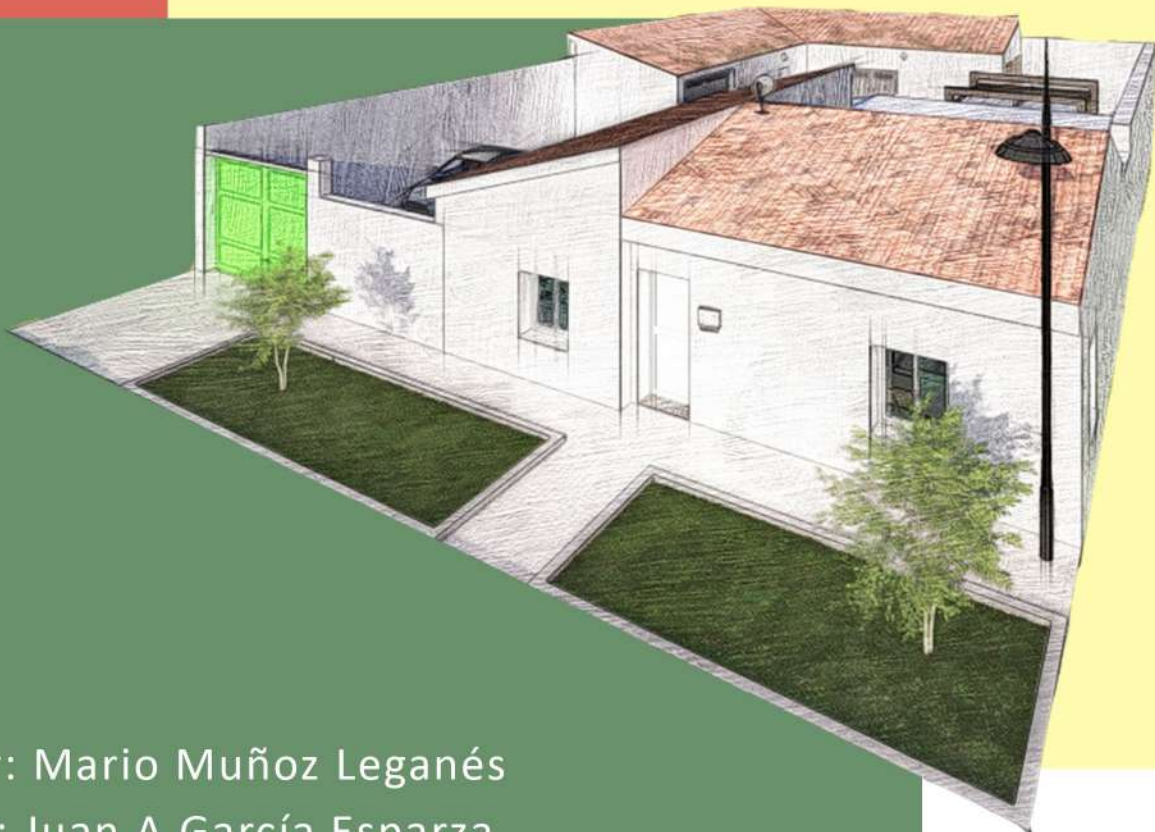


PROYECTO FINAL DE GRADO
Arquitectura Técnica
(2019/2020)

Estrategias para la rehabilitación
energética aplicada a una vivienda
rural en Cinco Casas



Autor: Mario Muñoz Leganés
Tutor: Juan A. García Esparza

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y DATOS GENERALES.....	Página 3
1.1 Objeto del proyecto	
1.2 Situación y emplazamiento	
1.2.1 Origen de la población	
1.3 Rasgos característicos del entorno	
1.3.1 Altitud	
1.3.2 Climatología	
1.3.3 Zona climática según Código Técnico de la Edificación	
1.3.4 Infraestructuras y comunicaciones	
1.3.5 Dotaciones	
1.4 Tipología de las construcciones cercanas	
2. DESCRIPCIÓN EL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA.....	Página 12
2.1 Datos generales	
2.2 Distribución de la vivienda	
2.3 Descripción e historia de la vivienda	
3. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA.....	Página 20
3.1 Cimentación	
3.2 Estructura horizontal	
3.3 Estructura vertical	
3.4 Fachada	
3.5 Cubierta	
3.6 Particiones interiores	
3.7 Pavimentos	
3.8 Revestimientos interiores	
3.9 Carpinterías	
3.10 Instalaciones	
4. ANÁLISIS DE DETERIOROS/LESIONES.....	Página 34
4.1 Procedimiento detección de lesiones	
4.2 Descripción de alteraciones y causas	
4.3 Alteraciones en el cumplimiento de la normativa	
5. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.....	Página 41
5.1 Actuaciones de carácter obligatorio	
5.1.1 Cerramiento	
5.1.2 Ventanas	
5.1.3 Pavimento	
5.1.4 Instalaciones	
5.2 Presupuesto de ejecución material en las propuestas de intervención	

5.3 Actuaciones de carácter no obligatorio	
5.3.1 Cerramientos/Particiones internas	
5.3.2 Acabados	
5.3.3 Instalaciones	
5.4 Presupuesto de ejecución material en las propuestas no obligatorias	
6. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	Página 57
6.1 Introducción	
6.2 Definiciones	
6.3 Análisis de la vivienda	
6.3.1 Cálculo demanda energética	
6.3.1.1 Análisis zona climática de la vivienda	
6.3.1.2 Estudio envolvente energética de la vivienda	
6.3.2 Cálculo de resistencias térmicas y transmitancias	
6.3.3 Cálculo condensaciones	
6.3.4 Cálculo factor solar	
6.4 Resultado en los programas C3X y Cypetherm HE Plus sobre estado original de la vivienda	
6.5 Mejoras para el cumplimiento de la normativa actual	
6.6 Memoria constructiva	
6.7 Resultados obtenidos en programa tras las mejoras	
6.8 Análisis del retorno de la inversión	
7. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA (DB SUA).....	Página 90
8. CONCLUSIONES.....	Página 93
8.1 Conclusiones del estudio	
8.2 Conclusiones Trabajo Final de Grado	
9. ANEXOS.....	Página 94
9.1 Ficha catastral	
9.2 Certificado energético CE3x	
9.3 Informe propuestas de mejora CE3x	
9.4 Certificado energético Cypetherm HE Plus	
9.5 Informe confort interior Cypetherm HE Plus	
9.6 Materiales y elementos constructivos Cypetherm HE Plus	
9.7 Presupuesto	
9.8 Pliego de condiciones	
9.9 Análisis económico	
9.10 Gestión de residuos	
9.11 Planos	
9.12 Bibliografía	
9.13 Agradecimientos	

1. Introducción y datos generales

1.1 Objeto del proyecto

En la actualidad es necesaria la concienciación de todos los ciudadanos del planeta para conseguir un desarrollo de la vida sostenible, donde cada uno aporte su granito de arena para poder reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, los conocidos como GEI (Gases Efecto Invernadero) y reducir el consumo de energías no renovables. Se calcula que en torno al 35% de los Gases de Efecto Invernadero son producidos por la edificación.

La lucha por el cambio climático se lleva realizando durante los últimos años desde la gran mayoría de países del mundo, realizando normativas comunes para poder cumplir con los objetivos marcados, como son ,por ejemplo, el “Protocolo de Kioto” en 1997 o la “COP” de París a firmado el 22 de Abril de 2016, en la que se acordó luchar eficazmente contra el cambio climático, con el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.

Al mismo tiempo que cada una de las regiones y países del mundo establece su propia normativa, en nuestro caso, el Gobierno español aprobó en el 2006 el PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático), donde se marcan los distintos objetivos para reducir los efectos del cambio climático y las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

El cambio climático constituye una de las principales amenazas globales a las que debemos hacer frente en este siglo.



Imagen 1. Cambio climático. (Fuente: www.elpais.com)

Según estudios científicos, dan como resultado que un cierto grado de cambio en el clima es ya inevitable. Esto se debe a que los principales gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, el metano o el óxido nitroso se mantienen en la atmósfera en periodos de tiempo que van desde décadas hasta siglos. Las emisiones de estos gases ejercen su influencia en el clima a medio y largo plazo.

Esta influencia en el clima se traduce en variaciones de los parámetros climáticos, las cuales afectan, en mayor o menor medida, a ecosistemas, sectores, sistemas y nuestro entorno en general. Es un hecho verídico que los impactos del cambio climático ya se hacen sentir por toda la

geografía mundial. Por ello se deben llevar a cabo todas las acciones necesarias para minimizar esos impactos a través de la adaptación.

Consecuentemente, este proyecto tiene el **objetivo** de seguir con la lucha del cambio climático, de tal forma que se va a realizar un estudio para la mejora en la eficiencia energética en una vivienda rural en Cinco Casas, Ciudad Real.

Para ello se van a realizar nuevas metodologías de construcción para ser lo más eficiente posible, consiguiendo extraer el máximo partido a los materiales colocados, con el objetivo de llegar a obtener un confort interior con casi un consumo energético nulo.

Además, otro de los objetivos es alcanzar el aprovechamiento máximo de las estancias, por lo que se realizarán mejoras en el antiguo establo/taller de costura con el objetivo de realizarlo habitable, creando así un espacio donde pasar el tiempo de forma cómoda.

Para ello se van a proponer estrategias para lograrlo como:

- No modificar la estética
- Realizar cambios que permitan no depender de energías NO renovables
- Conseguir que el consumo energético sea prácticamente nulo, gracias a los elementos constructivos
- Optimización de recursos y materiales
- Disminución de residuos y emisiones
- Cumplir informe Brundtland (ONU, 1987), el cual nos dice que hay que satisfacer las necesidades de las generaciones actuales presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras.
- Prolongar el ciclo de vida
- Uso de nuevas metodologías

Por último quiero aprovechar para hacer una reflexión.

Actualmente, a fecha de Mayo de 2020 España está viviendo uno de los años más devastadores en toda su historia, años comparables a la Guerra Civil Española, con resultados catastróficos tanto en el número de muertes como en el parón del desarrollo económico, lo cual hará que volvamos a tener una de las mayores crisis que han existido hasta la fecha.

Con esto, se está consiguiendo que, de forma globalizada los países más desarrollados y no tanto estén en la misma situación devastadora, originada por el Covid-19 , hecho el cual ha paralizado todos y cada uno de ellos, dejando de lado las grandes economías y empresas, que tanto decían aportar en este mundo.

Como resultado de ello, se ha conseguido disminuir los porcentajes de contaminantes en la atmósfera en valores significativos, algo que se pensaba que sería imposible años atrás.

Por ello, nos encontramos ante la oportunidad para cambiar los hábitos de producción y consumo hacia modelos mucho más sostenibles, pues las transformaciones del sistema a largo plazo

cambiarían la trayectoria de niveles de CO₂ previstos en la atmósfera, beneficiando así a nuestras generaciones futuras, que no son otros que nuestros familiares, personas queridas y que están por venir. Es la opción de dar un paso para atrás, para dar dos hacia delante.

1.2 Situación y emplazamiento

La vivienda a estudio se encuentra en Cinco Casas. Es un núcleo de población de España con 612 habitantes y pertenece a la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, provincia de Ciudad Real, situada en el Campo de San Juan y es una entidad de ámbito territorial inferior al municipio perteneciente al Ayuntamiento de Alcázar de San Juan.



Imagen 2. Localización Cinco Casas. (Fuente: Google Maps)

Ubicado al noreste de la provincia de Ciudad Real, a 175 km al sur de la capital española, está comunicado con localidades como Alcázar de San Juan, Manzanares y Tomelloso, y otras no tan grandes, tales como Alameda de Cervera, Argamasilla de Alba, Herencia, Llanos del Caudillo y Villarta de San Juan.



Imagen 3. Localización Cinco Casas. (Fuente: Google Maps)

En cuanto a la superficie de la población, cuenta con una superficie de 34,60 km², siendo una de las poblaciones con menor superficie de toda la provincia, lo que significa que para en 1 km² hay unas 17 personas, siendo un ratio bajo.

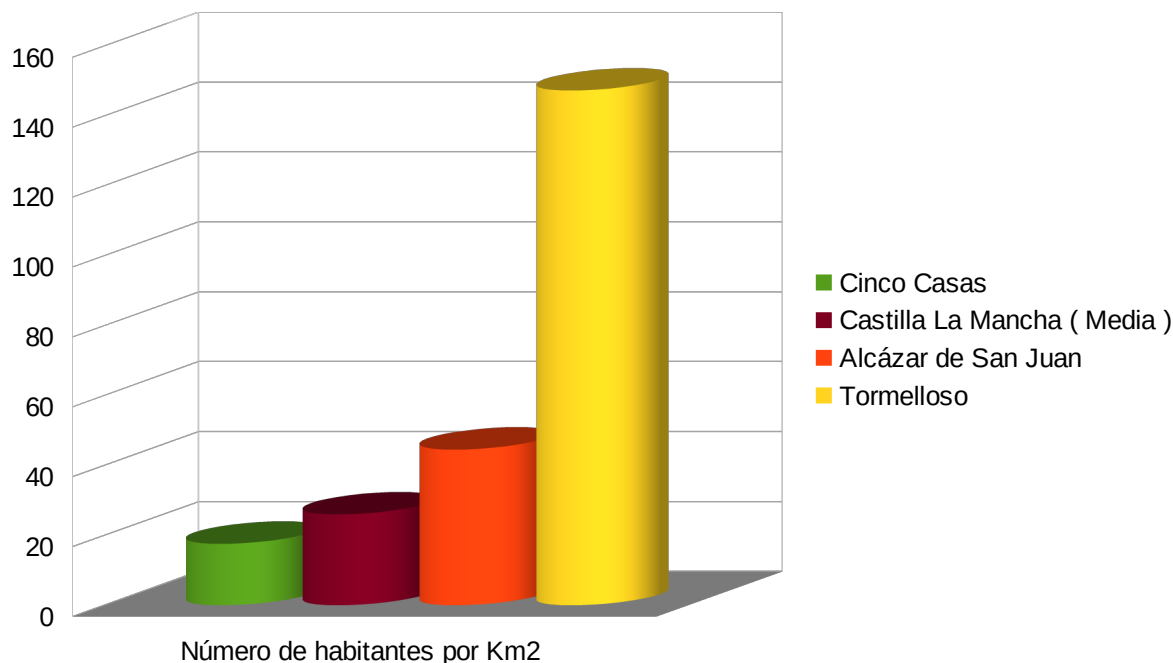


Gráfico 1. Comparativa densidad poblaciones cercanas. (Fuente propia)

Como se observa en el gráfico adjuntado, la densidad de nuestra población a estudio es muy baja, por debajo de la media de Castilla La Mancha, pero con una desviación mínima de tan solo 9 personas por km². Esto es una muestra significativa de Castilla La Mancha, ya que cuenta con una superficie de 79.461 km², siendo una de las Comunidades Autónomas con más superficie y además cuenta con una población total de 2.035.505 habitantes, siendo la 9ª provincia de toda España.

En otra palabras, significa que tienen una superficie tan grande que la densidad de población, pese a ser de las más elevadas de España, tiene un valor muy bajo en comparación a otras Comunidades Autónomas cercanas como son:

- Murcia : Densidad de población 131 hab/km²
- Comunidad Valenciana: Densidad de población 214 hab/km²
- Cataluña: Densidad de población 236 hab/km²
- Madrid: Densidad de población 827 hab/km²

1.2.1 Origen de la población

El origen de la población se da en 1919 con el tendido llevado a cabo por la Compañía M.Z.A. entre los años 1855-1860, cuyo ingeniero responsable de este tramo, Alcázar de San Juan y Manzanares era Francisco Paquín. En un primer momento estaba proyectado a pasar por Argamasilla de Alba, en lugar de Cinco Casas (aunque se llamó en un primer momento estación de Argamasilla de Alba).

Las otras tres estaciones que hubo entre esos dos puntos fueron además de en Cinco Casas, en Herrera de la Mancha, Marañon y los Parrales.

En 1914 se construye una 2ª línea de ferrocarril que enlaza con Cinco Casas, los pueblos de Argamasilla de Alba y Tomelloso, beneficiándose la industria del vino de estos pueblos, del enlace Madrid - Andalucía, del que disponía la estación de Cinco Casas. Fue entonces cuando la estación tomo el nombre de "Las Cinco Casas", nombre como se le conocía a estos parajes, nombre el cual pasó a denominarse la población poco después.

Destacar que la luz eléctrica llega a la estación con la Guerra Civil (1936-39). La electrificación de la vía se llevó a cabo años después, concretamente en el año 1960, mientras que la línea hacia Tomelloso nunca se electrificó, por lo que se vio afectada y tuvo que cerrar en el año 1984.

A finales de los años cincuenta y principios de los sesenta se construyo por parte del Instituto Nacional de Colonización, un nuevo núcleo de población al otro lado de la vía de ferrocarril, cambiando completamente la actividad económica de la población basándose a partir de este momento, en agraria. Las familias que podían establecerse en dicha población tenían que reunir ciertas condiciones, como la de ser una familia de religión cristiana. Para cada familia tenían establecido una casa, más un terreno para el cultivo.

Las casas que les dotaron a las familias colonas tenían las dependencias de la vivienda familiar, y en la parte de detrás de la casa las dependencias de los animales y para guardar el grano, y el corral donde se guardaba la leña y las herramientas del campo.

1.3 Rasgos característicos del entorno

1.3.1 Altitud

La localidad se encuentra en la Meseta sur, la cual es parte de la Meseta central de la península Ibérica, la cual se extiende desde Sierra Morena por el sur hasta el Sistema Ibérico por el este,comprendiendo las Comunidades Autónomas de La comunidad de Madrid, Castilla La mancha, Extremadura y una pequeña parte de Castilla y León.

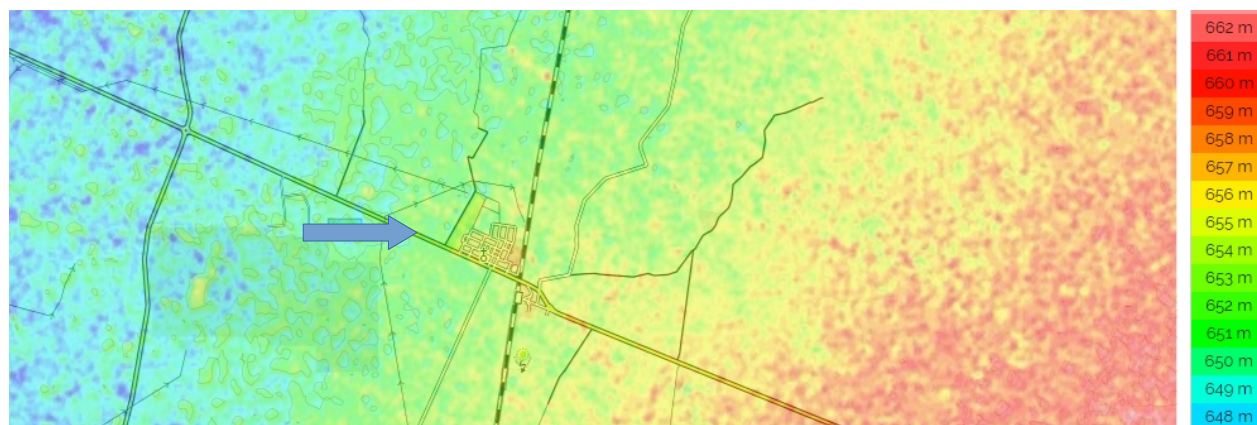


Imagen 4 . Localización topográfica Cinco Casas. (Fuente: topographic-map.com)

1.3.2 Climatología

Por su situación en plena Meseta Sur, prácticamente en el centro de la península, el clima de Cinco Casas es mediterráneo continental.



Imagen 5. Mapa climatológico España. (Fuente: www.ign.es)

Este clima se da en lugares con clima mediterráneo que están alejados considerablemente del mar, teniendo como características inviernos largos y fríos, veranos cortos y cálidos y además un fuerte contraste entre la temperatura durante el día y la noche. Dada la circunstancia del clima, la mayor parte de los cultivos son de secano, siendo cereal (trigo y cebada), olivar, melón y viñedo.

En cuanto a la pluviometría de la zona, hay una diferencia de 41 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos.

Por otra parte, a lo largo del año, las temperaturas varían en 19.8 °C, siendo temperaturas muy frías en invierno, y muy cálidas en verano, como se puede observar en la siguiente tabla.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	5.4	7	10	12.6	15.9	21	25.2	24.3	20.6	14.6	9.5	6.2
Temperatura mín. (°C)	0.9	1.6	4.2	6.6	9.6	13.8	17.2	16.6	13.7	8.8	4.6	1.9
Temperatura máx. (°C)	10	12.5	15.8	18.6	22.2	28.3	33.2	32.1	27.6	20.5	14.4	10.5
Precipitación (mm)	36	38	44	48	47	27	7	11	28	45	43	43

Imagen 6. Temperaturas y precipitaciones Cinco Casas. (Fuente: es.climate-data.org)

1.3.3 Zona climática según Código Técnico de la Edificación

Para establecer unas zonas climáticas de forma generalizada, el CTE estableció unas zonas climáticas que agrupan en función de la localización y la altitud de las diferentes ciudades en todo el territorio.

Dicha zona climática se consulta en el Apéndice B del Documentó Básico de Ahorro Energético, donde aparece la tabla.

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1										h < 250				h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214											h < 250			h ≥ 250		
Burgos	E1	861														h < 600	h ≥ 600	
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Coroña	B4	119					h < 250				h < 250				h < 250			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0											h < 200			h ≥ 200		
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800	h < 100		h < 1300	h < 600		h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200		h < 700			h ≥ 700
Lugo	D1	412														h < 500		h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700			
Melilla	A3	130													h ≥ 550			
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300		h < 800			h ≥ 800
Oviedo	D1	214											h < 50			h < 550	h ≥ 550	
Palencia	D1	722														h < 800	h ≥ 800	
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250					h ≥ 250						
Pamplona/Iruña	D1	456										h < 100			h < 300	h < 600		h ≥ 600
Pontevedra	C1	77											h < 350			h ≥ 350		
Salamanca	D2	770													h < 800			h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5														h < 400	h ≥ 400	
Santander	C1	1											h < 150			h < 650	h ≥ 650	
Segovia	D2	1013													h < 1000			h ≥ 1000
Sevilla	B4	9					h < 200					h ≥ 200						
Soria	E1	984													h < 750	h < 800		h ≥ 800
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500		h < 1000			h ≥ 1000
Toledo	C4	445										h < 500			h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8					h < 50					h < 500			h < 950			h ≥ 950
Valladolid	D2	704													h < 800			h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512														h < 500		h ≥ 500
Zamora	D2	617													h < 800			h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650

Imagen 7. Zonas climáticas España. (Fuente: www.codigotecnico.org)

En la tabla se debe seleccionar la provincia en la que se ubica el municipio de Cinco Casas, en este caso Ciudad Real. Una vez seleccionada la fila donde consultar, se debe seleccionar el intervalo de altitud en el que se ubica el municipio, de más de 500 msnm pues la altura como se ha comentado anteriormente es de 654msnm

Con estos dos parámetros se obtiene la zona climática que en este caso a estudio se trata de D3.

Posteriormente, en un apartado de este mismo proyecto se detallará con mayor exactitud la importancia de dicha zona climática.

En cuanto a la normativa (DBHS Salubridad), podemos decir que dada su localización, se encuentra en zona eólica A (26 m/s), en zona pluviométrica IV, como se observa en la imagen 8, adjunta a continuación



Imagen 8. Zonas eólicas España. (Fuente: www.codigotecnico.org)

El tipo de terreno en el que encontramos la vivienda es tipo II, lo que significa que es un terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia, consecuentemente, el grado de exposición al viento (altura inferior a 15m) es V3.

