67.27	66.21	71.74	67.27	0.0	0.0	0.0

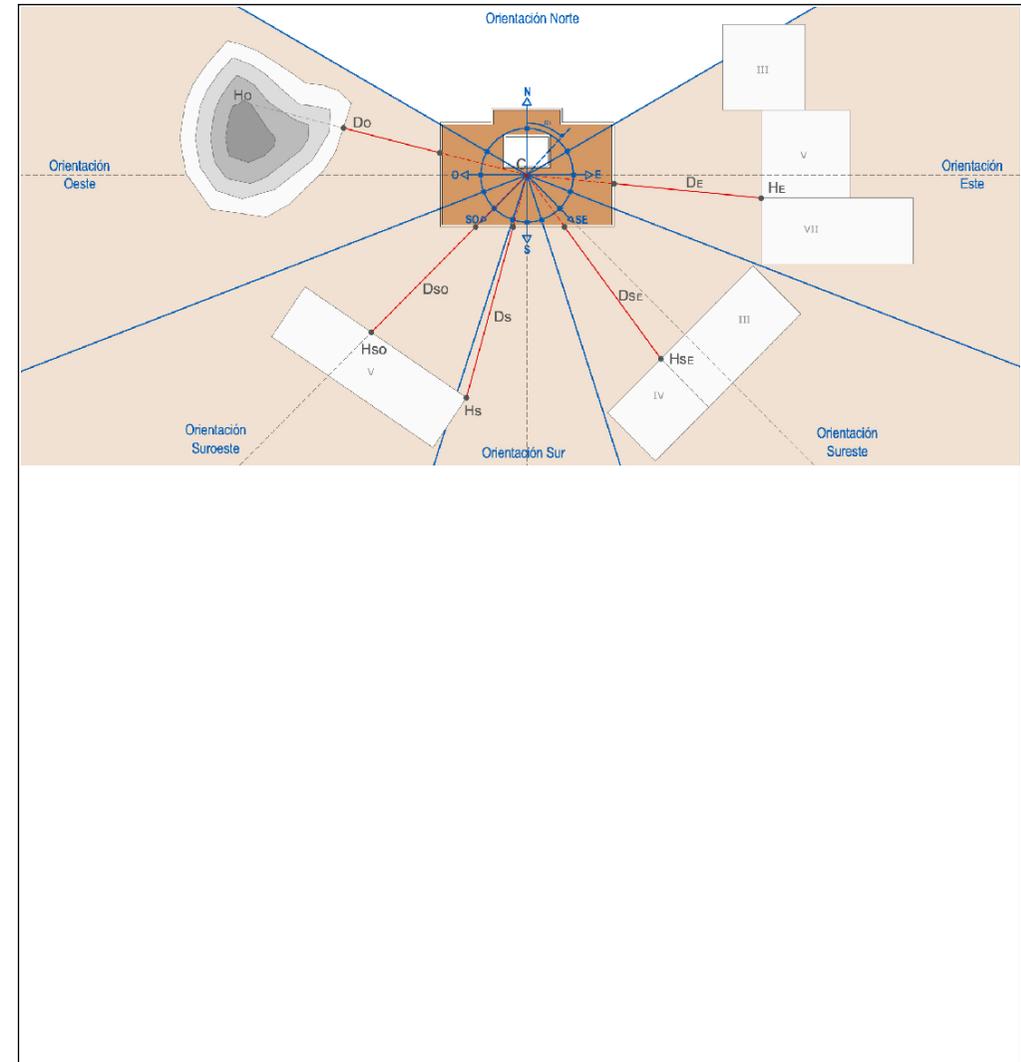
Características dimensionales del edificio	
Altura entre forjados de la planta tipo (m)	2,60
Superficie útil habitable (m ²)	2724,90
Volumen habitable (m ³)	7084,74

Información Descriptiva del edificio

EL EDIFICIO EN ESTUDIO ES UN BLOQUE PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS CON UN TOTAL DE 10 PLANTAS, ES DECIR, PLANTA BAJA MAS 9 ALTURAS. LAS 10 PLANTAS TIENEN CUATRO VIVIENDAS CUYAS SUPERFICIES CONSTRUIDAS ESTAN ENTRE 80 Y 90 M2. LA DISTRIBUCION DE CADA UNA DE LAS VIVIENDAS SE REPITE EN CADA UNA DE LAS 10 PLANTAS. EL BLOQUE DISPONE DE ENTRADA DESDE LA AVDA DEL MAR, ACCEDIENDO POR ESCALERAS PARA SALVAR LOS 70 cm DE DESNIVEL EXISTENTE CON RESPECTO AL NIVEL DE LA CALLE, O BIEN POR UNA RAMPA DE ACCESO PARA PERSONAS CON DESCAPACIDAD FISICA CONSTRUIDA EN TIEMPOS RECIENTES. ACCEDIENDO DESDE EL PORTAL ENCONTRAMOS EL ASCENSOR A MANO DERECHA Y ESCALERAS A MANO IZQUIERDA PARA ACCEDER A LAS DISTINTAS PLANTAS. AL FONDO SE ENCUENTRAN LAS 4 PUERTAS QUE DAN ACCESO A CADA UNA DE LAS CUATRO VIVIENDAS.

EL EDIFICIO NO DISPONE DE SOTANOS, PERO AL FORMAR PARTE DE UN GRUPO DE VIVIENDAS QUE OCUPA LA TOTALIDAD DE UNA MANZANA DISPONE DE UN RECINTO CERRADO POR PUERTAS COREDERAS ELECTRICAS DONDE APARCAR LOS VEHICULOS DE LOS PROPIETARIOS.

Características de los obstáculos del entorno									
Oeste		Suroeste		Sur		Sureste		Este	
Do (m)	Ho (m)	Dso (m)	Hso (m)	Ds (m)	Hs (m)	Dse (m)	Hse (m)	De (m)	He (m)
27,00	33	64,86	13	10,04	13	15,21	13	19,21	13



Características de los elementos constructivos del edificio				
Nº		Ubicación	Descripción/Tipo	Envolvente térmica
fachada	1	LATERAL GRUPO 14 DE JUNIO ORIENTACION GRAO DE CASTELLON	IDFC05	⌐
fachada	2	INTERIOR GRUPO DE JUNIO-ORIENTADO HACIA AVDA HERMANOS BOU	IDFC05	⌐
fachada	3		IDFC05	⌐
fachada	4	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR	IDFC05	⌐
fachada	5	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.	IDFC05	⌐
fachada	6	RETRANQUEADA 4.5 METROS, EN LA AVDA DEL MAR, Y PARALELA A ESTA	IDFC05	⌐
fachada	7	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.	IDFC05	⌐
fachada	8	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR	IDFC05	⌐
cubierta	1	En contacto con el ambiente exterior plana	IDQB04	⌐
techo	1	CUBIERTA Y CASETA CUBIERTA	ID_PH01	⌐
suelo	1	PLANTA BAJA EDIFICIO	IDPH03	⌐

Puentes térmicos del edificio

Valores según características constructivas

Encuentro con frente de forjado	Encuentro con pilares
<input checked="" type="checkbox"/> Frente de forjado no aislado <input type="checkbox"/> Frente de forjado aislado <input type="checkbox"/> Aislamiento continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Encuentro con pilar no aislado <input type="checkbox"/> Encuentro con pilar aislado por el exterior <input type="checkbox"/> Encuentro con pilar aislado por el interior <input type="checkbox"/> Sin pilares

Valores por defecto del LIDER

Equipos de ACS en el edificio

Caldera convencional

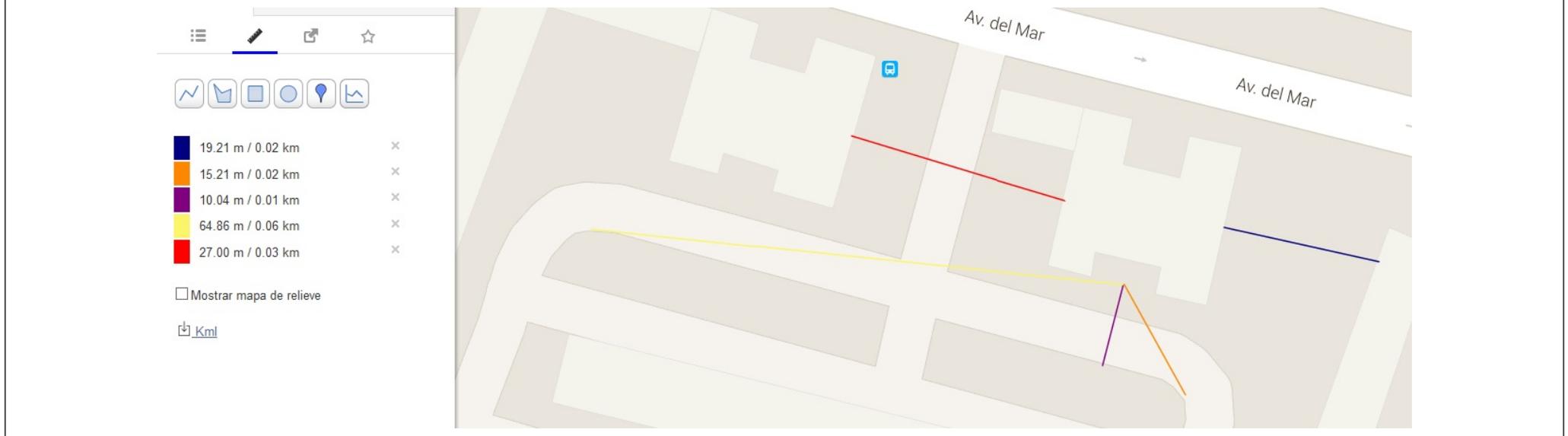
Carbón 
 Biomasa 

Gas natural 
 Gasóleo 
 GLP 

Bomba de calor aire-agua 

Termo eléctrico 

Información gráfica del edificio- Orientación- Designación y ubicación de elementos



ESCALERA 1													
Nº de viviendas y locales sobre rasante		4		Nº de plantas				10		Nº de unidades de inspección			1
Nº de viviendas		4		Nº de plantas sobre rasante				10		Nº de unidades Inspeccionadas			1
Nº de locales		0		Nº de plantas bajo rasante				0					
Identificación	PUERTA 4												
Planta	1												
Uso	Vivienda												

Observaciones

La vivienda inspeccionada se encuentran en buen estado, debido a que ha sido reformadas en un porcentaje importante. Se ha reformado cocina y baños, en cuanto a sus muebles, suelos y alicatados. Sin embargo se observa en la galería que no se ha cambiado el termo electrico por caldera. En el resto de la vivienda tambien se ha cambiado el suelo y las ventanas, sustituyendo la carpinteria de madera existente originalmente por ventanas correderas de aluminio de doble cristal con camara de aire entre ambos.

La tabiquería interior se encuentra en muy buenas condiciones, habiendo se pintado en todas las estancias de la vivienda, no observandose humedades ni grietas.

Se ha mantenido la carpintería en los armarios empotrados, tal vez ya reformada en los años 70, ya que se trata de un modelo muy comun en esta epoca.



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
1	LATERAL GRUPO 14 DE JUNIO ORIENTACION GRAO DE CASTELLON
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Este	454,70	331,7	1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA001
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA002
	Elementos singulares RB - Rejas y Barandillas							1	1	INTm	FA003
	Carpintería							2	2	INTu	FA004
Observaciones	La fachada presenta lesiones tipo fisura necesitan de intervencion para evitar grietas mayores que puedan suponer mayores consecuencias, al igual que las barandillas necesitan un capa de pintura para evitar que el oxido existente en su exterior acabe por perforar las misma. La carpinteria de los huecos debe ser sustituida por carpinteria de mayor calidad para conferir a la vivienda de un mejor confort. Como se puede observar en las imagenes algunas viviendas del edificio han sido reformadas en diferentes epocas, por lo que cada una presenta un color y un material diferente. Se aprecia por lo general falta de mantenimiento. Ppor lo general esto es valido para las distintas fachadas del edificio.										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Acabado exterior	Fisuras, suciedad, pinturas
Elementos singulares	Oxido en pintura barandilla
Carpintería	Humedad, descorchado, suciedad

Transmitancia	<input checked="" type="radio"/> Valores estimados <input type="radio"/> Una hoja ligera <input checked="" type="radio"/> Doble hoja <input type="radio"/> Una hoja pesada
---------------	--



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
2	INTERIOR GRUPO DE JUNIO- ORIENTADO HACIA AVDA HERMANOS BOU
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Sur	426,66	224,16	1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA005
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA006
	Elementos singulares RB - Rejas y Barandillas							1	1	INTm	FA007
	Carpintería							2	2	INTu	FA008
Observaciones	La fachada presenta lesiones tipo fisura necesitan de intervencion para evitar gritas mayores que puedan suponer mayores consecuencias, al igual que las barandillas necesitan un capa de pintura para evitar que el oxido existente en su exterior acabe por perforar las misma. La carpinteria de los huecos debe ser sustituida por carpinteria de mayor calidad para conferir a la vivienda de un mejor confort. El cerramiento de la fachada en el lugar de la vivienda donde se encuentra la galeria no esta compuesto por doble hoja con camara de aire, enlucido tanto por exterior como por interior, sino que para posible aprovechamiento de la luz solar es de paves del mismo espesor que el cerramiento convencional. Como en la anterior fachada se observa falta de mantenimiento. En esta fachada tambien se observan carpinterias de diferentes características y materiales. Para diferenciar la estructura del edificio hacemos uso de imagenes termograficas.										

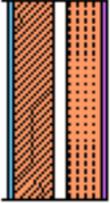
Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Acabado exterior	Fisuras
Elementos singulares	Oxido barandillas
Carpintería	Humedad, descorchado

Transmitancia	<input checked="" type="radio"/> Valores estimados	<input type="radio"/> Una hoja ligera	<input checked="" type="radio"/> Doble hoja	<input type="radio"/> Una hoja pesada
---------------	--	---------------------------------------	---	---------------------------------------



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
3	
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Oeste	454,70	331,70	1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA009
	Elementos singulares RB - Rejas y Barandillas							1	1	INTm	FA010
	Carpintería							2	2	INTu	FA011
Observaciones	La fachada presenta lesiones tipo fisura necesitan de intervencion para evitar grietas mayores que puedan suponer mayores consecuencias, al igual que las barandillas necesitan un capa de pintura para evitar que el oxido existente en su exterior acabe por perforar las misma. La carpinteria de los huecos debe ser sustituida por carpinteria de mayor calidad para conferir a la vivienda de un mejor confort. La carpintería de la imagen posiblemente corresponda a una vivienda sin reformar con su carpinteria original.										

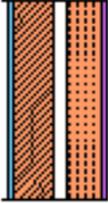
Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	Sin apreciar
Acabado exterior	Fisuras
Elementos singulares	Oxido
Carpintería	Humedad, descorchada

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
4	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Norte	184,32		1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA001
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA012
	Elementos singulares O - Otros							0	0	MNT	
	Carpintería							0	0	MNT	
Observaciones	Esta fachada se encuentra en la misma Avenida del Mar, siendo totalmente ciega, sin ventanas ni balcones en su area. Tambien se observan pintadas y falta de mantenimiento.										

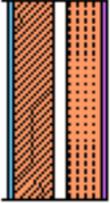
Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	Buenas condiciones
Acabado exterior	Fisuras
Elementos singulares	No existe elemento singular
Carpintería	No existe carpintería

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
5	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Este	101,32	101,32	1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA013
	Acabado exterior							0	0	MNT	FA014
	Elementos singulares O - Otros							0	0	MNT	
	Carpintería							2	2	INTu	FA015
Observaciones	Se trata de una fachada de aproximadamente 4,5 metros, perpendicular a la avenida del mar que nos conduce a la fachada numero 6, que es la de acceso al edificio. Por su situacion, algo mas resguardada que las anteriores, y tal vez por su corta longitud, presenta menos deficiencias que las demas. En esta fachada no se observa ninguna carpinteria de madera.										

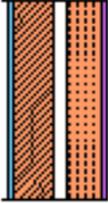
Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Acabado exterior	No se aprecian
Elementos singulares	No dispone
Carpintería	Suciedad

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
6	RETRANQUEADA 4.5 METROS, EN LA AVDA DEL MAR, Y PARALELA A ESTA
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Norte	101,20		1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA013
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA016
	Elementos singulares RB - Rejas y Barandillas							1	1	INTm	FA017
	Carpintería							2	2	INTu	FA017
Observaciones	Se trata de la fachada de acceso al edificio, retranqueda 4.5 metros con respecto a la avenida del mar, y al encontrarse entre dos fachadas perpendiculares tambien se encuentra en buen estado. Al igual que la fachada numero 2, el cerramiento de las galerias se compone de paves.										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Acabado exterior	Fisuras
Elementos singulares	Oxido
Carpintería	Humedad, descorchado, suciedad

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
7	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Oeste	101,32	101,32	1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	
	Acabado exterior							0	0	MNT	FA018
	Elementos singulares O - Otros							0	0	MNT	
	Carpintería							2	2	INTu	FA019
Observaciones	Simetrica a la fachada 5. Tambien se trata de una fachada de aproximadamente 4,5 metros, perpendicular a la avenida del mar que nos conduce a la fachada numero 6, que es la de acceso al edificio. Por su situacion, algo mas resguardada que las anteriores, y tal vez por su corta longitus, presenta menos deficiencias que las demas.										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Acabado exterior	No se aprecian
Elementos singulares	No dispone
Carpintería	Humedad

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
8	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP	
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Norte	184,32		1,70	1,07	0,82				
	Soporte							0	0	MNT	FA001
	Acabado exterior							1	1	INTm	FA020
	Elementos singulares O - Otros							0	0	MNT	
	Carpintería							0	0	MNT	
Observaciones	Esta fachada se encuentra en la misma Avenida del Mar, siendo totalmente ciega, sin ventanas ni balcones en su area. Tambien se observa pintadas en la fachada.										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	Buenas condiciones
Acabado exterior	Fisuras
Elementos singulares	No existen
Carpintería	No existen

Transmitancia Valores estimados Una hoja ligera Doble hoja Una hoja pesada



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
1	1	2	S	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he				
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,20											
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0											
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0	HU001									
				2	1	2	S	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0											
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0	HU002									
3	1	2	S					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2														
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0											
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0	HU003									
				4	1	2	S	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0											
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0	HU004									



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
5	1	2	S	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			68,95	22,70	68,95						
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,2			ho	hso	hs	hse	he				
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica	HU005	10,85	10,85	23,30						
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0											
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco			4,77		OB(m)	0											
				6	1	2	S	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			72,60	22,65	24,30		
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2						ho	hso			hs	hse			he				
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica	HU006	10,85	10,85	10,85						
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0											
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco			4,77						OB(m)	0											
7	1	2	S					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			63,75	24,55	25,70		
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	0,80		ho	hso			hs	hse			he				
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	2,10	Ref. fotográfica	HU007	12,00	12,00	12,00						
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0											
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco			4,77		OB(m)	0											
				8	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			27,15	40,00			
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20						ho	hso			hs	hse			he				
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica	HU008	29,50	10,85							
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0											
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco			4,77						OB(m)	0											



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijes	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
9	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	27,15	47,05							
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2088			ho	hso	hs	hse	he				
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,20											
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU009										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco						4,77		OB(m)	0								
				10	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	28,50	52,90			
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	1,35	HU010										
	Factor solar	0,85							OD(m)	1,35											
Hueco										4,77		OB(m)	0,50								
11	1	3	O					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	28,50	60,65			
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	0,80														
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	2,10	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	1,35	HU011										
					Factor solar	0,85			OD(m)	1,35											
				Hueco						4,77		OB(m)	0,50								
				12	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	27,15	83,30			
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU012										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco										4,77		OB(m)	0								



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijes	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
13	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			27,15	81,50							
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,20			ho	hso	hs	hse	he				
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica	HU013	Retranqueo(m)	0	29,50	10,85					
					Espesor (mm)	4			OD(m)	0											
					Factor solar	0,85			OB(m)	0											
				Hueco				4,77													
				14	1	3	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			27,15	31,50			
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20						ho	hso			hs	hse			he				
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica	HU014	Retranqueo(m)	0	29,50	29,50					
	Espesor (mm)	4							OD(m)	0											
	Factor solar	0,85							OB(m)	0											
Hueco								4,77													
15	1	5	E					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88					3,80	7,05	
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20		ho	hso			hs	hse			he				
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica	HU015	Retranqueo(m)	0				29,50	29,50		
					Espesor (mm)	4			OD(m)	0											
					Factor solar	0,85			OB(m)	0											
				Hueco				4,77													
				16	1	5	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijes	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88					1,75	6,70	
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	0,70						ho	hso			hs	hse			he				
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,15	Ref. fotográfica	HU016	Retranqueo(m)	0				29,50	29,50		
	Espesor (mm)	4							OD(m)	0											
	Factor solar	0,85							OB(m)	0											
Hueco								4,77													



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
17	1	6	N	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he				
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,60											
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	2,55	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU017										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0										
				18	1	6	N	Carpintería	Material	M4	4,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	146,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,60																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	2,55	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU018										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								5,27		OB(m)	0										
19	1	7	O					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			7,05	3,80			
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,20		ho	hso			hs	hse			he				
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,40	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU019										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0	29,50	29,50								
				20	1	7	O	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			6,70	1,75			
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	0,70						ho	hso			hs	hse			he				
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,15	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU020										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0	29,50	29,50								



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
21	1	1	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he				
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	1,2											
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU021										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0										
				22	1	1	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU022										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0										
23	1	1	E					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	0														
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU023										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0										
				24	1	1	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU024										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0										



FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características			Transmitancia U (W/m²K)		Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Ventana/ puerta	CTE-HE1 Máxima			Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.	do	dso	ds			dse	de											
25	1	1	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de				
					Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he				
					Fracción de marco (%)	25			Ancho(m)	0,8											
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	2,1	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU025										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0										
				26	1	1	E	Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2																		
Vidrio	Tipo	MN	5,70					5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
	Espesor (mm)	4							Retranqueo(m)	0	HU026										
	Factor solar	0,85							OD(m)	0											
Hueco								4,77		OB(m)	0										
27	1	1	E					Carpintería	Material	MB	2,00	5,7	Nº huecos grupo	10	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	223,00			S(m)	2,88			ho	hso	hs	hse	he
				Fracción de marco (%)	25	Ancho(m)	1,2														
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	5,7	Alto(m)	1,4	Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	4			Retranqueo(m)	0	HU026										
					Factor solar	0,85			OD(m)	0											
				Hueco				4,77		OB(m)	0										



FICHA Nº1.D: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CUBIERTAS.

Nº	UBICACIÓN
1	CERRAMIENTO VIVIENDAS
¿La cubierta forma parte de la envolvente térmica del edificio? <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación de la cubierta		Área de la cubierta (m²)		Transmitancia U (W/m²K)			Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica			
				Área total sin huecos	Área en sombra	Cubierta	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	AP				
ID QB04 	CUBIERTA	En contacto con el ambiente exterior	Plana		297,35	0	1,90	0,59	0,45						
				Inclinada	Norte										
			Oeste												
			Suroeste												
			Sur												
			Sureste												
			Este												
		En contacto con espacio no habitable	habitable/ no habitable												
			no habitable/ exterior												
			Soporte								4	3	MNT	FA001	
	Material de cubrimiento								0	0	MNT	CU001			
	Impermeabilización								4	3	MNT				
	Recogida de Aguas								0	0	MNT	CU001			
	Elementos Singulares								2	1	INTm	CU001			
Observaciones	CUBIERTA EN BUENAS CONDICIONES, SIN APRECIAR DAÑOS NI LESIONES, AUNQUE SI APRECIAMOS SUCIEDAD EN EL CERRAMIENTO DE LA CUBIERTA POR ENCONTRARSE EN CONTACTO CON OTROS MATERIALES QUE SE OXIDAN														

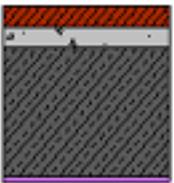
Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	No se puede verificar su estado
Material de cubrimiento	Aparenta buen estado
Impermeabilización	No se puede analizar su estado
Recogida de Aguas	En buen estado, aunque mal situadas por diseño.
Elementos Singulares	Suciedad en el muro

Transmitancia	<input checked="" type="radio"/> Valores estimados	<input type="radio"/> No ventilada	<input type="radio"/> Ventilada
---------------	--	------------------------------------	---------------------------------



FICHA Nº1.E: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. TECHOS.

Nº	UBICACIÓN
1	CUBIERTA Y CASETA CUBIERTA

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del techo	Área del techo (m²)	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
					ID	EC	AP	
ID_PH01 	Techo	Adiabático		No se aprecian	0	0	MNT	
Observaciones	El techo del edificio se encuentra en aparente buena condición, sin muestras de filtraciones ni ninguna otra lesión.							



FICHA Nº1.F: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. SUELOS.

Nº	UBICACIÓN
1	PLANTA BAJA EDIFICIO

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del suelo	Área del suelo (m ²)	Transmitancia U (W/m ² K)		Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
				Suelo	CTE-HE1 Máx.	CTE-HE1 Media	ID	EC	
ID_PH03 	Suelo	Apoyados sobre el terreno	351,86	0,85					SU001
		En contacto con el ambiente exterior							
		En contacto con vacío sanitario							
		En contacto con espacios no habitables	habitable/ no habitable						
			no habitable/ exterior						
	Adiabático								
Observaciones		El suelo del edificio presenta buenas condiciones, en parte por la reforma realizada en el zaguán.							
Lesiones y síntomas		No se aprecian lesiones							

Dim. suelo apoyado sobre el terreno	
Profundidad (m)	0,30
Perímetro ext. (m)	90,69

Transmitancia	<input type="radio"/> Valores estimados	<input checked="" type="radio"/> Apoyados en el terreno
----------------------	---	---



FICHA Nº 1.G: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CIMIENTOS Y ESTRUCTURA

¿Es necesario efectuar una inspección de profundización IPE por técnico especialista? SI NO

Elemento a inspeccionar			Ubicación	Material	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica	
						ID	EC	AP		
En contacto con terreno	Cimientos	Superficial	Zapatatas	HA	No se aprecian lesiones	0	0	MNT		
			Losas							
		Semi-profunda	Pozos							
		Profunda	Pilotes							
		Muros								
		Solera		HA	No se aprecian lesiones	0	0	MNT		
		Forjado sanitario								
	Tierra apisonada									
Estructura	Vertical	Muro de carga ¹		HA	No se aprecian lesiones	0	0	MNT		
			Muro de carga ²							
			Pilares ¹							Entre plantas
			Pilares ²							
			Otros ¹							
			Otros ²							
	Horizontal / inclinada	Forjados	Vigas ¹		HP	Buen estado	0	0	MNT	
				Vigas ²						
				Unidireccional ¹						
			Unidireccional ²							
			Unidireccional ³							
			Reticular							
			Losa ¹							
			Losa ²							
			Otros ¹							
	Otros ²									
	Escalera	Entre forjados	HA	Buen estado	0	0	MNT			
	Otros									
Observaciones										



FICHA Nº 1.H: INSTALACIONES.