1.3.4 Infraestructuras y comunicaciones

Las comunicaciones de la población de Cinco Casas son las típicas de una población remota en el centro de una meseta, es decir, largas rectas de carretera nacional y secundaria hasta llegar a la misma.

Para el acceso a la población se accede mediante la CM-3113, la cual va desde Argamasilla de Alba hasta Villarta de San Juan, intersectando en su camino por la CM-3107, que une Manzanares y Alcácer de San Juan (las carreteras mencionadas están en buen estado y no cuentan con mucho tráfico, dada la localización).

Por otra parte, las calles de Cinco Casas son anchas, dejando entre límite de acera de viviendas enfrentadas de 6 metros, con superficie totalmente planas y en excelente estado de conservación.

1.3.5 Dotaciones

El edificio cuenta con dotaciones de servicios básicos, es decir, cuenta con una red de alcantarillado municipal básico que se encuentra en las aceras

A parte se encuentra el suministro de agua para las viviendas, contratadas en una compañía de servicios privada que asegura el suministro a todas las viviendas del municipio. Al igual el suministro eléctrico está asegurado por otra compañía privada, para todas las viviendas del casco urbano.

Existe suministro de telecomunicaciones básicas, las cuales contienen red de telefonía e internet para aquellas viviendas que lo soliciten.

Destacar que el único suministro que no hay, es la de red de gas en todo el municipio. En caso de necesitar dicho combustible, es necesario el uso de bombonas, siendo imposible el suministro vía red de distribución.

1.4 Tipología de las construcciones cercanas

Dado que las viviendas se construyeron a principios de 1900, los materiales utilizados fueron los propios de la zona, siendo los muros de carga a base de piedras propias de los terrenos cercanos, unidas entre si mediante argamasa con una terminación de pintura a la cal, color tradicional y característico en este tipo de poblaciones.



Imagen 9. Construcciones cercanas. (Fuente: Google Maps)

En dicha población, las viviendas son de una planta salvo alguna calle en la que se permite que la vivienda sea de dos plantas, siempre con el permiso del Ayuntamiento y de acuerdo con el PGOU de la población.

Los bloques de dos alturas eran propios de las familiar numerosas que albergaban a dos familias, o eran familia numerosa.

Por otra parte, en la población se pueden observar dos diferencias:

- Viviendas de agricultores/colonos : se trata de viviendas unifamiliares con un gran patio, el cual se utilizaba para albergar todas las herramientas del mismo. Son viviendas de planta baja con los servicios básicos para vivir en ella.
- Viviendas de albañiles : estas viviendas se encuentran en el centro de la población, contando con un patio de menor tamaño respecto a las demás existentes. Se trata de viviendas de planta baja y menor patio o viviendas de dos plantas con un patio muy reducido.



Imagen 10. División por zonas en Cinco Casas. (Fuente: Propia)

En la imagen 10 observan dos zonas.

- Zona vivienda albañiles interior zona roja
- Zona agricultores/colones exterior zona verde

En cuanto a las reformas de viviendas recientes, destacar que parte de la población fue agraciada y tocó la Lotería Nacional de Navidad, por lo que muchos de los habitantes pudieron reformar sus domicilios.

Dichas reformas consistieron básicamente en dejar la fachada exterior y derruir el interior de la vivienda, creando así espacios más cómodos y actualizados a los que se hacían en las fechas de las viviendas. En algunos casos, siempre con el permiso del Ayuntamiento, algún vecino ha podido modificar la terminación de la fachada, mediante ladrillo cara vista, acabado pétreo o bien mediante la aplicación de otro color.

2. Descripción del estado actual de la vivienda

2.1 Datos generales

Se trata de una vivienda unifamiliar adosada a otra, situada en la Calle Sancho Panza N.º 40 , Cinco Casas (Ciudad Real) con orientación Noroeste de la fachada principal y con una situación en el mapa que corresponde con las siguientes coordenadas: 39° 10' 32.096" N, 3° 14' 3.167" W.

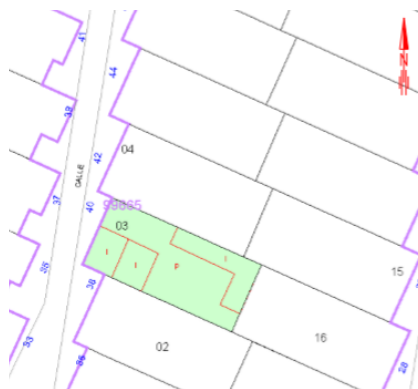


Imagen 11. Orientación vivienda. (Fuente www.sedecatastro.gob.es)

La vivienda no recibe mucha luz durante el día de forma directa, esto hace que la orientación sea adecuada especialmente en un clima cálido, como lo es en verano, como se ve en la imagen adjunta, la cual corresponde con la posición del sol respecto a la vivienda a estudio en el solsticio de verano.



Imagen 12. Solsticio de verano. (Fuente: www.sunearthtools.com)

Generalmente, las ventanas orientadas hacia noroeste, como lo son las de la fachada principal, reciben menor cantidad de luz, por lo que el sombreado exterior no es necesario, ya que recibe los últimos rayos del sol.

Por el contrario, en los meses de invierno es una desventaja esta orientación, puesto que recibe menos cantidad de luz directa, lo que significa un gasto energético alto para mantener una temperatura interior que genere confort.



Imagen 13. Solsticio de invierno. (Fuente: www.sunearthtools.com)

2.2 Distribución de la vivienda

Es un edificio en planta baja que cuenta con las siguientes estancias:

1. Habitación principal
2. Tres habitaciones
3. Cocina-comedor fruto de una ampliación,
4. Cuarto de baño
5. Despensa en una de las habitaciones
6. Patio interior



Imagen 14. Vivienda. (Fuente: propia)

Por otra parte, cuenta con un patio exterior bastante amplio, el cual estaba pensado para albergar a los animales y las herramientas de campo, zona en la cual está tanto el almacén como la zona de la antigua cuadra.



Imagen 15. Patio. (Fuente: propia, Lumion)

Lo que fue una antigua cuadra, que pasó a ser un taller de costura una vez realizaron su adaptación, cuenta con los mismos acabados de la vivienda. Actualmente se usa como trastero.



Imagen 16. Vista 3D vivienda. (Fuente propia, Revit)



Imagen 17. Vista 3D parcela. (Fuente propia, Revit)



Imagen 18. Vista en planta de la parcela. (Fuente propia, Revit)

Dada la distribución, las superficies son las siguientes:

Vivienda:

Cuadro superficies vivienda	
	Superficie
Estancia	13,55 m ²
Comedor	11,91 m ²
Habitación 1	12,1 m ²
Habitación 2	7,84 m ²
Habitación 3	13,32 m ²
Habitación principal	12,2 m ²
Pasillo entrada 1	3,57 m ²
Pasillo 2	4,98 m ²
Cuarto de baño	21,34 m ²
Cocina	5,7 m ²
Patio interior	105,51 m ²
Total superficie útil	

Tabla 1. Superficies vivienda. (Fuente: propia)

Patio exterior:

Cuadro superficies patio exterior	
	Superficie
Estancia	258,95 m ²
Patio exterior	

Tabla 2. Superficies patio exterior. (Fuente: propia)

Almacén

Cuadro superficies almacén	
	Superficie
Estancia	17,39 m ²
Almacén	

Tabla 3. Superficies almacén. (Fuente: propia)

Antiguo establo/taller de costura:

Cuadro superficies antiguo establo/taller de costura	
	Superficie
Estancia	9,23 m ²
Estancia 1	27,29 m ²
Estancia 2	28,12 m ²
Estancia 3	64,64 m ²
Total superficie útil	

Tabla 4. Superficies antiguo establo/taller de costura. (Fuente: propia)

En cuanto a la identificación catastral, se encuentra registrada con el siguiente número catastral:

9966503VJ7396N0001AI

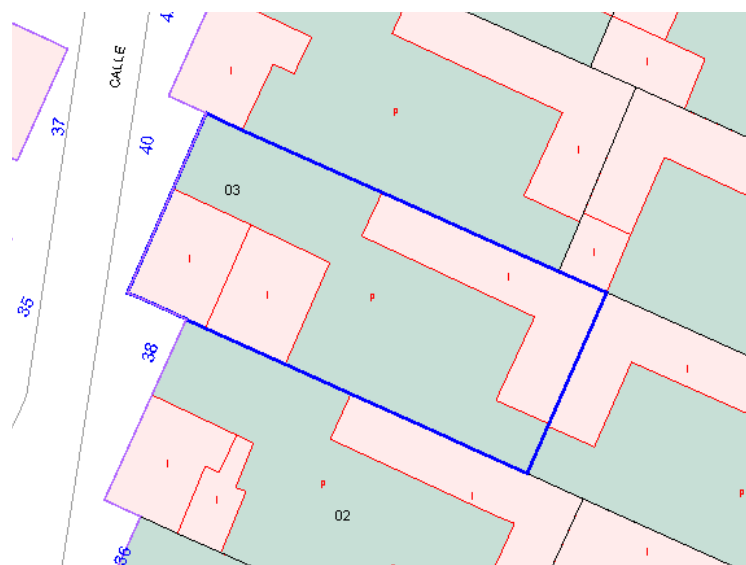


Imagen 19. Parcela catastral. (Fuente www.sedecatastro.gob.es)

Según catastro, la superficie de la parcela es de 685 m², con una superficie construida de 295 m², divididos en :

Vivienda	Almacén 1	Almacén 2
77 m ²	140 m ²	78 m ²

Tabla 5. Distribución de superficies. (Fuente: propia)

Estos datos no se corresponden a los datos de la actualidad, puesto que se han realizado modificaciones, como la ampliación de la cocina y los cambios de uso del almacén y establo.

2.3 Descripción e historia de la vivienda

La casa fue construida en 1963, tras el proceso de colonización, por lo que la casa contaba con tres habitaciones, una cocina-comedor, una despensa y un baño, distribución común en todas las viviendas de la población. En el patio se encuentra un almacén donde se guardaban los materiales del campo, y también contaba con una pequeña cuadra, donde se albergaban los animales.

Dado que en aquellas fechas no contaban con los medios que cuentan ahora como calefacción, sumado a que los inviernos eran muy duros, la forma de calentarse se basaba en una estufa a leña, las cuales actualmente siguen en uso.

Posteriormente en 1977 se realizaron distintas reformas, y se construyó una habitación más, dado que se contaba con espacio suficiente en el patio, siendo actualmente la cocina.

Considerando las necesidades de la familia que vivía, la cuadra pasó a ser un taller de costura, por lo que se realizaron obras para que fuera accesible y habitable para dichas tareas. Por ello, se colocó un pavimento cerámico y se implantó una estancia más, construyendo una chimenea en la

misma. A partir de 2003, la familia Corrales Leganés pasó a ser propietaria de la casa, por lo que se hicieron varias reformas:

- Tejas nuevas : Las tejas se cambiaron, pues estaban deterioradas tras el paso del tiempo.
- Carpintería: Se cambiaron algunas puertas y ventanas, ya que las anteriores estaban muy deterioradas y eran las carpinterías iniciales de la vivienda.
- Cocina: La cocina se reformó y se adaptó a las necesidades.
- Revestimiento: En el patio de la vivienda se colocó un revestimiento de piedra natural hasta una altura de 1m.
- Refrigeración: Se implantó un aparato de aire acondicionado en la cocina, tanto para frío como para calor, ya que la casa no contaba con refrigeración en los meses de verano.

3. Análisis constructivo de la vivienda

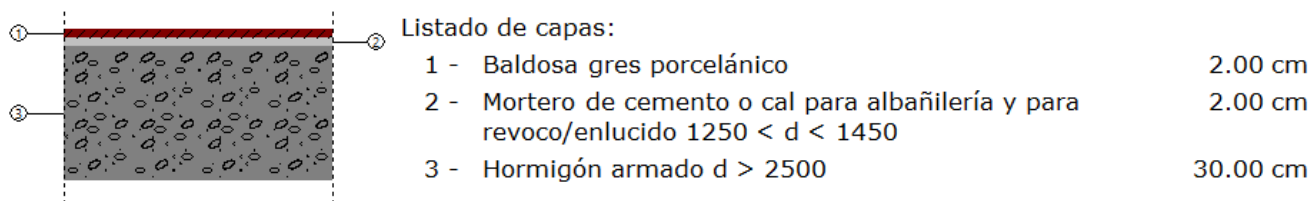
3.1 Cimentación

Con el objetivo de saber con exactitud cuál es el sistema de cimentación de nuestra vivienda habría que realizar una cata, lo cual conllevaría: levantado previo del pavimento existente, demolición de la base sobre la que asienta el pavimento y solera, excavación en el terreno hasta alcanzar el nivel de apoyo de la cimentación, y dejarla vista con el objetivo de saber su naturaleza, una vez esto, limpieza y recogida de residuos provocados.

Esto significa que, con el objetivo de saber la naturaleza de la cimentación suponemos que sobre el terreno inicial se colocó una capa de enchachado de piedras sobre la que posteriormente se colocó una capa de hormigón con armaduras, sobre la que posteriormente se coloca el pavimento.

Es decir, no cuenta con una capa de aislamiento térmico pese a que al estar en contacto con el terreno dispone de gran inercia térmica, que en muchos de los casos puede actuar como aislante térmico natural, evitando pérdidas en invierno.

Solera



Características

Transmitancia térmica, U: 1.14 W/(m²·K)

Espesor total 34.00 cm

Imagen 20. Sección constructiva. (Fuente: propia)

3.2 Estructura horizontal

No existen estructuras horizontales, pues no hay forjados, esto se debe a que la casa tiene una única altura bajo cubiertas inclinadas. Las estancias están separadas de la cubierta mediante falso techo.

3.3 Estructura vertical

La vivienda cuenta con una estructura vertical realizada a base de muro de mampostería de piedra caliza, típica de la zona, unido entre sí mediante argamasa. Estos muros son una solución tradicional, contando con un sistema constructivo eficaz, empleado en construcciones durante muchos años de la historia.

Tiene un espesor de 40 cm, lo que le proporciona una alta resistencia. Como consecuencia de este espesor se ve limitada su altura, pues por razones de estabilidad y asientos no puede tener una

altura desconsiderada. Se tratan de paredes auto portantes, esto significa que se prescinde de estructura vertical como pilares, colocando en su lugar estos muros de carga, sobre los cuales descansan los tejados.

Estos muros descienden sobre el nivel de la solera 30cm, con el objetivo de tener más apoyo y aumentando su espesor a medida que va descendiendo el nivel, siendo así más estable pese a tener una altura no muy elevada.

3.4 Fachada

Como se ha dicho en el punto anterior, la estructura vertical está hecha a base de muros auto portantes, por lo que dichos muros actúan también como fachada.

Por el exterior, cuentan con un enlucido de mortero, sobre el que se le aplica la pintura a la cal de 1 cm de espesor aproximadamente mientras que por el interior tras la capa de piedra y argamasa se coloca un enlucido de yeso, sobre el que se le aplica la pintura de 1cm de espesor.

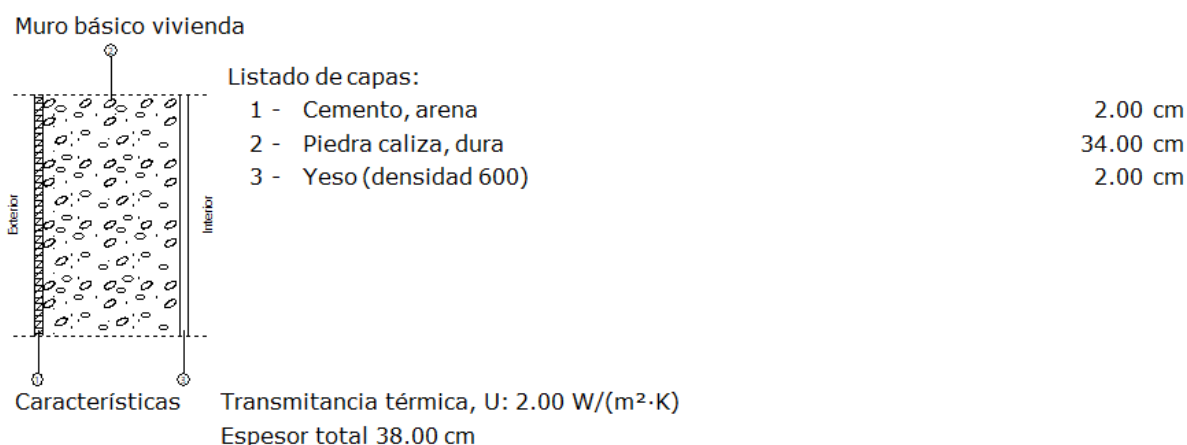


Imagen 21. Sección constructiva. (Fuente: propia)

Por otra parte, puesto que hubo una ampliación de la vivienda en el interior del patio, se realizó una estancia más, pues las necesidades de la familia que habitaba en ella se vio obligada a la ampliación de la misma.

Dichas paredes se realizaron mediante ladrillo hueco de 12 cm, unidos entre si mediante mortero de cemento.

Posteriormente se les aplicó por la parte exterior una capa de enlucido de mortero y terminación de pintura a la cal, mientras que por el interior, se colocó un acabado de enlucido de yeso, seguido de pintura interior, como se observa en la sección :

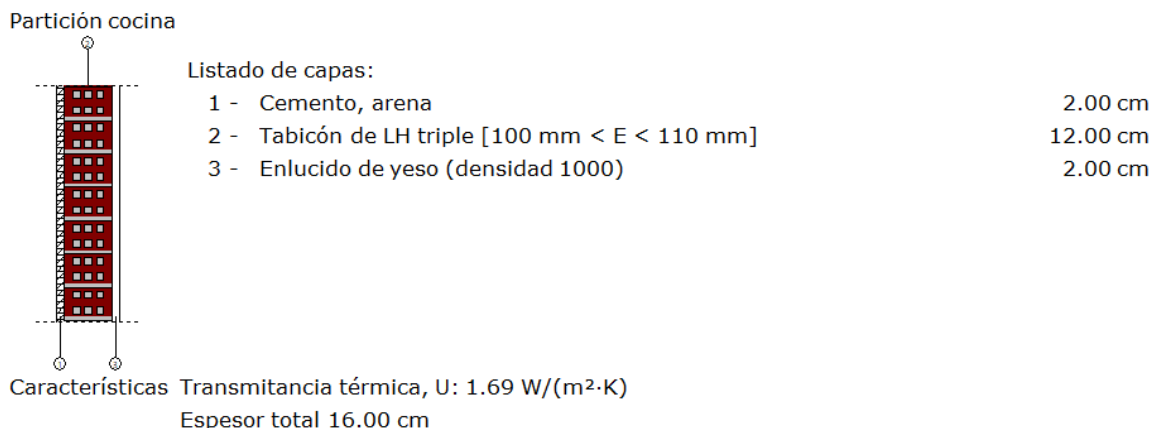


Imagen 22. Sección constructiva. (Fuente: propia)

3.5 Cubierta

Para las cubiertas tenemos dos tipologías constructivas, por un lado la cubierta inicial de la vivienda, con acabado de teja y por otra parte, para la ampliación de la vivienda, contando con una cubierta plana con acabado de panel de sándwich.



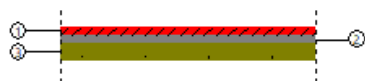
Imagen 23. Cubiertas vivienda. (Fuente: propia, Lumion)

Para la cubierta de la vivienda y establo, se sabe que está compuesta por unas vigas que atraviesan los muros, hechas con un material típico para este tipo de estructura, siendo de madera de pino silvestre, con unas medidas de 20x7cm, con una distancia entre ejes 70 centímetros sobre la que descansan tableros de virutas orientadas, de 4cm de espesor.

Sobre los tableros de madera se encuentra una capa de mortero de cemento, capa sobre la cual se colocan las tejas árabes.

Siendo la sección de la siguiente forma:

Cubierta inclinada



Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
3 - Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	4.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.98 W/(m²·K)
 Espesor total 8.00 cm

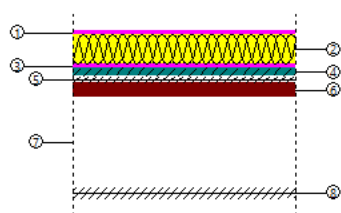
Imagen 24. Sección constructiva. (Fuente: propia)

En cuanto a la cubierta realizada en la ampliación, cuenta con viguetas de hormigón armado pretensadas T18, de 15 cm de altura apoyadas en el cerramiento vertical.



Imagen 25. Vigueta de hormigón armado pretensado. (Fuente: propia)

Sobre estas vigas apoyan bardos de 4cm de espesor con una aplicación superior de mortero de cemento, sobre la que se ha colocado una lámina impermeabilizante con acabado de pizarra para dar agarre a la siguiente capa. Finalmente, se coloca panel de sándwich con aislamiento térmico en sus interior de unos 8cm de espesor.



Listado de capas:

1 - Panel sándwich	1.00 cm
2 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.029 W/[mK]]	8.00 cm
3 - Panel sándwich	1.00 cm
4 - Betún fieltro o lámina	2.00 cm
5 - Cemento, arena	2.00 cm
6 - Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	4.00 cm
7 - Cámara de aire	24.00 cm
8 - Placa de yeso laminado (densidad 700)	3.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.29 W/(m²·K)
 Espesor total 45.00 cm

Imagen 26. Sección constructiva. (Fuente: propia)

3.6 Particiones interiores

Con el objetivo de dividir las diferentes estancias, existe tabiquería interior formada a base de ladrillo cerámico del 9, recibidas entre sí mediante mortero de cemento.

Como terminación, cuenta con una capa de enlucido de yeso en ambas caras de 2cm de espesor. Tras ella, cuenta con una aplicación de pintura, de 1cm de espesor.

Partición interior

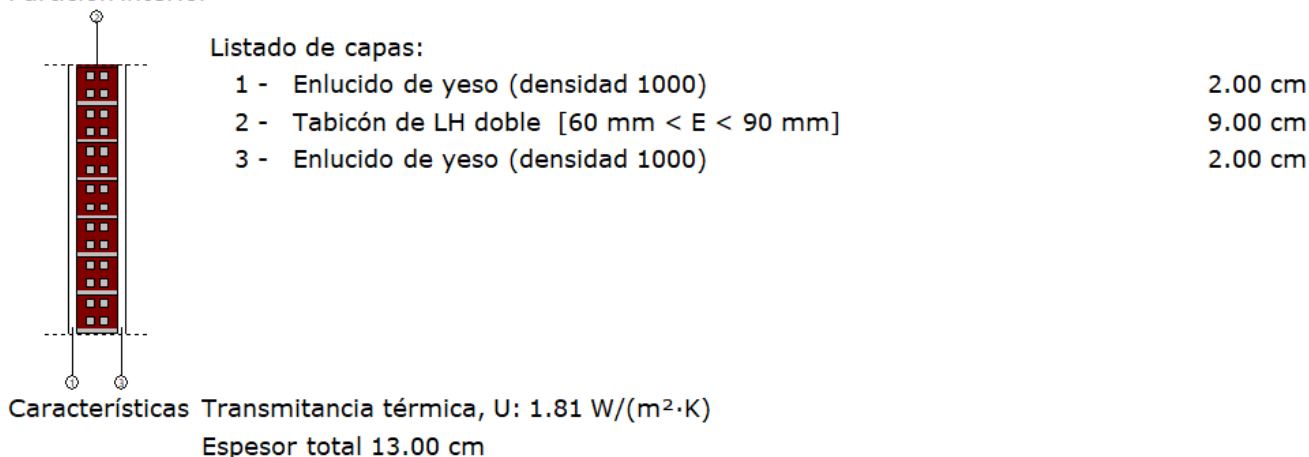


Imagen 27. Sección constructiva. (Fuente: propia)

3.7 Pavimentos

A lo largo de la vivienda nos encontramos diferentes tipos de pavimentos, pues con el paso del tiempo los propietarios han ido realizando cambios en función de las nuevas necesidades.

En un inicio, la vivienda contaba con un pavimento cerámico que, a día de hoy, todavía está presente, siendo la primera baldosa que se observa en la tabla.

Posteriormente, se colocó un tipo de pavimento porcelánico en la zona del antiguo establo/taller de costura, como el pavimento porcelánico blanco, correspondiendo con la estancia 3.

Por último, para la nueva cocina se intentó modernizar la estancia en la que más tiempo se pasa, dadas las reuniones familiares, por ello se colocó un tipo de pavimento con imitación a parqué, siendo un pavimento cerámico con sus propiedades, pero con un acabado diferente.

Estos pavimentos quedan reflejados en la siguiente tabla:





Tipo baldosa	Ubicación	Superficie	Imagen
Gres porcelánico diseño antiguo de 30x30 cm	Vivienda original	71,41m ²	
Gres porcelánico de 30x30 cm	Estancias 1 y 2	36,52m ²	
Gres porcelánico blanco de 30x30 cm	Estancia 3	28,05m ²	
Gres porcelánico imitación parqué de 12x100 cm	Cocina	21,24m ²	

Tabla 6. Tipos de pavimento. (Fuente: propia)

Destacar que las baldosas tienen unas juntas de 1cm entre sí y se adhieren a la capa de forjado mediante mortero de cemento, de unos 2cm de espesor.

3.8 Revestimientos interiores

- **Verticales**

A lo largo de la vivienda nos encontramos con la tabiquería interior, la cual tiene una capa de enlucido de yeso de 2cm de espesor a ambas caras, por la que posteriormente se le ha aplicado una capa de pintura de diferentes colores según la estancia, con acabado mate, textura lista, con resistencia a la humedad y permeable al vapor de agua, resumidos en la siguiente tabla:

Color	Ubicación
Beis	Vivienda general
Blanco	Cocina
	Cuarto de baño
Esmeralda	Habitación 3
	Habitación 2
Fucsia	Habitación 2

Tabla 7. Colores particiones interiores. (Fuente: propia)

Por otra parte, nos encontramos con revestimientos en la zona húmeda y en una de las paredes de la cocina, siendo la pared en la cual se cocina, resumido en la siguiente tabla:



Tipo azulejo	Ubicación	Superficie	Imagen
Azulejo blanco de 15x25cm	Cuarto de baño	21,85m ²	
Azulejo gris de 30x30 cm	Cocina	7,73m ²	

Tabla 8. Azulejos vivienda. (Fuente: propia)

- **Horizontales**

En cuanto al falso techo nos encontramos con dos tipos de falsos techos:

1. Vivienda. Cuenta con un falso techo hecho a base de escayola, adherido al forjado inclinado superior mediante estopa y yeso, y elementos de fijación.
2. Cocina. Falso techo a base de estructura metálica colgante y placas de escayola de 60x60 cm.

3.9 Carpinterías

3.9.1. Puertas

La vivienda cuenta con variedad de puertas, ya que se han ido realizando modificaciones a lo largo de los años en la vivienda, resumidas en la siguiente tabla:

Material	Dimensiones	Unidades	Lugar	Imagen
Puerta acorazada con acabado liso blanco	90x 210cm	1	Acceso vivienda	
Puerta de madera hueca con relleno de panel de abeja	82x201cm	9	Puerta de paso interior	
Puerta acorazada simple de color blanco	90x210cm	2	Acceso a patio desde cocina	

Portón de acero 200x220cm 1 Estancia 3



Portón de aluminio chapado 280x370cm 1 Almacén



Puerta de acero 340x250cm 1 Entrada a patio desde calle

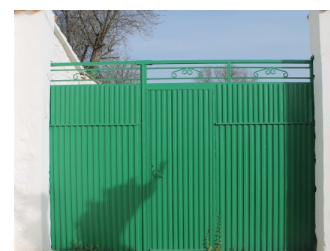


Tabla 9. Puertas vivienda. (Fuente: propia)

3.9.1. Ventanas

En cuanto a las ventanas, del mismo modo que en las puertas, encontramos diversidad durante la vivienda, debido a las distintas modificaciones que se han ido realizando a lo largo de la vida de la misma.

Es por ello que cuenta con unas ventanas que son buenas energéticamente hablando, dado que se trata de ventanas de carpintería de PVC y doble cristal 4+12+4mm, colocadas recientemente.

Para la ampliación en la cocina se optó por poner ventanas antiguas de madera y vidrio simple, no siendo muy buenas desde el punto de vista energético. Del mismo modo que ocurre con las ventanas colocadas de 60x60cm, pues son de vidrio simple y no cuentan con unas propiedades muy reseñables.

Material y tipo	Dimensiones	Unidades	Lugar	Imagen
-Carpintería de PVC blanco. -Doble vidrio 4+12+4mm -Ventana corredera	100x110cm	1	Fachada principal	
-Carpintería de PVC blanco. -Doble vidrio 4+12+4mm -Ventana abatible	110x120cm	1	Lateral izquierdo de fachada principal	
-Carpintería de PVC blanco -Doble vidrio 4+12+4mm -Ventana corredera	90x100cm	2	Habitaciones 2, 3 y principal	
-Carpintería de madera - Vidrio simple -Abatible	90x110cm	1	Comedor ampliado	
-Carpintería de madera con portón y acabado en pintura blanca - Vidrio simple -Abatible	90x110cm	1	Comedor ampliado	


<p>-Carpintería de aluminio con acabado blanco -Vidrio simple Abatible hacia interior vivienda</p>	<p>60x60cm</p>	<p>5</p>	<p>Cuarto de baño y antiguo establo/taller de costura</p>	
--	----------------	----------	---	---

Tabla 10. Ventanas vivienda. (Fuente: propia)

3.10 Instalaciones

La vivienda cuenta con las instalaciones básicas de una vivienda construida hace más 50 años, por lo que no cuentan con muchos avances tecnológicos, como estudiamos a continuación:

- **Instalación eléctrica**

La instalación actual de la vivienda cuenta con una acometida aérea que dota de electricidad a la vivienda mediante una derivación individual, la cual conecta con la vivienda.

Dicha derivación individual pasa a la vivienda mediante un contador, accediendo finalmente al cuadro general de mando y protección, que vemos en la imagen.



Imagen 28. Cuadro general de mando y protección actual. (Fuente: propia)

Según se ha podido observar en las facturas de la luz facilitadas, la vivienda tiene contratada una potencia de 4,4kW monofásica a 230V, siendo una potencia no muy elevada ya que las ocupaciones en la vivienda son ocasionales actualmente, coincidiendo con fines de semana, festivos y vacaciones.

El cuadro general de mando y protección cuenta con un interruptor automático general y un interruptor diferencial automático, conectados ambos con el limitador de la compañía eléctrica que proporciona el suministro, FENOSA.

Por otra parte, los diferentes circuitos con los que cuenta actualmente son:

1. Dormitorio 2
2. Recibidor
3. Dormitorio 1 y 3
4. Dormitorio principal
5. Salón y baño
6. Cocina
7. Almacén y zona antiguo establo/taller de costura

- **Instalación de agua**

La vivienda cuenta con una instalación de agua potable, la cual está conectada a la acometida en la calle, en una caja de registro proporcionada por la red de suministro de agua potable de la población.

La acometida cuenta con una llave de paso que dota o corta el agua a la vivienda y tras dicho elemento, un contador, como el que se adjunta a continuación.



Imagen 29. Llave de paso y contador de agua. (Fuente: propia)

Una vez pasa por dichos elementos, alimenta a las tomas de agua de consumo de la vivienda, mediante distribución con tuberías de cobre y con una llave de paso en cada una de las tomas de agua.

Destacar que se actualizaron las tuberías de la cocina y el baño recientemente, por lo que su estado de conservación es óptimo, no observando fugas ni pérdidas de caudal en el punto final de toma de agua.

- **Instalación de evacuación**

La vivienda cuenta con una de evacuación conectada con la red de alcantarillado público.

- **Instalación de gas**

Para la instalación de gas se cuenta con gas butano.

- **Instalación ACS y calefacción**

La vivienda a estudio cuenta con una caldera a gas de la marca NECKAR, la cual dota de agua caliente sanitaria, tanto al cuarto de baño como a la cocina.



Imagen 30. Caldera de gas. (Fuente: propia)

Para la instalación de calefacción, la vivienda cuenta con dos estufas a leña que funcionan de forma óptima, pese a no ser muy modernas.



Imagen 31. Estufa a leña. (Fuente: propia)

Por otra parte, se implantó un aparato de aire acondicionado de la marca SHUNDE, el cual se usa tanto para calefacción como para refrigeración, ubicado en la ampliación que se realizó, siendo actualmente la cocina.



Imagen 32. Aparato de aire acondicionado. (Fuente: propia)

- **Otras instalaciones**

La vivienda cuenta con la instalación para TV y radio mediante una antena ordinaria situada en la cubierta.

Por otra parte no cuenta con red de telefonía ni Internet.



Imagen 33. Antena recepción TV y radio. (Fuente: propia)

4. Análisis de deterioros/lesiones

4.1 Procedimiento detección de lesiones

Con el objetivo de estudiar las lesiones con las que cuenta la casa,, se ha realizado una visita a la vivienda a fecha de Febrero de 2020 en la que se han realizado una serie de observaciones a lo largo de todo el edificio, con el objetivo de detectar todos los daños existentes posibles y detectando que ninguna de las mismas es un riesgo para la integridad del edificio.

La vivienda se encuentra en buen estado, ya que periódicamente se han ido arreglando desperfectos, como pequeñas grietas, humedades y desconchados en las paredes, sobre todo en la fachada principal.

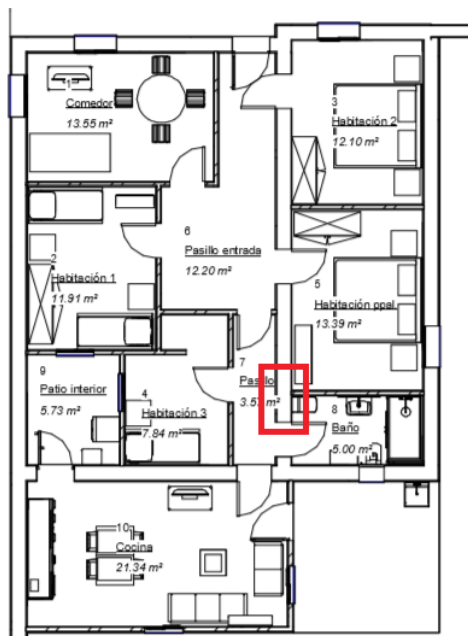
Una vez se ha realizado la primera observación, se procede a la toma de datos sobre dicho daño, así como fotografiarlo para poder realizar una ficha de control, con el objetivo de situarla en la vivienda, la causa de la patología y el método de reparación más conveniente. (se desarrolla más concretamente en el apartado 4.2).

4.2 Descripción de alteraciones y causas

Para la descripción de las patologías existentes, se procede a la creación de 5 fichas para su descripción, como se observa a continuación:

PATOLOGÍA N.º 1

Patología	Desconchado en pared
Localización	Muro de carga interior, pasillo de acceso a cocina junto a puerta de cuarto de baño.



Descripción	Desconchado en la pared
Causa	Humedad por capilaridad
Método de reparación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca el origen de la humedad, pues una diagnosis inicial acertada ayuda a la elección de la mejor solución 2. Comprobación de que se trata de humedad por capilaridad 3. Se aplica un tratamiento de electroósmosis inalámbrica, sistema que consiste en la emisión de una onda de frecuencia modulada que cambia la polaridad entre los muros de la casa y el terreno, logrando invertir la dirección en la migración del agua 4. Picado y saneado de la zona con posterior aplicación de mortero hidrófugo con una capa de pintura de como terminación

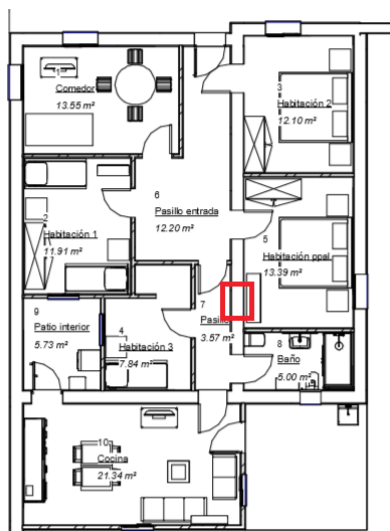
Imagen



Tabla 11. Patología 1. (Fuente: propia)

PATOLOGÍA N.º 2

Patología	Grieta vertical
Localización	Muro de carga interior, en pasillo de acceso a cocina



Descripción	Grieta vertical en la capa de yeso, en la parte superior del muro a una altura de 1,60m respecto al nivel de pavimento.
Causa	Cambios de temperatura en muro debido a su gran inercia térmica
Método de reparación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca el origen de la patología, pues una diagnosis inicial acertada ayuda a la elección de la mejor solución 2. Picado y saneado de la zona afectada por la grieta 3. Aplicación de una capa de enlucido de yeso sobre la que posteriormente se le aplica pintura como terminación

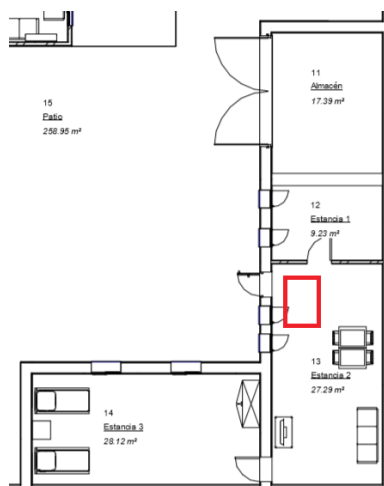
Imagen



Tabla 12. Patología 2. (Fuente: propia)

PATOLOGÍA N.º 3

Patología	Desprendimiento de pintura
Localización	Techo en taller de costura/establo



Descripción	Desprendimiento de la capa de pintura
Causa	Humedad ambiental provocada por la falta de ventilación
Método de reparación	<p>En estas estancias se va a demoler el falso techo con el objetivo de colocar un falso techo con aislamiento térmico, por lo que no será necesario su reparación. Pese a ello se comenta el proceso de reparación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca el origen de la humedad, pues una diagnosis inicial acertada ayuda a la elección de la mejor solución 2. Picado y saneado de la zona 3. Aplicación de una capa de enlucido de yeso con una terminación de pintura 4. Ventilar la zona de forma más constante

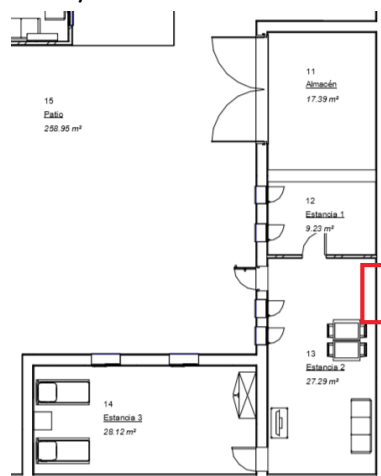
Imagen



Tabla 13. Patología 3. (Fuente: propia)

PATOLOGÍA N.º 4

Patología	Desconchado en pared
Localización	Muro en taller de costura/establo



Descripción	Desprendimiento de pintura
Causa	Humedad por capilaridad
Método de reparación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca el origen de la humedad, pues una diagnosis inicial acertada ayuda a la elección de la mejor solución 2. Comprobación de que se trata de humedad por capilaridad 3. Se aplica un tratamiento de electroósmosis inalámbrica, sistema que consiste en la emisión de una onda de frecuencia modulada que cambia la polaridad entre los muros de la casa y el terreno, logrando invertir la dirección en la migración del agua 4. Picado y saneado de la zona con posterior aplicación de mortero hidrófugo con una capa de pintura de como terminación.

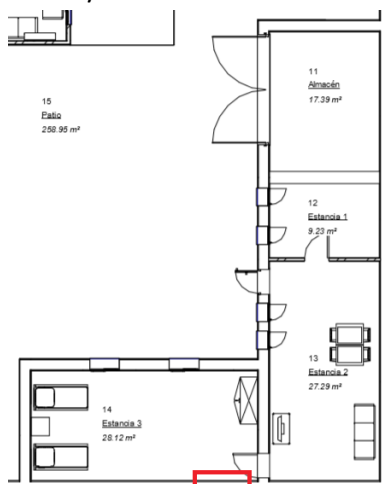
Imagen



Tabla 14. Patología 4. (Fuente: propia)

PATOLOGÍA N.º 5

Patología	Desprendimiento de pintura
Localización	Muro en taller de costura/establo



Descripción	Desprendimiento de pintura
Causa	Humedad por capilaridad
Método de reparación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca el origen de la humedad, pues una diagnosis inicial acertada ayuda a la elección de la mejor solución 2. Comprobación de que se trata de humedad por capilaridad 3. Se aplica un tratamiento de electroósmosis inalámbrica, sistema que consiste en la emisión de una onda de frecuencia modulada que cambia la polaridad entre los muros de la casa y el terreno, logrando invertir la dirección en la migración del agua 4. Picado y saneado de la zona con posterior aplicación de mortero hidrófugo con una capa de pintura de como terminación.

Imagen



Tabla 15. Patología 5. (Fuente: propia)

4.3 Alteraciones en el cumplimiento de la normativa

En el apartado anterior se han analizado las patologías que se observan a golpe de vista. Se va a tratar de estudiar otro tipo de patologías, y son las que no se ven a simple vista. Estos tipos de patologías están relacionadas con el cumplimiento, o no, de la normativa, concretamente en el Código Técnico de la Edificación DB Ahorro de energía.

Debido a que el objetivo principal de este proyecto es la mejora en la eficiencia energética, se van a estudiar las transmitancias térmicas en los distintos cerramientos, con el objetivo de ver posibles focos donde se pierde energía, por lo que hay que actuar en ellos para mejorar el confort en el interior de la vivienda. Este valor permitirá conocer su nivel de aislamiento térmico en relación al porcentaje de energía que lo atraviesa; si el número resultante es bajo, tendremos una superficie bien aislada y, por el contrario, un número alto nos alerta de una superficie deficiente térmicamente, como se observa en las tablas adjuntas:

Transmitancias			
Cerramientos			
	U cerramiento	U Limite	Cumplimiento
Cerramiento horizontal			
Solera en contacto con el terreno	1,09 W/m ² K	0,65 W/m ² K	NO CUMPLE
Cubierta inclinada vivienda	1,98 W/m ² K	0,35 W/m ² K	NO CUMPLE
Cubierta panel de sándwich	0,29 W/m ² K	0,35 W/m ² K	CUMPLE
Cerramiento vertical			
Fachada vivienda	2 W/m ² K	0,65 W/m ² K	NO CUMPLE
Fachada cocina	1,92 W/m ² K	0,65 W/m ² K	NO CUMPLE
Particiones			
Partición vertical			
Partición interior vivienda	1,96 W/m ² K	1,2 W/m ² K	NO CUMPLE

Tabla 16. Transmitancias térmicas cerramientos y particiones. (Fuente: propia)

Transmitancias			
Ventanas			
	U cerramiento	U Limite	Cumplimiento
60x60cm	5,7 W/m ² K	2,7 W/m ² K	NO CUMPLE
90x100cm	2,6 W/m ² K	2,7 W/m ² K	CUMPLE
90x110cm	5 W/m ² K	2,7 W/m ² K	NO CUMPLE
100x110cm	2,6 W/m ² K	2,7 W/m ² K	CUMPLE
110x120cm	2,6 W/m ² K	2,7 W/m ² K	CUMPLE

Tabla 17. Transmitancias térmicas ventanas. (Fuente: propia)

5. Propuestas de intervención

5.1 Actuaciones de carácter obligatorio

Con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de la vivienda se procede a explicar las diferentes propuestas que se contemplan, con sus posibles alternativas con el objetivo de elegir en el apartado 6.5 la más adecuada para nuestra estrategia en la rehabilitación energética.

5.1.1 Cerramiento

- **Cerramiento vertical**

Dado que el muro de carga que rodea la vivienda no cumple con la transmitancia límite de la normativa, estamos obligados a la modificación del mismo con el objetivo claro. Para ello se puede actuar de dos formas: por el interior de la vivienda o, por contrapartida, por el exterior de la misma. Ya que una de las estrategias iniciales era mantener la tipología constructiva del exterior, se procede a descartar un SATE, ya que cambiaría significativamente el aspecto de la vivienda, no siguiendo con la tipología tan marcada de la población.

Por tanto la forma de actuar es por el interior de la vivienda, a modo de trasdosado interior con aislamiento térmico. Para ello existen dos opciones posibles:

- 1. Trasdosado directo (tradicional). El aislamiento se aplica directamente sobre una base de apoyo (resistente para garantizar la estabilidad) mediante fijaciones mecánicas, y sobre éste, un tabique de ladrillo cerámico de poco espesor con acabado de enlucido de yeso y pintura.
- 2. Trasdosado autoportante. Las placas de aislamiento térmico se colocan entre los montantes de la estructura auxiliar de apoyo de los paneles de yeso laminado, fijados mecánicamente a los perfiles. Finalmente, se aplica una pintura como acabado final de los paneles. Al ser autoportante, no utiliza el cerramiento como soporte.

Ambas opciones se consideran adecuadas dadas las necesidades del proyecto.

- **Cubierta inclinada**

La cubierta con la que cuenta la vivienda no cumple con los requisitos para el cumplimiento de la normativa. Es por ello por lo que se tiene que actuar de algún modo para mejorar el confort térmico dentro de las diferentes estancias, pudiendo actuar por el interior o exterior:

1. Aislamiento por el exterior. Se retira la capa de tejas existente y se coloca el aislamiento térmico sobre la capa de mortero. Es la mejor opción cuando la capa de tejas existente está en mal estado o cuando no se quiere actuar por el interior de la vivienda.

2. Aislamiento por el interior. Es la mejor opción para la rehabilitación de obras, pues se evita la inercia térmica de la capa superior de la misma. Es más económico que el aislamiento por el exterior pues no hay que retirar la capa de tejas superior.

Ambas opciones se consideran adecuadas dadas las necesidades del proyecto.

5.1.2 Ventanas

Como se ha visto anteriormente, algunas de las carpinterías y vidrios con los que cuenta la vivienda no son los mejores desde el punto de vista energético. Se va a proceder a cambiar cada una de las carpinterías que no cumplen con la normativa, pues son fuente de pérdidas energéticas.

Del mismo modo, las puertas de paso interiores van a ser modificadas, puesto que son antiguas y han perdido algunas de sus especificaciones, así como color y funcionalidad.

Para ello existen una variedad amplia, tanto para carpinterías como acristalamientos, siendo posibles las siguientes elecciones:

Carpinterías:

1. Carpintería de aluminio. Históricamente ha sido el material más usado para este tipo de elementos dentro de la construcción. Tiene unas propiedades que relación calidad/precio son las más demandadas, pues su precio en comparación al PVC es más asequible. Por otra parte proporciona mejores formas estéticas para las ventanas.
2. Carpintería de PVC. Es un material que tiene mejores aislantes (térmico y acústico) y de seguridad. Posee mayor vida útil respecto al aluminio y no precisan mantenimiento.
3. Carpintería de madera. Es un material que permiten tener un aspecto diferente al resto y tiene una baja conductividad térmica, así como alta resistencia y durabilidad. Es el material más ecológico y natural que existe para este tipo de elementos.