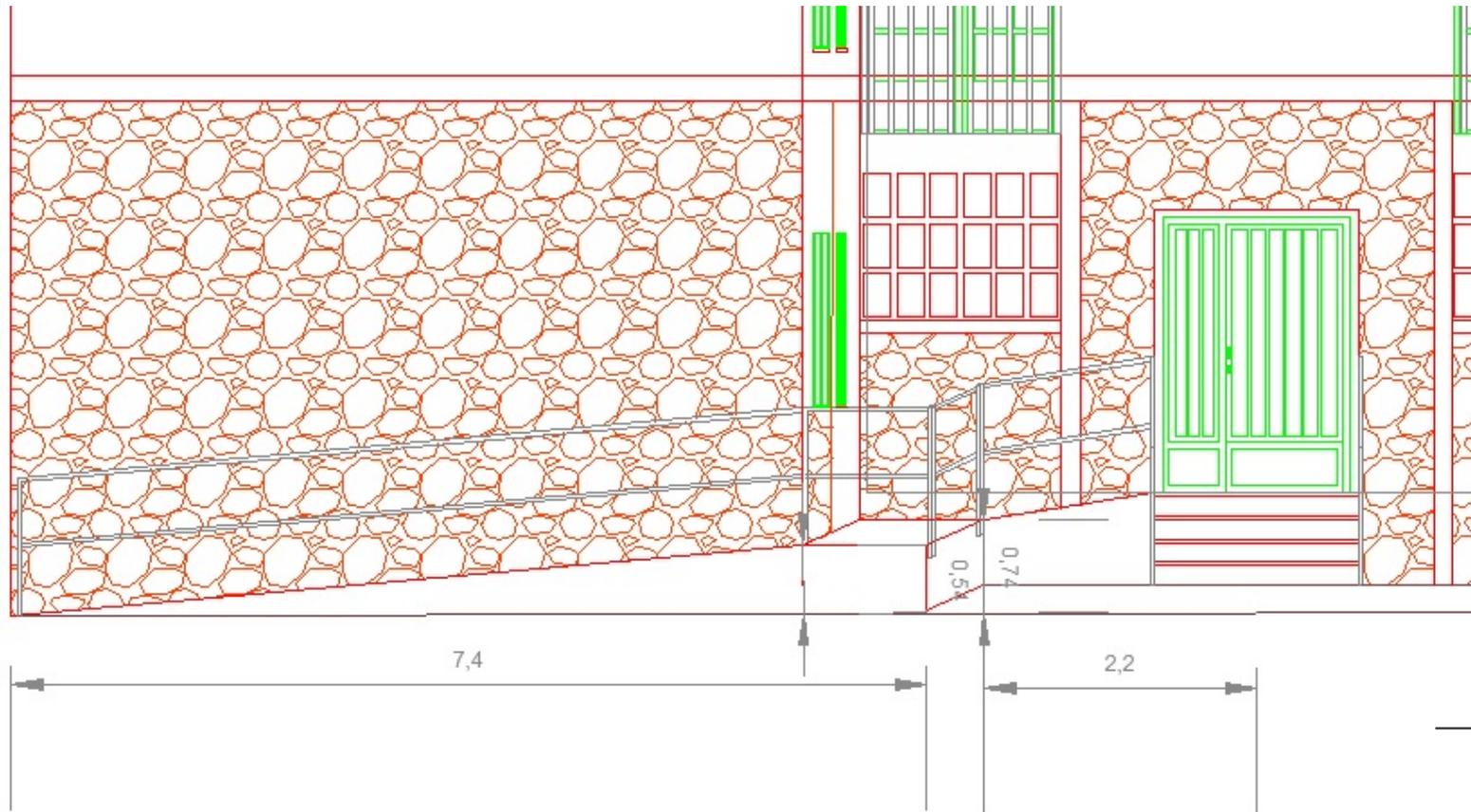
SUMINISTRO DE AGUAS		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO				
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	EC	AP	
Suministro de aguas	Contadores		0	0	MNT	
	Red		1	1	MNT	
	Otros					IN001
Observaciones		EN ALGUNAS VIVIENDAS SE ENCUENTRAS LOS SANITARIOS Y GRIFOS CON MATERIALES DESFASADOS. NO SE NOS DA ACCESO A ANALIZAR EL ESTADO DEL CUARTO DE CONTADORES Y DISTRIBUCION				

EVACUACIÓN DE AGUAS		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO				
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	EC	AP	
Evacuación de aguas	Red	EDIFICIO	0	0	MNT	
	Arquetas	PLANTA BAJA	0	0	MNT	
	Sumideros	CUBIERTA	0	0	MNT	
	Otros					
Observaciones		LA RED DE SANEAMIENTO PARECE ENCONTRARSE EN BUEN ESTADO, TANTO DE PLUVIALES COMO DE AGUAS SUCIAS. AMBAS SON CONDUCIDAS A LA MISMA RED GENERAL.				

SUMINISTRO ELÉCTRICO		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO				
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	EC	AP	
Suministro eléctrico	Contadores	PLANTA BAJA	0	0	MNT	
	Red		1	1	INTm	
	Otros					IN002
Observaciones		LAS LLAVES DE ALGUNAS VIVIENDAS SON DE MATERIALES OBSOLETOS. NO SE NOS DA ACCESO A ANALIZAR EL ESTADO DEL CUARTO DE CONTADORES Y DISTRIBUCION.				

 FICHA Nº 1.I: ESPACIOS COMUNES. ACCESIBILIDAD.

A) CROQUIS / PLANO ACOTADO DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD. Desde la vía pública al acceso a las viviendas.



B) RECORRIDO EXISTENTE.

B.1. Desplazamientos verticales

Existencia de desnivel desde la calle hasta la cota de acceso al ascensor:	SI	Ref. fotográfica
En caso de existencia de desnivel, se salva con:	RAMPA DE ACCESIBILIDAD Y MEDIANTE 4 ESCALONES SITUADOS EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO	AC001
Altura a salvar (m):	0,74	

Existencia de ascensor	SI	Ref. fotográfica
En caso de existencia de ascensor:	Dimensión hueco de acceso (m):	0,90
	Dimensión ancho cabina (m):	1,10
	Dimensión profundidad cabina (m):	1,10

Existencia de escalera	SI	Ref. fotográfica
Dimensiones:	Ancho de escalera (m): (1)	1,20
	Dimensión de huella (m):	0,30
	Dimensión de contrahuella (m):	0,17

B.2. Desplazamientos horizontales

Pasos y espacios de maniobra		Ref. fotográfica
Dimensiones diámetros inscribibles:	Contiguo a puerta de acceso (m):	6,28
	Cambios de dirección (m): (2)	
	Frente al hueco de ascensor (m):	1,51
Anchos de pasos:	Zaguán y pasillos (m): (3)	1,51
	Estrangulamientos (m):	1,51

C) En caso de AUSENCIA DE ASCENSOR.

Posibilidad de instalación de ascensor		Ref. fotográfica
Ubicación posible: (4)		
En caso de posible ubicación en hueco de escalera:	Ancho de hueco(m):	
	Profundidad de hueco(m):	

D) INTERVENCIÓN NECESARIA PARA SALVAR LAS BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. (5)

- Supresión de barreras
- Adecuación ascensor

Nº EXP. RH.: _____

OBSERVACIONES

LA TORRE B DISPONE DE UNA RAMPA DE ACCESIBILIDAD DE RECIENTE CONSTRUCCION PARA ACCEDER AL ZAGUAN DEL EDIFICIO SITUADO A 0.74 METROS SOBRE EL NIVEL DE ACERA.

AYUDA

- (1) El ancho útil del tramo se establecerá de acuerdo con las exigencias del CTE.
- (2) En el supuesto de que hayan varios cambios de dirección se hará constar la situación más desfavorable.
- (3) En el supuesto de que hayan varios anchos de paso se hará constar la situación más desfavorable.
- (4) Ubicación posible:
H: Hueco de escalera
P: Patio de luces
O: Ocupación espacio privativo
F: Por fachada exterior
- (5) Pueden marcarse una o dos intervenciones.



Colocación de ascensor



FICHA Nº 2.A: ACTA FINAL DE INSPECCIÓN DEL EDIFICIO

RESUMEN DE LAS ACTUACIONES Y PLAZOS PROPUESTOS EN CADA UNOS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS E INSTALACIONES.

E.	Nº	Ubicación	Actuaciones y plazos-AP							Transmitancia U(W/m²K)			Observaciones	
			Componentes del elemento constructivo					Por elemento construc. individual	Por elemento construc. global	Edificio	CT-HE1			
			Soporte	Acabado exterior	Elementos singulares	Carpintería	Imperm.				Recogida de aguas	media		máx.
Fachadas	1	LATERAL GRUPO 14 DE JUNIO ORIENTACION GRAO DE CASTELLON	MNT	INTm	INTm	INTu				MNT	1,70	0,82	1,07	
	2	INTERIOR GRUPO DE JUNIO-ORIENTADO HACIA AVDA HERMANOS BOU	MNT	INTm	INTm	INTu					1,70	0,82	1,07	
	3		MNT	INTm	INTm	INTu					1,70	0,82	1,07	
	4	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR	MNT	INTm	MNT	MNT					1,70	0,82	1,07	
	5	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.	MNT	MNT	MNT	INTu					1,70	0,82	1,07	
	6	RETRANQUEADA 4.5 METROS, EN LA AVDA DEL MAR, Y PARALELA A ESTA	MNT	INTm	INTm	INTu					1,70	0,82	1,07	
	7	Situada en la misma Avda del Mar, pero perpendicular a esta.	MNT	MNT	MNT	INTu					1,70	0,82	1,07	
	8	FACHADA SITUADA EN LA MISMA AVDA DEL MAR	MNT	INTm	MNT	MNT					1,70	0,82	1,07	
Cubiertas	1	En contacto con el ambiente exterior plana	MNT	MNT	INTm		MNT	MNT		MNT	1,90	0,45	0,59	
Techos	1	CUBIERTA Y CASETA CUBIERTA	MNT							MNT				
Suelos	1	PLANTA BAJA EDIFICIO	MNT							MNT	0,85			

Elementos constructivos			Actuaciones y plazos- AP			
Componentes del elemento constructivo	En contacto con terreno	Cimientos	Superficial	Zapatas	MNT	
			Losas			
		Semiprofunda	Pozos			
		Profunda	Pilotes			
		Muros				
		Solera		MNT		
		Forjado sanitario				
	Tierra apisonada					
	Estructura	Vertical	Muro carga 1			
			Muro carga 2			
			Pilares 1		MNT	
			Pilares 2			
			Otros 1			
			Otros 2			
		Horizontal	Vigas 1			
			Vigas 2			
			Forjado	Unidireccional 1		MNT
				Unidireccional 2		
				Unidireccional 3		
				Reticular		
				Losa 1		
			Losa 2			
			Otros 1			
Otros 2						
Escalera		MNT				
Otros						
Por elemento constructivo global			INTm			
Observaciones						

Instalaciones	Actuaciones y plazos-AP		
	Suministro de aguas	Evacuación de aguas	Suministro eléctrico
Contadores	MNT		MNT
Red	MNT	MNT	INTm
Arquetas		MNT	
Sumideros		MNT	
Otros			
Por instalación	MNT	MNT	MNT
Observaciones de suministro de aguas			
Observaciones de evacuación de aguas			
Observaciones de suministro eléctrico			

ORDEN DE INTERVENCIÓN

Elementos		AP-Actuaciones y plazos	Orden de intervención
Elementos Constructivos	Fachadas	MNT	0
	Otros muros	MNT	0
	Cubiertas	MNT	0
	Techos	MNT	0
	Suelos	MNT	0
	Cimientos y estructura	INTm	0
Instalaciones	Suministro de aguas	MNT	0
	Evacuación de aguas	MNT	0
	Suministro eléctrico	MNT	0
Espacios comunes. Accesibilidad		MNT	0

¿Se ha realizado alguna intervención o se está llevando a cabo algún tipo de obra de rehabilitación en los elementos comunes del edificio? SI NO

En caso afirmativo, detallar cual:
Se han realizado obras de rehabilitación del zaguán y se ha construido una rampa de accesibilidad para salvar 0,74 m con respecto al nivel de la calle.

Justificación de los criterios seguidos para establecer el orden de intervención
Se ejecutaran en primer lugar aquellas actuaciones que reparen un riesgo de accidente para inquilinos y viandantes proximos a la zona de riesgo.

Tras haberse realizado la inspección ¿Presenta el edificio objeto, situación de riesgo inminente? SI NO

En caso afirmativo, cumplimentar la COMUNICACIÓN DE ESTADO DE RIESGO INMINENTE TRAS LA INSPECCIÓN DEL INFORME DE CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO (ICE)

En caso afirmativo, indicar debido a que:

FICHA Nº 2.B: ACTA EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Dirección	AVDA DEL MAR
Localidad	CASTELLÓ DE LA PLANA
Código Postal	12003

TIPOLOGÍA EDIFICATORIA

Plurifamiliar/En bloque/A partir de PB+3
--

ZONA CLIMÁTICA

Temperatura	B3
Radiación	

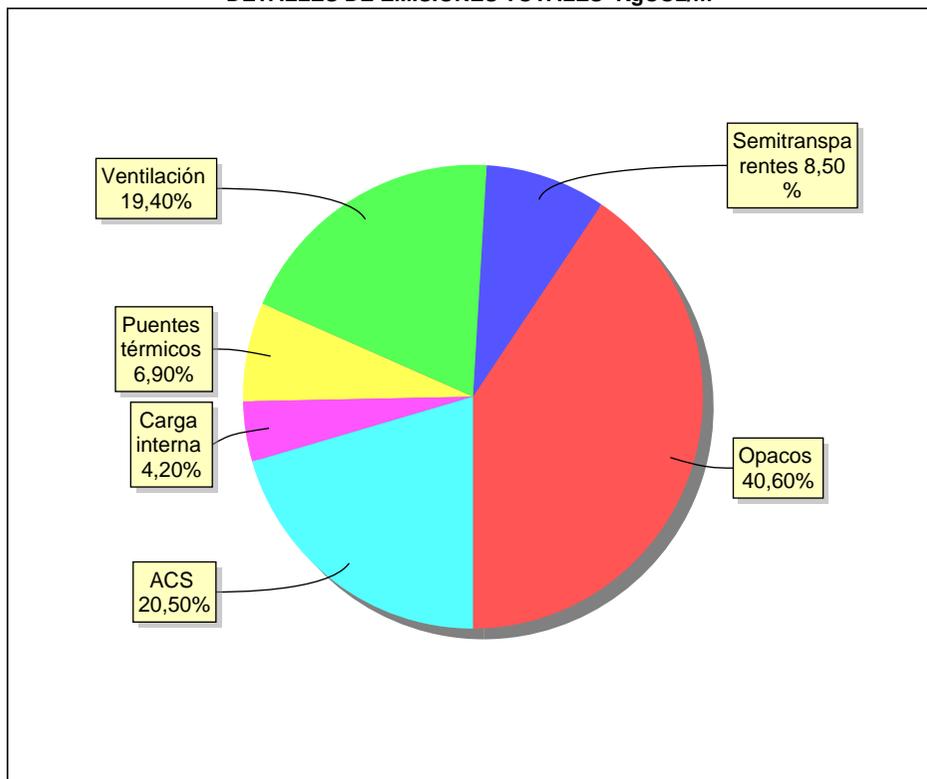
DEMANDA ENERGÉTICA Y EMISIONES CO₂

Demanda		kWh/m ² año	kWh/año
		Calefacción	68,10
Refrigeración	15,10	41.293,20	
Consumo Energía final (*)	Calefacción	90,80	247.502,00
	Refrigeración	8,90	24.290,10
	ACS	12,60	34.460,00

Emisiones CO ₂		Kg CO ₂ /m ² año	Kg CO ₂ /año
		Calefacción	26,10
Refrigeración	5,80	15.764,30	
ACS	8,20	22.364,50	
TOTALES	40,10	109.162,00	

	Kg CO ₂ /m ² año	Letra asignada (**)
CALIFICACIÓN	40,1	E

DETALLES DE EMISIONES TOTALES KgCO₂/m²



OBSERVACIONES

(*) Consumo de energía final: Para calificar energéticamente el edificio se ha realizado una modelización teórica del consumo energético del edificio. En este sentido, el consumo de energía final debe considerarse en condiciones teóricas, ya que en el edificio habitado influyen los hábitos de cada usuario en el consumo energético real.

(**) La calificación de eficiencia energética del edificio que se muestra debe considerarse exclusivamente a título meramente orientativo, dado que no ha sido publicado por la Administración General del Estado un procedimiento oficial para la determinación de la calificación en edificios existentes, y la escala publicada no presenta ampliaciones por debajo de la letra E. El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la herramienta CERMA (Calificación Energética Residencial Procedimiento Abreviado), que es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Así mismo este software es documento reconocido para la calidad en la edificación por la CMAAUV de la GV según resolución de 7 de julio de 2010 del conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda publicada en el DOGV en fecha 20 de agosto de 2010.

Mejora de solución constructiva		AHORRO % en el consumo de energía respecto a el estado inicial	Equivalencia en el ahorro de emisiones CO ₂		Emisiones CO ₂ Estado final			
					AHORRO Kg CO ₂ /m ² año	CALIFICACIÓN		
	Fachadas y otros muros	+10mm		10,95%	5	6	36,3	E
		+20mm		16,89%	8	9	34,2	E
		+30mm		20,62%	9	11	32,9	E
		+40mm		23,17%	11	12	32,0	E
		+60mm		26,45%	12	14	30,9	E
		+80mm		28,46%	13	15	30,2	E
	Cubiertas	+10mm		1,82%	0	1	39,4	E
		+20mm		2,76%	1	1	39,0	E
		+30mm		3,33%	1	2	38,8	E
		+40mm		3,71%	1	2	38,7	E
		+60mm		4,20%	2	2	38,5	E
		+80mm		4,49%	2	2	38,4	E
	Suelos	+10mm		0,03%	0	0	40,1	E
		+20mm		0,05%	0	0	40,1	E
		+30mm		0,07%	0	0	40,1	E
		+40mm		0,08%	0	0	40,1	E
		+60mm		0,10%	0	0	40,1	E
		+80mm		0,12%	0	0	40,1	E
	Fachadas-Cubiertas-Suelos	+10mm		12,82%	6	7	35,6	E
		+20mm		19,74%	9	11	33,2	E
		+30mm		24,07%	11	13	31,7	E
		+40mm		27,03%	12	15	30,6	E
		+60mm		30,84%	14	17	29,3	E
		+80mm		33,18%	15	18	28,5	E
	Huecos	SOL1		9,11%	3	4	37,2	E
		SOL2		12,22%	5	6	36,2	E
		SOL3		14,99%	6	7	35,3	E
		SOL4		1,94%	0	0	40,7	E
		SOL5		0,02%	0	0	40,1	E
		SOL6		0,41%	0	0	39,9	E
		SOL7		7,09%	2	3	37,9	E
		SOL8		12,20%	5	6	36,2	E
		SOL9		15,43%	6	7	35,2	E



Una mejora de las fachadas y otros muros del edificio, con aislamiento térmico de +60mm y (lambda=0,004W/m²K), supondría un ahorro en el consumo de energía, respecto al estado inicial del edificio, del 26,45%. Además, las reducciones de emisiones de CO₂ ,respecto al estado inicial, serían equivalentes a retirar de la circulación 14 coches al año, o a plantar 12 arboles al año.



Una mejora de las cubiertas del edificio, incorporando un aislamiento térmico de 60mm (en base a una conductividad de lambda=0,004W/m²K), supondría un ahorro en el consumo de energía, respecto al estado inicial del edificio, del 4,20%, de forma que sería más fácil y económico mantener unos niveles de confort térmico adecuados. Además, las reducciones de emisiones de CO₂ ,respecto al estado inicial, serían equivalentes a retirar de la circulación 2 coches al año, o a plantar 2 arboles al año.



Una mejora de los suelos del edificio, incorporando un aislamiento térmico de 60mm (en base a una conductividad de lambda=0,004W/m²K), supondría un ahorro en el consumo de energía, respecto al estado inicial del edificio, del 0,10%, de forma que sería más fácil y económico mantener unos niveles de confort térmico adecuados. Además, las reducciones de emisiones de CO₂ ,respecto al estado inicial, serían equivalentes a retirar de la circulación 0 coches al año, o a plantar 0 arboles al año.



Una mejora de las fachadas y otros muros, las cubiertas y los suelos del edificio, incorporando un aislamiento térmico de 60mm (en base a una conductividad de lambda=0,004W/m²K), supondría un ahorro en el consumo de energía, respecto al estado inicial del edificio, del 30,84%, de forma que sería más fácil y económico mantener unos niveles de confort térmico adecuados. Además, las reducciones de emisiones de CO₂ ,respecto al estado inicial, serían equivalentes a retirar de la circulación 17 coches al año, o a plantar 14 arboles al año.



Una mejora en las calidades de vidrio y carpinterías de los huecos del edificio, utilizando vidrios dobles bajo emisivos (lambda=1,80W/m²K) y carpinterías de PVC-3 cámaras (lambda=1,80W/m²K), supondría un ahorro en el consumo de energía respecto al estado inicial del edificio del 15,43%. Además las reducciones de emisiones de CO₂ respecto al estado inicial, serían equivalentes a retirar de la circulación 7 coches al año, o a plantar 6 arboles al año.



La ejecución de esta intervención de mejora energética respecto al estado original, reduciría las emisiones de CO₂/año en un valor equivalente al CO₂ absorbido por XX árboles durante su vida .