Estas opciones se consideran adecuadas dadas las necesidades del proyecto.

Acristalamiento:

1. Vidrio sencillo. Es un tipo de vidrio que está actualmente en desuso. Es un vidrio que tiene muy bajas propiedades térmicas y acústicas por lo que no se recomienda su utilización en ventanas de viviendas.
2. Vidrio bajo emisivo. A la lámina de vidrio se le aplican en una de sus caras diferentes tipos de metales con contenido de plata. Estos tratamientos permiten reducir el valor de la transmitancia del vidrio cuando se combinan en composiciones de dos o más cámaras y a la vez consigue reducir la radiación solar que entra en el interior de la vivienda.

3. Vidrios de ventanas con cámaras. Llevan una cámara de aire entre las diferentes láminas de vidrio. También se está extendiendo el uso del triple acristalamiento o lo que es lo mismo láminas de vidrio con dos cámaras de aire entre ellas. Con esto se consigue mejorar tanto el aislamiento térmico como el acústico.
4. Vidrio laminado. Es un tipo de vidrio usado normalmente como seguridad. Estos tipos de vidrio se forman mediante la unión de láminas de vidrio entre sí, mediante una capa intermedia de material translúcido. Otra propiedad importante es el aislamiento acústico que proporcionan este tipo de vidrios que mediante aplicación de otro tipo de vidrios puede funcionar como aislante térmico.

Estas opciones se consideran adecuadas dadas las necesidades del proyecto.

Las ventanas que no cumplen con la normativa tras realizar el cálculo son las que se indican:




Ventanas a modificar		
Imagen	Unidades	Razón
	2	No cumple con transmitancia térmica límite, siendo $2,7 \text{ W/m}^2\text{K} < 5 \text{ W/m}^2\text{K}$
	5	No cumple con transmitancia térmica límite, siendo $2,7 \text{ W/m}^2\text{K} < 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
Puertas a modificar		
Imagen	Unidades	Razón
	9	Pérdida de capacidades térmicas y pérdida de funcionalidad

Tabla 18. Elementos a modificar. (Fuente: propia)

5.1.3 Pavimento

Para el cumplimiento de la normativa se tiene que actuar en este apartado, con el objetivo de cumplir disminuir el gasto energético, puesto que la vivienda no cuenta con aislamiento por ninguna de las caras del forjado.

Para ello se recomienda actuar sobre el pavimento que hay actualmente pese a que se encuentra en buen estado de conservación.

Para cumplir con la normativa se barajan varias opciones:

- 1. Pavimento sobre existente. En primer lugar sería mantener el pavimento actual, sobre el cual se colocaría un aislamiento térmico, en dicha capa, la cual descansaría una capa de mortero de cemento y, posteriormente, el pavimento cerámico.
Para ello se disminuiría considerablemente la altura de la vivienda.
- 2. Demolición pavimento actual. Para esta opción se procede a demoler el pavimento actual hasta llegar a la capa de forjado. Sobre dicho forjado se coloca una capa de aislamiento térmico, sobre la que posteriormente se coloca el mortero de cemento y el nuevo pavimento.
- 3. Pavimento sobre suelo radiante. Se propone demoler el pavimento actual hasta la capa solera, colocar la capa de aislamiento térmico, y posteriormente el suelo radiante mediante conductos de agua, que se calentaría con caldera biomasa. Sobre dicho suelo radiante, se colocaría un pavimento cerámico.
- **Particiones interiores**

Las particiones interiores no cumplen con los valores establecidos respecto a la transmitancia térmica máxima, por lo que se propone su demolición para colocar en su lugar una partición que cumpla así con la normativa.

Destacar que, en este apartado, se podrían haber mantenido las particiones actuales, pues en el DB-HE apartado 3.2 limitación de descompensaciones, indica que el valor a seguir se contempla solo en los siguientes casos:

- a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente.*
- b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio .*

Para ello y conforme a la normativa, se colocará una de las dos siguientes posibilidades:

1. Partición tradicional. Partición realizada a base de ladrillo cerámico adherido entre sí mediante mortero de cemento.

2. Pladur. Partición realizada mediante una estructura metálica a la que se le coloca la placa de cartón-yeso. Esta partición puede llevar en su interior una capa aislante, hecho el cual mejora la transmitancia térmica de la misma.

Ambas opciones se consideran adecuadas dadas las necesidades del proyecto.

5.1.4 Instalaciones

Calefacción

Puesto que las instalaciones de calefacción y refrigeración existentes no son muy eficientes ya que son antiguas, se propone su mejora para ahorrar energía y ser así más eficiente.

Para ello cabe recordar que la vivienda cuenta con dos estufas a leña y un aparato de aire acondicionado, con lo que se calienta y enfría la vivienda durante los diferentes periodos del año.

Para la mejora, proponemos las siguientes opciones:

- 1. Implantar radiadores de agua en las diferentes estancias de la vivienda.
- 2. Colocación de aparatos de aire acondicionado en alguna de las estancias de más uso.
- 3. Suelo radiante. Aprovechando que se necesita mejorar la transmitancia térmica del pavimento, una vez demolido el suelo se procedería a colocar el suelo radiante.

Caldera

1. Caldera de biomasa. La biomasa aplicada al ámbito doméstico es una excelente fuente de energía térmica capaz de eliminar, o al menos reducir, nuestra dependencia de los combustibles fósiles como el gas, el carbón y el petróleo. Permite calentar agua mediante la combustión de pellets, siendo desde el punto de vista energético ,muy eficiente.
2. Caldera tradicional. Las calderas tradicionales son todas aquellas que usan energía no renovable, combustibles fósiles, y pueden ser de varios tipos, como el gas natural, el GLP, el gasóleo o electricidad. Estas calderas se han utilizado tradicionalmente en los hogares tanto para la calefacción doméstica como para la producción de agua caliente sanitaria.

5.2 Presupuesto de ejecución material en las propuestas de intervención

El presupuesto para las actuaciones estarán referidas en el punto 9.7 del índice, concretamente en el apartado 3 del presupuesto de ejecución de obra.

5.3 Actuaciones de carácter no obligatorio

En este apartado se van a comentar las actuaciones que se van a realizar en la vivienda y que no tienen un incumplimiento de la normativa, si no que son actuaciones que mejorarán notablemente la comodidad interior, así como la estética.

Destacar que aprovechando la mejora en la vivienda principal, se procederá a la mejora del antiguo establo/taller de costura con el objetivo de darle una mejor habitabilidad y mejorar su confort.



Imagen 33. Nuevo espacio habitable. (Fuente: propia, Lumion)

Para ello se realizarán las mismas mejoras que las realizadas en la vivienda, incluyendo tanto las mejoras en el intradós del muro, como carpinterías, aislamientos tanto en solera y cubierta inclinada, y por último se tapiará la puerta de acero



Imagen 34. Puerta a tapiar. (Fuente: propia)

Esta actuación se realizará, puesto que en el interior se va a realizar una habitación adicional, por lo que contar con una puerta de acero antigua sería fuente de pérdidas y no nos daría la iluminación natural necesaria, por lo que el gasto energético en su interior sería elevado. Por tanto se decide la colocación en su lugar de dos ventanas de 100x120 cm, dejando así el paso de luz natural en su interior.

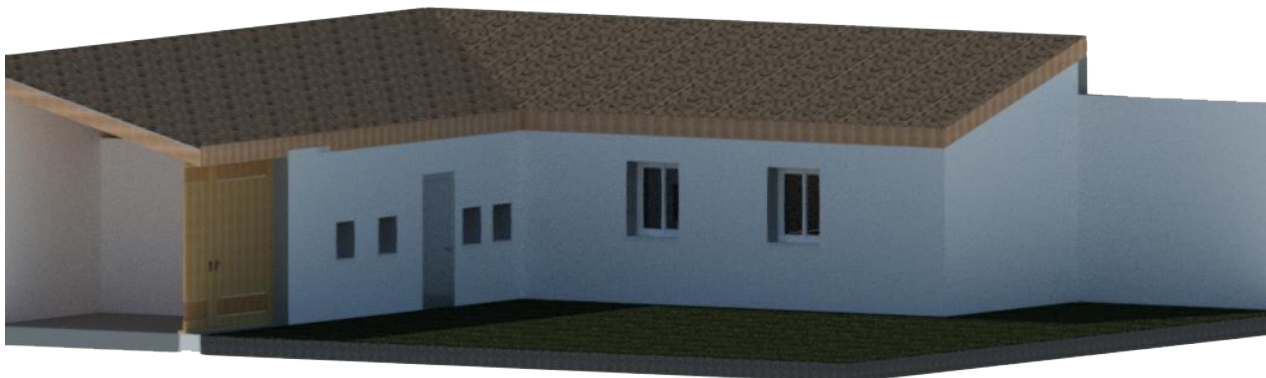


Imagen 35. Nueva zona habitable. (Fuente: propia, Revit)

La idea que se va a plasmar en el proyecto es colocar en esta nueva zona habitable con los siguientes elementos:

- Cuarto de baño. Contará con inodoro, lavabo y ducha.
- Comedor. El cual contará con una mesa en la que se podrá trabajar y un espacio confortable en el que pasar el tiempo de forma cómoda con un sofá y una televisión.
- Habitación para invitados. Una habitación con cama de matrimonio y armario, la cual contará con un espacio amplio.

A continuación se muestra un plano con las diferentes estancias:



Imagen 36. 3D zona nueva. (Fuente: propia, Revit)

Siendo la distribución interior como se plasma en las siguientes imágenes realizadas en Lumion.

Cuarto de baño:



Imagen 37. Cuarto de baño nuevo. (Fuente: propia, Lumion)



Imagen 38. Cuarto de baño nuevo. (Fuente: propia, Lumion)

Comedor:



Imagen 39. Comedor nuevo. (Fuente: propia, Lumion)



Imagen 40. Comedor nuevo. (Fuente: propia, Lumion)

Habitación para invitados:



Imagen 41. Habitación nueva para invitados. (Fuente: propia, Lumion)



Imagen 42. Habitación nueva para invitados. (Fuente: propia, Lumion)

5.3.1 Cerramientos/particiones internas

En el apartado 4.2 se han comentado las patologías que muestra la vivienda, especialmente en particiones interiores y cerramientos. Por ello, se van a solucionar dichos problemas en este apartado, siendo aspectos menos importantes, pero que mejora la estética interior de la vivienda.

- Saneado particiones interiores. Para ello todas las particiones interiores que presenten dichas alteraciones se sanearán, según fichas adjuntas en el apartado 4.2 patologías.
- Saneado muros vivienda y establo/taller de costura. Algunos de los muros en la vivienda presentan humedad por capilaridad, tanto en los muros de la vivienda como los muros del establo.
Para ello todas las particiones interiores que presenten dichas alteraciones se sanearán, según fichas adjuntas en el apartado 4.2 patologías.
- Demolición falso techo. Aprovechando que el falso techo actual se encuentra deteriorado, se procede a su demolición para colocar posteriormente un falso techo de pladur. Se aprovechará la demolición del falso techo para colocar en la cubierta inclinada el aislamiento térmico.

5.3.2 Acabados

- Pintura. Aprovechando que en particiones y cerramientos se va a actuar, se pasa a aplicar a todas estas una capa de pintura blanca.
- Alicatado cocina y cuarto de baño. Debido a que se van a demoler tabiquerías y a mejorar trasdosados interiores de los cerramientos, se colocará un nuevo alicatado de azulejos cerámicos, con las siguientes propiedades:

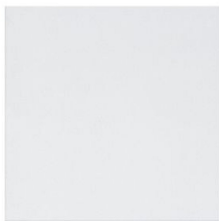

Localización	Imagen	Medidas	Clasificación según su uso (Guía de la baldosa cerámica)
Cocina		20x20cm	1/0/-/-
Cuartos de baño		30x30cm	1/0/-/

Tabla 19. Alicatados. (Fuente: propia)

5.3.3 Instalaciones

- **Eléctrica.** Puesto que la instalación eléctrica es antigua y cuenta con fallos mencionados en el apartado 3.10, se procede a la remodelación de la instalación eléctrica con el objetivo de actualizarla a la normativa actual (REBT-ITC) se proceden a realizar los siguientes cambios:
- Aumentar grado electrificación vivienda. Dado que se va a realizar una nueva instalación eléctrica y se van a realizar más de 5 circuitos (que corresponden con el grado de electrificación básico) por las siguientes necesidades (REBT-ITC-25):
 - ✓ Circuito 6. Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz.
 - ✓ Circuito 7. Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general.
 - ✓ Circuito 9. Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado.
 - ✓ Circuito 10. Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de unas secadora independiente.

Como consecuencia de lo citado, para cumplir la normativa (REBT-ITC10) se eleva el grado de electrificación a elevado, pues cuenta con un número de aparatos y potencias elevados, correspondiendo a una potencia de 9200W, pues se considera que la vivienda tiene prevista pasar a ser en un futuro primera residencia.

Pese a ello, ya que actualmente se trata de una vivienda estacional, la potencia contratada será de 5750W, pues será más que suficiente para las estancias ocasionales considerando la simultaneidad.

Electrificación	Potencia (W)	Calibre interruptor general automático (IGA) (A)
Básica	5 750	25
	7 360	32
Elevada	9 200	40
	11 500	50
	14 490	63

Imagen 43. Escalones de potencia. (Fuente: REBT-ITC-10)

Corresponde por tanto una potencia de 5750 W, con un Interruptor General Automático (IGA) de 25A.

Con el objetivo de cumplir con la normativa, la instalación tiene de contar con una tensión en cada circuito de 230V entre fase y neutro.

- **Circuitos con los que contará la vivienda.** Según lo comentado en el punto anterior, los circuitos diseñados para satisfacer las necesidades de la vivienda son los siguientes:

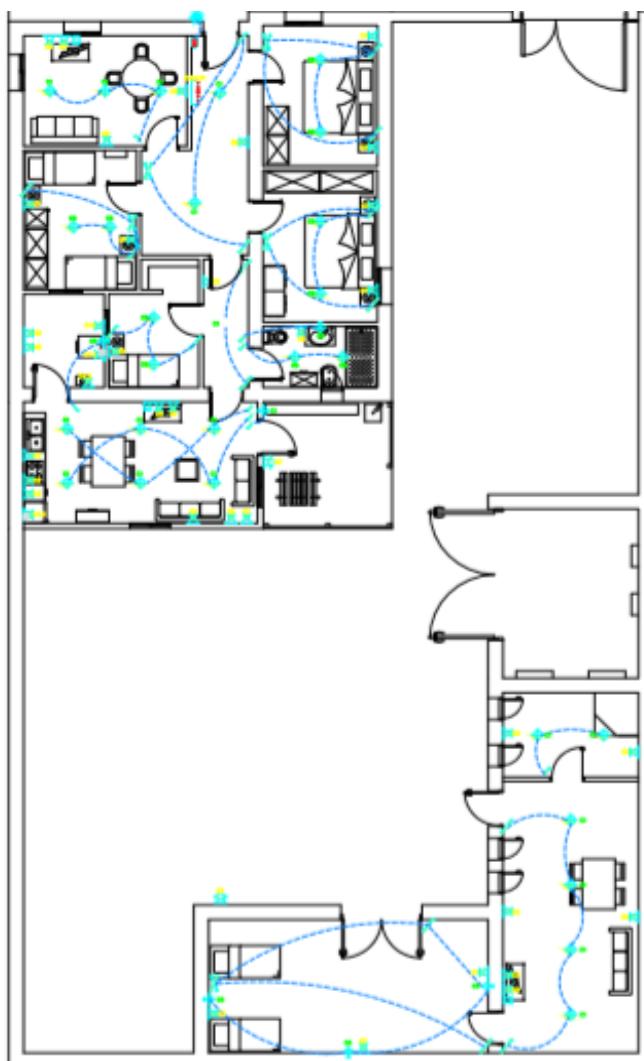


Imagen 44. Instalación eléctrica vivienda. (Fuente: propia)

Esta imagen se puede observar con mejor definición en el anexo 9.10: planos.

Del mismo modo que la instalación eléctrica inicial, la vivienda cuenta con una acometida aérea que dota de electricidad a la vivienda mediante una derivación individual, la cual conecta con la vivienda.

La vivienda contará con una instalación eléctrica dividida en dos líneas protegidas con dos interruptores diferenciales de 40A cada una, con el objetivo de no cortar la electricidad de toda la vivienda debido a fallos intempestivos, que dejarían sin electricidad a todos los circuitos.

Cada uno de los circuitos está diseñado cumpliendo la normativa vigente, valores comprendidos siempre entre el número mínimo y máximo de tomas y puntos de luz exigidos para cada circuito, indicado en las tablas 1 y 2 de la REBT-ITC-25.

Con todo ello se obtienen los siguientes circuitos:

Circuito	Utilización	N.º de tomas o puntos por circuito en vivienda
C1	Circuito destinado a alimentar todos los puntos de luz de la vivienda	18
C2	Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de uso general y del frigorífico	30
C3	Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de cocina y horno	2
C4.1	Circuito destinado a lavadora	1
C4.2	Circuito destinado a lavavajillas	1
C4.3	Circuito destinado a termo	1
C5	Circuito de las tomas de corriente de los baños, y tomas auxiliares de cocina	1
C6	Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz	13
C7	Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general	12
C9	Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado	1
C10	Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de unas secadora independiente	1

Tabla 20. Circuitos vivienda. (Fuente: propia)

En la tabla se pueden observar las diferentes tomas que contiene cada circuito.

Destacar que se dejará preparada una toma para la secadora, lavavajillas y termo, pese a no contar con dichos electrodomésticos actualmente en la vivienda, pero como dice la normativa (REBT-ITC-25: “Esta ITC-BT tiene como objetivo fijar los puntos de utilización mínimos que debe tener la instalación de una vivienda, desde un punto de vista de seguridad eléctrica. Sin embargo, el incremento de la utilización de la energía eléctrica en las viviendas y la aplicación del concepto diseño para todos aconseja que en el diseño de la instalación se tengan en cuenta las posibles necesidades particulares del usuario y sus limitaciones, así como futuras demandas”, por lo que dicha toma se deja para posibles futuras demandas.

Por otra parte, subrayar que intentar un ahorro ficticio ahorrando al máximo las tomas por circuito para reducir el número de circuitos, no es una buena práctica, pues el hecho de incrementar los circuitos, y pasar al grado de electrificación elevado, no tiene obligatoriamente consecuencias en el campo de potencia contratada a la Compañía Suministradora como es en nuestro caso.

Se obtiene por tanto, un mayor confort, pero no mayor consumo.

- Esquema unifilar.

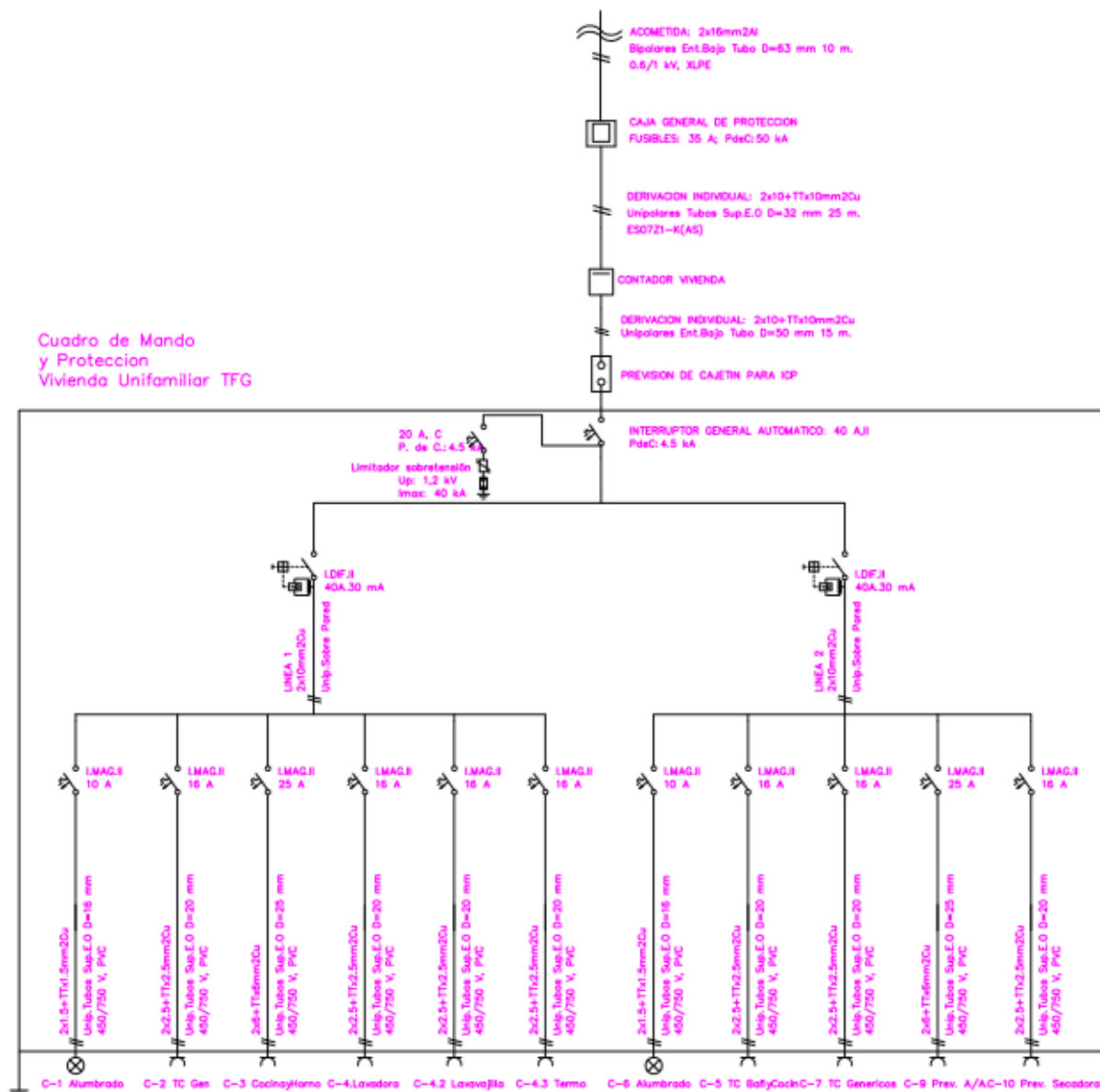


Imagen 44. Esquema unifilar. (Fuente: propia, AutoCad)

Esta imagen se puede observar con mejor definición en el anexo: 9.10 planos.

5.4 Presupuesto de ejecución material en las propuestas no obligatorias

El presupuesto para las actuaciones estarán referidas en el punto 9.7 del índice, concretamente en el apartado 3 del presupuesto de ejecución de obra.

6. Estudio de eficiencia energética

6.1 Introducción

En este punto se va a llevar a cabo el estudio de la vivienda desde el punto de vista energético, por lo que es importante conocer qué significa eficiencia energética y cómo es un edificio eficiente energéticamente.

Para ello, vamos a describir de qué se trata la eficiencia energética, basándonos en la descripción que marca la normativa, por lo que :

Según la Normativa Europea 2002/91/UE , en el artículo 2, Definiciones, describe la eficiencia energética como:

“Eficiencia energética de un edificio: la cantidad de energía consumida realmente o que se estime necesaria para satisfacer las distintas necesidades asociadas a un uso estándar del edificio, que podrá incluir, entre otras cosas, la calefacción, el calentamiento del agua, la refrigeración, la ventilación y la iluminación. Dicha magnitud deberá quedar reflejada en uno o más indicadores cuantitativos calculados teniendo en cuenta el aislamiento, las características técnicas y de la instalación, el diseño y la orientación, en relación con los aspectos climáticos, la exposición solar y la influencia de construcciones próximas, la generación de energía propia y otros factores, incluidas las condiciones ambientales interiores, que influyan en la demanda de energía.”

Por tanto, entendemos que nuestro edificio será eficiente cuando la energía necesaria para el confort en el interior de la vivienda de carácter no renovable sea prácticamente nula, teniendo por tanto una calificación energética alta.

Así, buscaremos que la vivienda a estudio consuma energías renovables, evitando así el consumo de energías no renovables. Del mismo modo se utilizarán sistemas más eficientes de calefacción, se intentará eliminar los puentes térmicos y se mejorará en los aislamientos.

6.2 Definiciones

Los conceptos/palabras clave que se van a desarrollar en los siguientes apartados y que es importante conocer son los siguientes :

Envolvente térmica:

Según CTE, la envolvente térmica del edificio se compone de todos los cerramientos que limitan espacios habitables y el ambiente exterior, ya sea aire, terreno u otro edificio, y por las particiones interiores que separan espacios habitables de los no habitables que también limiten con el exterior.

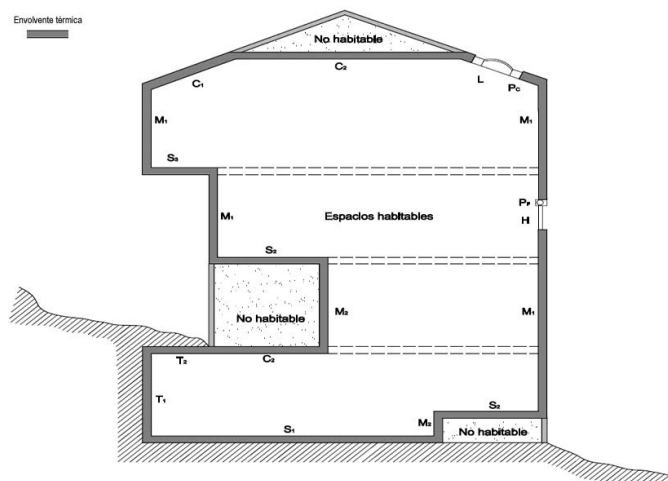


Imagen 45. Envolvente térmica del edificio. (Fuente: www.codigotecnico.org)

La envolvente térmica de un edificio, casa o vivienda sirve de aislamiento térmico y escudo contra las inclemencias climatológicas y, así, mejorar el bienestar de sus ocupantes, que a la vez que reduce el consumo de energía y es respetuosa con el medio ambiente.

Elementos que componen la envolvente térmica del edificio:

Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:

- Cubiertas: cerramientos superiores en contacto con el aire con inclinación menor de 60°.
- Suelos: cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados en contacto con el aire, el terreno o con un espacio no habitable.
- Fachadas: cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación respecto de la horizontal sea mayor de 60°. Se clasifican en 6 según su orientación sea norte, sur, este, oeste, sureste y suroeste.

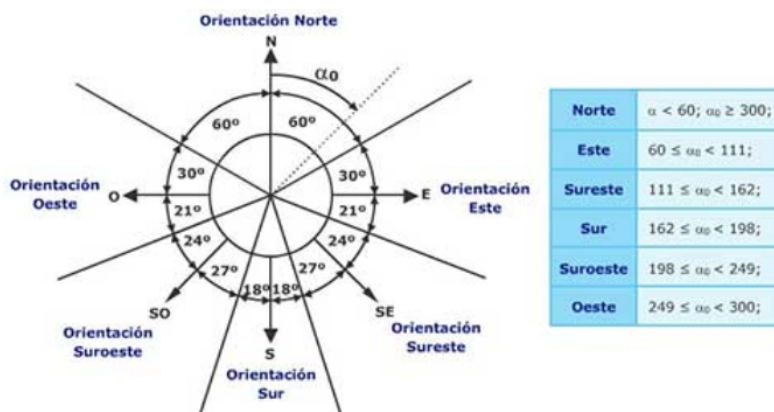


Imagen 46. Clasificación según orientación. (Fuente: www.codigotecnico.org)

- Medianerías: cerramientos que lindan con otros edificios y que son una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.
- Cerramientos en contacto con el terreno: aquellos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno.
- Particiones interiores: comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.
- Puentes térmicos: son las zonas de la envolvente térmica en las que hay una disminución de su eficacia. Esto puede ser por distintos motivos como la reducción del espesor, distinta composición, confluencia de distintos cerramientos, etc.

Conductividad materiales

La Conductividad Térmica es la propiedad física de cualquier material que mide la capacidad de conducción del calor a través del mismo.

La magnitud inversa de la conductividad térmica es la resistencia térmica, la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor.

El coeficiente de conductividad térmica (λ) caracteriza la cantidad de calor necesario por m^2 , para que atravesando durante la unidad de tiempo, 1 m de material homogéneo obtenga una diferencia de 1 °C de temperatura entre las dos caras.

En mayor o menor medida, todos los materiales oponen resistencia al paso del calor a través de ellos.

En la tabla se muestran algunos de los materiales en función de la conductividad que tienen.

Conductividad elevada	Conductividad media	Conductividad baja
Metales	Materiales de construcción (yesos, ladrillos, morteros, etc.)	Aislantes térmicos

Tabla 21. Ejemplos conductividad. (Fuente: propia)

Aislamiento térmico

Un aislamiento térmico se opone a que el calor lo atraviese y también la humedad y el ruido. Cuánto mejor sea el aislante, menos calor dejará pasar y menos gastaremos en calefacción, o aire acondicionado, ahorrando energía.

Si tenemos buenos materiales aislantes en nuestro edificio, casa o vivienda, la envolvente térmica será mejor y también reduciremos la emisión de CO₂ a la atmósfera.

El aislamiento térmico se pone en el interior de las paredes de las fachadas y de las cubiertas o tejados, en algunos puentes térmicos y en los tabiques o medianías que separan las zonas habitables de las no habitables.

Podemos diferenciar los materiales aislantes térmicos en naturales o artificiales:



Imagen 47. Tipos de materiales aislantes. (Fuente: www.Ceprosan.es)

- Naturales: madera, corcho, lana natural, lino, fibra de coco, paja, etc.
- Artificiales: poliuretano proyectado, poliestireno expandido, lana de roca, lana de vidrio, etc.

Resistencia térmica y Transmitancia térmica

La resistencia y transmitancia térmicas son unidades físicas que sirven para medir la capacidad de aislamiento térmico de los elementos o componentes de la envolvente térmica de un edificio, ya sea de servicios, de viviendas, casas unifamiliares, etc.

La resistencia es el inverso de la transmitancia. Cuánto menor es la transmitancia, mayor es la resistencia al paso del calor.

De forma que:

$$R = e / (\lambda)$$

Donde :

e: Espesor del cerramiento en metros

(λ): conductividad térmica del material

La resistencia térmica es, por tanto, la dificultad que oponen fachadas, ventanas, cubiertas, puentes térmicos, suelos, etc, al paso del calor. En verano evitarán que el interior de la casa o edificio se caliente y en invierno impedirán que el calor interior se transmita hacia el exterior.

Por otra, parte la transmitancia Térmica es la cantidad de energía que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento constructivo de caras plano paralelas cuando entre dichas caras hay un gradiente térmico unidad.

De forma que:

$$U = 1 / R$$

Donde:

R: Resistencia térmica del cerramiento a estudio

En concreto, valoran el paso (pérdida o ganancia) de calor o energía por unidad de superficie y tiempo, es decir, la eficiencia energética que tiene cada componente de la envolvente térmica compuesta por las fachadas, cubierta, ventanas, suelos, puentes térmicos... de un edificio de viviendas, de servicios o una casa unifamiliar.

El aislamiento térmico es tan importante que en el Documento de Ahorro de Energía del Código Técnico de Edificación se indican valores máximos de transmitancia (U) para cada elemento de la construcción.

Condensaciones

Se entiende por condensación el proceso de cambio de fase a través del cual el vapor de agua se convierte en micro-gotas que se depositan sobre una superficie más fría que el aire ambiente en el interior de la vivienda.

Hay dos tipos de condensaciones:

Condensaciones superficiales: son aquellas manifestaciones de humedad que se producen en las caras interiores de los cerramientos debido a un aislamiento poco adecuado, que provoca un enfriamiento local de esa zona, haciendo que el aire en contacto con la cara interior del muro se enfríe de una manera brusca por debajo de la temperatura de rocío.

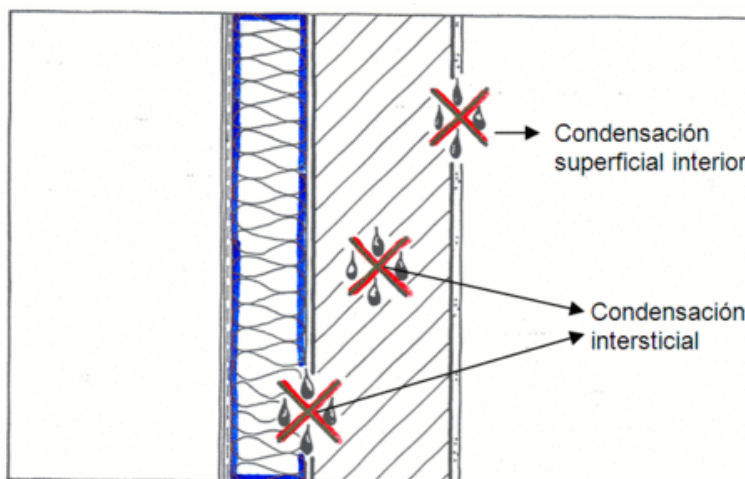


Imagen 48. Tipos de condensaciones. (Fuente: www.cosntrumática.com)

Condensaciones intersticiales: es un fenómeno de condensación que se produce en el interior de un material debido a una brusca caída de temperatura entre uno de sus lados y el otro, es decir,

cuando el vapor de agua del interior de la vivienda se dirige hacia el exterior de la vivienda y llega al material frío del cerramiento, en el cual alcanza el punto de saturación y por tanto se produce la condensación.

Puentes térmicos

Un puente térmico es una zona de la envolvente térmica del edificio, casa o vivienda, en la que varía la uniformidad de la construcción pudiendo afectar al paso de temperatura y humedad, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferentes propiedades, etc.

En los puentes térmicos hay una reducción del aislamiento térmico, lo que facilita más el paso del calor o frío respecto del resto de los cerramientos de un edificio, provocando condensaciones.

Los tipos de puentes térmicos más comunes en edificios, casas o viviendas, que se tendrán en cuenta en un análisis de eficiencia energética, se clasifican en:

- a) Puentes térmicos integrados en los cerramientos
- b) Puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos
- c) Encuentros de voladizos con fachadas
- d) Encuentros de tabiquería interior con fachadas

Destacar que los puentes térmicos no son errores en la ejecución de la construcción, sino que son propios de las geometrías de las viviendas y los cambios de materiales.

Factor solar

Se puede definir como el cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.

Se refiere exclusivamente a la parte semitransparente de un hueco.

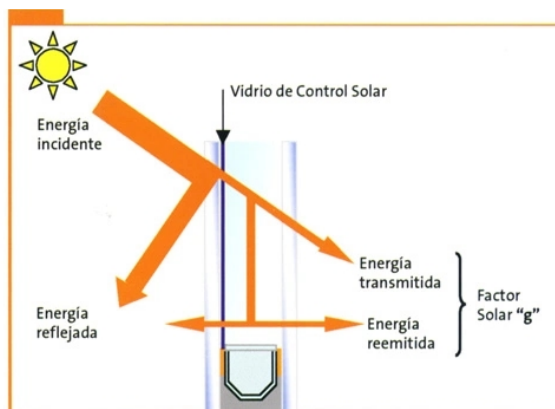


Imagen 49. Factor solar. (Fuente: www.hablemosdealuminio.com)

El factor solar, dado por la siguiente fórmula será menor que el factor solar límite, en función de cada zona.

Siendo:

$$F = F_s \cdot [(1 - FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot a]$$

Imagen 50. Fórmula cálculo factor solar. (Fuente: www.codigotecnico.org)

- F_s , Factor de sombra: fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada.
- F_m , Fracción de la parte opaca
- g , Factor solar: cociente entre la radiación solar que incide normalmente a través de un acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco transparente
- a , absorptividad de la parte opaca, normalmente el marco.
- U_m , Transmitancia térmica

6.3 Análisis de la vivienda

6.3.1 Cálculo demanda energética

Según el CTE HE 1, se entiende por demanda energética de un edificio como la energía útil que se necesita para conservar los requisitos de confort en su interior, según su uso y la zona climática.

El CTE HE establece valores límite de la demanda energética de calefacción y refrigeración, según la zona climática de invierno y verano respectivamente, y en función del uso: residencial privado y otros usos.

Se usará un cómputo para el valor del valor de demanda energética obtenido entre la demanda de calefacción y refrigeración, como se adjunta en la siguiente fórmula obtenida del CTE:

$$DG = Dc + 0,7 Dr$$

Para la demanda de calefacción, se tomará la siguiente fórmula:

$$D_{cal,lim} = D_{cal, base} + F_{cal,sup} / Superficie$$

Siendo:

$D_{cal, lim}$: valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en Kwh/m²año, considerada la superficie útil de espacios habitables

$D_{cal,base}$: es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1

$F_{cal,sup}$: es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, que toma los datos de la tabla 2.1

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio en m²

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kWh/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Imagen 51. Tabla 2.1 del CTE DB HE1. (Fuente: www.codigotecnico.org)

Se obtienen por tanto los valores:

$$D_{cal, base} = 27 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$F_{cal,base} = 2000$$

$$\text{Superficie} = 99,81 \text{ m}^2$$

$$D_{cal,lim} = D_{cal, base} + F_{cal,sup} / \text{Superficie} < \mathbf{47,038 \text{ kWh/m}^2\text{año}}$$

Por otra parte, para el valor de refrigeración:

$$\text{Un valor para zona 3 de } D_{ref} < \mathbf{15 \text{ kWh/m}^2\text{año}}$$

Con ello se obtiene un valor de demanda energética correspondiente a :

$$DG = D_c + 0,7 D_r$$

$$DG = 47,038 + 0,7 \cdot 15$$

$$\mathbf{57,538 \text{ kWh/m}^2\text{año}}$$

6.3.1.1 Análisis zona climática de la vivienda

Para conocer en qué zona climática se encuentra nuestra vivienda a estudio, procedemos a buscar en la tabla B.1 zonas climáticas de la Península Ibérica del CTE HE como se ha realizado en el apartado 1.3.3 Zona climática según Código Técnico de la Edificación, imagen 7 correspondiendo con una zona climática D3, por lo que los valores límites para transmitancias térmicas se tendrán en cuenta a esta zona, al igual que valores máximos de demanda energética.

6.3.1.2 Estudio de la envolvente energética de la viviendas

Como se ha comentado en el punto 6.2, la envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables y el ambiente exterior, ya sea aire, terreno u otro edificio, y por las particiones interiores que separan espacios habitables de los no habitables que también limiten con el exterior.

Por ello, y siguiendo con la normativa del CTE, la envolvente energética de nuestra vivienda es la siguiente:

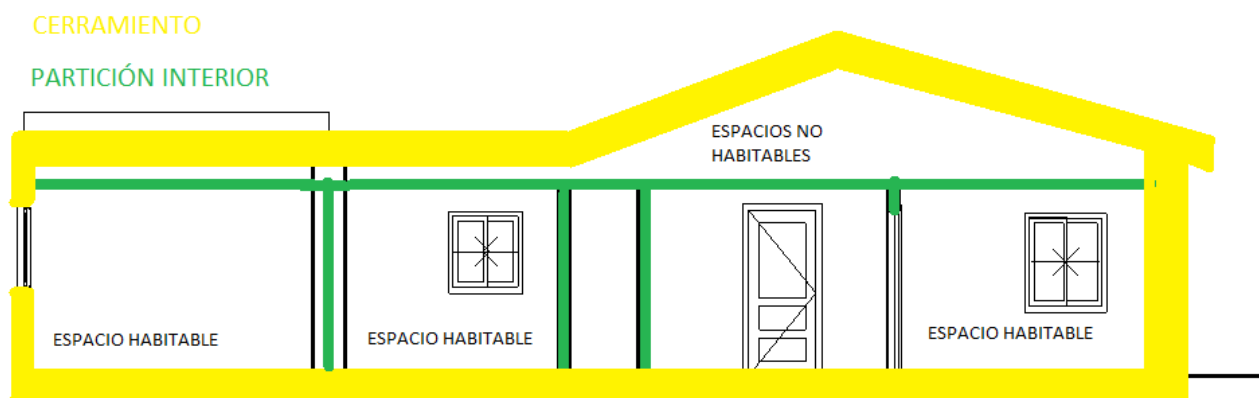


Imagen 52. Envoltente energética del edificio. (Fuente: propia)

6.3.2 Cálculo resistencias térmicas y transmitancias

Para el valor de las resistencias térmicas y transmitancias nos hemos ayudado de dos programas:

1. Cypetherm HE Plus. Una vez calcula el certificado, nos facilita todos los datos, tanto de resistencias térmicas como de transmitancias, así como espesor, conductividad térmica factor resistencia a la difusión del vapor de agua del material y espesor de aire equivalente frente a la difusión del valor de agua. Este programa nos facilitará los datos de cerramientos en contacto con el exterior.
2. ECondesa2. Se introducen los datos del cerramiento y facilita los datos tanto de resistencia térmica como de transmitancia, pudiendo extraer también condensaciones superficiales, condensaciones intersticiales y cantidad condensada.

Cerramientos exteriores:

Forjado		e	λ	R	μ	S_a
		(cm)	(W/m·K)	(m ² ·K/W)		(m)
R_{se}				0.17		
1	Hormigón armado d > 2500	30.0	2.500	0.12000	80	24
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.0	0.550	0.03636	10	0.2
3	Plaqueta o baldosa de gres	2.0	2.300	0.00870	30	0.6
R_{si}				0.17		

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_a : Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se} : Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si} : Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

Imagen 53. Valores específicos cerramiento. (Fuente propia: Cálculo Cypetherm HE Plus)

Por tanto, una vez sabida la resistencia se puede obtener la transmitancia térmica de la solera, siendo $U = 1/R$.

$$U = 1 / 0,505 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$1,98 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$$

Muro básico vivienda		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Cemento, arena	2.0	1.000	0.02000	6	0.12
2	Piedra caliza, dura	34.0	1.700	0.20000	150	51
3	Yeso (densidad 600)	2.0	0.180	0.11111	4	0.08
R _{si}		0.13				

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

Imagen 54. Valores específicos cerramiento. (Fuente propia: Cálculo Cypetherm HE Plus)

Por tanto, una vez sabida la resistencia se puede obtener la transmitancia térmica del muro básico de la vivienda, siendo $U = 1/R$.

$$U = 1 / 0,501 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$1,996 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$$

Cubierta inclinada		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Arcilla	2.0	1.000	0.02000	30	0.6
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.0	0.550	0.03636	10	0.2
3	Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	4.0	0.130	0.30769	30	1.2
R _{si}		0.10				

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

Imagen 55. Valores específicos cerramiento. (Fuente propia: Cálculo Cypetherm HE Plus)

Por tanto, una vez sabida la resistencia se puede obtener la transmitancia térmica de la cubierta inclinada, siendo $U = 1/R$.

$$U = 1 / 0,504 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$1,984 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$$

Cubierta plana		e	λ	R	μ	S_d
		(cm)	(W/m·K)	(m ² ·K/W)		(m)
R_{se}		0.04				
1	Acero	1.0	50.000	0.00020	1000000	10000
2	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.029 W/[mK]]	8.0	0.029	2.75862	20	1.6
3	Acero	1.0	50.000	0.00020	1000000	10000
4	Betún fieltro o lámina	2.0	0.230	0.08696	50000	1000
5	Cemento, arena	2.0	1.000	0.02000	6	0.12
6	Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	4.0	0.278	0.14388	10	0.4
7	Cámara de aire	10.0		0.16000		0.01
8	Placa de yeso laminado (densidad 700)	3.0	0.210	0.14286	4	0.12
R_{si}		0.10				

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_d : Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se} : Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si} : Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

Imagen 56. Valores específicos cerramiento. (Fuente propia: Cálculo Cypetherm HE Plus)

Por tanto, una vez sabida la resistencia se puede obtener la transmitancia térmica de la cubierta plana, siendo $U = 1/R$.

$$U = 1 / 3,4482 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$0,29 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$$

Por último se encuentran las particiones de cocina e interior, los cuales tienen los siguientes valores obtenidos mediante el programa **eCondensa2**, siendo R_{se} y R_{si} los siguientes valores:

Tabla 6 Resistencias térmicas superficiales de *particiones interiores* en m²K/W

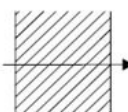
Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
<i>Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal</i> 	0,13	0,13

Imagen 57. Resistencia térmica partición interior. (Fuente: www.codigotecnico.org)

Cerramientos interiores:

Partición cocina

Nombre	e	lambda	mu	R	U
Yeso, baja dureza d < 600	2	0.18	4	0.111111	9
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	0.432	10	0.208333	4.800
Yeso, baja dureza d < 600	2	0.18	4	0.111111	9
TOTALES	13	0		0.601	1.665

Imagen 58. Valores específicos cerramiento. (Fuente: propia, Cálculo eCondensa2)

Partición interior

Nombre	e	lambda	mu	R	U
Enlucido de yeso d < 1000	2	0.4	6	0.05	20
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	0.432	10	0.208333	4.800
Enlucido de yeso d < 1000	2	0.4	6	0.05	20
TOTALES	13	0		0.478	2.091

Imagen 59. Valores específicos cerramiento. (Fuente: propia, Cálculo eCondensa2)

Destacar, por último, que se utilizan estos dos programas para este cálculo pues los resultados son muy parecidos. Para ello se introduce una tabla comparativa entre valores obtenidos entre Cypetherm HE Plus y eCondensa2 para mostrar gráficamente estos resultados.

Elemento constructivo	Transmitancia Cypetherm HE Plus W/m ² K	Transmitancia eCondensa2 W/m ² K	Resistencia eCondensa2 m ² K/W	Resistencia Cypetherm HE Plus m ² K/W
Solera	1,98	1,98	0,51	0,51
Muro fachada	2	2,01	0,5	0,5
Cubierta inclinada	1,98	1,82	0,55	0,5
Cubierta plana	0,29	0,29	3,45	3,45
Partición cocina	1,69	1,67	0,48	0,59
Partición interior	1,81	2,09	0,6	0,55

Tabla 22. Resumen transmitancias y resistencias térmicas en ambos programas. (Fuente: propia)

6.3.3 Cálculo de condensaciones

Para el cálculo de las condensaciones, se calculan mediante el programa eCondensa2, el cual es capaz de calcular conforme al CTE las condensaciones.

Destacar que, el cálculo se realiza conforme a los siguientes parámetros vistos en CTE HE.