La ejecución de esta intervención de mejora energética respecto al estado original, reduciría las emisiones de CO₂/año en un valor equivalente a retirar de circulación "X coches/año"

Mejora solución constructiva

"x"mm: Mejora de aislamiento térmico lambda=0,004W/m²K, respecto a la sol. inicial del edificio

SOL.1: 3,30 W/m²K- v.doble (mejora vidrio)

SOL.2: 2,50 W/m²K- v.doble bajo emisivo 0,03-0,01 (mejora vidrio)

SOL.3: 1,80 W/m²K- v.doble bajo emisivo <0,03 (mejora vidrio)

SOL.4: 4,00 W/m²K - metálico con rotura de p.térmico 4-12mm (mejora carpintería)

SOL.5: 2,20 W/m²K - madera densidad media/alta (mejora carpintería)

SOL.6: 1,80 W/m²K - PVC 3 cámaras (mejora carpintería)

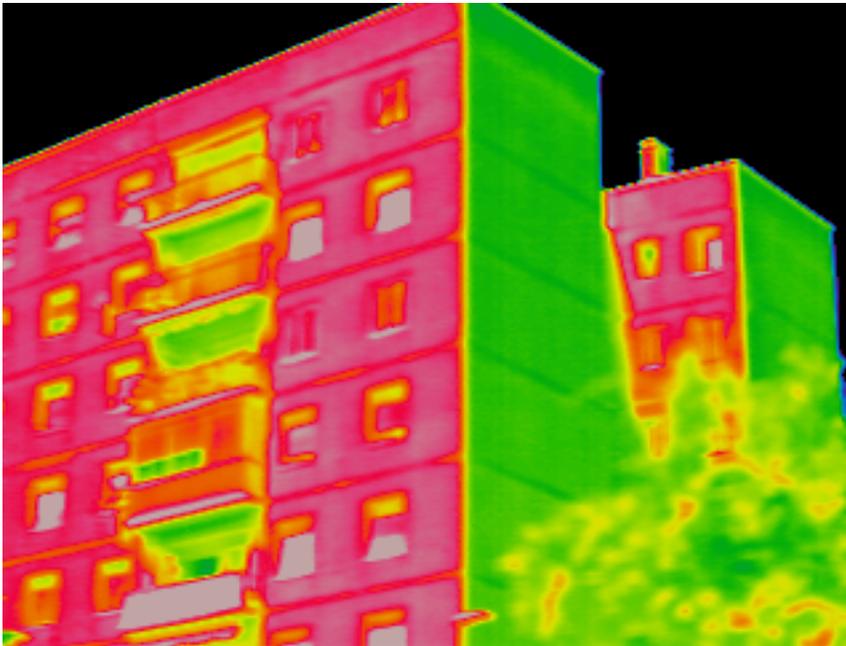
SOL.7: SOL.1 +SOL.4 (mejora vidrio+carpintería)

SOL.8: SOL.2 +SOL.5 (mejora vidrio+carpintería)

SOL.9: SOL.3 +SOL.6 (mejora vidrio+carpintería)

ICE ANEXO FOTOGRÁFICO DE FACHADAS

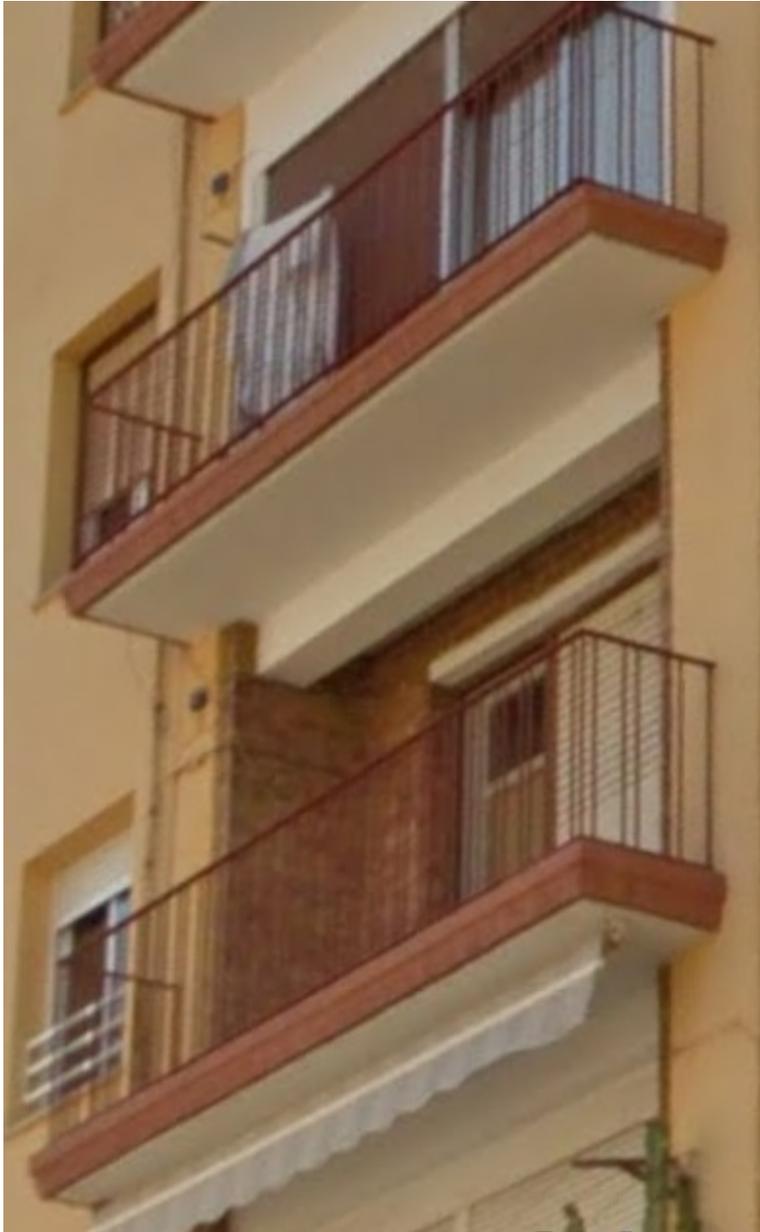
Fachada 1. Soporte [Ref. FA001]



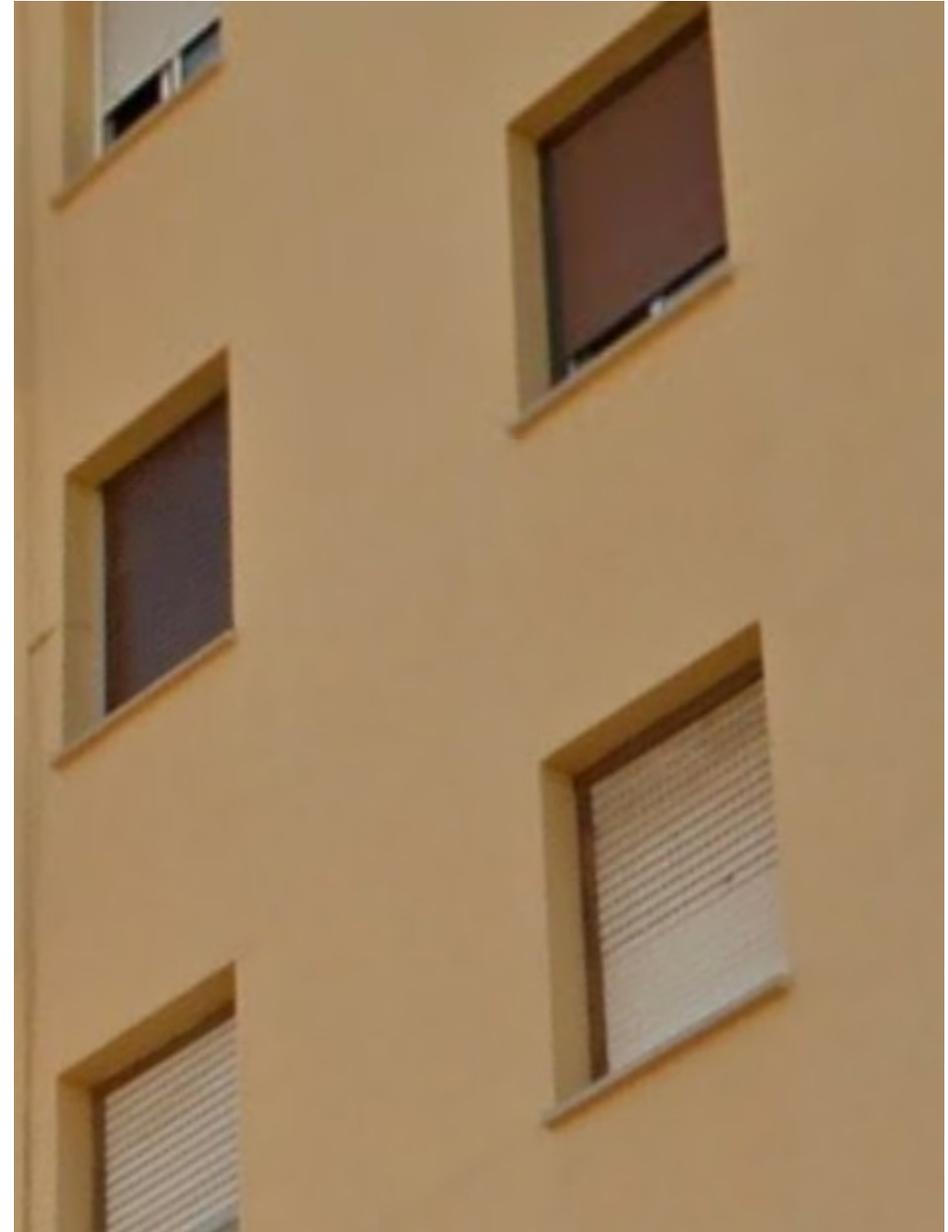
Fachada 1. Acabado exterior [Ref. FA002]



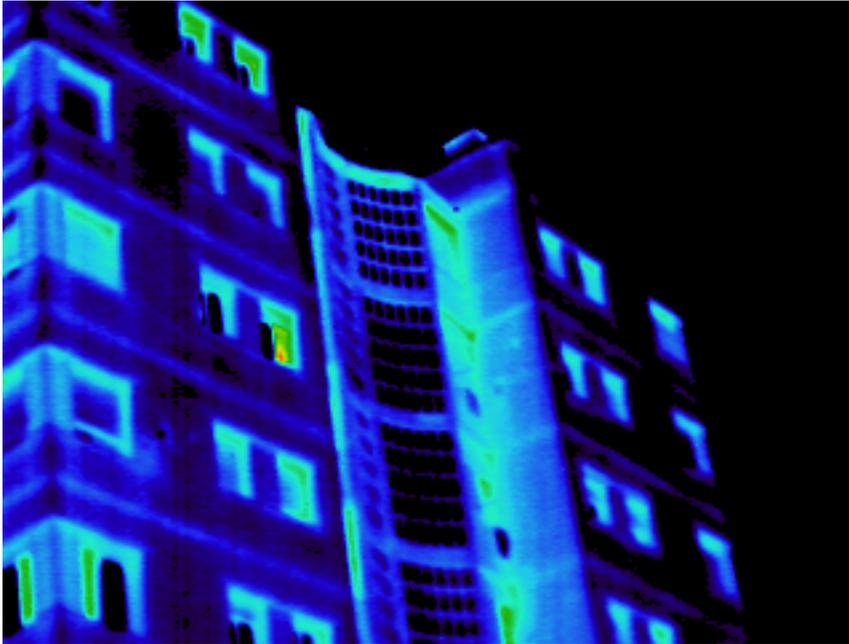
Fachada 1. Elementos singulares [Ref. FA003]



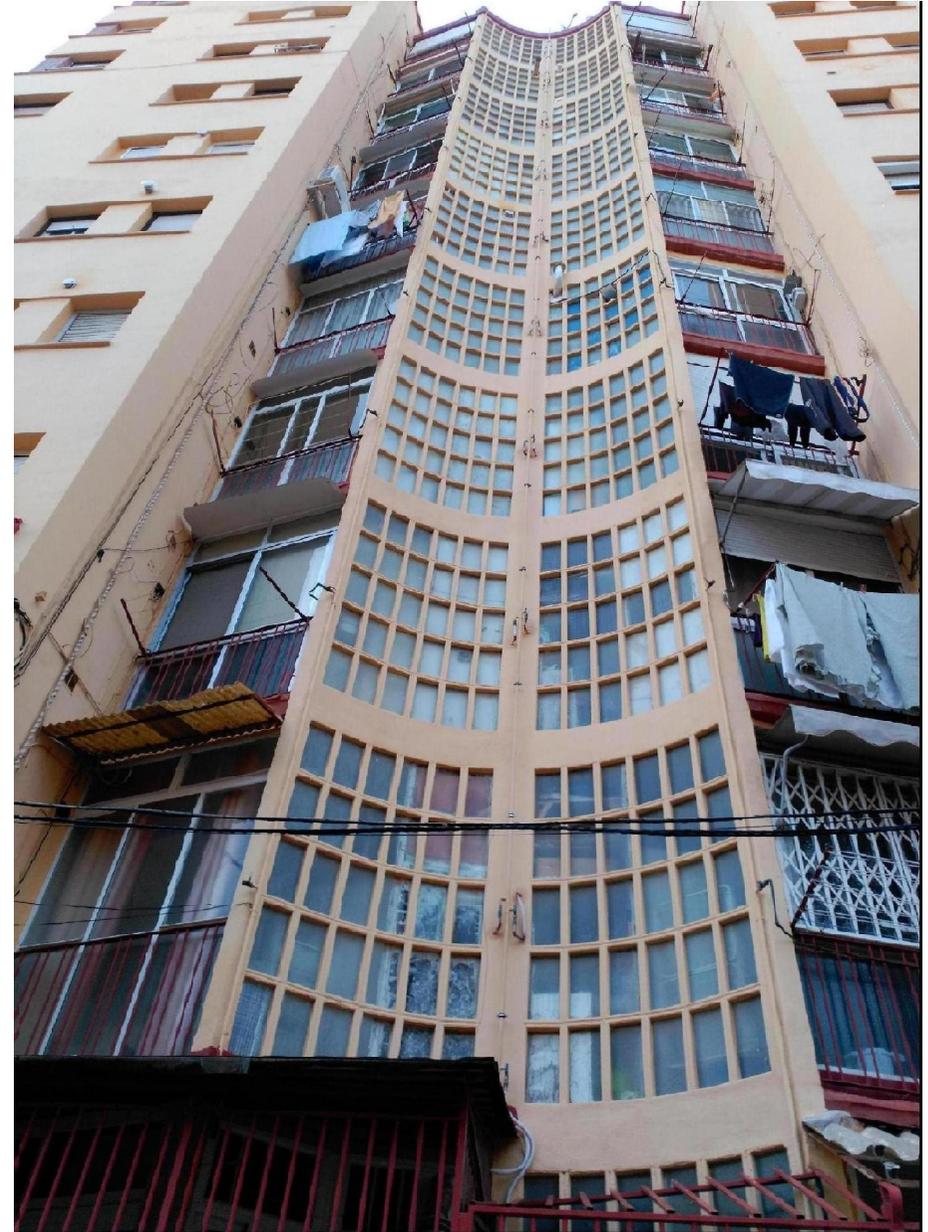
Fachada 1. Carpintería [Ref. FA004]



Fachada 2. Soporte [Ref. FA005]



Fachada 2. Acabado exterior [Ref. FA006]



Fachada 2. Elementos singulares [Ref. FA007]



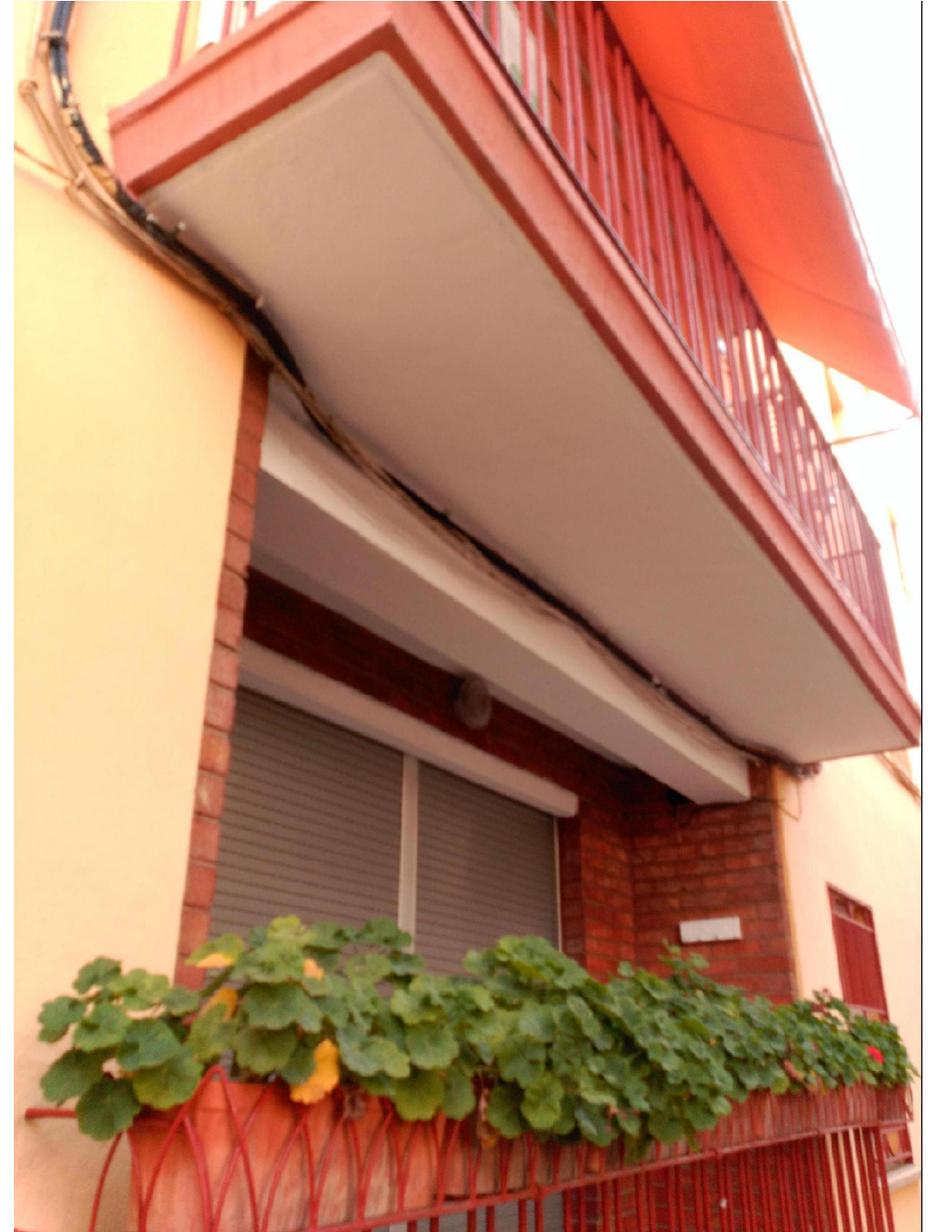
Fachada 2. Carpintería [Ref. FA008]



Fachada 3. Acabado exterior [Ref. FA009]



Fachada 3. Elementos singulares [Ref. FA010]



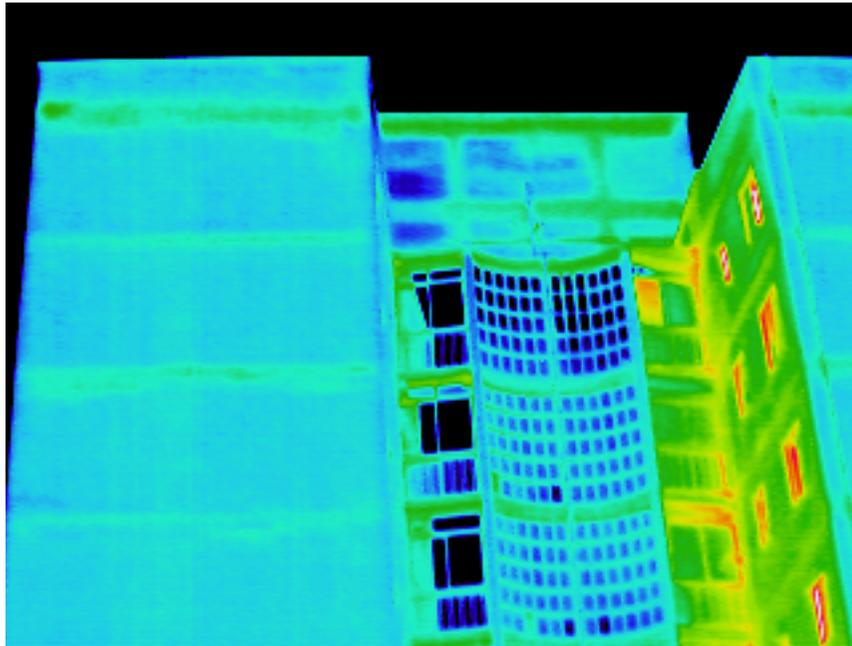
Fachada 3. Carpintería [Ref. FA011]



Fachada 4. Acabado exterior [Ref. FA012]



Fachada 5. Soporte [Ref. FA013]



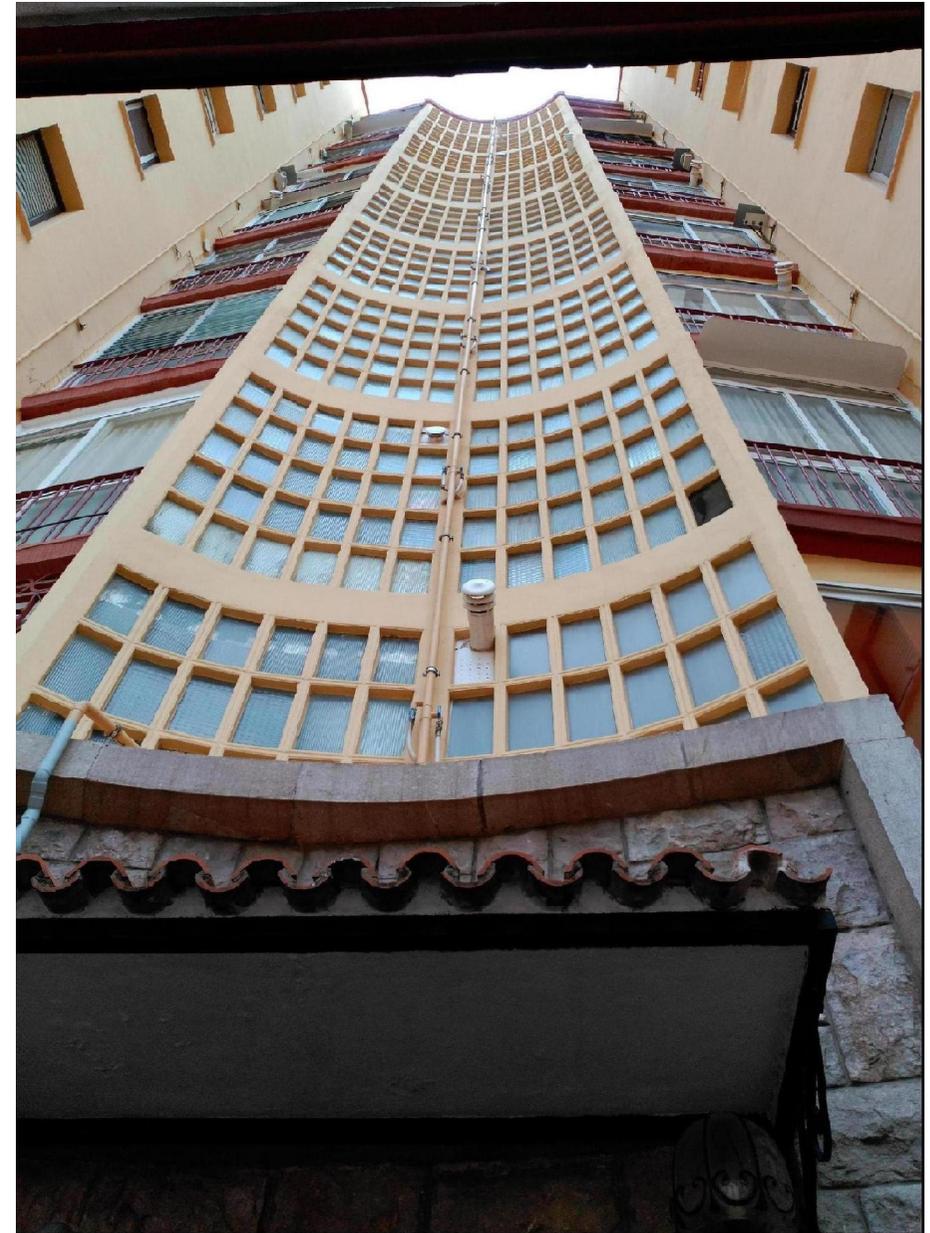
Fachada 5. Acabado exterior [Ref. FA014]



Fachada 5. Carpintería [Ref. FA015]



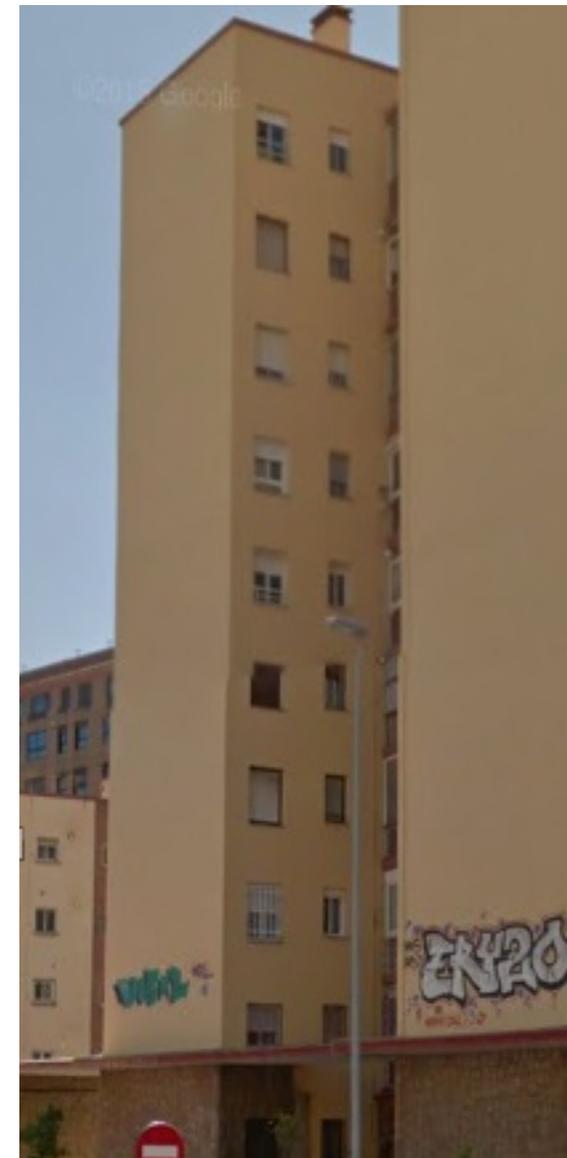
Fachada 6. Acabado exterior [Ref. FA016]



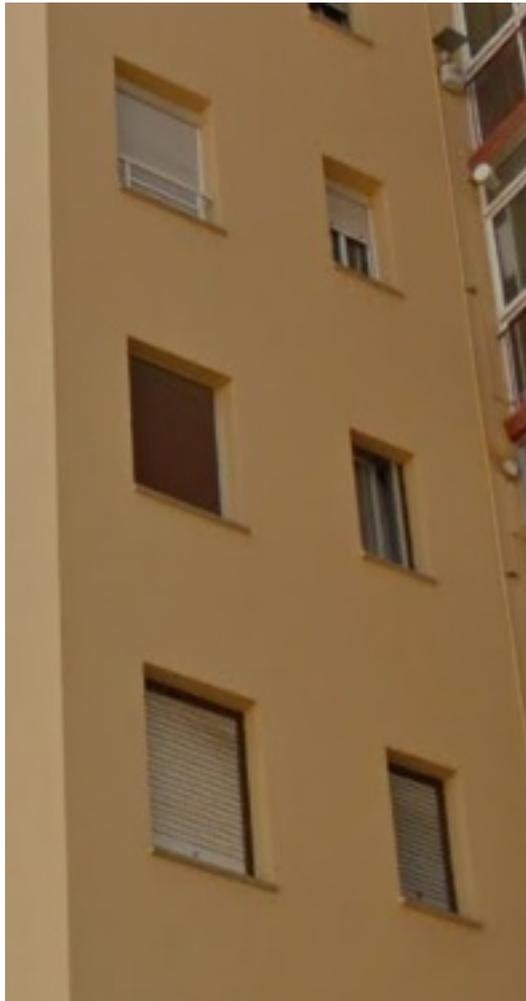
Fachada 6. Elementos singulares [Ref. FA017]



Fachada 7. Acabado exterior [Ref. FA018]



Fachada 7. Carpintería [Ref. FA019]