Cálculo condensación superficial	Cálculo condensación intersticial
Comparación del factor de temperatura de la superficie interior fR_{si} y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $fR_{si,min}$ para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero de la localidad (Según Tabla C.1 del Apéndice C del documento CTE DA DB HE/2).	Comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero (mes más frío del año) y especificadas en Tabla C.1 del Apéndice C del documento CTE DA DB HE/2
NO cumple si: $fR_{si} < fR_{si,min}$	NO Cumple si: $P_v < P_{sat}$

Tabla 23. Cálculo para condensaciones. (Fuente: propia)

Muro de fachada

- Condensación superficiales

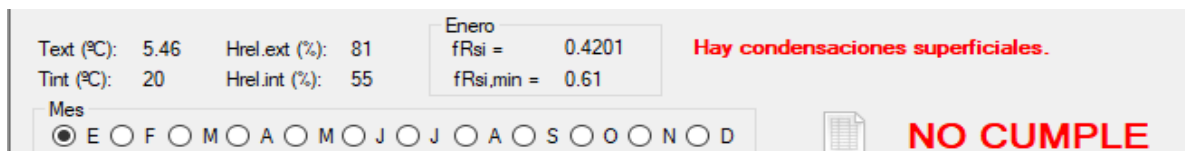


Imagen 60. Cálculo condensaciones superficiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

El muro de fachada no cumple con la normativa, por lo que como se puede ver hay condensaciones superficiales.

$$\text{No cumple si } fR_{si} < fR_{si,min}$$

$$0,4201 < 0,61$$

- Condensación intersticial

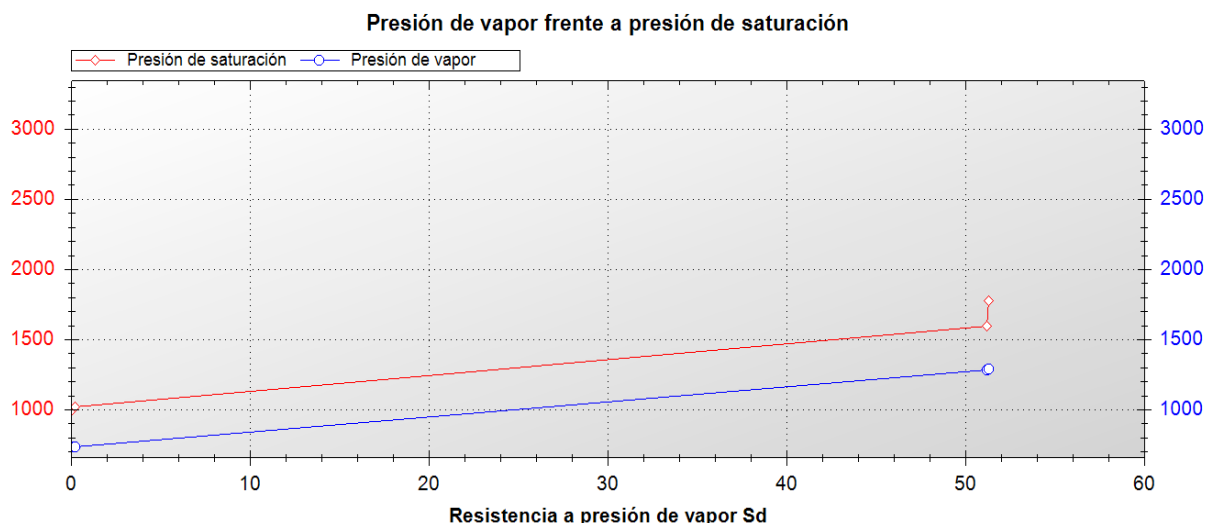


Imagen 61. Cálculo condensaciones intersticiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

Se observa el cumplimiento de la normativa, ya que la presión de $P_v < P_{sat}$.

Muro de cocina

- Condensación superficiales

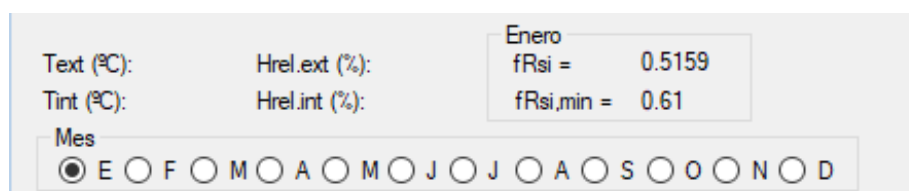


Imagen 62. Cálculo condensaciones superficiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

El muro de cocina no cumple con la normativa, por lo que se como se puede ver existen condensaciones superficiales, pues:

$$\text{No cumple si } fR_{si} < fR_{si, \min}$$

$$0,5159 < 0,61$$

- **Condensación intersticial**

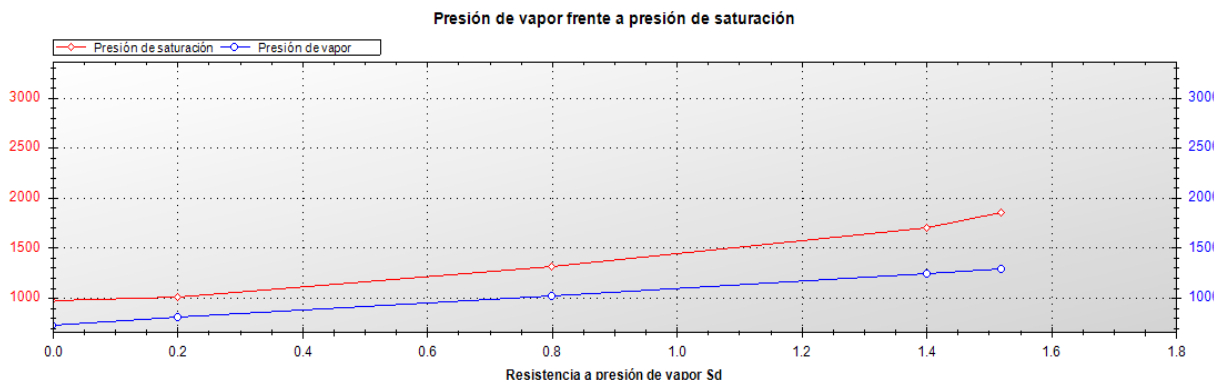
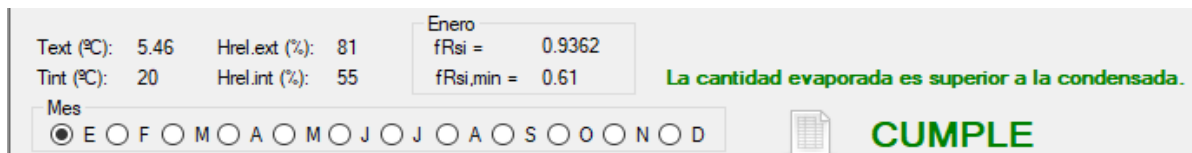


Imagen 63. Cálculo condensaciones intersticiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

En este apartado se observa el cumplimiento de la normativa, no creando condensación intersticial ya que la presión de vapor es menos que la presión de saturación.

Cubierta plana

- **Condensación superficiales**



Enero

Text (°C): 5.46 Hrel.ext (%): 81 fRsi = 0.9362

Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0.61

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

Mes: E F M A M J J A S O N D

CUMPLE

Imagen 64. Cálculo condensaciones superficiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

No existe condensación superficial en la cubierta plana, pues $fR_{si} > fR_{si, \min}$.

$$\text{No cumple si } fR_{si} < fR_{si, \min}$$

$$0,9362 > 0,61$$

- **Condensación intersticial**

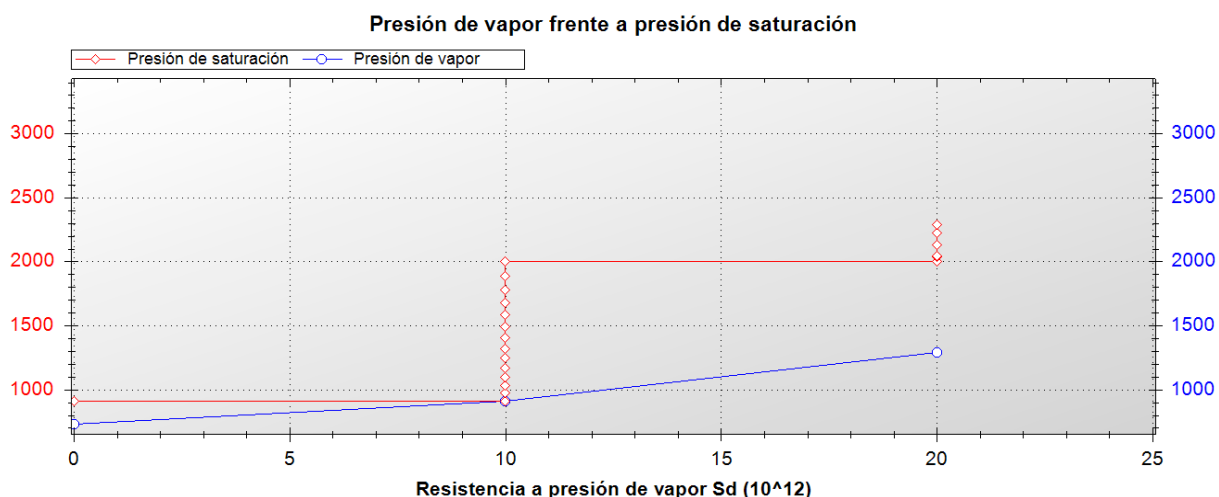


Imagen 65. Cálculo condensaciones intersticiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

En este apartado se observa el cumplimiento de la normativa, no creando condensación intersticial ya que la presión de vapor es menos que la presión de saturación.

Cubierta inclinada

- **Condensación superficiales**

Text (°C):	Hrel.ext (%):	Enero fRsi = 0.4775
Tint (°C):	Hrel.int (%):	fRsi,min = 0.61
Mes		
<input checked="" type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> M <input type="radio"/> A <input type="radio"/> M <input type="radio"/> J <input type="radio"/> J <input type="radio"/> A <input type="radio"/> S <input type="radio"/> O <input type="radio"/> N <input type="radio"/> D		

Imagen 66. Cálculo condensaciones superficiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

- **Condensación intersticial**

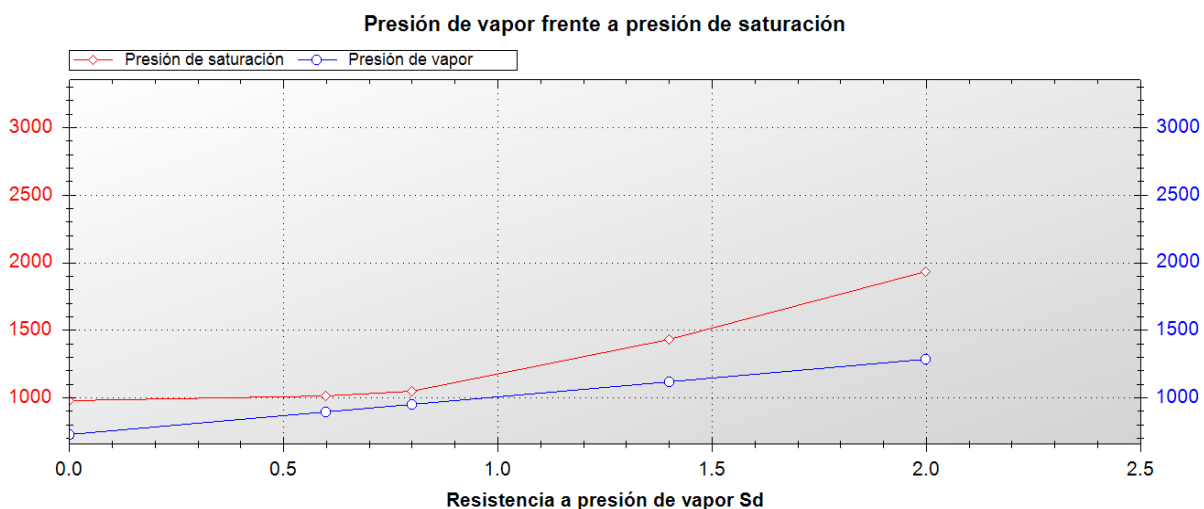


Imagen 67. Cálculo condensaciones intersticiales. (Fuente: propia, Cálculo eCondesa2)

En este apartado se observa el cumplimiento de la normativa, no creando condensación intersticial ya que la presión de vapor es menor que la presión de saturación.

6.3.4 Cálculo factor solar

Para el cálculo del factor solar en nuestros huecos de fachada, necesitamos analizar la orientación de las fachadas y los huecos que encontramos en ellas, pues es importante conocerlo ya que afecta al cálculo, pues:

- Norte. No se calcula factor solar.
- Sur. Se calcula factor solar.
- Este. Se calcula factor solar.
- Oeste. Se calcula factor solar.

Por tanto, realizamos una tabla con la orientación de cada una de las ventanas existentes:

Abreviatura para cálculo	Tipo	Orientación
H1	100x110 cm	Norte*
H2	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 110x120 cm Fachada principal	Noroeste*
H3	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 100x110cm Fachada principal	Noroeste*
H4	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 110x120 cm	Sur
H5	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 90x100 cm	Sur
H6	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 90x100 cm	Sureste
H7	Doble bajo emisivo con carpintería de PVC 90x110 cm	Noreste*
H8	Vidrio simple con carpintería de aluminio 90x110 cm	Sureste
H9	Vidrio simple con carpintería de aluminio 60x60 cm	Sureste

Tabla 24. Huecos para calcular factor solar. (Fuente: propia)

**En las fachadas con orientación norte no se calculará el factor solar*

Una vez están definidos los huecos que se deben calcular, se realiza una tabla con todos los valores a introducir extradido mediante tablas del CTE, en la fórmula siguiente:

$$F = F_s \cdot [(1 - FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$$

Imagen 68. Fórmula cálculo factor solar. (Fuente: www.codigotecnico.org)

Siendo

- F_s , Factor de sombra: fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada.
- F_m , Fracción de la parte opaca
- g , Factor solar: cociente entre la radiación solar que incide normalmente a través de un acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco transparente
- a , absortividad de la parte opaca, normalmente el marco.
- U_m , Transmitancia térmica

Tras este cálculo se obtiene la siguiente tabla con los resultados:

Hueco	F_s	F_m	g	U_m	α	F solar
H1	0	0,25	0,65	2,2	0,2	0
H2	0	0,25	0,65	2,2	0,2	0
H3	0	0,25	0,65	2,2	0,2	0
H4	0,39	0,25	0,65	2,2	0,2	0,19
H5	0,76	0,25	0,65	2,2	0,2	0,37
H6	0,79	0,25	0,65	2,2	0,2	0,39
H7	0	0,25	0,65	2,2	0,2	0
H8	0,86	0,25	0,65	2,2	0,2	0,42
H9	0,23	0,25	0,82	5,7	0,2	0,14

Tabla 25. Cálculo factor solar. (Fuente: propia)

Estos valores no deberán superar en F_{Hlim} según D.2.12 zona climática D3 del CTE, en la que no hay valor límite, pues el % de huecos en nuestro caso es inferior a los valores marcados en la tabla, por lo que se puede decir que cumple.

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

Imagen 69. Valores límite para Factor Solar. (Fuente: www.codigotecnico.org)

6.4 Resultado en los programas CE3x y Cypetherm HE Plus sobre estado original de la vivienda

Para este apartado se van a comparar los resultados obtenidos en ambos programas en cuanto al certificado energético generado. Para ello, destacar que un certificado energético es un documento que informa de la eficiencia energética que tiene la edificación, edificio, etc, calificando el inmueble en 7 posibles niveles, siendo la calificación más alta A, mientras que por contrapartida, G es la menos eficiente.

1. CE3x.

Es un programa el cual se basa en la comparación del edificio objeto a certificar con una base de datos que ha sido elaborada para cada una de las ciudades representativas de las zonas climáticas, gracias a un gran número de simulaciones con CALENER.

Para la certificación, se ha introducido en el programa los datos del edificio objeto de todo tipo, tanto su localización, como tipologías constructivas de cada elemento, instalaciones existentes, etc. Tras ello, el programa busca simulaciones con características similares al edificio que estamos introduciendo e interpola. Y, después se obtiene el certificado energético requerido.

El resultado que se obtiene es el que se muestra:

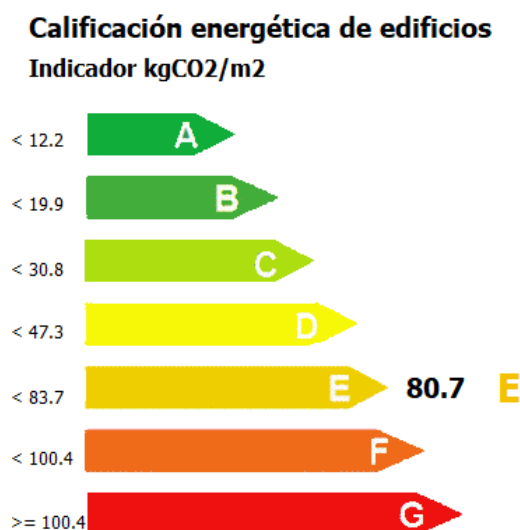


Imagen 70. Calificación energética CE3x. (Fuente: propia, CE3x)

Se obtiene tras los cálculos realizados un valor "E" 80,7 KgCO₂/m²año.

Se puede decir, por tanto, que era previsible, y al no tratarse de un edificio actual, no es muy eficiente, contando con elementos con alta transmitancia térmica. Esto se da porque carece de aislamiento y tiene una construcción antigua, añadiendo que no tiene contribución con el HE4 contribución solar mínima, hecho por el cual mejor la calificación energética.

2. Cypetherm HE Plus

Cypetherm HE Plus es un programa nuevo que ofrece la posibilidad de justificar el cumplimiento del CTE DB HE1 limitación de la demanda energética para cualquier tipo de proyecto, además de la justificación del CTE DB HE0 Limitación del consumo energético para proyectos de tipo residencial o similar, como explican en su propia página web.

Además, calcula la certificación de la eficiencia energética, para proyectos de todo tipo.

Realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico.

Destacar que utiliza una **nueva metodología BIM**, permite realizar el modelado del edificio en Revit y exportarlo a formato IFC, el cual permite trabajar con él e introducirlo en Cypetherm HE Plus.

Una vez introducido en el programa permite colocar por estancias los diferentes cerramientos y particiones que cuenta cada estancia, así de colocar las instalaciones de la misma, tanto ACS como instalación de refrigeración/calefacción.

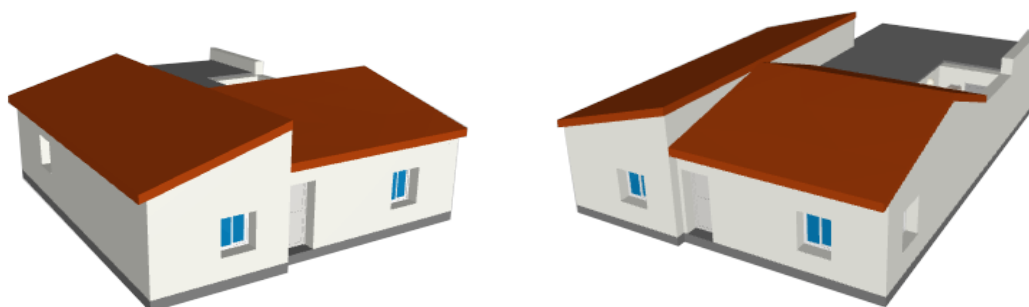


Imagen 71. Edificio generado en Cypetherm HE Plus. (Fuente propia, Cypetherm HE Plus)

Tras el estudio se obtiene el siguiente resultado:

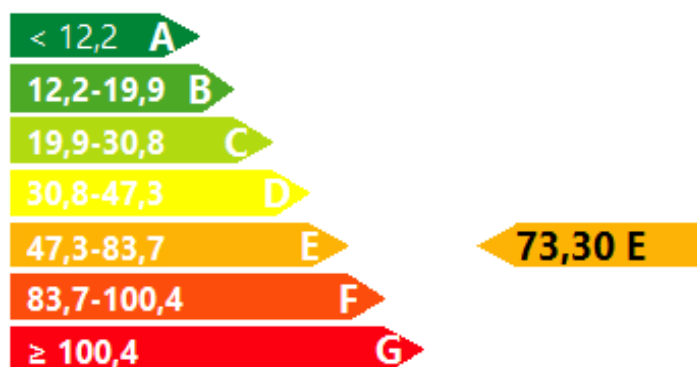


Imagen 72. Calificación energética Cypetherm HE Plus. (Fuente propia, Cypetherm HE Plus)

Se obtiene tras él los cálculos realizados un valor “E” 73,30 KgCO₂/m²año , algo más cercano a la realidad.

Tras el estudio entre ambos programas, nos hemos cerciorado de que el valor obtenido tras los cálculos es algo dispar, pese a contar con los mismos materiales introducidos en los cerramientos, así como zonas habitables y no habitables, zonas climáticas, etc.

La razón de esta disparidad parece simple, pues se trata de dos metodologías de cálculo diferentes, en las que se utilizan motores de cálculo diferentes, y toman valores diferentes del edificio a objeto.

Destacar que actualmente son diferencias que han sido debatidas por expertos en la materia, hecho por el cual crea una discrepancia, pues en un mismo edificio se pueden obtener diferentes calificaciones, pudiendo extraer la calificación que más convenga al interesado, según los resultados obtenidos.

Estos debates en cuanto al resultado final, vienen dadas por la posible forma de burlar con la normativa, pues, a la hora de realizar el pago de impuestos catastrales (IBI), una vivienda la cual tiene mejor calificación energética se le ofrecen descuentos en ellos, ya que tiene un buen comportamiento y ayuda a mantener el medio ambiente, siendo:

Calificación asentada en la etiqueta energética	Bonificación impositiva
A	20 %
B	16 %
C	12 %
D	8 %
E	4 %
F / G / VIVIENDA NO CERTIFICADA	0 %

Imagen 73. Descuentos en IBI según calificación energética. (Fuente: www.certificadoefficienciaenergetica.com)

Esta idea fue implantada en España en el 2016, por el Ministerio de Hacienda. Esto significa, como se ha dicho antes, que en los casos en los que se esté cerca de otra letra en la calificación energética, se puede tomar la decisión de elegir una calificación energética u otra.

6.5 Mejoras para el cumplimiento de la normativa actual

El objetivo de este apartado se basa en elegir las opciones que se han barajado en apartados anteriores, ya que como se ha comprobado, algunas de las características constructivas del edificio a estudio no cumplen con las exigencias mínimas del Código Técnico, por lo que se realizarán una serie de modificaciones en los diferentes elementos constructivos.

Para llevar un orden, se realizarán las justificaciones empezando por el aislamiento de forjado, seguido de trasdosados y carpinterías, terminando por la cubierta inclinada.

1. Elección para mejorar transmitancia térmica de la solera

La mejor solución para este apartado es sin duda la elección de demoler el pavimento actual hasta la solera y la colocación del aislamiento térmico en la cara superior del mismo. La elección radica en la decisión de introducir suelo radiante como calefacción de la vivienda, cosa la cual disminuiría la altura libre de las estancias de manera considerable. Es por esto por lo que las elecciones de trabajar sobre el pavimento existente se descartan.

Cabe destacar que se ha valorado la opción de trabajar sobre el pavimento actual, pero dadas las necesidades actuales de incluir un sistema de calefacción eficiente en la vivienda, el coste de la demolición del pavimento actual no es muy importante.

Si bien es cierto, es importante reseñar que la solución de colocar la lámina aislante sobre el suelo actual conseguiría un buen resultado, de forma rápida y abarataría costes, pero en esta ocasión buscamos aprovechar la obra para implantar el nuevo sistema de calefacción.

2. Elección del tipo de trasdosado

En este apartado se barajan dos opciones que demuestran cómo la construcción ha ido avanzando con el tiempo, y son el trasdosado tradicional a base de una capa de aislamiento y, posteriormente, un tabique de ladrillo, y, por otra parte, el trasdosado auto portante directo.

Antiguamente existía una opinión generalizada de que las paredes de ladrillo eran de mejor calidad que las de pladur, nada más lejos de la realidad, ya que con el tiempo que lleva instalándose este sistema y los ensayos técnicos llevados a cabo han demostrado que las paredes de yeso laminado ofrecen mejores prestaciones que las paredes tradicionales de obra.

Por la mejora respecto al trasdosado tradicional y a las siguientes ventajas que tiene el pladur, se toma la decisión de realizar un trasdosado auto portante :

- Colocación rápida y limpia
- La mayor ventaja del pladur es el acabado que se consigue, ya que queda listo para pintar, completamente liso y plano.
- Teniendo en cuenta el transporte a obra, el pladur cobra ventaja por tener mayor superficie por unidad, lo que permite que en un solo viaje se transporten mayor número de metros cuadrados de tabique.
- En cuanto a los residuos generados, los escombros generados por la tabiquería son mucho más voluminosos y pesados respecto a los generados por el pladur.

Para dicha colocación se toma la decisión más recomendada, que consiste en doble placa de yeso laminado de 15mm de espesor, con una estructura interna de 70mm de lana mineral de del mismo espesor. Resultando un sistema de 70+15+15mm, con una sección total de 10cm.

3. Elección de particiones interiores

Aplicando los mismos conceptos que para la elección de el trasdosado interior, se escoge la posibilidad de la realización de las particiones interiores mediante pladur.

Los paneles elegidos tendrán unas medidas de 120x260x10,6cm, con un sistema 15/15/46/15/15, es decir, estructura de 46mm y doble placa de 15mm para particiones de aislamiento y consistencia media.

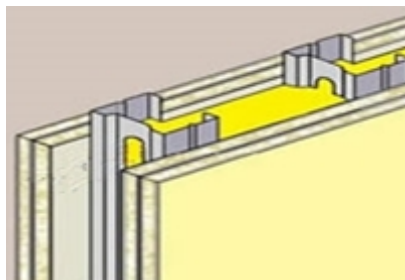


Imagen 74. Detalle pladur. (Fuente: escayolistasvalencia)

4. Elección de ventanas

Dada la antigüedad de alguna de las ventanas actuales y su alta transmitancia térmica, estamos obligados a actuar sobre ellas con el objetivo de mejorar este apartado.

Carpintería

Se toma la decisión de elegir una carpintería de PVC frente a una carpintería de aluminio debido a que, considerando que ambos requieren consumo de energía elevado para su elaboración, el PVC tiene un ciclo de vida superior, y, además, tiene mejores propiedades aislantes en comparación al aluminio, asimismo, en la zona en la cual se encuentra la vivienda, con inviernos fríos y veranos muy calurosos se toma como necesidad la capacidad aislante de la carpintería.

Del mismo modo, algunas de las comparaciones estudiadas:

- El aluminio es un metal y, como tal, es un excelente conductor del frío y del calor.
- Mientras el PVC es un material aislante por naturaleza.
- Las comparativas entre los niveles de aislamiento de las ventanas de aluminio con Rotura de Puente Térmico y las ventanas de PVC estándar, para una profundidad constructiva similar, indican que el PVC ofrece un aislamiento superior en comparación con el aluminio. Por su parte el PVC es aislante por sí solo - no transmite ni el frío ni el calor - ya que es un material no conductor.

Destacar por otra parte algunas características propias del PVC:

- Su mantenimiento es muy sencillo y práctico, además cabe destacar que su conservación es sencilla.

- Ofrece una alta durabilidad, pues no se oxida ni corroe.
- Es un material resistente a la condensación
- Material ligero
- Tiene propiedades antiinflamables

Dada la comparativa, parece evidente que la mejor elección es la de carpinterías de PVC.

Acristalamiento

Destacar que, en primer lugar, se descartará el vidrio sencillo simple debido a que las propiedades que aporta son prácticamente nulas, pues no ayuda al aislamiento térmico y acústico, a la vez que deja pasar a su través gran cantidad de calor y frío.

Consecuentemente, se valora la posibilidad de colocar un doble vidrio con cámara de aire en su interior, pues ayudan al confort térmico en el interior de la vivienda gracias a su buen aislamiento térmico y acústico combinado con el PVC de la carpintería. Esta situación puede mejorar aún más introduciendo un vidrio bajo emisivo, el cual tiene la capacidad de reflejar la energía solar evitando que buena parte de ella entre en la vivienda.

La decisión de esta combinación tiene importancia, pues en verano las temperaturas que se alcanzan en el exterior son de 40°C, temperaturas las cuales es mejor evitar para el interior de la vivienda mediante una buena carpintería y vidrios.

Lo mismo ocurre en invierno, las temperaturas son muy bajas y el hecho de tener un buen aislante en las ventanas, que son fuente de pérdida de calor interior hará que el confort térmico en el interior de la vivienda sea mucho mejor, evitando así condensaciones evitando el efecto de pared fría.

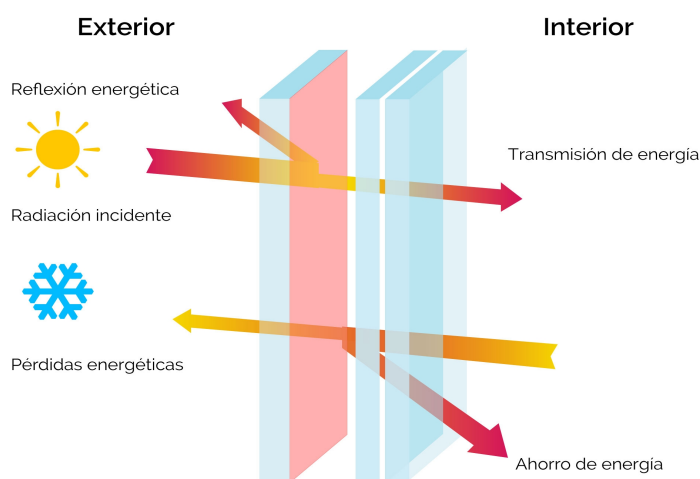


Imagen 75. Vidrio bajo emisivo. (Fuente: www.onventanas.com)

Por ende, la decisión será la de vidrios bajo emisivos con cámara de aire en el interior, con una combinación de 4+16+6mm, con una transmitancia máxima de 1,6 W/m²K, lo que significa un ahorro considerable en el consumo de energía. Destacar que se elige una combinación de 4+16+6mm (siendo 6mm vidrio exterior), puesto que el hecho de colocar una un vidrio más grueso en el exterior potencia las propiedades de aislamiento acústico.

Puerta de paso interior

Para dicha elección, se elige la que mejor combina con la vivienda estéticamente, considerando que las propiedades propias de la misma sean adecuadas para su uso cotidiano.

Por tanto, una vez elegidos, la siguiente tabla detalla los datos tanto de la ventana como de la puerta de paso interior:


Propuesta de ventanas	
Características	Imagen
<ul style="list-style-type: none"> - Ventana corredera - Carpintería de PVC blanco - Persiana a base de láminas de aluminio - Tiene un perfil de 60 mm previsto con 4 cámaras, utilizando 4 cámaras de separación, con el objetivo de mejorar el aislamiento tanto térmico como acústico - Vidrio de doble hoja bajo emisivos 4/16/6, previstas con Gas ARGON , un gas noble para garantizar el aislamiento acústico. - Con el objetivo de tener más luz y que la vivienda tenga uniformidad en los diferentes cerramientos, se va a colocar todas estas ventanas con unas misma medida, 100x120 cm. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Ventana oscilobatiente - Carpintería de PVC blanco - Tiene un perfil de 60 mm previsto con 4 cámaras, con el objetivo de mejorar el aislamiento tanto térmico como acústico. Aseguran un aislamiento térmico y acústico óptimo (1.4 W/ m2K). - El vidrio esta compuesto de 2 capas de foat 4mm y 6 mm respectivamente, de baja emisión y una cámara de 16mm deshidratada con gas Argón. - Dimensiones de 60x60 cm 	

Tabla 26. Elementos propuestos. (Fuente: propia)

Propuesta puerta de paso

- Puerta de paso abatible
- Puerta maciza con dimensiones de 82,5x203x3,5 cm
- Material de roble con acabado lacado
- Manivela de acero

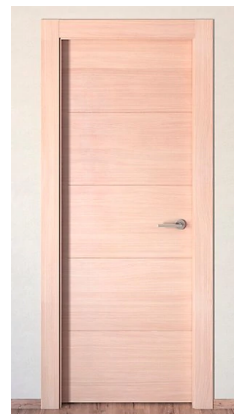
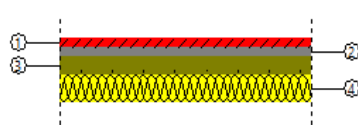


Tabla 27. Elementos propuestos. (Fuente: propia)

4. Cubierta inclinada

Es importante saber el método constructivo que se va a llevar a cabo en una obra, por lo que para este caso, es importante saber cómo se va a realizar. Es por ello que en este caso no es viable la actuación por la cara exterior, pues se va a aprovechar que se va a demoler el falso techo para actuar por el interior de la cubierta inclinada, aprovechando el espacio libre interior sin la necesidad de tener que retirar tejas para actuar en su capa inferior.

Por esta razón el aislamiento térmico se colocará en la cara interior de la cubierta, siendo la mejor opción, en este caso, la colocación de lana de roca de 6cm de espesor, pues es más manejable, y a la hora de realizar juntas quedan mejor definidas mediante este material, al ser más manejable que por ejemplo el poliestireno extruido, que es más rígido.

	Listado de capas:	
	1 - Teja de arcilla cocida	2.00 cm
	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
	3 - Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	4.00 cm
	4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.34 W/(m²·K)
 Espesor total 14.00 cm

Imagen 76. Cubierta inclinada rehabilitada. (Fuente: propia)

5. Instalaciones

1. Caldera

Para la caldera se busca un sistema lo más eficiente y ecológico posible, pues actualmente nos encontramos en un mundo donde la contaminación y el efecto invernadero son efectos que nos atañen en la actualidad y van a tener gran importancia en las generaciones futuras.

Por esta razón se desestima la caldera tradicional, con el objetivo de ser lo más sostenible posible, es decir, la intención en el proyecto es básicamente realizar la rehabilitación de la manera más sostenible, y con unos materiales que posibiliten que el consumo energético de la vivienda sea cercano a cero, evitando siempre fuentes no renovables, evitando así lanzar al exterior contaminantes producidos por nuestras instalaciones.

Dada la circunstancia, la caldera biomasa de 42KW es, sin duda, la mejor opción en términos de ahorro y sostenibilidad medioambiental, con algunas propiedades positivas como:

- Como ya se ha comentado, es materia prima no contaminante y natural, siempre disponibles y fáciles de encontrar. Son materiales que nunca dejarán de existir porque son renovables, a diferencia de los combustibles fósiles que, tarde o temprano, se agotarán.
- La madera como combustible tiene un balance neutro de CO₂. Además, hay que tener en cuenta que la biomasa usada para calefacción, se obtiene principalmente a partir de residuos de cultivos agrícolas, deforestación controlada y residuos industriales de procesamiento de madera y papel.
- Relación coste eficiencia. Generalmente, el precio es fijo y no sigue las tendencias del mercado, como sucede con el petróleo. Además, al elegir la biomasa, el ahorro está garantizado a lo largo del tiempo, con una larga vida útil .

2. Instalación de calefacción

Para la elección de la calefacción en la vivienda se van a estudiar las posibilidades entre radiadores de agua, aparatos individuales de aire acondicionado y una instalación de suelo radiante.

Primero de todo se descartan los aparatos de aire acondicionado individuales para cada estancias, pues buscamos ser lo más eficiente posible y disminuir el consumo, hecho por el cual mediante este sistema no se conseguiría.

Llegados a este punto, la posibilidad de colocar tanto radiadores como suelo radiante son muy parejas, pues tienen propiedades semejantes, que ayudarían a la vivienda a estudio a ser confortable.

En esta similitud, se observa cómo el suelo radiante puede ofrecer mejores desde varios puntos, siendo, por ejemplo, un sistema más económico, pues se prevé que en unos años se pueda haber amortizado la inversión, gracias al ahorro económico en cuanto a energía no consumida de más.

En segundo lugar, se observa cómo el suelo radiante al trabajar a menor temperatura (30-45°C frente a 80-85°C de los radiadores) hace posible que sea más eficiente energéticamente, además se puede utilizar con agua fría en su interior en los meses calurosos, cosa la cual interesa, pues en verano las temperaturas son bastante altas.

Siguiendo con las temperaturas, con el suelo radiante la temperatura del aire cercano al suelo será ligeramente superior a la temperatura del aire a la altura de la cabeza y el calor se reparte de forma uniforme por toda la casa, y no se acumula en zonas puntuales como en la zona más próxima a los radiadores.

Por otra parte, respecto al tamaño de la instalación, la vivienda no cuenta con estancias de gran superficie, por lo que el hecho de instalar radiadores sería colocar un elemento más, cosa la cual disminuiría su espacio habitable, hecho que se prefiere evitar en este sentido.

Por último, la posibilidad de demoler el pavimento actual, abre la posibilidad de la colocación del suelo radiante sin complicaciones, pues, una vez demolido el pavimento actual y colocado el aislamiento se podría ubicar la instalación de suelo radiante de forma completa.

Por lo tanto, la elección del suelo radiante es la mejor, resumiendo sus diferencias con radiadores de agua en la tabla siguiente:

Suelo radiante	Radiador de agua
Es un sistema económico	No es un sistema económico
Es un sistema eficiente	No es un sistema muy eficiente
No alcanza la temperatura de forma rápida	Alcanza la temperatura de forma rápida
No tiene un fácil y rápido encendido/apagado	Tiene un sencillo rápido encendido/apagado
Tiene reparto de temperatura uniforme	No tiene reparto uniforme en la estancia
Cuenta con opción para frío	No cuenta con opción de frío



Tabla 27. Comparación entre suelo radiante y radiador de agua. (Fuente: propia)

3. Elección de baldosa

Se busca la colocación de una baldosa que actúe de forma conjunta con el suelo radiante, pues se tiene la necesidad de transferir el calor sin pérdidas significantes como podría ocurrir con pavimentos de madera. La baldosa cerámica ayuda a la transmisión de calor, pues es el mejor material para este tipo de instalaciones. Es por ello que las baldosas elegidas para la rehabilitación son:



Imagen	Medidas	Tipo	Clasificación según su uso
	20x120cm	Vivienda: Baldosa cerámica esmaltada con terminación en imitación a madera. Acabado imitación roble.	2/0/-/-
	30x30cm	Cuartos de baño: Baldosa cerámica esmaltada propia para cuartos húmedos.	2/1/H/

Tabla 28. Pavimentos propuestos. (Fuente: propia)

6.6 Memoria constructiva

Una vez tenemos definido el proyecto, con los correspondientes planos y tareas, llega el momento de planificar y gestionar los trabajos que se van a realizar durante la obra, siendo derribos, albañilería, electricidad, pintura, etc, por lo que es necesario coordinar cada una de las fases del proyecto de una forma eficiente, como se estudia a continuación:

Licencia de obras

Es el primer paso que se realizará previa a la realización de la obra, pues dependemos de la aceptación de la licencia por parte del Ayuntamiento para el comienzo.

Retirada de mobiliario y desconexión de acometidas

Una vez está aceptada la licencia para el inicio de la obra, se procederá a la retirada del mobiliario interior, el cual se colocará en el patio de forma ordenada y tapado mediante lonas, pues se cuenta con espacio suficiente. En los casos donde el material sea de más valor se alojará dentro del almacén propio, el cual está techado y tiene un amplio espacio disponible.

La desconexión de las acometidas se realizará en este momento, con el objetivo de evitar fugas e incidentes posibles futuros durante la obra, conectándose una vez terminada la misma.

Señalización exterior

Previo al inicio de obra, se colocará en el exterior de la vivienda una zona vallada que delimitará el acceso a la obra de forma exclusiva para los trabajadores. Del mismo modo, se colocará la señalización de obra en el vallado, indicando riesgos y obligaciones existentes en la obra, como el uso de EPIs.



Imagen 78. Vallado exterior. (Fuente: propia, Revit)

Derribos

En esta fase se van a demoler los elementos previstos de forma tanto manual como con medios mecánicos, para facilitar las tareas en los casos en los que sea posible su realización.

Los escombros de los derribos se llevarán al contenedor de escombros situado en la calle de forma manual, y tras ello se gestionarán como se indica en el anejo gestión de residuos.

Por ello, la demolición se divide en las siguientes fases:

1. Desmontaje de puertas. Las puertas serán desmontadas. Las puertas de paso interiores serán llevadas al contenedor, pues no van a reutilizarse en esta obra.
2. Desmontaje de carpinterías. Las carpinterías que van a ser modificadas se extraerán de forma cuidadosa, para no alterar el cerramiento, mientras que las carpinterías que no se modifican se les colocará una lámina de cartón yeso adherida para evitar ralladuras.
3. Demolición de falso techo. Puesto que el falso techo no tiene gran dureza al ser de escayola, se realizará su demolición de forma manual y se retirarán los escombros producidos.
4. Desmontaje de sanitarios existentes. Se realizará de forma cuidadosa pues se reutilizarán una vez terminada la obra para la misma, ya que se pusieron recientemente.
5. Demolición tabiquerías interiores. De forma manual, se procederá a la demolición de cada una de las particiones interiores, extrayendo a medida que se va demoliendo los escombros hacia el contenedor de residuos.
6. Demolición de pavimento existente. Con la ayuda de un martillo neumático se demolerá tanto pavimento como la capa de mortero que la adhiere a la solera existente, al mismo tiempo que se van extrayendo los escombros hacia el contenedor de residuos.

Albañilería

Una vez está todo despejado, se procede a la realización de tareas de albañilería previstas en la obra, llevadas a cabo con el siguiente orden:

1. Aplicación tratamiento sobre vigas de madera. Las vigas son las originales de la vivienda, pese a que se encuentran en buen estado se le aplicará una capa protectora frente a insectos para alargar su ciclo de vida.
2. Colocación aislamiento térmico. Aprovechando que se puede trabajar en la cubierta sin obstáculos interiores, se colocará la lana de vidrio ($U:0,025W/m^2K$) de 6 cm de espesor entre las vigas (dejando una transmitancia del cerramiento de $0,34W/m^2K < 0,35W/m^2K$), dejando sellado todos los puntos de la cubierta. Del mismo modo, para evitar puentes térmicos se colocará aislamiento térmico sobre las vigas.
3. Tapiar puerta acero. Se realizará un tapiado parcial del hueco la puerta de acero existente en el establo, pues se dejará un hueco preparado para la colocación de la ventana de 100x120cm. Para ello se realizará mediante ladrillo panal, colocando un dintel de hormigón prefabricado en el ancho de la ventana, para sostener las cargas.
4. Hueco para nueva ventana. Del mismo modo que en el punto anterior se busca la colocación de una ventana más en el nuevo espacio habitable.

Para ello se realizará un hueco de forma cuidadosa a medida que se va apuntalando. El hueco no es de grandes medidas por lo que la estabilidad del muro no corre peligro, pese a ello se colocarán puntales en el interior del hueco para evitar su derrumbe hasta la colocación de un dintel como en caso anterior.

5. Colocación de lámina asfáltica sobre la solera. Se realizará su colocación mediante especialista, cumpliendo con la normativa en cuanto a solapes y método de adhesión a la solera. Se trata de una lámina de betún modificado con elastómero SBS-48-FP con armadura de fieltro de poliéster autoprotegida con una imprimación previa de emulsión asfáltica para una buena adherencia.
6. Colocación partición interior. Se marca en el suelo las medidas de cada estancia (se mantiene el mismo reparto de estancias) para conocer dónde se colocará posteriormente la perfilera. Se coloca, a continuación, las bandas, canales y montantes en las ubicaciones marcadas. Posteriormente, se colocan las placas de pladur recortadas para que coincidan en la perfilera. Una vez colocado, se tapan las juntas y tornillos mediante pasta tapa juntas, sobre la que posteriormente se aplicará la pintura.
7. Colocación suelo radiante. Se colocará el suelo radiante en toda la superficie habitable de la vivienda (excepto patio interior) y nuevo espacio habitable, de la marca Schluter, modelo BEKOTEC-THERM que funciona mediante tuberías hidráulicas (calentadas mediante caldera biomasa), ajustándose a las necesidades del proyecto.
8. Colocación de falso techo. Se colocarán los perfiles metálicos sobre las paredes a la altura prevista y, posteriormente, se colocarán varillas roscadas verticales que descienden del forjado superior, sobre las que se apoyarán los travesaños de la perfilera metálica. Una vez

colocada toda la perfilería se procede a la colocación de la placa de cartón yeso, sobre la que posteriormente se tapan las juntas mediante tapajuntas, sobre la que posteriormente se le aplicará la pintura.

9. Premarco. Se colocan los premarcos tanto de las ventanas como de las carpinterías nuevas.

Instalaciones

1. Instalación eléctrica. Se realizará conforme a lo descrito en el punto 5.3 Actuaciones de carácter no obligatorio mediante un electricista, el cual realizará las aperturas necesarias para los enchufes y tomas de luz, así como conductos de PVC en el interior del pladur. Además, se encargará de la realización de cajas de registro en las diferentes estancias.
2. Caldera biomasa. Se realizará su instalación mediante una empresa experta en la colocación, pues necesita un cumplimiento de la normativa exigente para no ser un riesgo en la vivienda.

Se colocará en el almacén, pues es el mejor lugar para el abastecimiento tanto a la vivienda como al nuevo espacio habitable. Este lugar es el mejor pues es un lugar al que se le puede añadir ventilación y cuenta con espacio suficiente para albergar gran cantidad de pellets en su interior.

Para el abastecimiento a la nueva zona habitable se realizará mediante tuberías, mientras que para llegar a la vivienda se realizará una pequeña zanja por la que irá la tubería enterrada, en la que se excavará mediante medios manuales con depósito de tierra en el mismo patio y pasará la tubería de forma directa hasta la vivienda. Posteriormente se vuelve a colocar la tierra sobre la misma zanja y se compacta mediante compactadora vibratoria.

Una vez se coloca la caldera biomasa, se conectará a la red de ACS para proporcionar agua caliente al circuito, del mismo modo que se conectará al suelo radiante, para calentar el agua de que va por el interior de la tuberías.

3. Telecomunicaciones. Se dejará prevista una antena de televisión para comedor, cocina y habitación principal.

Revestimientos

1. Colocación pavimento. Se realizará la previsión de las juntas de dilatación para evitar fisuras debido a los cambios de temperatura, aproximadamente cada 30m². Posteriormente, se colocará el pavimento cerámico adherido mediante un adhesivo cementoso C2.
2. Colocación alicatado. Una vez colocadas las particiones interiores, se aplica una capa de cemento cola espacial para azulejos en pladur, la cual ayudará a la adhesión al pladur de forma adecuada.

Carpinterías

1. Ventanas. Se colocarán las ventanas nuevas en los huecos previstos mediante los premarcos.

2. Puertas de paso. Se colocarán en los premarcos previstos en la vivienda.

Pintura

1. Pintura blanca. Se aplica una capa de pintura blanca a todas las estancias interiores de la vivienda para mantener la estética que existía.