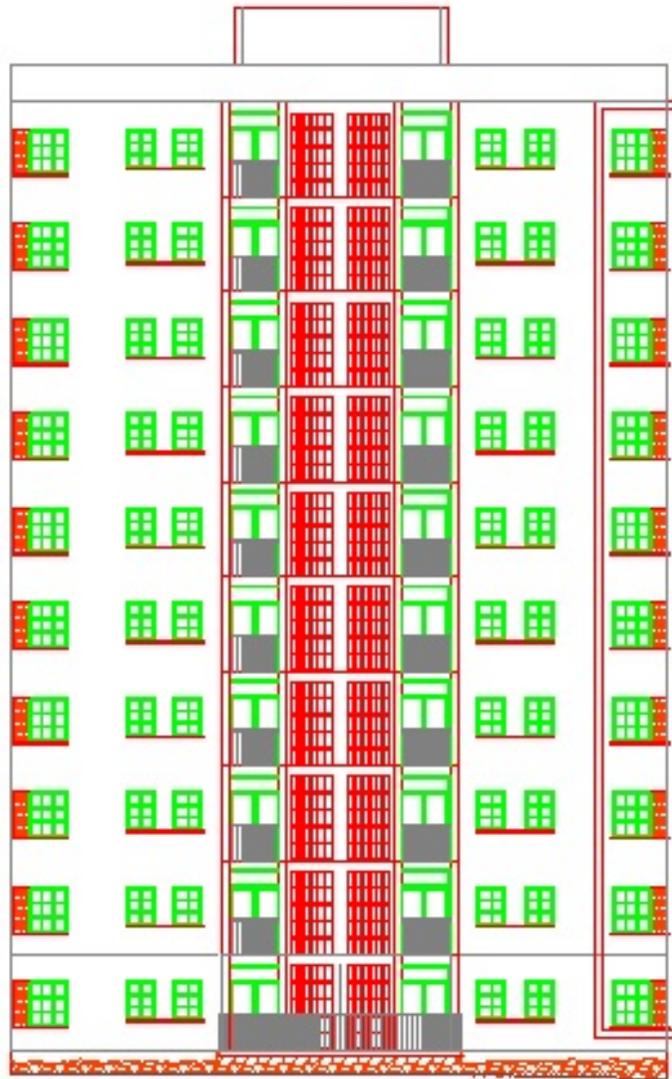
Fachada 8. Acabado exterior [Ref. FA020]



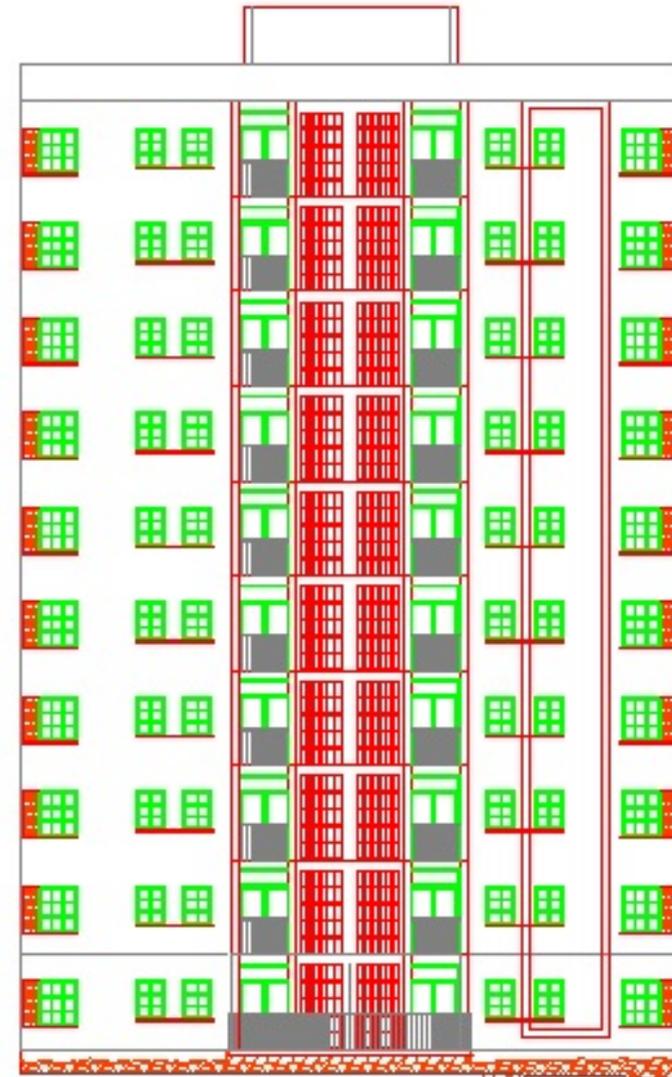
ICE ANEXO FOTOGRÁFICO DE HUECOS

Huevo 1 [Ref. HU001]

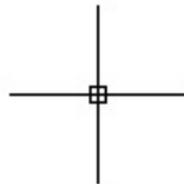
Huevo 2 [Ref. HU002]



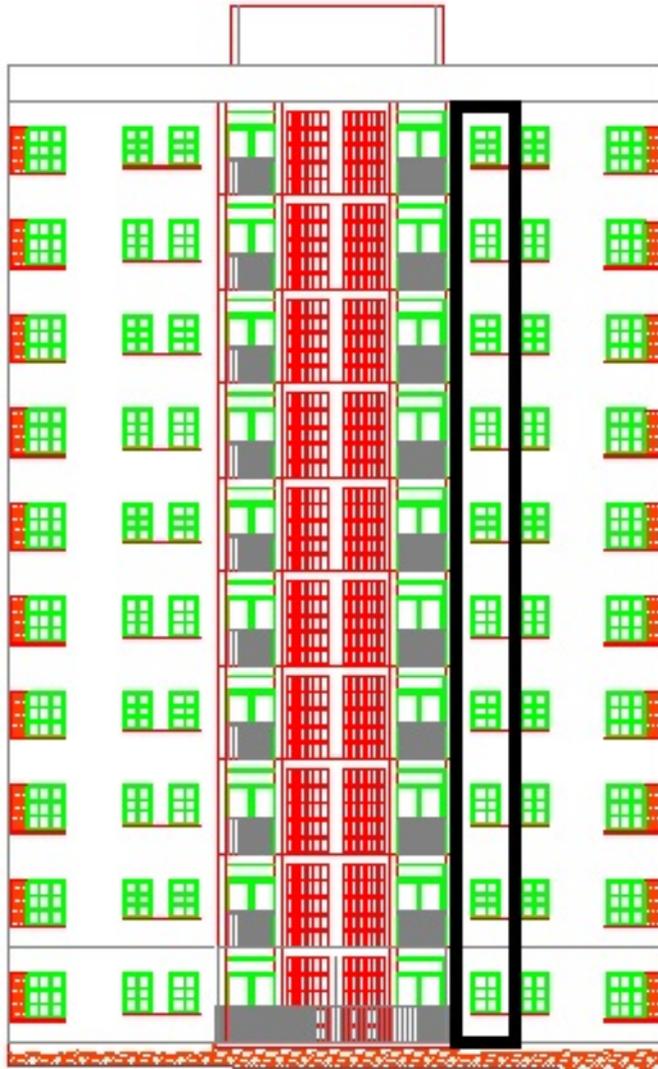
FACHADA SUR



FACHADA SUR

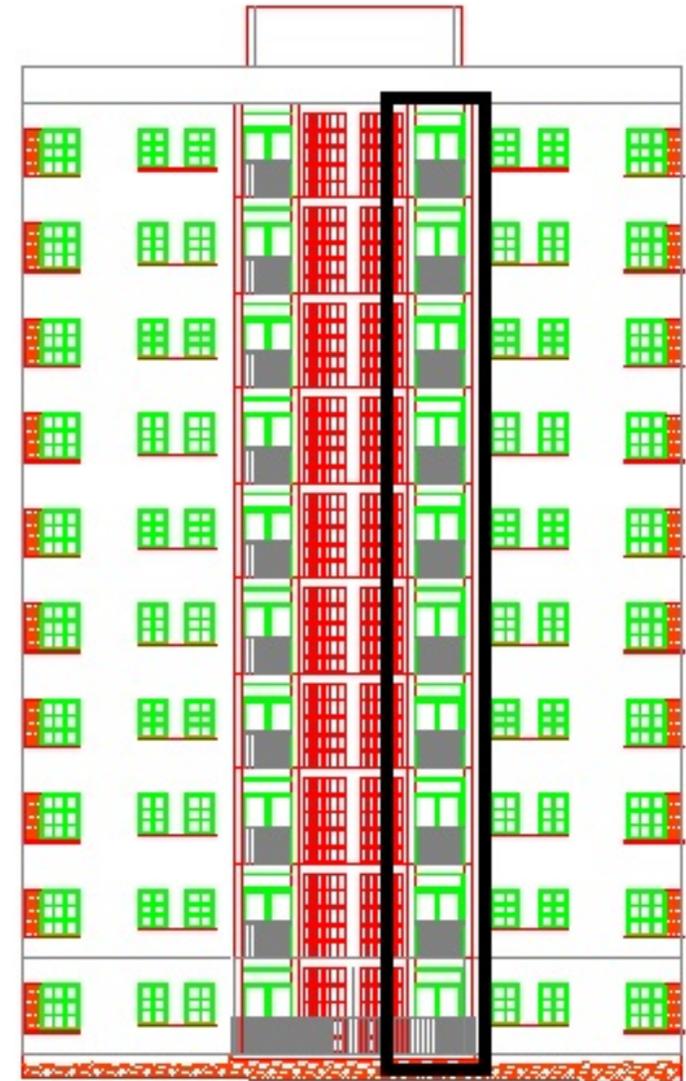


Hueco 3 [Ref. HU003]



FACHADA SUR

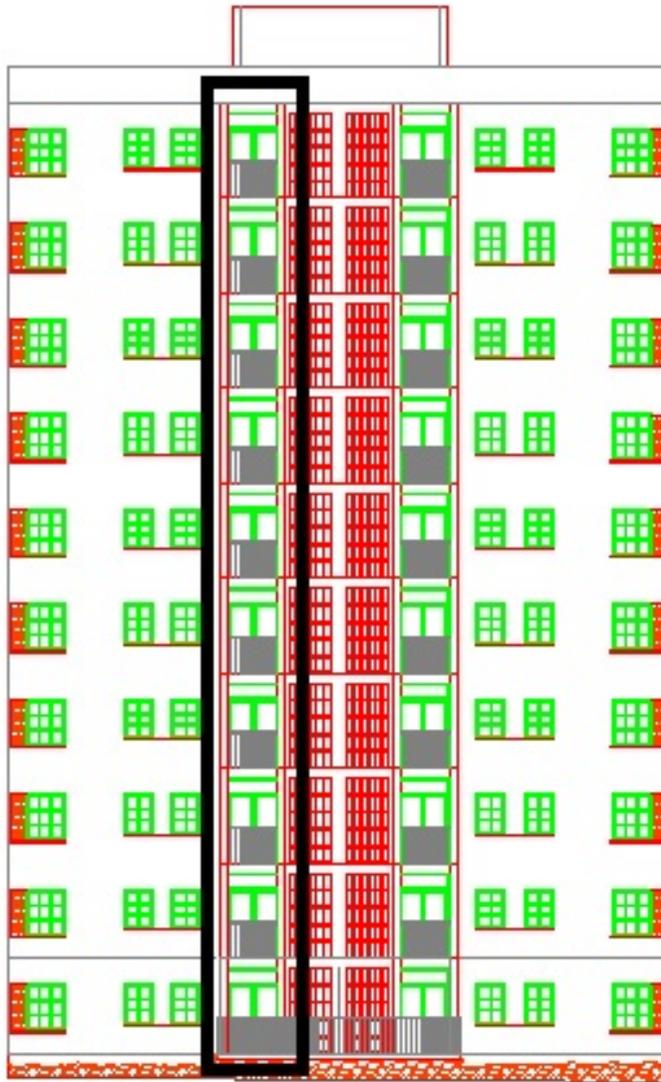
Hueco 4 [Ref. HU004]



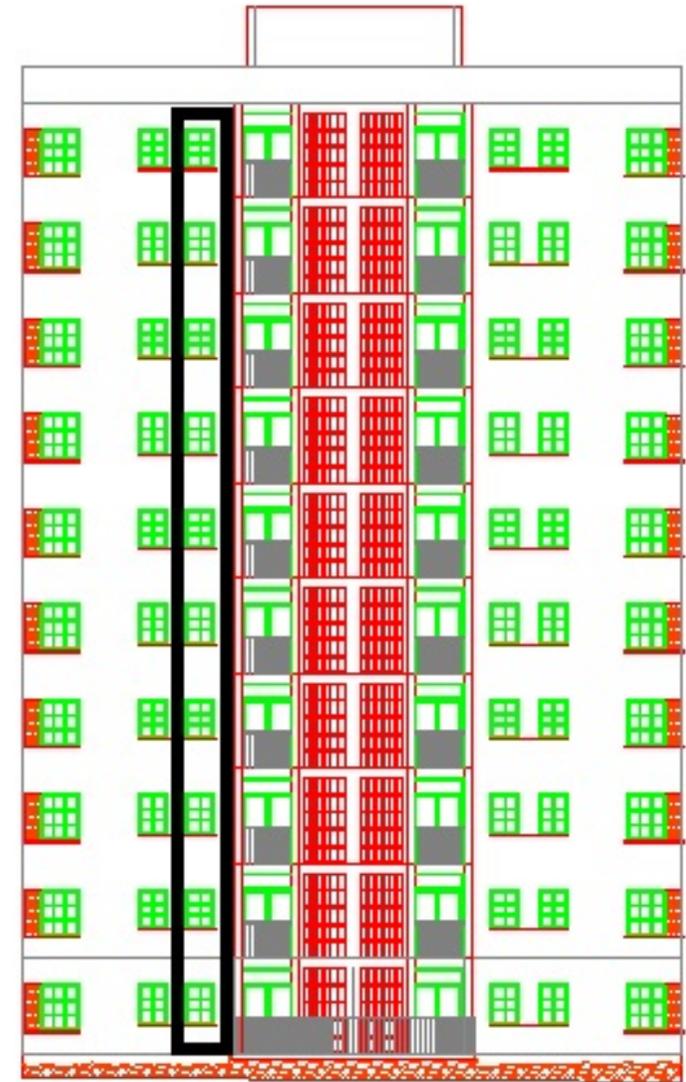
FACHADA SUR

Hueco 5 [Ref. HU005]

Hueco 6 [Ref. HU006]



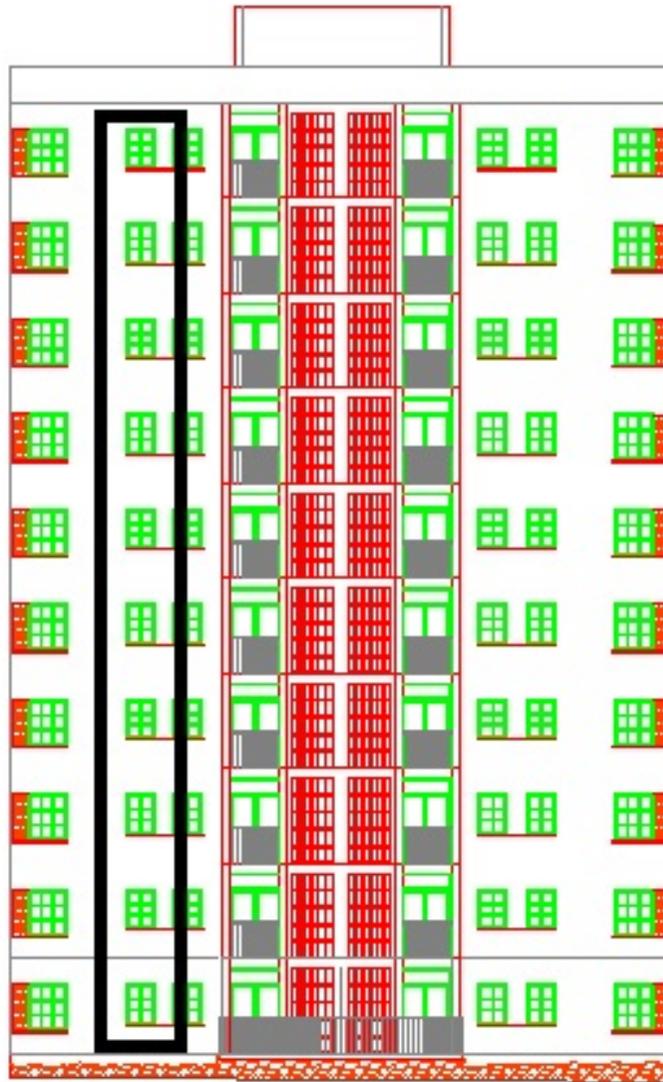
FACHADA SUR



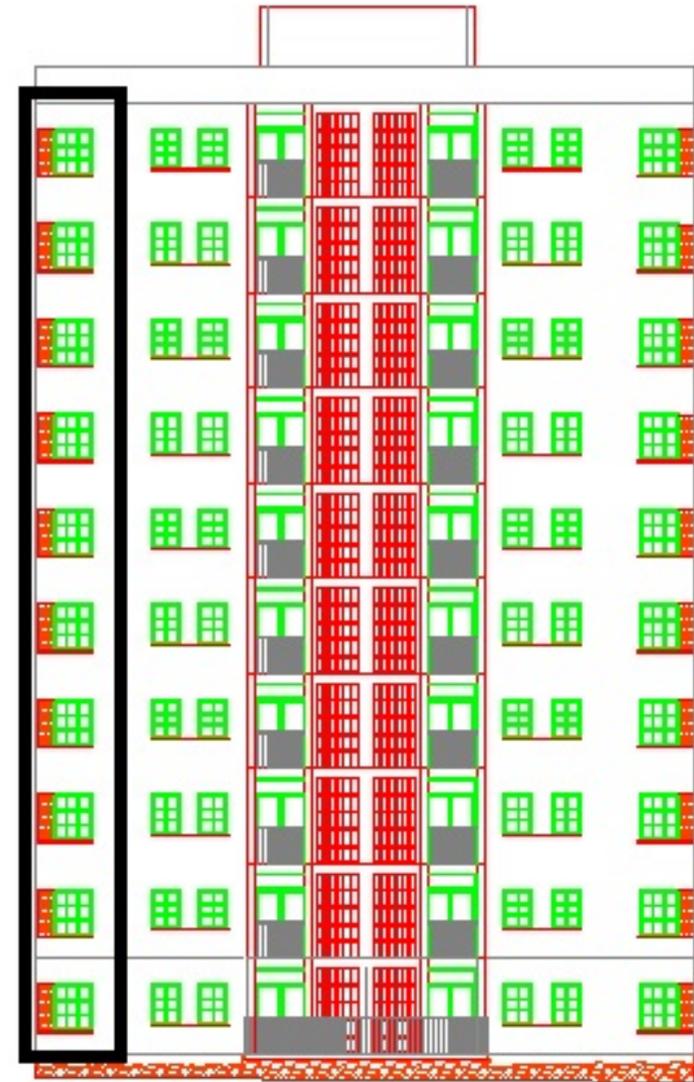
FACHADA SUR

Hueco 7 [Ref. HU007]

Hueco 8 [Ref. HU008]

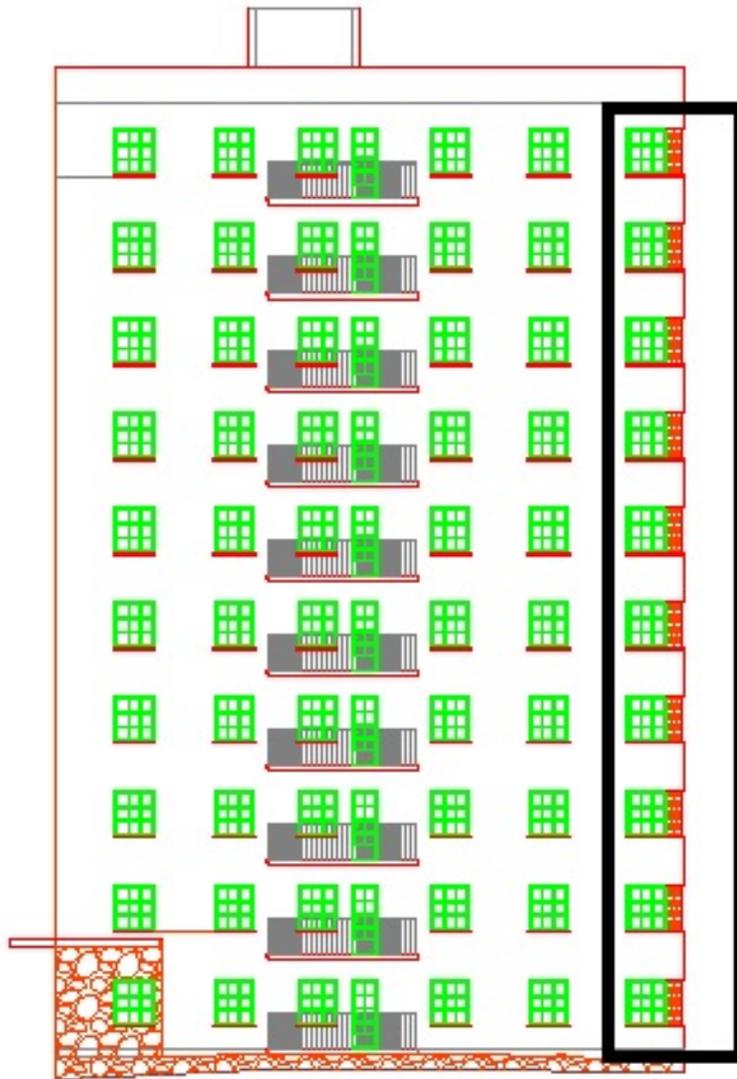


FACHADA SUR



FACHADA SUR

Hueco 9 [Ref. HU009]



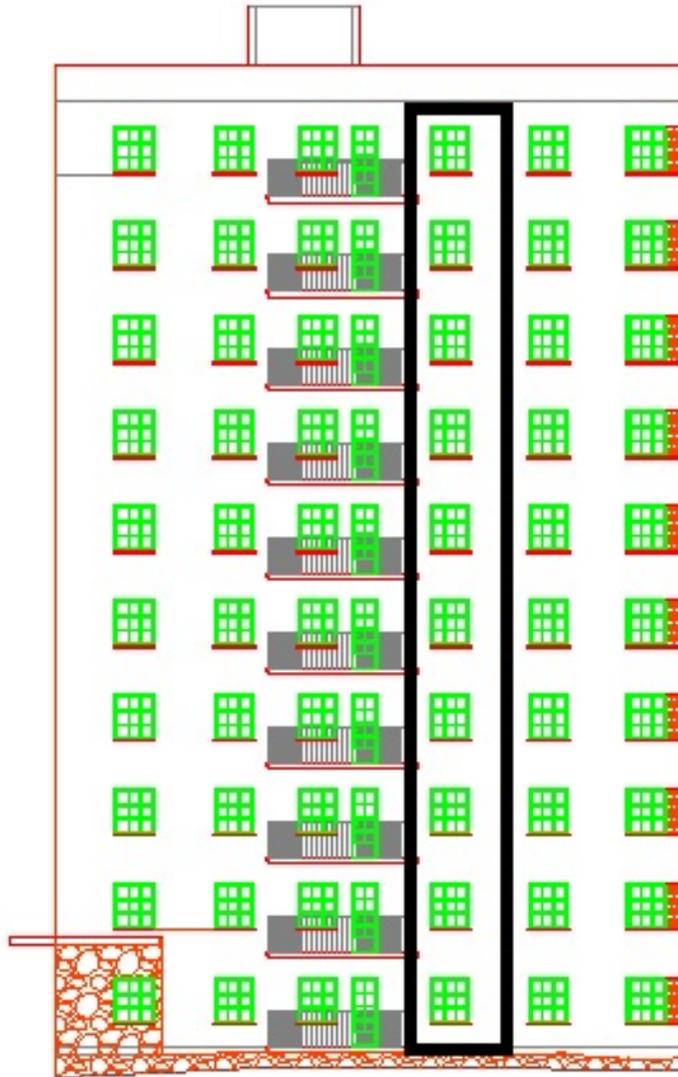
FACHADA OESTE

Hueco 10 [Ref. HU010]



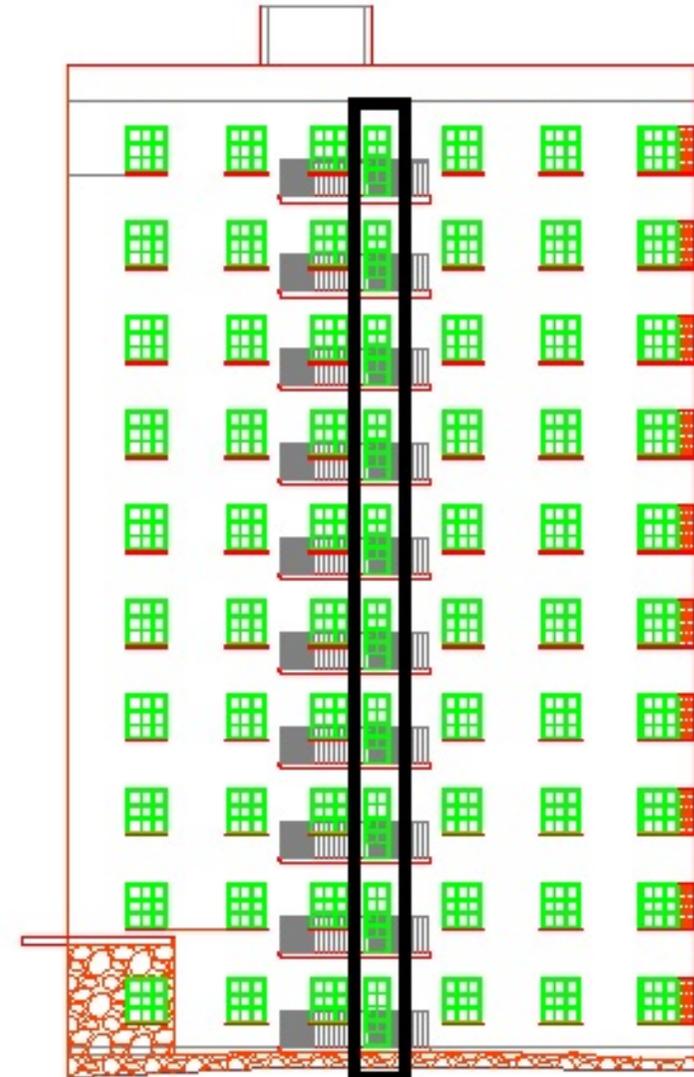
FACHADA OESTE

Hueco 11 [Ref. HU011]



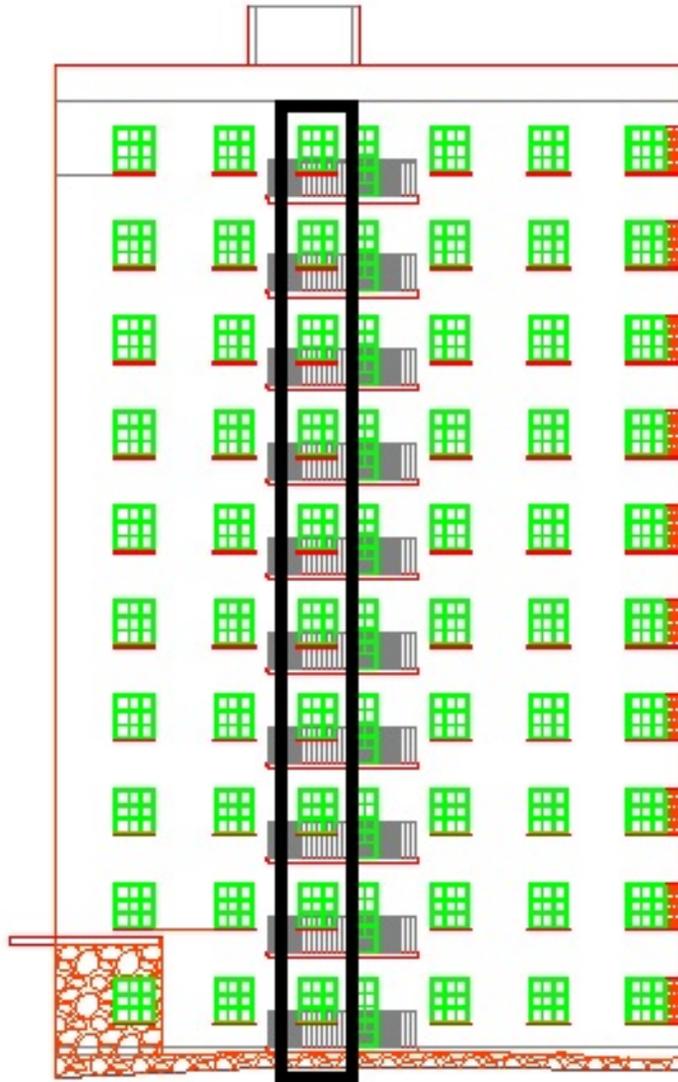
FACHADA OESTE

Hueco 12 [Ref. HU012]



FACHADA OESTE

Hueco 13 [Ref. HU013]



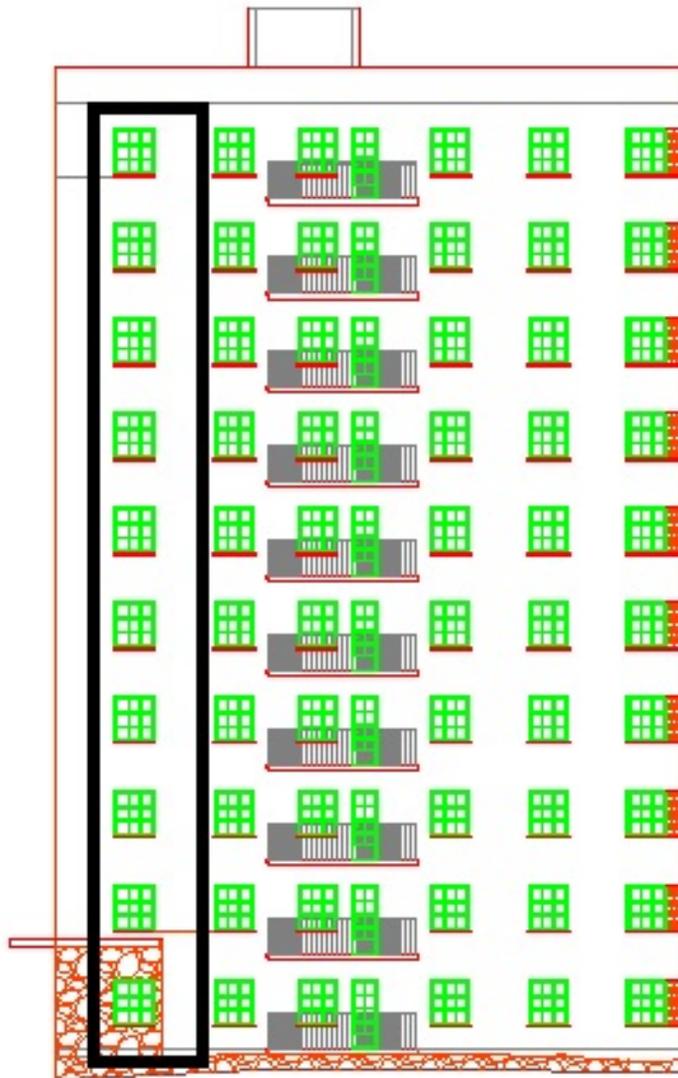
FACHADA OESTE

Hueco 14 [Ref. HU014]



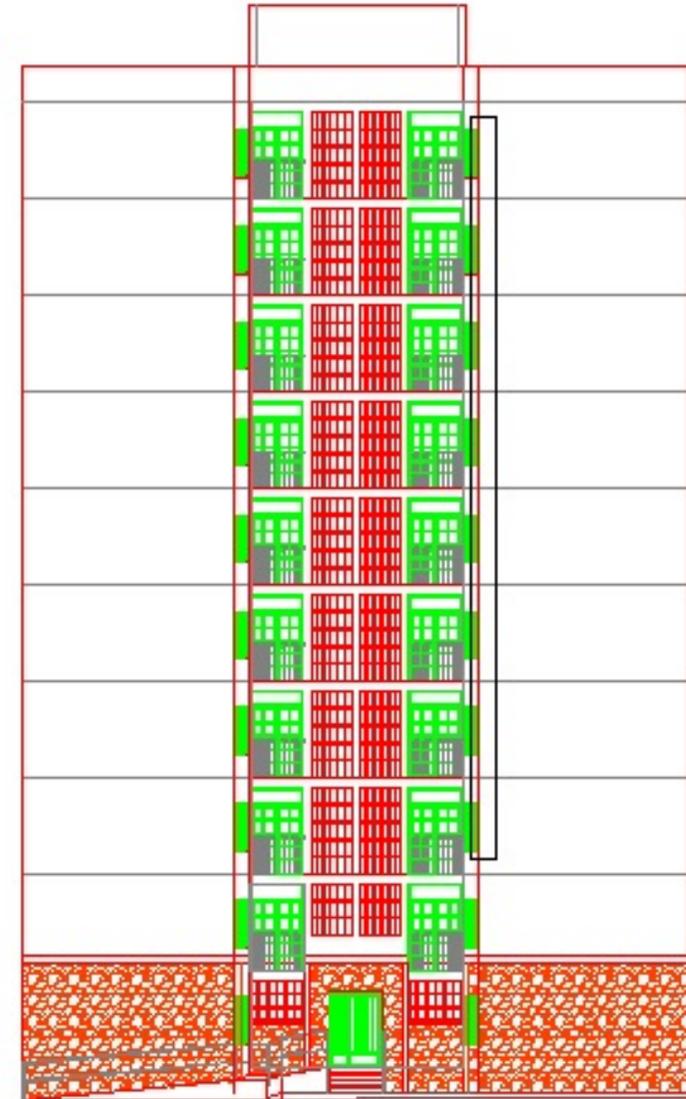
FACHADA OESTE

Hueco 15 [Ref. HU015]



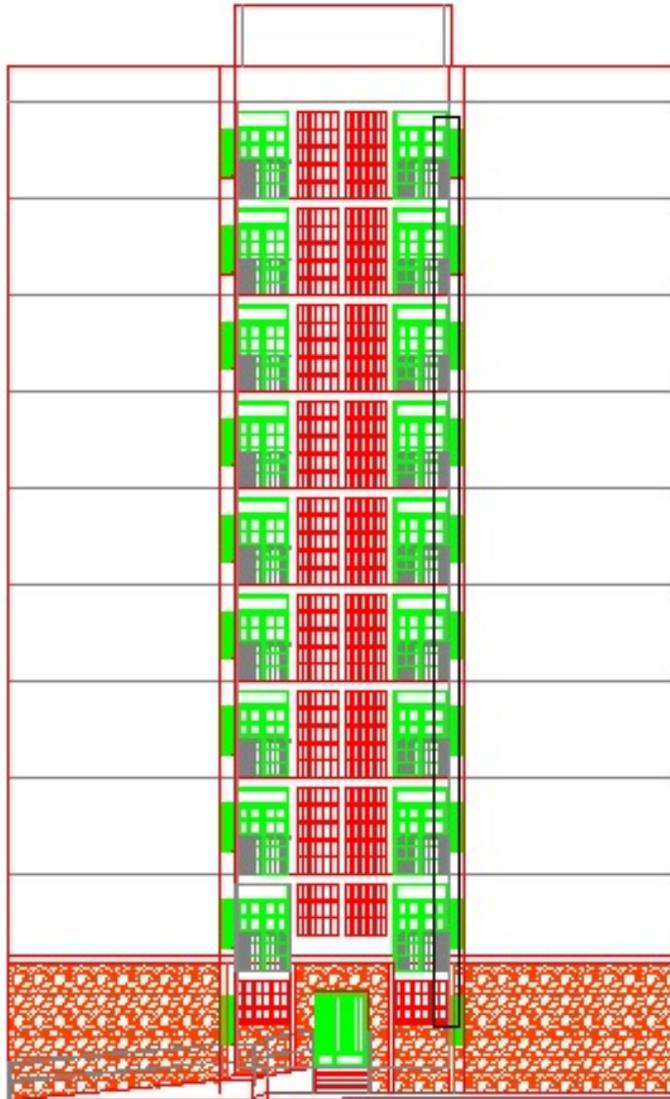
FACHADA OESTE

Hueco 16 [Ref. HU016]



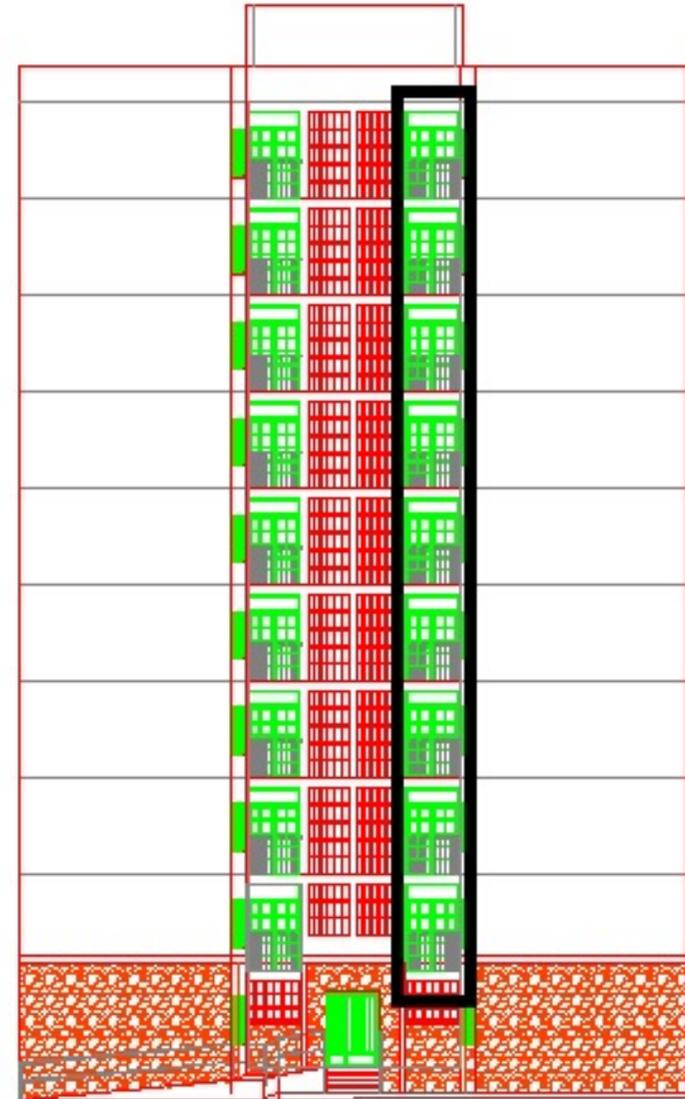
FACHADA NORTE

Hueco 17 [Ref. HU017]



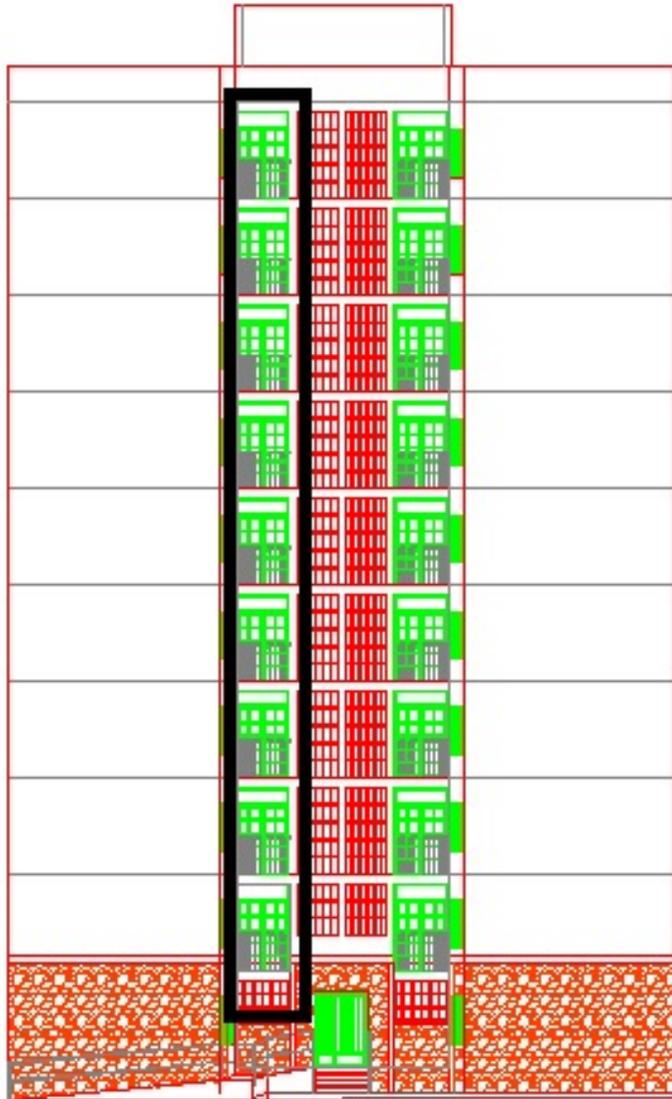
FACHADA NORTE

Hueco 18 [Ref. HU018]



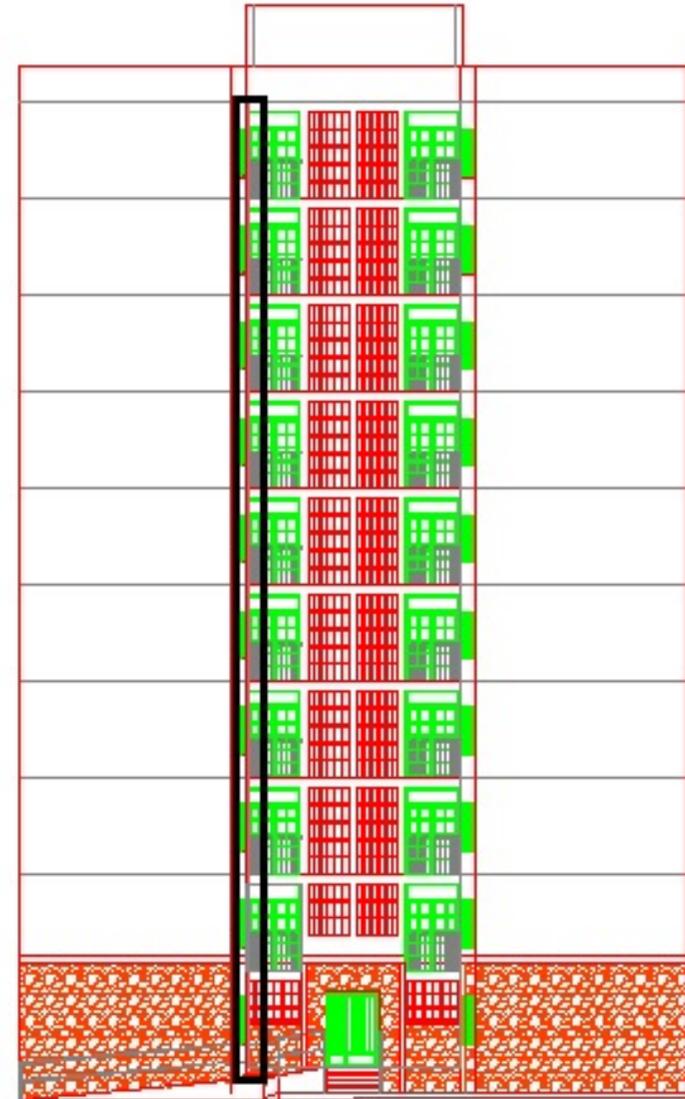
FACHADA NORTE

Hueco 19 [Ref. HU019]



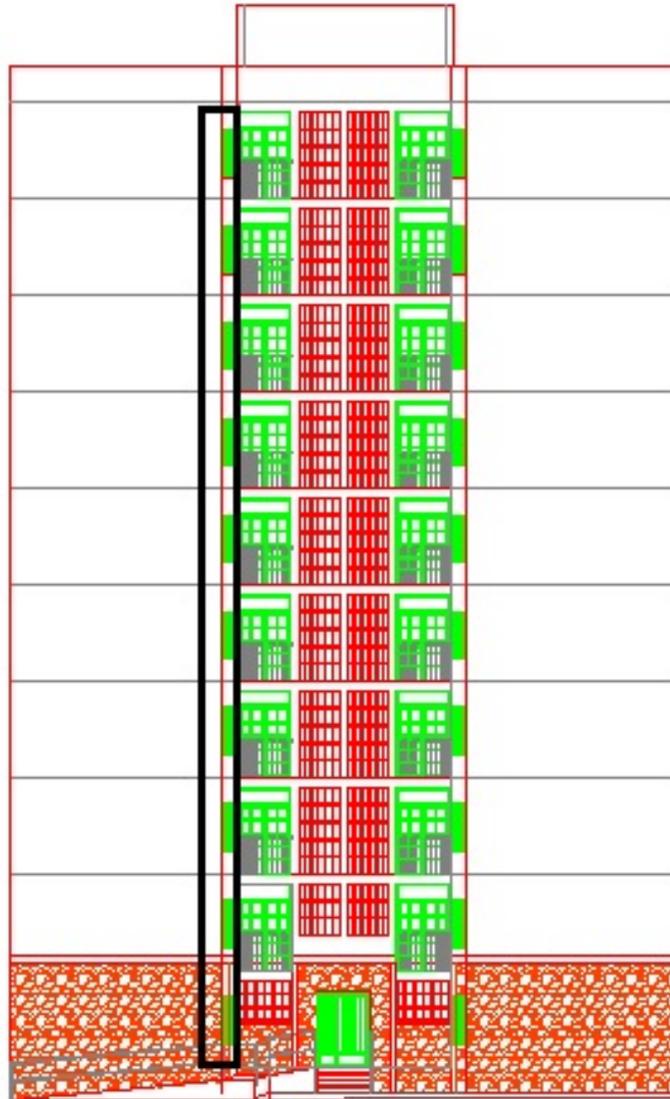
FACHADA NORTE

Hueco 20 [Ref. HU020]



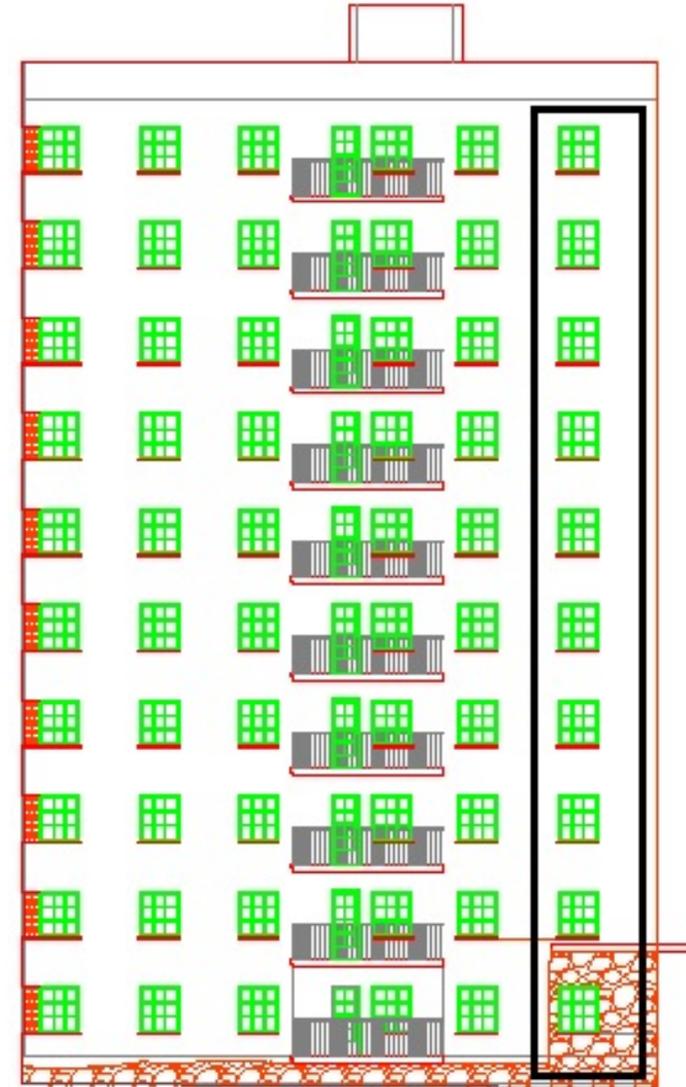
FACHADA NORTE

Hueco 21 [Ref. HU021]



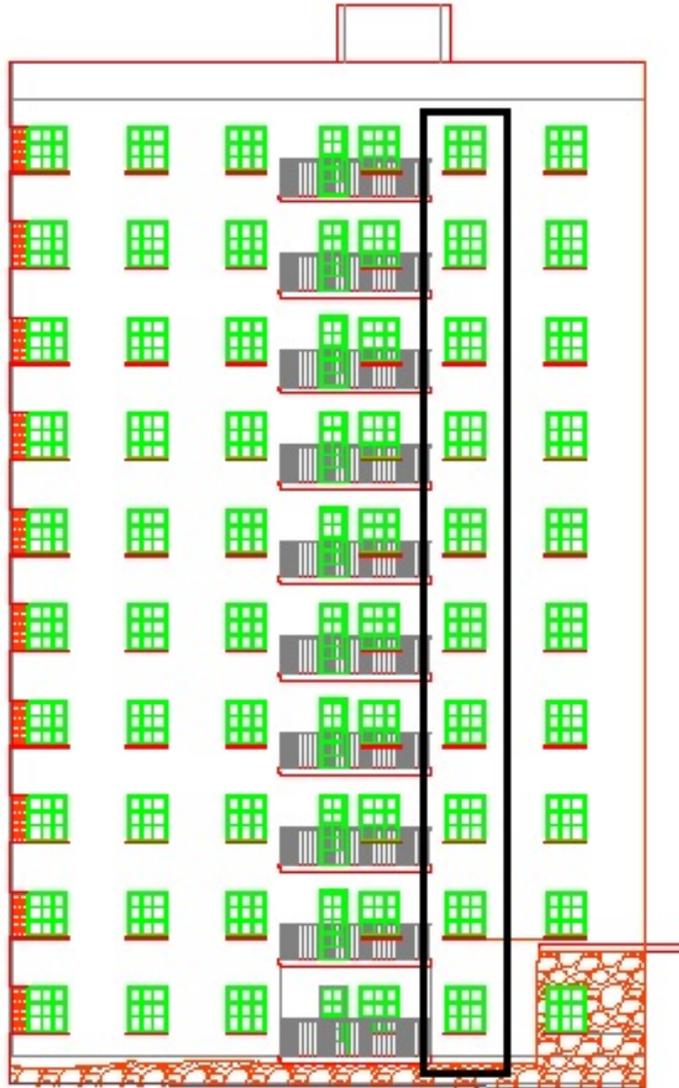
FACHADA NORTE

Hueco 22 [Ref. HU022]



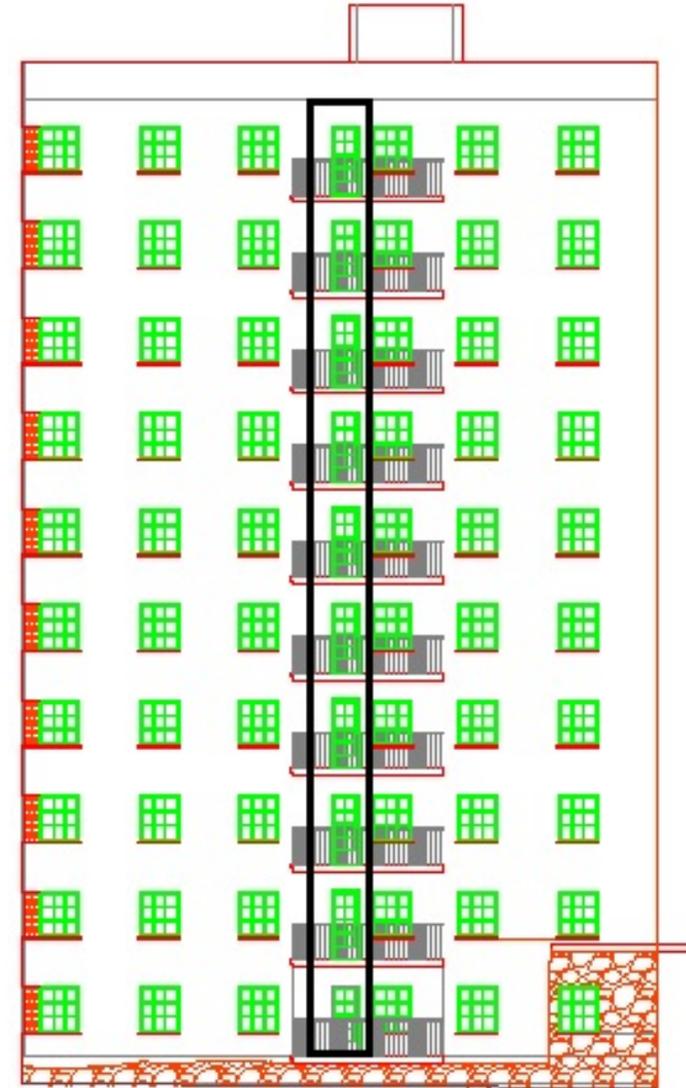
FACHADA ESTE

Hueco 23 [Ref. HU023]



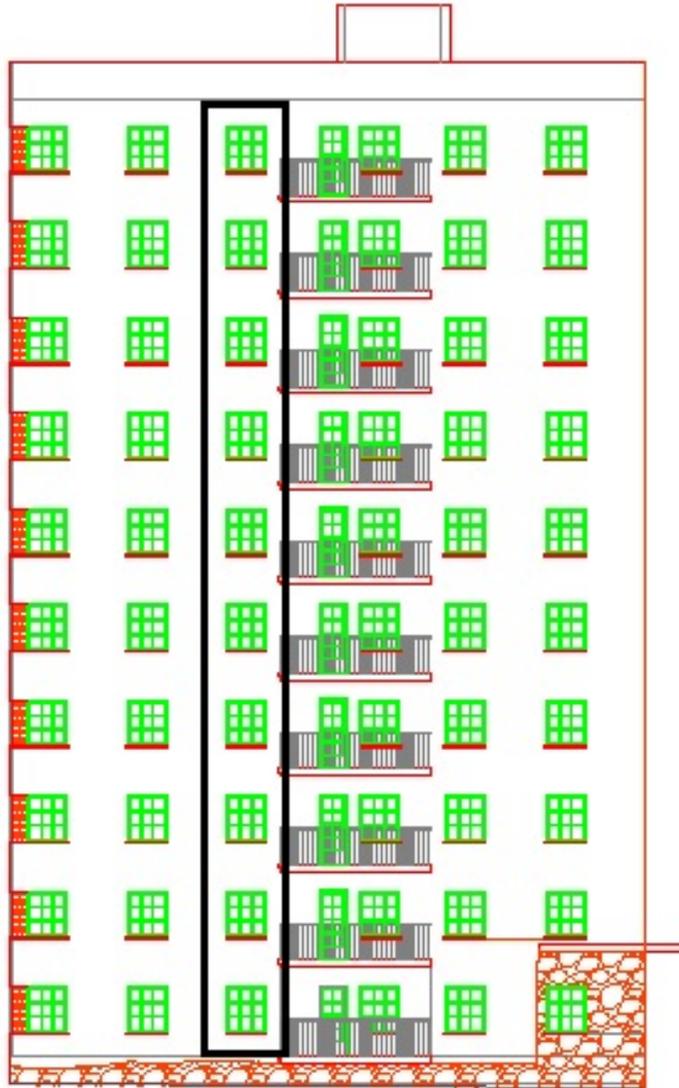
FACHADA ESTE

Hueco 24 [Ref. HU024]



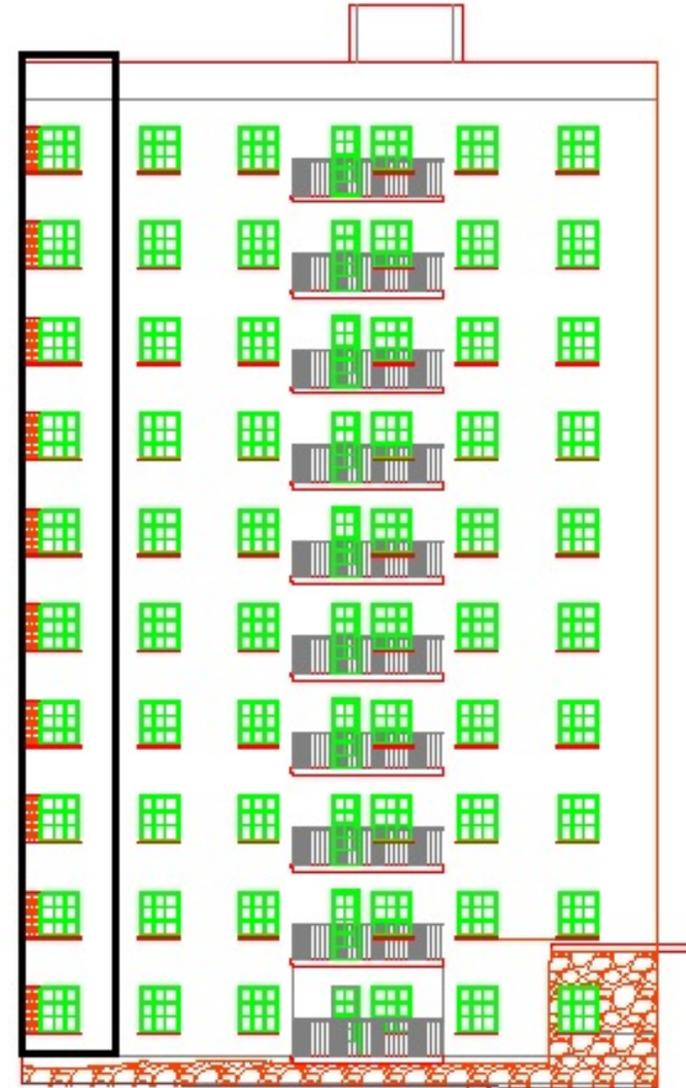
FACHADA ESTE

Hueco 25 [Ref. HU025]



FACHADA ESTE

Hueco 27 [Ref. HU026]



FACHADA ESTE

ICE ANEXO FOTOGRÁFICO DE CUBIERTAS

Cubierta 1. Material de cubrimiento [Ref. CU001]



ICE ANEXO FOTOGRÁFICO DE SUELOS

Suelo 1 [Ref. SU001]



ICE ANEXO FOTOGRÁFICO DE INSTALACIONES

Suministro de aguas. Otros. [Ref. IN001]



Suministro electrico. Otros. [Ref. IN002]



ANEXO FOTOGRÁFICO DE ACCESIBILIDAD

Accesibilidad. Existencia de desnivel [Ref. AC001]



Accesibilidad. Anchos de pasos. [Ref. AC002]





ANEXO. LEYENDAS.

Todas. EC-Estado de conservación
0 - Bueno
1 - Deficiente
2 - Malo
3 - Sin poder determinar

Todas. ID-Importancia de daños
0 - Despreciable
1 - Bajo
2 - Moderado
3 - Alto
4 - Sin poder determinar

Todas. AP-Actuaciones y plazos
MNT - Mantenimiento(Estado de conservación bueno y/o daños despreciables)
INTm - Intervención a medio plazo(Estado de conservación deficiente o malo y/o daños bajos)
INTu - Intervención urgente(Daños moderados y/o altos)

Fachadas. Tipo de elementos singulares.
CL - Celosías
RB - Rejas y Barandillas
L - Lamas
O - Otros

Huecos. Material.
ML - Metálica aluminio sin rotura puente térmico
M4 - Metálica aluminio con rotura puente térmico 4-12mm
M12 - Metálica aluminio con rotura puente térmico >12mm
MA - Madera densidad media alta
MB - Madera densidad media baja
P2 - PVC con 2 cámaras
P3 - PVC con 3 cámaras
O - Otros

Huecos. Tipo de vidrio.
MN - Monolítico
DB - Doble
BE - Doble bajo
EP - Especiales

Huecos. Caja de persiana.
CP - Con caja de persiana
SP - Sin caja de persiana

Huecos. Permeabilidad.
Corredera, ajuste malo
Corredera, ajuste regular
Corredera, ajuste bueno
Corredera, ajuste bueno con burlete
Abatible, ajuste malo
Abatible, ajuste regular
Abatible, ajuste bueno
Abatible, ajuste bueno con burlete
Doble ventana

Cimentación y estructura. Permeabilidad.
FB - Fabrica de bloque
FC - Fábrica de ladrillo cerámico
H - Hormigón
HM - Hormigón en masa
HA - Hormigón armado
HP - Hormigón pretensado
PM - Perfil metálico
M - Madera
CA - Cerámica armada (viguetas)



**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXO II: INFORMES LIDER-CALENER

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	GRUPO DE 14 JUNIO		
Dirección	AVDA 26 - - - -		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	DIEGO BASCO CLAUSELL Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	18987084D
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	CASTELLON	Código Postal	12003
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 0.9.1377.1014, de fecha 29-jul-2015		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

$D_{G,O}$ kWh/m²año $D_{G,R}$ kWh/m²año

$D_{cal,O}$ kWh/m²año $D_{cal,R}$ kWh/m²año

$D_{ref,O}$ kWh/m²año $D_{ref,R}$ kWh/m²año

$D_{G,O}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto

$D_{G,R}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia

$D_{cal,O}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia

$D_{ref,O}$ Demanda energética de refrigeración del edificio objeto

$D_{cal,R}$ Demanda energética de calefacción del edificio de referencia

$D_{ref,R}$ Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/___/___

Firma del técnico verificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	3132,23
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
F-S	Fachada	57,38	0,96	Usuario
F-S	Fachada	56,97	0,96	Usuario
F-S	Fachada	4,13	0,96	Usuario
SUELO	Suelo	310,90	2,37	Usuario
CUBIERTA	Cubierta	310,90	1,03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VENTANA	Hueco	43,39	4,77	0,65	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	57,96	4,77	0,65	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	22,77	4,77	0,65	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	27,16	4,77	0,65	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,00	GasNatural	PorDefecto

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	GRUPO DE 14 JUNIO		
Dirección	AVDA 26 - - - -		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	DIEGO BASCO CLAUSELL Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	18987084D
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	CASTELLON	Código Postal	12003
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 0.9.1377.1014, de fecha 29-jul-2015		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

$D_{G,O}$ kWh/m²año $D_{G,R}$ kWh/m²año

$D_{cal,O}$ kWh/m²año $D_{cal,R}$ kWh/m²año

$D_{ref,O}$ kWh/m²año $D_{ref,R}$ kWh/m²año

$D_{G,O}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto

$D_{G,R}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia

$D_{cal,O}$ Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia

$D_{ref,O}$ Demanda energética de refrigeración del edificio objeto

$D_{cal,R}$ Demanda energética de calefacción del edificio de referencia

$D_{ref,R}$ Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/___/___

Firma del técnico verificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*

Registro del Organo Territorial Competente:

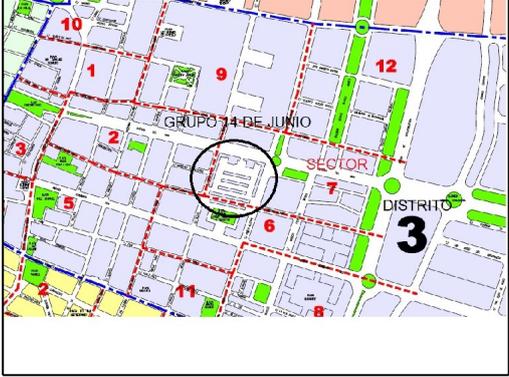
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	3132,23
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
SUELO	Suelo	310,90	2,37	Usuario
F-S-REVOCO SOBRE AISLANTE	Fachada	6,34	0,68	Usuario
F-S-REVOCO SOBRE AISLANTE	Fachada	56,97	0,68	Usuario
F-S-REVOCO SOBRE AISLANTE	Fachada	4,13	0,68	Usuario
F-TRASDOSADO	Fachada	51,04	0,56	Usuario
CUBIERTA REHABILITADA	Cubierta	310,90	0,79	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VENTANA	Hueco	57,56	3,03	0,58	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	57,96	3,03	0,58	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	28,84	3,03	0,58	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	27,16	3,03	0,58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,00	GasNatural	PorDefecto

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto



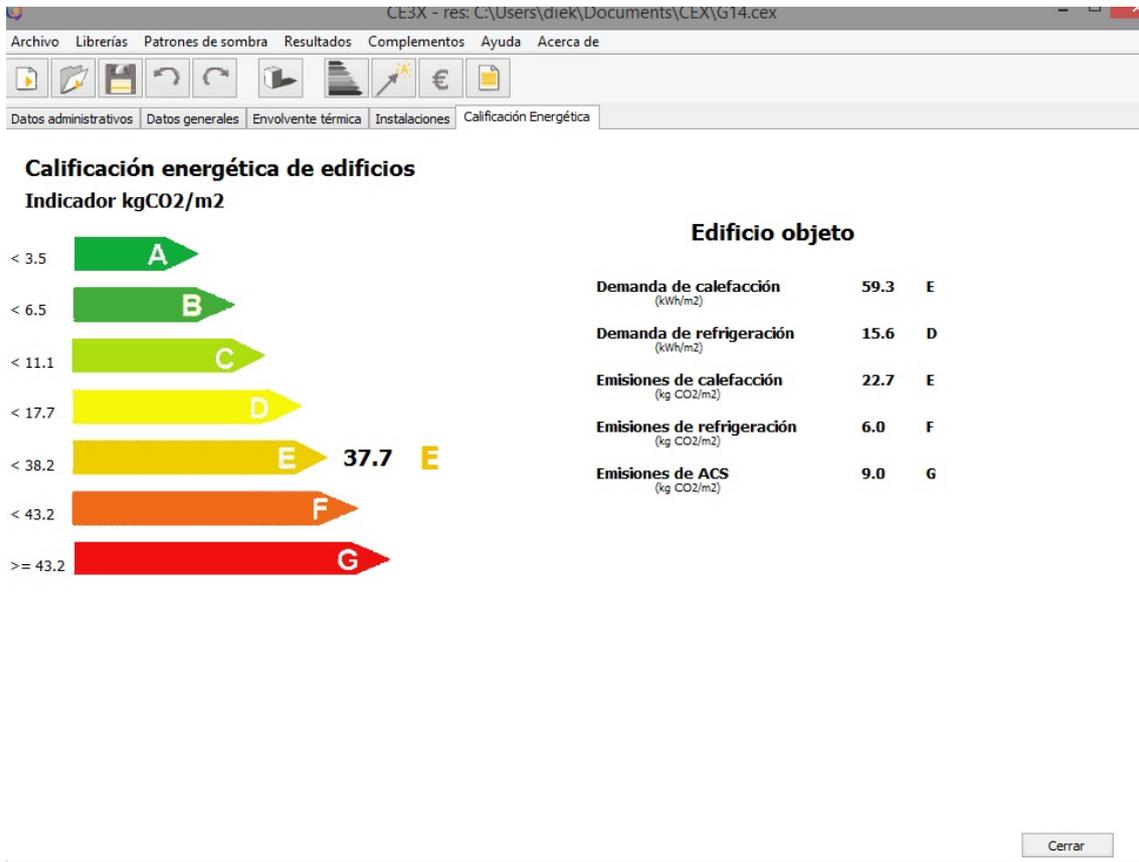
**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXO III: RESULTADOS CE3X



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

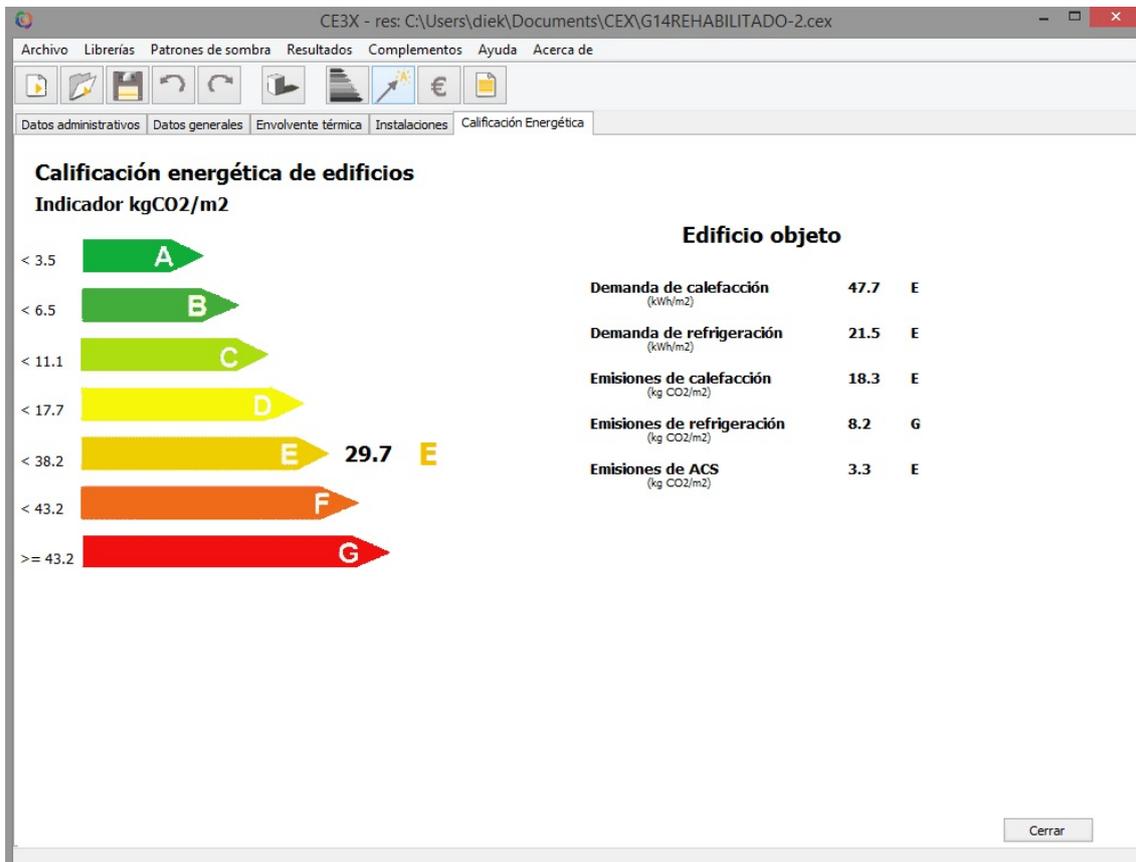
1. Calificación energética del edificio en el estado actual.





ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

2. Calificación energética del edificio con las mejoras propuestas.





**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXO IV: DESGLOSE DE LOS COSTES DE EJECUCION.



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

1. Rehabilitación de cubiertas por el exterior.

1. POSIBLES REHABILITACIONES DE CUBIERTA					
OPCION	DESCRIPCION				
1	REHABILITACION DE CUBIERTAS DESDE EL EXTERIOR CON AISLANTE TERMICO				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	l	Adhesivo con base disolvente diseñado para limpiar e imprimir superficies de EPDM	0,06	7,37	0,44
	m2	Lámina impermeabilizante flexible tipo EPDM de 1,5 mm espesor	1,10	10,47	11,52
	m2	Panel rígido de poliestireno extruido XPS, según UNE-EN 13164, de superficie lisa de 50 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego	1,10	7,37	8,11
	kg	Adhesivo cementoso para baldosas tipo C2 y aplicación en exteriores	4,00	0,47	1,88
	m2	Baldosa ceramica de baldosin catalan 14x28	1,10	7,20	7,92
	m	Ropadie ceramico de baldosin catalan 8x28	0,28	2,50	0,70
	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de	0,30	0,99	0,30
MAQUINARIA	h	Hormigonera	0,07	1,68	0,12
MANO DE OBRA	h	Oficial construcción	0,34	17,24	5,86
	h	Peon construcción	0,68	15,94	10,84
	h	Oficial impermeabilización	0,14	17,24	2,41
	h	Peon impermeabilización	0,14	16,13	2,26
	h	Oficial Aislamiento Térmico	0,05	17,82	0,89
	h	Peon Aislamiento Térmico	0,05	16,13	0,81
	h	Oficial Solador	0,44	17,24	7,59
	h	Peon Solador	0,2	16,13	3,23
		medios auxiliares	2%		1,30
		costes indirectos	3%		1,95
TOTAL					68,11

2. Rehabilitación de cubiertas desde el interior del edificio.

1. POSIBLES REHABILITACIONES DE CUBIERTA					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE CUBIERTAS DESDE EL INTERIOR CON AISLANTE TERMICO				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL
MATERIALES	m2	Placa de yeso laminado 1200x 600 x 9,5	1,05	7,72	8,11
	m2	Panel semirrígido de lana de roca de roca, no revestido, de 30 mm de espesor	1,05	3,45	3,62
	m	Perfil primario 24/38/3700 mm de acero galvanizado	0,84	0,93	0,78
	m	Perfil secundario 24/32/600 de acero galvanizado	0,84	0,93	0,78
	m	Perfil secundario 24/32/1200 de acero galvanizado	1,67	0,93	1,55
	m	Perfil angular	0,40	2,51	1,00
	UDS	Conjunto para sujeccion falso techo			0,00
	h	Oficial Aislamiento Térmico	0,07	17,82	1,25
	h	Peon Aislamiento Térmico	0,07	16,13	1,13
		medios auxiliares	2%		0,36
		costes indirectos	3%		0,55
TOTAL					19,14



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

3. Rehabilitación de fachadas desde el exterior: Fachada ventilada.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE FACHADA					
OPCION	DESCRIPCION				
1	REHABILITACION DE CUBIERTAS DESDE EL EXTERIOR CON AISLANTE TERMICO EN FACHADA VENTILADA				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	m2	Revestimiento de baldosas de gres porcelánico de 300x600 mm y 10 mm de espesor, color beige, colocadas con junta corrida y grapa vista, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo B1a, según UNE-EN 14411; resistencia a flexión mayor de 35 N/mm ² , según UNE-EN ISO 10545-4; resistente a la abrasión superficial, según UNE-EN ISO 10545-7; resistente al cuarteo, según UNE-EN ISO 10545-11; resistente a la helada, según UNE-EN ISO 10545-12; resistente a agentes químicos, según UNE-EN ISO 10545-13; resistente a las manchas, según UNE-EN ISO 10545-14; incluso p/p de subestructura soporte compuesta de perfiles verticales, ménsulas de sustentación, ménsulas de retención y tornillería.	1,05	99,00	103,95
	UDS	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana mineral, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,00	0,20	0,80
	m2	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	1,05	3,78	3,97
	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,44	0,30	0,13
MANO DE OBRA	h	Oficial montador de fachadas prefabricadas	1,33	17,82	23,70
	h	Peon montador de fachadas prefabricadas	1,33	16,13	21,45
	h	Oficial Aislamiento Térmico	0,14	17,24	2,41
	h	Peon Aislamiento Térmico	0,14	16,13	2,26
		medios auxiliares	2%		3,17
		costes indirectos	3%		4,76
TOTAL					166,61



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

4. Rehabilitación de fachadas desde el exterior: Aislante bajo revoco.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE FACHADA					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS DESDE EL EXTERIOR CON AISLANTE TERMICO BAJO REVOCO				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASI	IMPORTE PARCIAL (€/m ²)
MATERIALES	m	Perfil de arranque de aluminio, de 60 mm de anchura.	0,60	11,20	6,72
	kg	Mortero polimérico de altas prestaciones, para la fijación y regularización de placas de aislamiento térmico, color gris, compuesto de cemento gris, resinas hidrófugas redispersables, áridos de granulometría compensada, aditivos y cargas minerales. Según UNE-EN 998-1.	10,75	0,68	7,31
	m ²	espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego, de aplicación como aislante térmico y acústico en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior de fachadas.	1,05	19,10	20,06
	UDS	Taco de expansión y clavo de polipropileno, con aro de estanqueidad, para fijación mecánica de paneles aislantes.	6,00	0,08	0,48
	m	Perfil de esquina de PVC con malla.	0,30	3,10	0,93
	m ²	Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 200 a 250 g/m ² de masa superficial y 750 a 900 micras de espesor, con 25 kp/cm ² de resistencia a tracción, para armar morteros monocapa.	1,05	2,41	2,53
	kg	Mortero monocapa de ligantes mixtos, para la impermeabilización y decoración de fachadas acabado raspado, color Beige, compuesto de cemento blanco, cal, resinas hidrófugas redispersables, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales. Según UNE-EN 998-1.	14,50	0,63	9,14
MANDO DE OBRA	h	Oficial revocador	0,66	17,24	11,38
	h	Peon revocador	0,66	15,94	10,52
	h	Oficial Aislamiento Térmico	0,11	17,82	1,96
	h	Peon Aislamiento Térmico	0,11	16,13	1,77
		medios auxiliares	2%		1,46
		costes indirectos	3%		2,18
TOTAL					76,43



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

5. Rehabilitación de fachadas desde el interior: Trasdosados.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE FACHADA					
OPCION	DESCRIPCION				
3	REHABILITACION DE CUBIERTAS DESDE EL INTERIOR CON TRASDOSADO				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	m2	Placa prefabricada de yeso con un panel de lana de roca de doble densidad, espesor 10+30 mm, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), calor específico 840 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1,3 y Euroclase A1 de reacción al fuego.	1,05	16,37	17,19
	m	Banda estanca de espuma de células cerradas con una cara autoadhesiva, para la estanqueidad y aislamiento de la base de los tabiques	0,45	0,36	0,16
	m	Canal de perfil metálico de acero galvanizado fabricado mediante laminación en frío, de 3000 mm de longitud, 48x30 mm de sección y 0,55 mm de espesor, según UNE-EN 14195.	1,00	1,56	1,56
	m	Montante de perfil metálico de acero galvanizado, fabricado mediante laminación en frío, de 3000 mm de longitud, 46,5x36 mm de sección y 0,6 mm de espesor, según UNE-EN 14195.	2,10	1,85	3,89
	UDS	Tornillo autorroscante , con cabeza de trompeta, de 50 mm de longitud, para instalación de placas de yeso laminado sobre perfilera	11,00	0,01	0,11
	UDS	Tornillo autoperforante rosca-chapa de 25 mm de longitud	5,00	0,02	0,10
	m	Cinta microperforada, "PLACO", para acabado de juntas de placas de yeso laminado	1,40	0,05	0,07
	kg	Pasta de secado en polvo, SN "PLACO", para el tratamiento de las juntas de las placas de yeso laminado.	0,33	1,12	0,37
MANO DE OBRA	h	Oficial prefabricados interiores	0,27	17,82	4,81
	h	Peon prefabricados interiores	0,27	16,13	4,36
		medios auxiliares	2%		0,65
		costes indirectos	3%		0,98
TOTAL					34,24



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

6. Rehabilitación de suelos.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE SUELOS					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE SUELOS CON AISLANTE TERMICO E IMPERMEABILIZANTE				
MATERIALES	UDS	COMPONENTES	RENDIMIEN	PRECIO BAS	IMPORTE PARCIAL (I/€)
	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m' de cemento	0,03	115,30	3,46
	m2	Baldosa cerámica de gres esmaltado 30/H/-, 35,4x35,4 cm, 8,00/m'	1,05	8,00	8,40
	KG	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888	0,10	0,99	0,10
	KG	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	2,00	0,35	0,70
	m2	Lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm	1,05	14,87	15,61
	KG	Adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de	0,27	8,18	2,21
	m	Banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	0,60	2,02	1,21
	m	Banda de sellado, de 125 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	0,60	3,06	1,84
	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, según UNE-EN 12004, para la fijación de geomembranas, compuesto por cementos especiales,	2,00	0,70	1,40
	m2	Lámina flexible de caucho y poliolefinas, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster, de 7 mm de espesor, suministrada en rollos de 10 m de longitud y 0,5 m de	1,05	15,18	15,94
	m	Banda perimetral autoadhesiva de espuma de polietileno, de 48 mm de anchura, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	0,10	1,50	0,15
	m	Cinta autoadhesiva de geotextil, de 5 cm de anchura, suministrada en rollos de 50 m de longitud.	0,10	0,78	0,08
MANO DE OBR	h	Oficial soldador	0,32	17,24	5,52
	h	Peon soldador	0,16	16,13	2,58
		Oficial impermeabilizante	0,11	17,24	1,90
		Peon impermeabilizante	0,11	16,13	1,77
		Oficial aislamiento	0,11	17,82	1,96
		Peon aislamiento	0,11	16,13	1,77
		medios auxiliares	2%		1,18
		costes indirectos	3%		1,78
TOTAL					69,56



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

7. Instalaciones.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE INSTALACIONES					
OPCION	DESCRIPCION				
2	CALDERA				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	m2	Caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia modulante de 7 a 23,6 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje.	1,00	1222,20	1222,20
	UDS	Programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal, con pantalla digital, alimentación a 24 V.	1,00	54,32	54,32
	UDS	Adaptador de chapa de acero con recubrimiento de esmalte blanco de poliuretano, para caldera, salida de 125 mm y boca de 133 mm de diámetro.	1,00	5,12	5,12
		Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,00	2,10	2,10
MANO DE OBRA	h	Oficial	3,00	17,82	53,46
	h	Peon	3,00	16,10	48,30
		medios auxiliares	2%		27,71
		costes indirectos	3%		41,57
TOTAL					1454,78

8. Desmontaje de instalaciones.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE INSTALACIONES					
OPCION	DESCRIPCION				
1	DESMONTAJE TERMO EXISTENTE				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
		Camión con grúa de hasta 6 t.	1,18	49,45	58,35
MANO DE OBRA	h	Oficial	3,56	17,82	63,44
	h	Peon	3,56	16,10	57,32
		medios auxiliares	2%		3,58
		costes indirectos	3%		5,37
TOTAL					188,06



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

9. Carpintería exterior: PVC

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE HUECOS					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - CARPINTERIA PVC 1200 x 700 mm				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	UDS	marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	157,78	157,78
	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,20	6,25	26,25
	UDS	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	0,01	0,00
MANO DE OBRA	h	Oficial prefabricados interiores	1,53	17,82	27,26
	h	Peon prefabricados interiores	0,77	16,13	12,42
		medios auxiliares	2%		4,47
		costes indirectos	3%		6,71
TOTAL					234,90

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE HUECOS					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - CARPINTERIA PVC 1200 x 900 mm				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	UDS	Ventana de PVC dos hojas practicables, dimensiones 1200x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas	1,00	202,85	202,85
	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,20	6,25	26,25
	UDS	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	0,01	0,00
MANO DE OBRA	h	Oficial prefabricados interiores	1,53	17,82	27,26
	h	Peon prefabricados interiores	0,77	16,13	12,42
		medios auxiliares	2%		5,38
		costes indirectos	3%		8,06
TOTAL					282,23

3. POSIBLES REHABILITACIONES DE CARPINTERIA EXTERIOR					
OPCION	DESCRIPCION				
1	REHABILITACION DE VENTANAS - CARPINTERIA PVC 1400 x 1200 mm				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	UDS	marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	216,98	216,98
	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	5,20	6,25	32,50
	UDS	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,30	3,13	0,94
MANO DE OBRA	h	Oficial cerrajero	1,53	17,52	26,81
	h	Peon cerrajero	0,77	16,19	12,47
		medios auxiliares	2%		5,79
		costes indirectos	3%		8,69
TOTAL					304,18



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE CARPINTERIA EXTERIOR					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - CARPINTERIA PVC 2100 x 800 mm				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	UDS	Puerta balconera de PVC una hoja oscilobatiente, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas	1,00	182,62	182,62
	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	5,00	6,25	31,25
	UDS	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	0,01	0,00
MANO DE OBRA	h	Oficial prefabricados interiores	1,53	17,82	27,26
	h	Peon prefabricados interiores	0,77	16,13	12,42
		medios auxiliares	2%		5,07
		costes indirectos	3%		7,61
TOTAL					266,23

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE CARPINTERIA EXTERIOR					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - CARPINTERIA PVC 2100 x 1400mm				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	UDS	Puerta balconera de PVC una hoja oscilobatiente, dimensiones 1400x2100 mm,	1,00	314,82	314,82
	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	5,70	6,25	35,63
	UDS	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,30	0,01	0,00
MANO DE OBRA	h	Oficial prefabricados interiores	1,53	17,82	27,26
	h	Peon prefabricados interiores	0,77	16,13	12,42
		medios auxiliares	2%		7,80
		costes indirectos	3%		11,70
TOTAL					409,64

10. Carpintería exterior: Cajón de persiana.

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE CARPINTERIA EXTERIOR					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - CAJON PERSIANAS				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	m2	Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), según UNE-EN 13659.	1,10	19,85	21,84
	UDS	Cajón de persiana, de tablero rechapado de madera de pino país, para barnizar, de 11	1,10	30,14	33,15
	UDS	Aislante termico	1,00	16,95	16,95
MANO DE OBRA	h	Oficial carpintero	0,59	17,56	10,36
	h	Peon carpintero	0,49	16,25	7,96
		medios auxiliares	2%		1,81
		costes indirectos	3%		2,71
TOTAL					94,77



ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

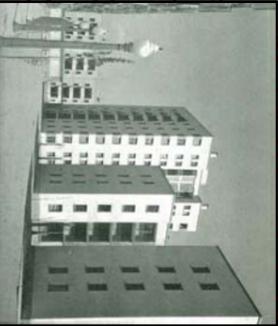
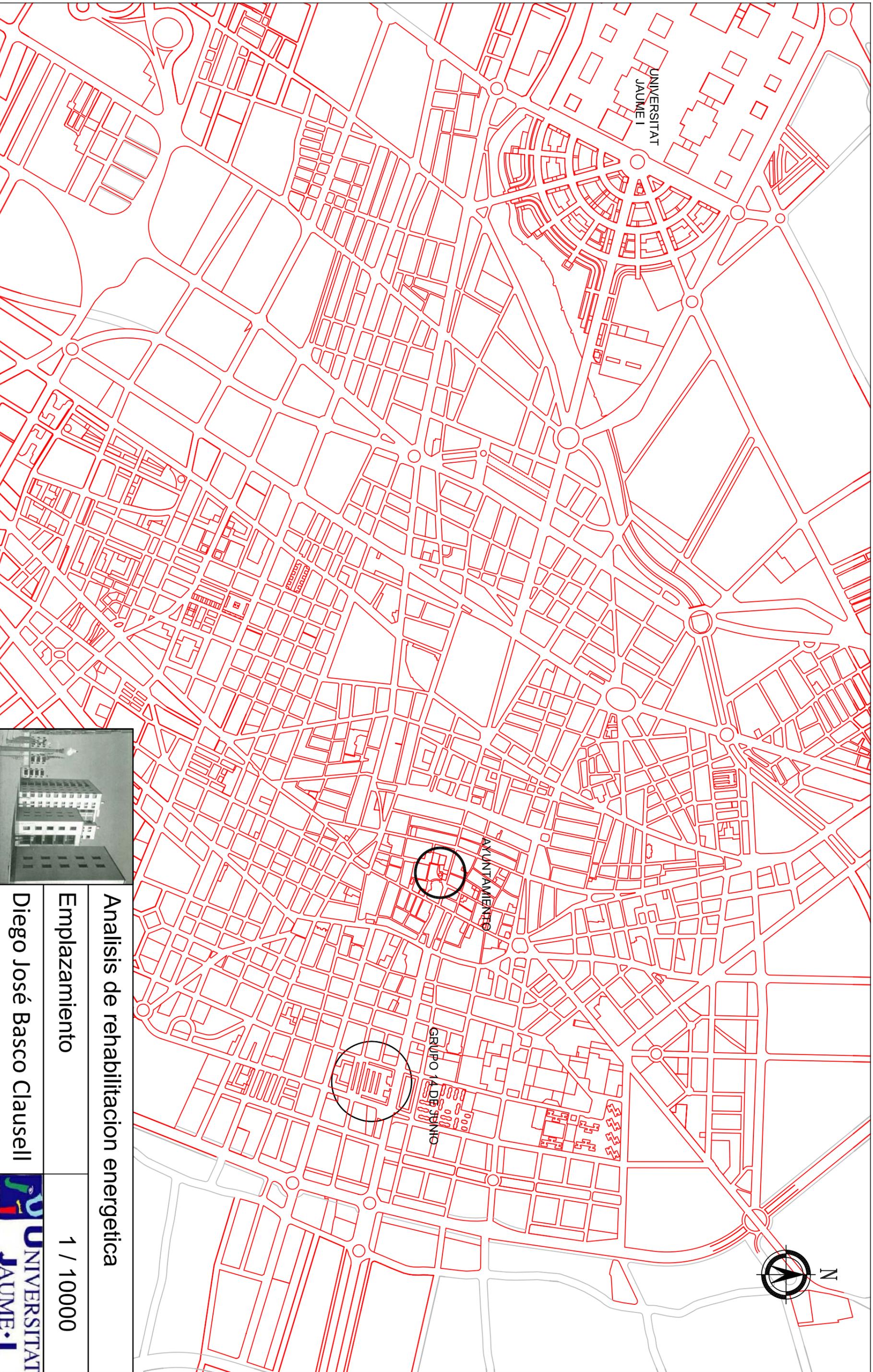
11. Carpintería exterior: Vidrios..

2. POSIBLES REHABILITACIONES DE CARPINTERIA EXTERIOR					
OPCION	DESCRIPCION				
2	REHABILITACION DE VENTANAS - VIDRIOS				
	UDS	COMPONENTES	RENDIMIENTO	PRECIO BASICO	IMPORTE PARCIAL (€/m2)
MATERIALES	m2	Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior templado, de color azul de 6 mm de espesor.	1,10	89,06	97,97
	UDS	Cartucho de silicona sintética incolora de 310 ml (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	0,58	2,42	1,40
	UDS	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	0,30	0,01	0,00
MANO DE OBRA	h	Oficial cristalero	0,33	18,62	6,14
	h	Peon cristalero	0,33	17,42	5,75
		medios auxiliares	2%		2,23
		costes indirectos	3%		3,34
TOTAL					116,83



**ANÁLISIS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO
PLURIFAMILIAR DE VIVIENDAS EN EL GRUPO 14 DE JUNIO DE
CASTELLÓN DE LA PLANA**

ANEXO V: PLANOS



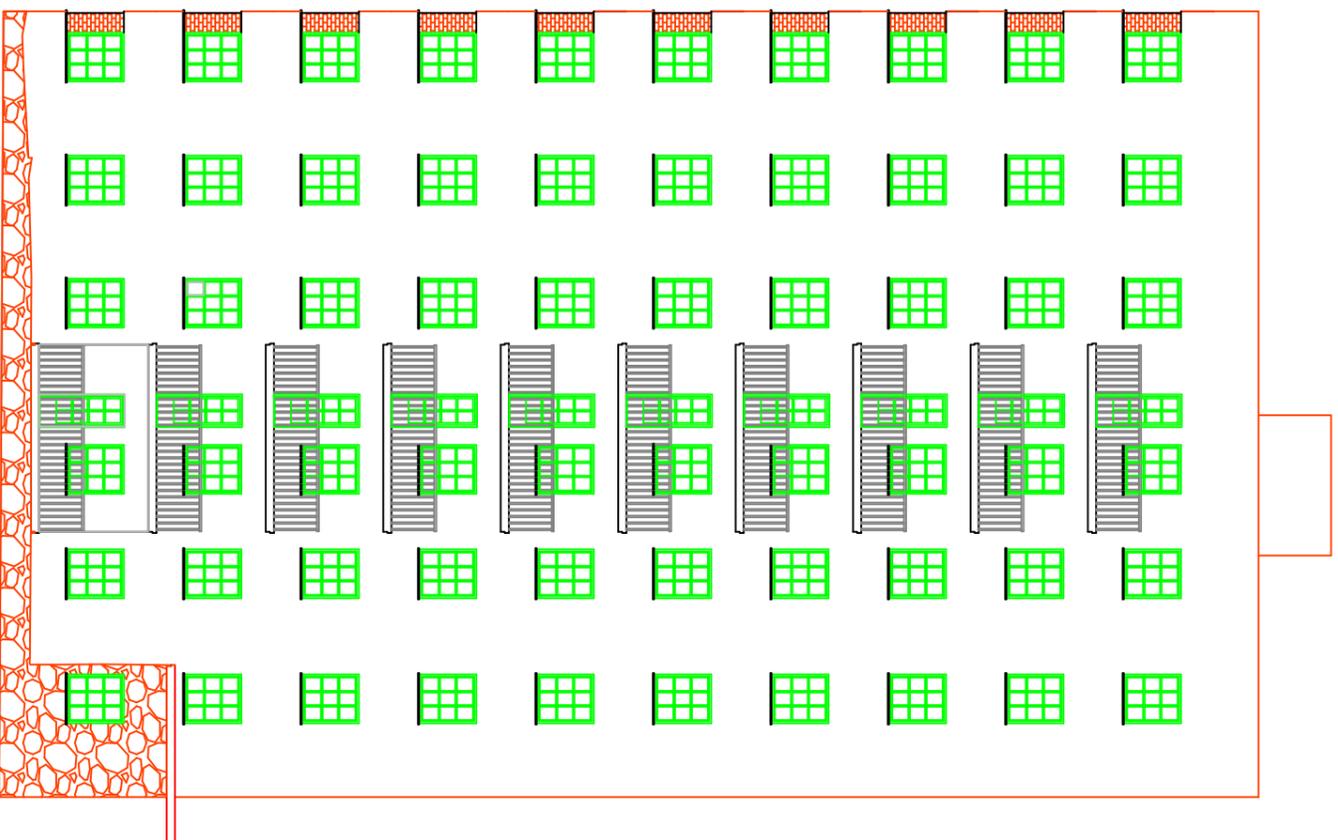
Analisis de rehabilitacion energetica

Emplazamiento

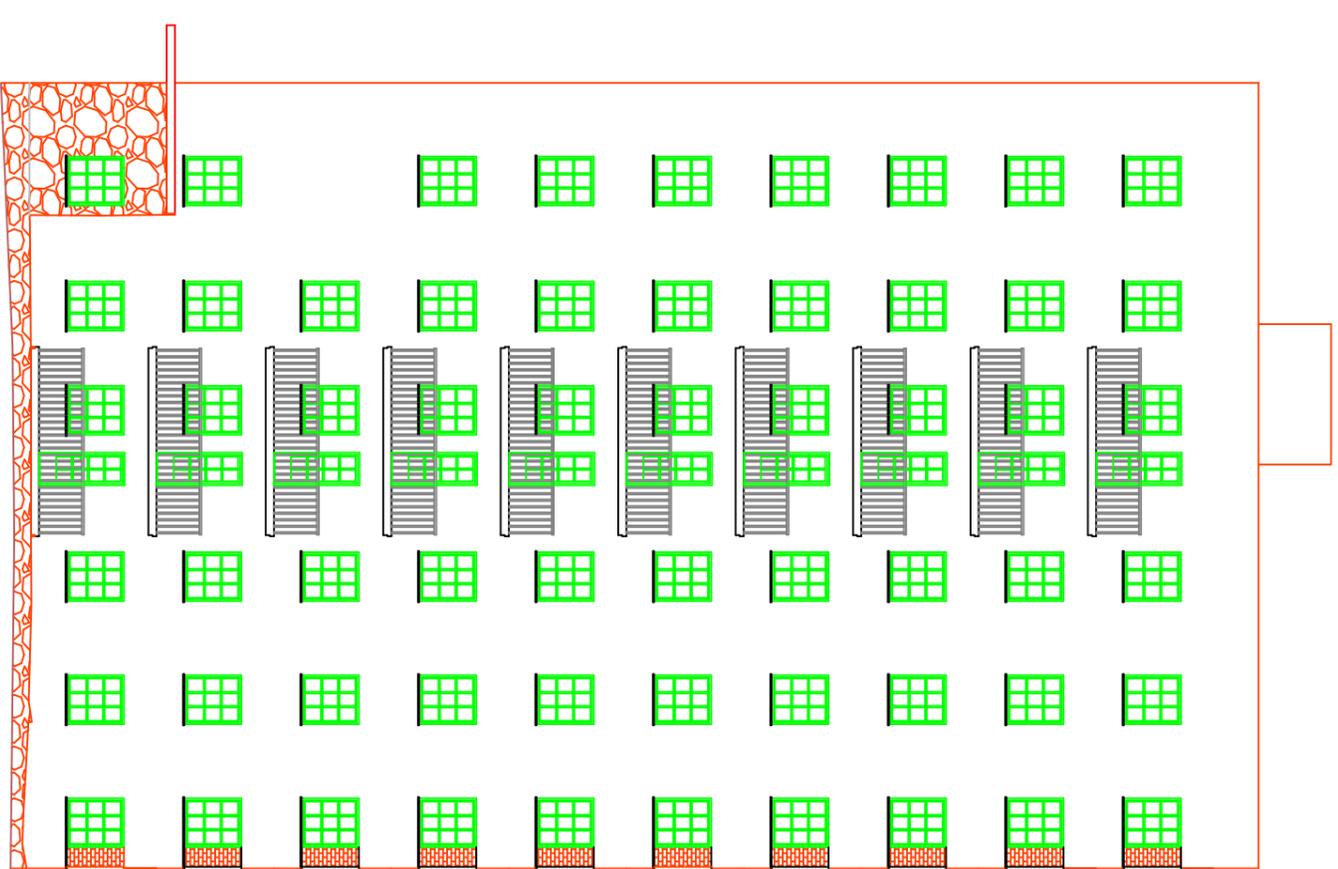
1 / 10000

Diego José Basco Clausell





Fachada Este



Fachada Oeste



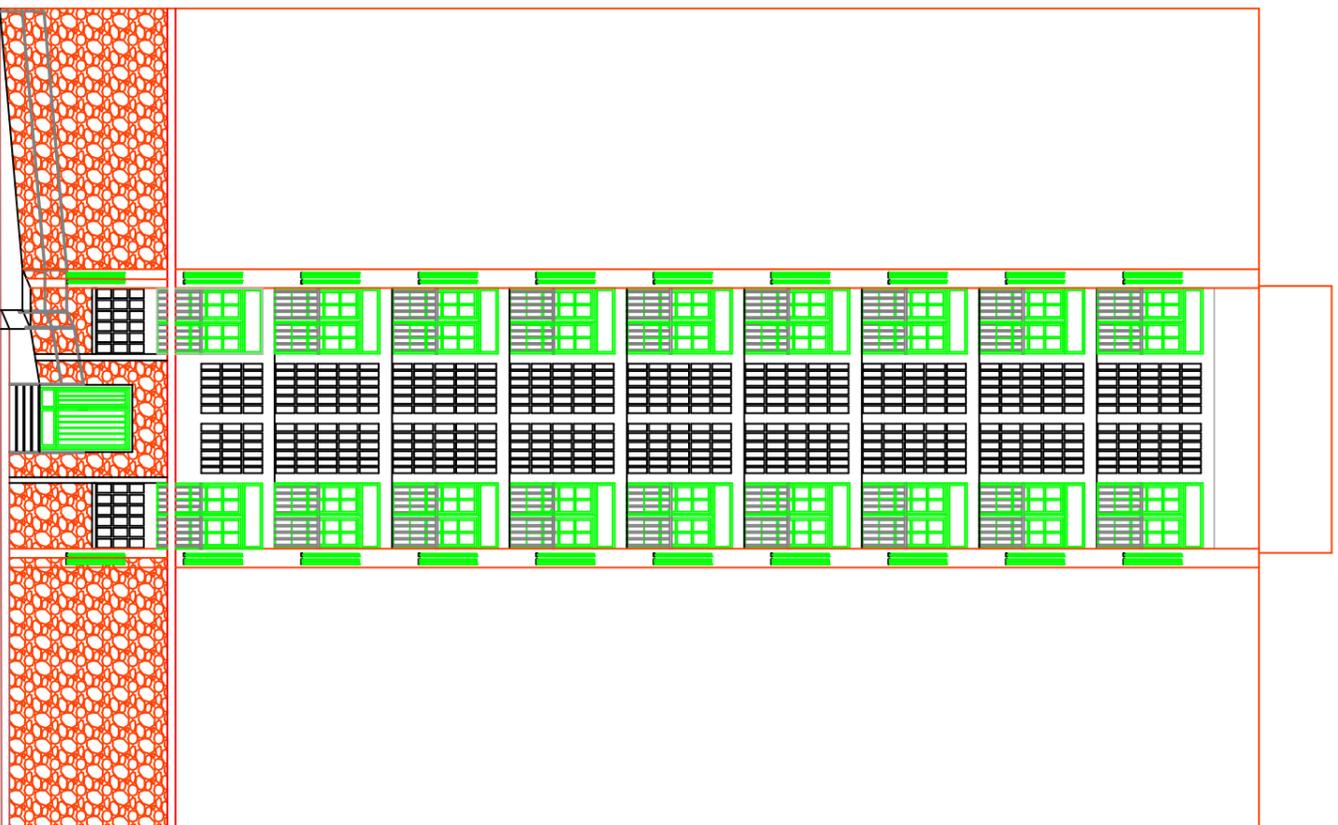
Analisis de rehabilitacion energetica

Alzados Este y Oeste

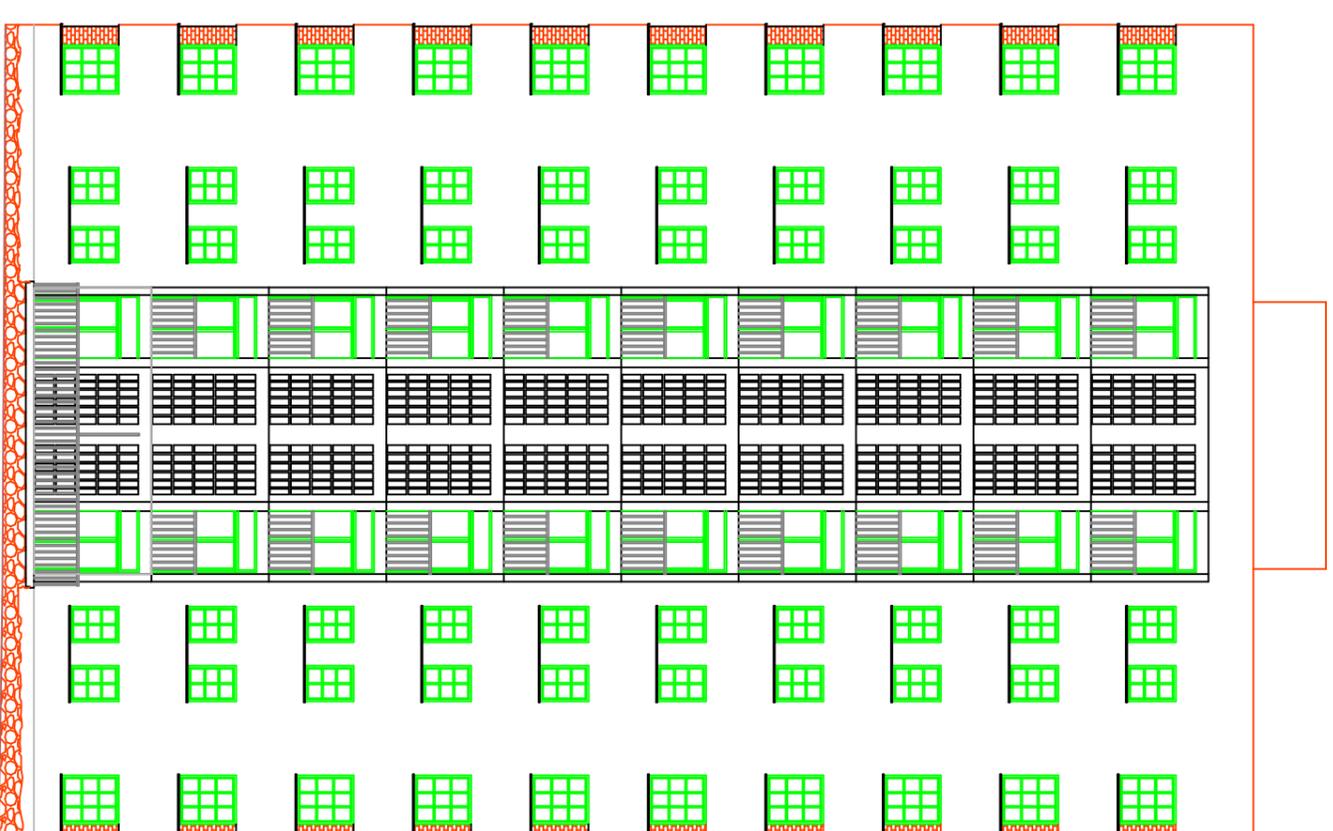
1 / 150

Diego José Basco Clausell

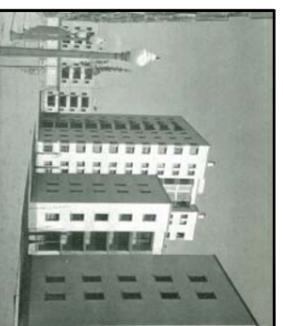




Fachada Norte



Fachada Sur



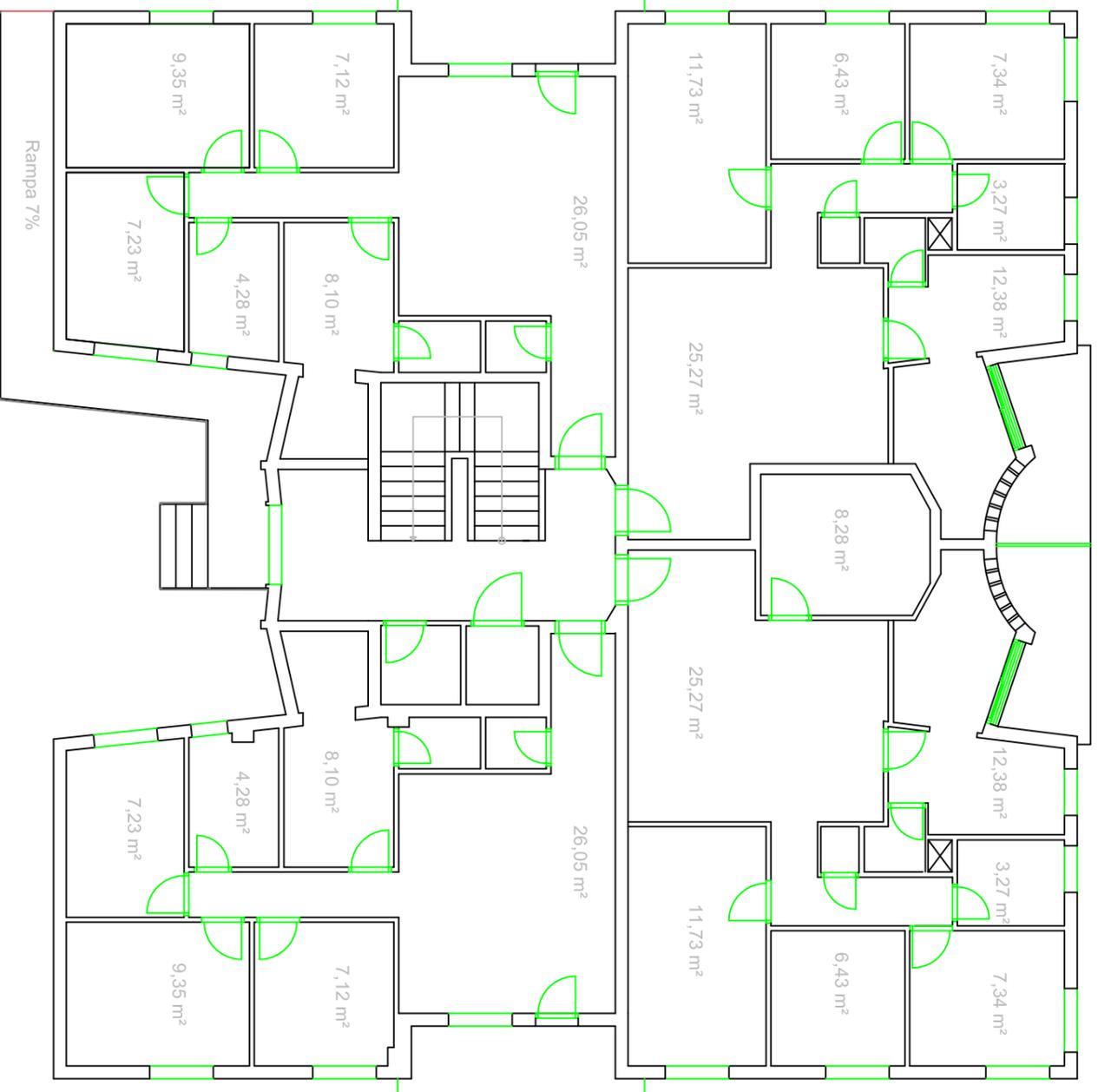
Análisis de rehabilitación energética

Alzados Norte y Sur

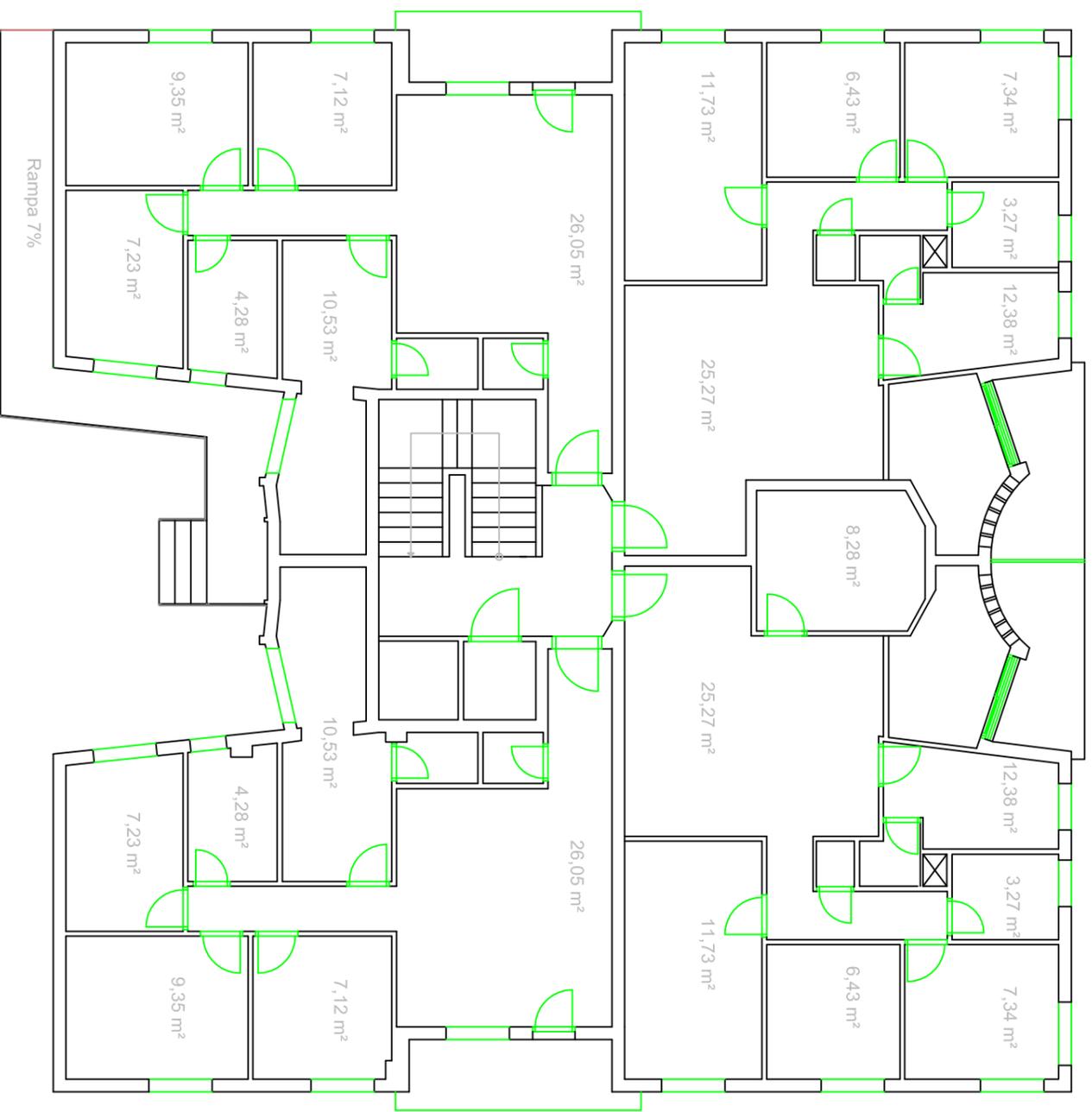
1 / 150

Diego José Basco Clausell





Planta baja



Planta 2 a 9



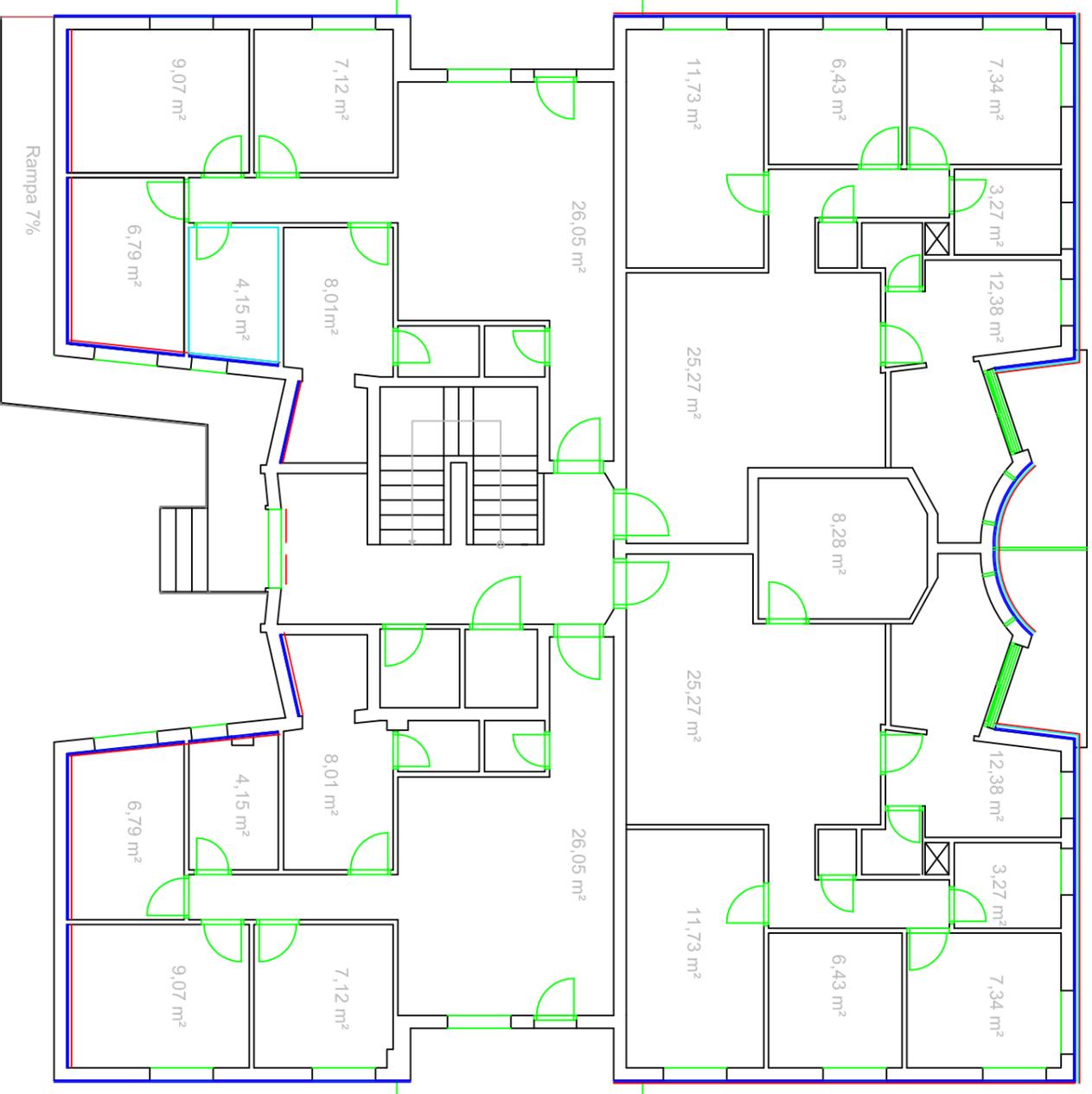
Analisis de rehabilitacion energetica

Plantas estado actual

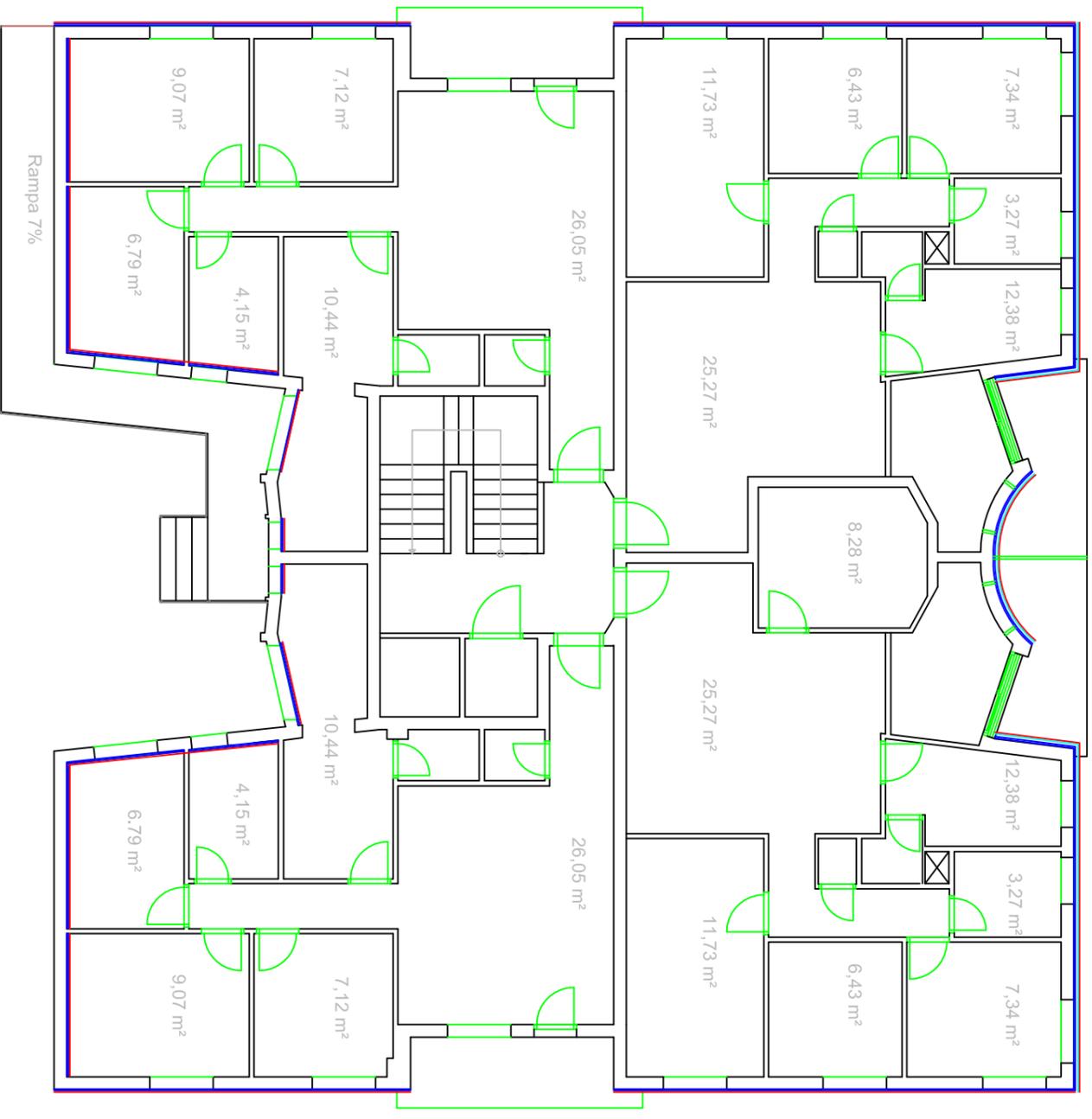
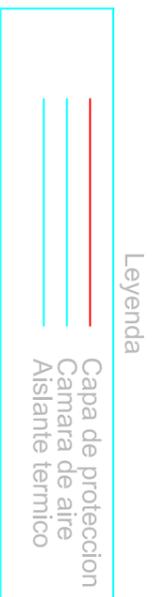
1 / 100

Diego José Basco Clausell

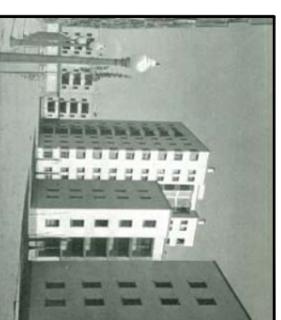




Planta baja



Planta 2 a 9



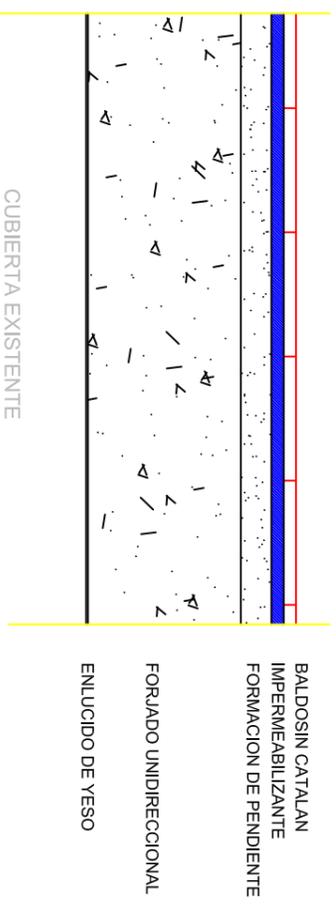
Analisis de rehabilitacion energetica

Plantas propuestas

1 / 100

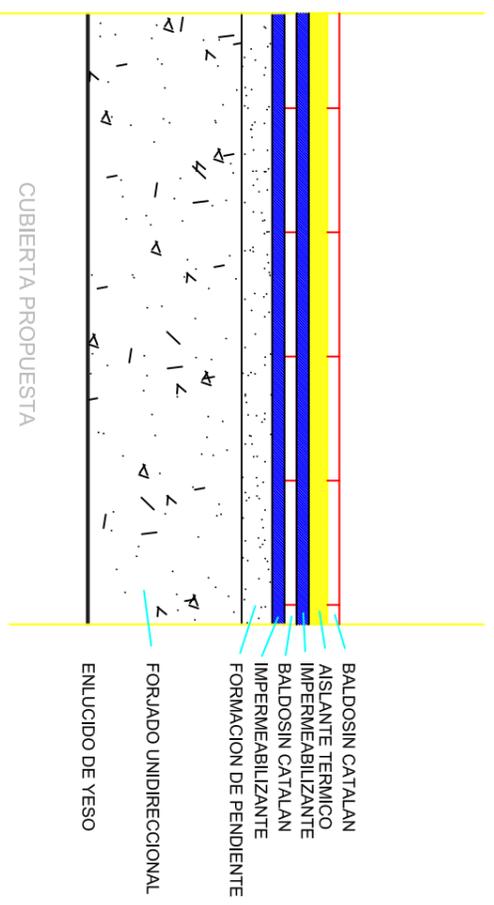
Diego José Basco Clausell





CUBIERTA EXISTENTE

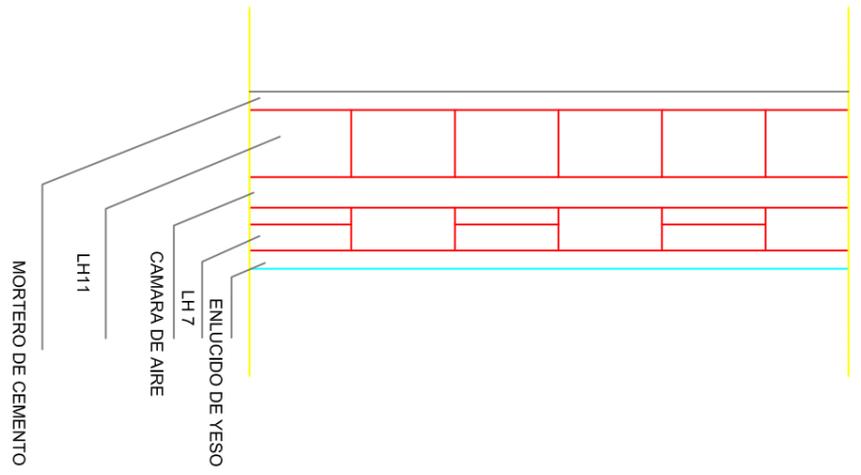
- BALDOSIN CATALAN
- IMPERMEABILIZANTE
- FORMACION DE PENDIENTE
- FORJADO UNIDIRECCIONAL
- ENLUCIDO DE YESO



CUBIERTA PROPUESTA

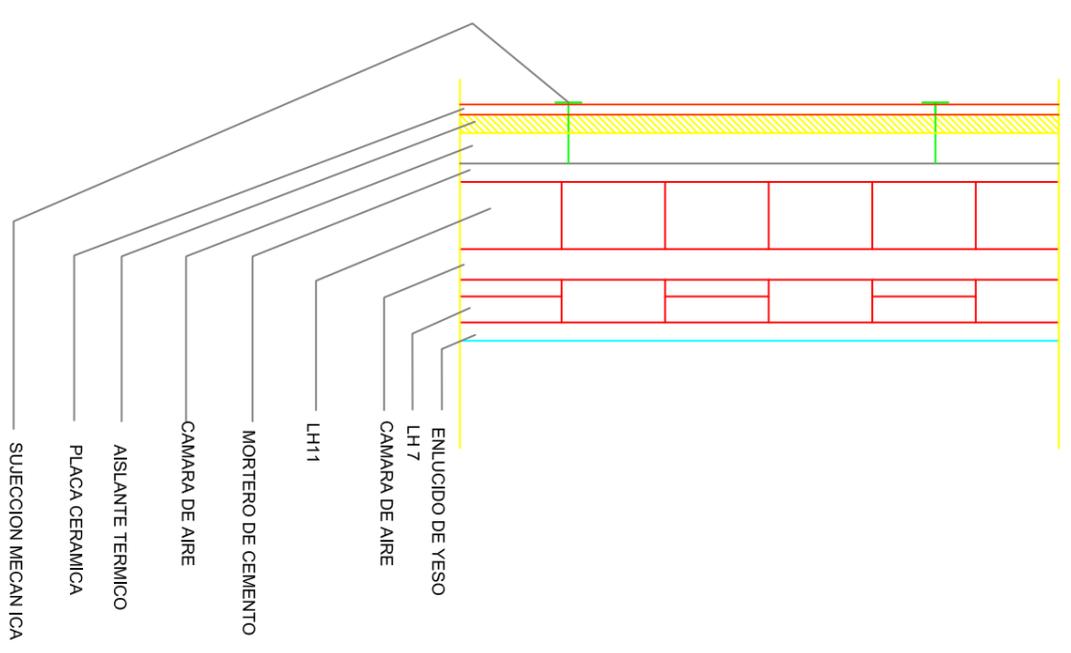
- BALDOSIN CATALAN
- IMPERMEABILIZANTE
- BALDOSIN CATALAN
- IMPERMEABILIZANTE
- FORMACION DE PENDIENTE
- AISLANTE TERMICO IMPERMEABILIZANTE
- FORJADO UNIDIRECCIONAL
- ENLUCIDO DE YESO

FACHADA EXISTENTE



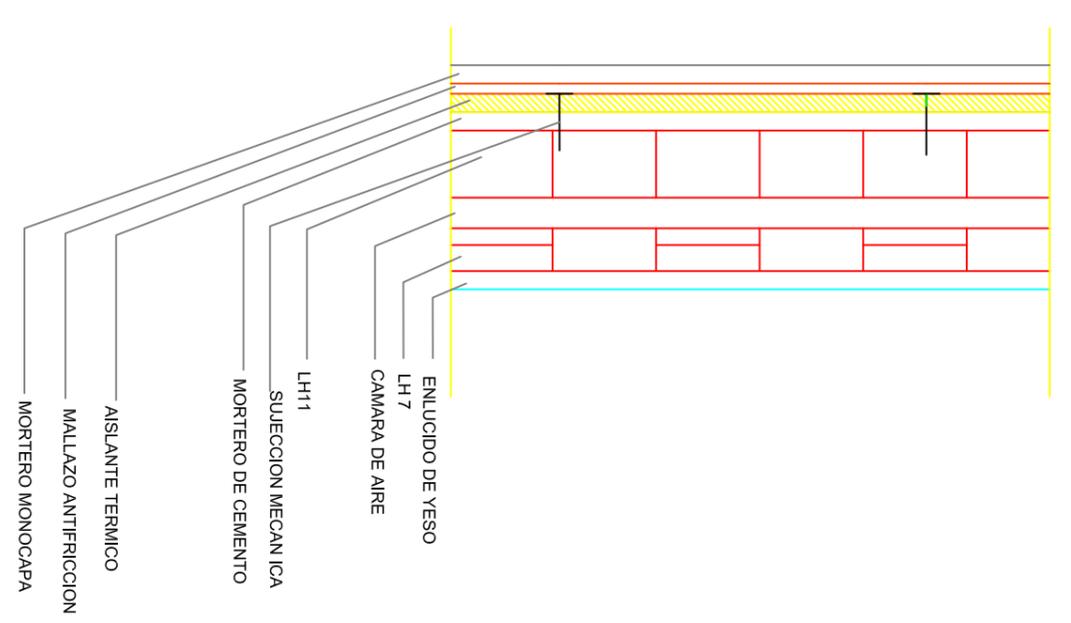
- ENLUCIDO DE YESO
- LH 7
- CAMARA DE AIRE
- LH11
- MORTERO DE CEMENTO

FACHADA VENTILADA PROPUESTA

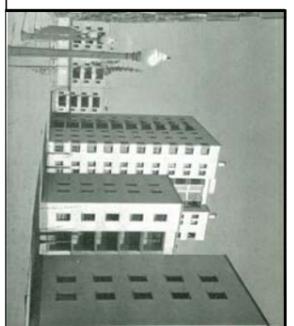


- ENLUCIDO DE YESO
- LH 7
- CAMARA DE AIRE
- LH11
- MORTERO DE CEMENTO
- CAMARA DE AIRE
- MORTERO DE CEMENTO
- SUJECCION MECANICA
- PLACA CERAMICA
- AISLANTE TERMICO

FACHADA AISLANTE BAJO REVOCO



- ENLUCIDO DE YESO
- LH 7
- CAMARA DE AIRE
- LH11
- SUJECCION MECANICA
- MORTERO DE CEMENTO
- SUJECCION MECANICA
- MORTERO DE CEMENTO
- MALLAZO ANTIFRICCION
- AISLANTE TERMICO



Analisis de rehabilitacion energetica

Detalle de cubiertas y fachadas

1 / 10

Diego José Basco Clausell