Limpieza final de obra

1. Limpieza final de obra. Una vez se ha realizado la reforma, se realizará una limpieza de todos los rincones, manchas y rastros tanto de cemento como pintura, etc. Por lo que será necesario su limpieza para dejar acabada la obra.

6.7 Resultados obtenidos en programa tras las mejoras

Para la realización del estudio, se ha tomado la decisión de realizar la propuesta de mejoras energéticas sobre el caso más restrictivo, es decir, sobre el obtenido mediante el programa CE3X, pues se buscará mejorar esta calificación lo máximo posible.

Para ello las mejoras que proponen realizar son las siguientes:

1. Aplicación de un trasdosado interior.
2. Aislamiento térmico por la cara superior del forjado.
3. Aislamiento térmico en cubierta inclinada
4. Colocación de ventanas bajo emisivas.
5. Instalación de caldera Biomasa.

Tras estas medidas se obtiene la siguiente calificación energética:

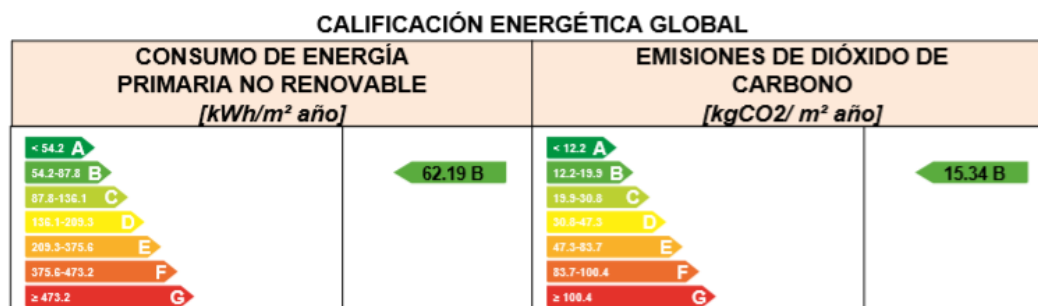


Imagen 79. Calificación energética tras mejoras. (Fuente: propia, CE3x)

Se puede observar como la mejora es notable, pues, se ha pasado de tener una calificación “E” a una calificación “B”, con una mejora de 3 letras en su camino, de esta manera, conseguirá que la vivienda tenga un confort interior óptimo, con un bajo consumo de energía no renovable.

6.8 Análisis del retorno de la inversión

Tras la realización del presupuesto, lo mejor para cada proyecto es la realización de un análisis de retorno de la inversión, es decir, es importante saber si, en un corto, medio o largo plazo la inversión realizada se verá recompensada.

Es por ello, importante realizar este análisis previo a la realización de la obra, pues puede ser que su periodo de inversión sea más largo que el periodo de vida de la vivienda, por lo que sería una mala decisión.

Con el objetivo de evitar estos fallos y conocer en la medida de lo posible inversión, se ha realizado un estudio sobre el tiempo que se tardaría, aproximadamente, en conseguir amortizar la inversión y conseguir beneficios, por lo que la siguiente gráfica lo demuestra.

En ella se puede observar el desembolso inicial, correspondiente con las medidas tomadas obligatorias con el objetivo de cumplir la normativa y mejorar así el confort.

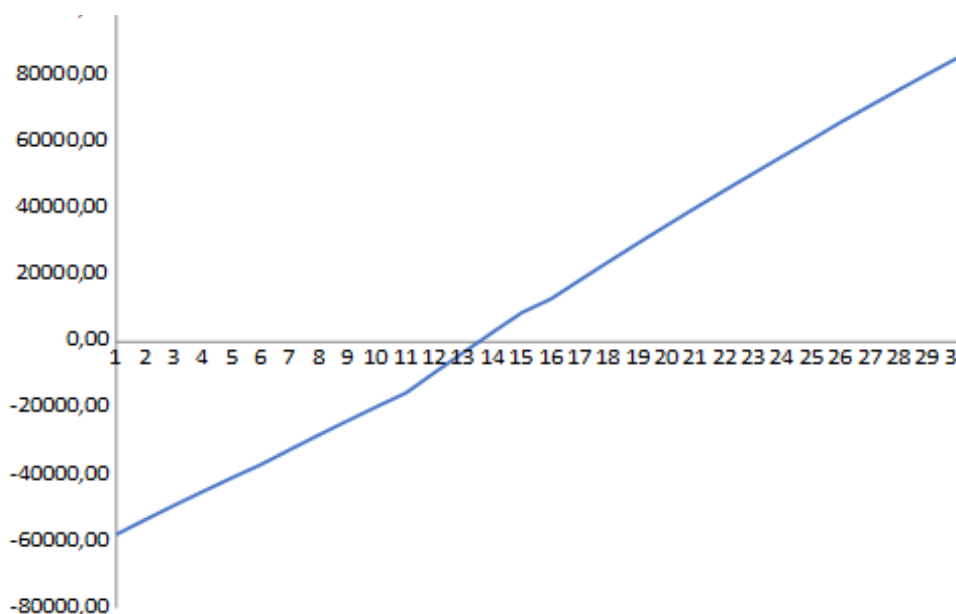


Imagen 80. Análisis económico. (Fuente: propia)

El valor asciende a 62.561,02€ IVA incluido, correspondiente a las medidas realizadas y sus consecuencias, detallado en el punto 9.7 presupuesto.

Consecuentemente se observa cómo la inversión será amortizada a los 13 años, esto significa que la inversión es rentable, pues se consiguen beneficios a medio plazo, ya que el valor total es aceptable.

Se observa la rápida amortización, puesto que la mejora en el rendimiento energético de la vivienda es notable, pasando de una calificación “E” a una calificación “B”.

7. Cumplimiento de la normativa (Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad)

A continuación, se van a definir las condiciones que cumplen o no en función de la normativa del Código Técnico de la Edificación, CTE DB SUA.

Para ello, se va a comprobar cada una de las 9 exigencias básicas que contiene en su normativa:

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladidad de los suelos

El tipo de pavimento elegido para la reforma de este proyecto cumple con las normativas exigidas en este apartado, pues tiene las siguientes características:

- Vivienda: Pavimento cerámico imitación parqué en superficie interior seca con pendiente menor que el 6% corresponde con Clase 1.
- Cuarto de baño: Pavimento cerámico en zona interior húmeda en superficies con pendiente menor que el 6% corresponde con Clase 2.

2. Discontinuidades en el pavimento

Para este proyecto el pavimento cumple con el siguiente requisito, siendo condición aplicable en cuanto a la colocación del nuevo pavimento:

“a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º”.

3. Desniveles

En este proyecto no existen desniveles, pues se trata de una vivienda de planta baja, con planeidad en toda la misma.

4. Escaleras y rampas

En este proyecto no existen desniveles, pues se trata de una vivienda de planta baja, con planeidad en toda la misma.

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

En este proyecto no existen acristalamientos que se encuentren a más de 6m respecto la rasante exterior con vidrio transparente.

Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto

En este proyecto se cumple con la siguiente afirmación, pues la altura libre y la altura de puertas cumple con la normativa.

“La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo”.

Por otra parte, destacar que en este proyecto no existen vidrios en áreas de riesgo de impacto ni grandes superficies acristaladas que puedan generar impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

2 Atrapamiento

En este proyecto, no existen puertas correderas ni puertas de accionamiento mecánico.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. Aprisionamiento

No existen puertas en este proyecto que cuenten con sistemas de bloqueo desde el interior, en la que se pueda atrapar en su interior.

Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

“En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores”.

Cumple en este proyecto, pues la iluminación que se coloca nueva cumple con los requisitos exigidos en el CTE.

2. Alumbrado de emergencia

No corresponde su colocación en este proyecto.

Sección SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No exigible para nuestro proyecto, pues no se incluye en la siguiente afirmación:

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc, previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. Piscinas

En el caso de existir piscina en este proyecto, estaría fuera de cumplimiento en este apartado por la siguiente afirmación:

“Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica”.

Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Está fuera de cumplimiento en este apartado por la siguiente afirmación:

“Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios”.

Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Está fuera de cumplimiento en este apartado por la siguiente afirmación:

“Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2”.

Sección SUA 9. Accesibilidad

1. Condiciones de accesibilidad

“La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc”.

8. Conclusiones

8.1 Conclusiones del estudio

Los resultados que se han obtenido tras este estudio son las esperadas, pues, por una parte, se ha sacado en claro que el tipo de construcción, típica de la época en la que se construyó, no estaba definida para tener una calificación energética buena, si no que estaba orientada a dar un lugar donde descansar usando los materiales de la zona, consumiendo la energía necesaria para lograr un confort óptimo en su interior.

Por consiguiente, tras la aplicación de metodologías actuales como la metodología BIM, o el uso de programas como el CE3x y Cypetherm HE plus, los cuales han ayudado a la extracción de las calificaciones energéticas, se ha comprobado que, desde el punto de vista energético, no eran lo más viables posibles en la actualidad.

Para la mejora de estos resultados se han realizado mejoras constructivas actuales diseñadas para la mejora del confort interior en la vivienda, así como el ahorro energético, siendo el objetivo principal.

Estas mejoras se han realizado en todos y cada uno de los puntos necesarios en la vivienda, tanto aislando la solera y cubierta, como la mejora del comportamiento térmico de los muros, pues eran fuente de pérdidas.

Del mismo modo se propone la implantación de la caldera biomasa pues disminuye la generación de los contaminantes hacia el exterior.

Tras las mejoras propuestas, se ha obtenido un resultado que mejora el comportamiento de la vivienda desde el punto de vista energético, intentando llegar al objetivo de construcción con consumo energético no renovable nulo.

8.2 Conclusiones Trabajo Final de Grado

En este trabajo se ha conseguido poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en cada una de las materias cursadas anteriormente, a la vez que se han conseguido introducir los diferentes programas que hemos ido utilizando a lo largo del Grado, siendo uno de los objetivos principales.

Gracias a este trabajo he conseguido acercarme estudiar y trabajar en materias más específicas en este proyecto, siendo de gran importancia en este sector, pues la rehabilitación de viviendas y su adaptación para mejorarlas, es uno de las vías de trabajo para nuestro futuro.

Por último destacar que la realización de este trabajo dentro del periodo que vivimos actualmente (COVID-19) ha dificultado la realización del mismo, pues no se ha podido asistir a tutorías presenciales. Pese a ello, y gracias a la disponibilidad del tutor para la resolución de dudas, ha facilitado el desarrollo del mismo.

9. Anexos

9.1 Ficha catastral



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
9966503VJ7396N0001AI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

CL CINCO C SANCHO PANZA 40

13720 ALCAZAR DE SAN JUAN [CIUDAD REAL]

USO PRINCIPAL

Residencial

AÑO CONSTRUCCIÓN

1963

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

295

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

CL CINCO C SANCHO PANZA 40

ALCAZAR DE SAN JUAN [CIUDAD REAL]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

295

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

685

TIPO DE FINCA

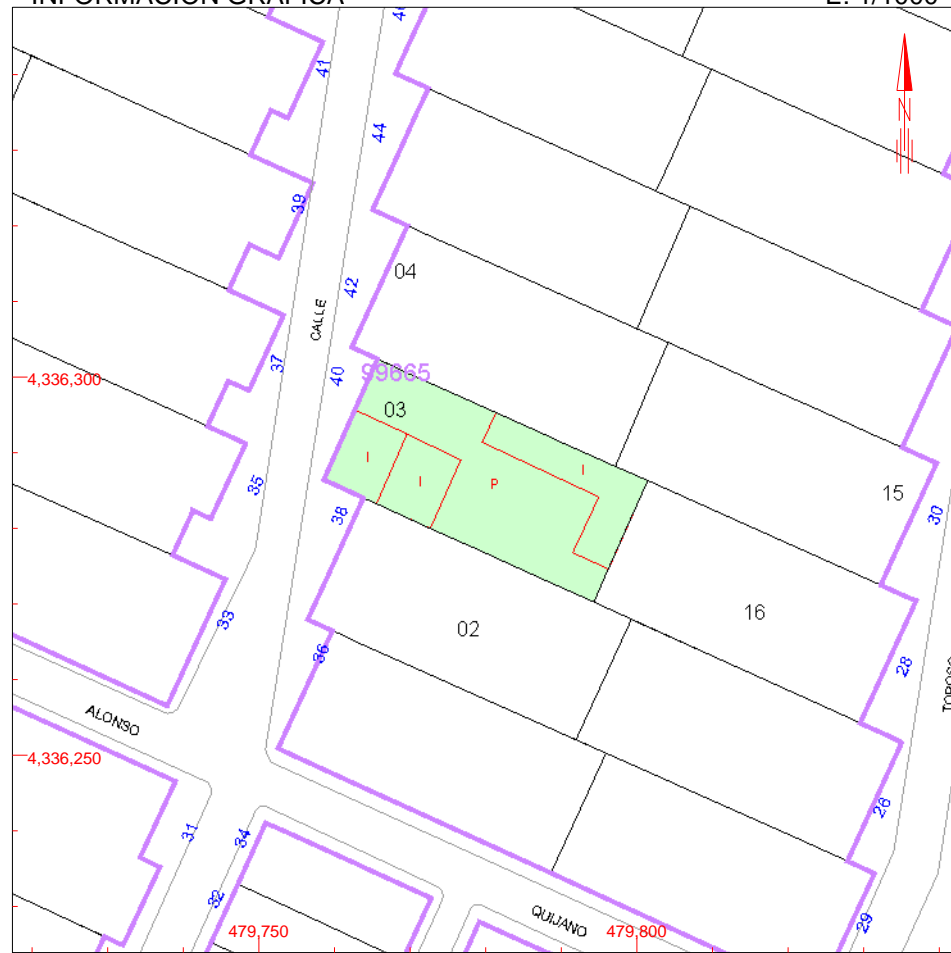
Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
VIVIENDA	1	00	01	77
ALMACEN	1	00	02	140
ALMACEN	1	00	03	78

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 479,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Jueves , 20 de Febrero de 2020

9.2 Certificado energético CE3x

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Estudio vivienda unifamiliar Cinco Casas		
Dirección	Sancho Pancha 40		
Municipio	Cinco Casas	Código Postal	13720
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1963
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9966503VJ7396N0001AI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Mario Muñoz Leganés	NIF(NIE)	46075060B
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Mallaeta		
Municipio	Puzol	Código Postal	46530
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al314939@uji.es	Teléfono	601117322
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica 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: 21/03/2020

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano 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]	100.81
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada NO	Fachada	21.21	2.31	Conocidas
Fachada N	Fachada	23.88	2.31	Conocidas
Fachada SE	Fachada	23.15	2.31	Conocidas
Fachada S	Fachada	21.02	2.31	Conocidas
Fachada cocina N	Fachada	7.24	1.89	Conocidas
Fachada cocina SE	Fachada	14.42	1.89	Conocidas
Fachada cocina S	Fachada	8.23	1.89	Conocidas
Forjado en contacto con terreno	Suelo	103.19	0.95	Estimadas
Muro patio interior NO	Fachada	4.07	2.31	Conocidas
Muro patio interior S	Fachada	4.99	2.31	Conocidas
Cubierta plana	Cubierta	33.37	0.26	Conocidas
Cubierta inclinada	Cubierta	67.4	2.62	Conocidas

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 60x60	Hueco	0.36	5.70	0.67	Estimado	Estimado
Ventana 110x120 F NO	Hueco	1.2	2.60	0.52	Estimado	Estimado
Ventana 110x120 F SUR	Hueco	1.2	2.60	0.52	Estimado	Estimado
Ventana 100X110 F NO	Hueco	1.1	2.60	0.52	Estimado	Estimado
Ventana 100X110 F N	Hueco	1.1	2.60	0.52	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventana 90x110 FCocina N	Hueco	0.99	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Ventana 90x110 FCocina SE	Hueco	0.99	5.00	0.67	Estimado	Estimado
90X110 Ventana Patio NO	Hueco	0.99	2.60	0.52	Estimado	Estimado
90X110 Ventana Patio S	Hueco	0.99	2.60	0.52	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Equipo de Rendimiento Constante		260.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Equipo de Rendimiento Constante		352.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS vivienda	Caldera Estándar	0.6	75.2	GLP	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	80.7 E	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		F	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>		F
	70.04		7.40			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>		
		3.30		-		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	11.06	1114.63
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	69.68	7024.59

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	394.4 F	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		F	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>		G
	339.89		35.01			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>		
		19.47		-		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

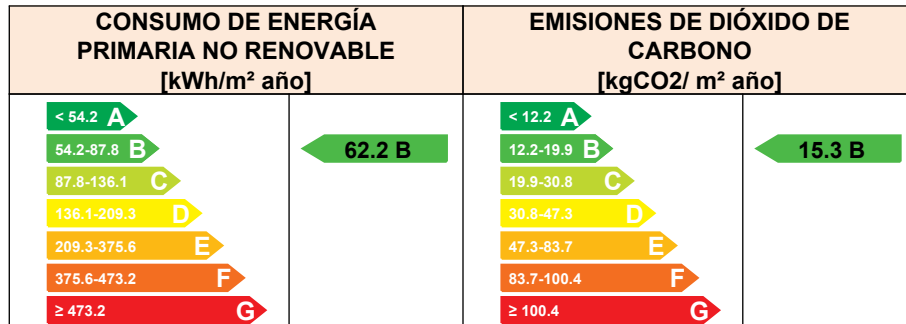
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
288.3 G	21.9 D
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

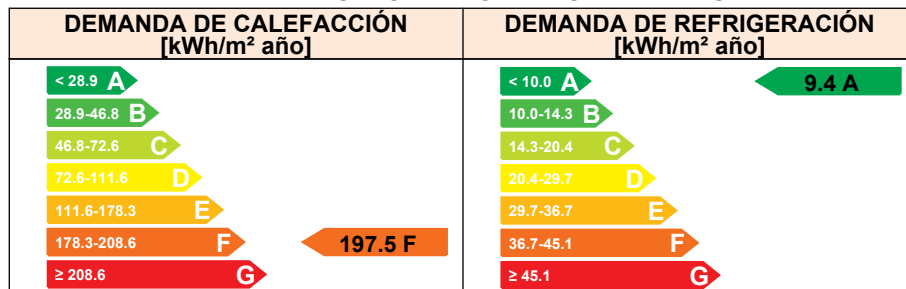
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejoras vivienda unifamiliar Cinco Casas TFG

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	246.87	8.8%	5.93	40.5%	35.47	-21.7%	-	-%	288.27	6.9%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	8.39	A 97.5%	11.59	B 40.5%	42.21	G -20.6%	-	-%	62.19	B 84.2%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	4.44	A 93.7%	1.96	A 40.5%	8.94	G -20.7%	-	-%	15.34	B 81.0%
Demanda [kWh/m ² año]	197.50	F 31.5%	9.42	A 57.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Se procede a la mejora de la vivienda con el siguiente paquete de mejoras: Caldera biomasa para la calefacción de la vivienda, que se usará para calentar la vivienda mediante suelo radiante. Instalación de aislante térmico tanto para trasdosado interior, cara superior de forjado y falso techo. Mejora de ventanas a doble vidrio 4 16 6, con gas en el interior y carpintería de PVC

Coste estimado de la medida

7703.82 €

Otros datos de interés

-


ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	14/02/2020
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

9.3 Informe propuestas de mejora CE3x

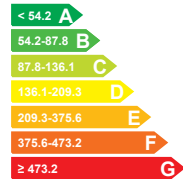
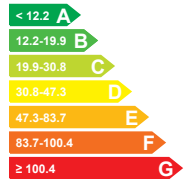
	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	9966503VJ7396N0001AI	Versión informe asociado	21/03/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/05/2020

Informe descriptivo de la medida de mejora

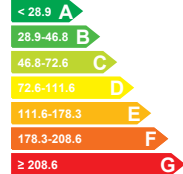
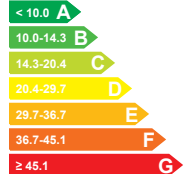
DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Mejoras vivienda unifamiliar Cinco Casas TFG


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Se procede a la mejora de la vivienda con el siguiente paquete de mejoras: Caldera biomasa para la calefacción de la vivienda, que se usará para calentar la vivienda mediante suelo radiante. Instalación de aislante térmico tanto para trasdosado interior, cara superior de forjado y falso techo. Mejora de ventanas a doble vidrio 4 16 6, con gas en el interior y carpintería de PVC
Coste estimado de la medida
7703.82 €
Otros datos de interés
-

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
	
62.19 B	15.34 B

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m ² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]
	
197.5 F	9.42 A

	IDENTIFICACIÓN			Ref. Catastral	9966503VJ7396N0001AI	Versión informe asociado	21/03/2020
	Id. Mejora			Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/05/2020


ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	246.87	8.8%	5.93	40.5%	35.47	-21.7%	-	-%	288.27	6.9%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	8.39	A 97.5%	11.59	B 40.5%	42.21	G -20.6%	-	-	62.19	B 84.2%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m ² año]	4.44	A 93.7%	1.96	A 40.5%	8.94	G -20.7%	-	-	15.34	B 81.0%
Demanda [kWh/m ² año]	197.50	F 31.5%	9.42	A 57.0%						

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Fachada NO	Fachada	21.21	2.31	21.21	0.61
Fachada N	Fachada	23.88	2.31	23.88	0.61
Fachada SE	Fachada	23.15	2.31	23.15	0.61
Fachada S	Fachada	21.02	2.31	21.02	0.61
Fachada cocina N	Fachada	7.24	1.89	7.24	0.58
Fachada cocina SE	Fachada	14.42	1.89	14.42	0.58
Fachada cocina S	Fachada	8.23	1.89	8.23	0.58
Forjado en contacto con terreno	Suelo	103.19	0.95	103.19	0.57
Muro patio interior NO	Fachada	4.07	2.31	4.07	0.61
Muro patio interior S	Fachada	4.99	2.31	4.99	0.61
Cubierta plana	Cubierta	33.37	0.26	33.37	0.34
Cubierta inclinada	Cubierta	67.40	2.62	67.40	0.34

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	9966503VJ7396N0001AI	Versión informe asociado	21/03/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/05/2020

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Equipo de Rendimiento Constante		352.0%	-	Equipo de Rendimiento Constante		90.0%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS vivienda	Caldera Estándar	0.6	75.2%	-	Caldera Estándar	24.0	61.8%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

9.4 Certificado energético Cypetherm HE Plus

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

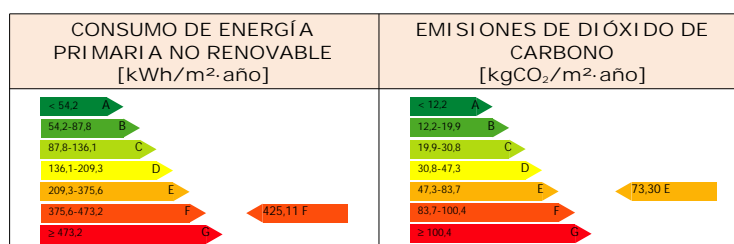
Nombre del edificio	Estudio para vivienda de Trabajo Final de Grado		
Dirección	Sancho Panza, 40		
Municipio	Cinco Casas	Código Postal	13720
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla-La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1963
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior CTE		
Referencia/s catastral/es	9966503VJ7396N0001AI		

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 checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input 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 CERTIFICADOR:

Nombre	Mario Muñoz	NI F/NI E	46075060B
Razón social	-	NI F	-
Domicilio	Mallaeta		
Municipio	Puzol	Código Postal	46530
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al314939@uji.es	Teléfono	601117322
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2020.c		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica 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: 14/04/2020

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

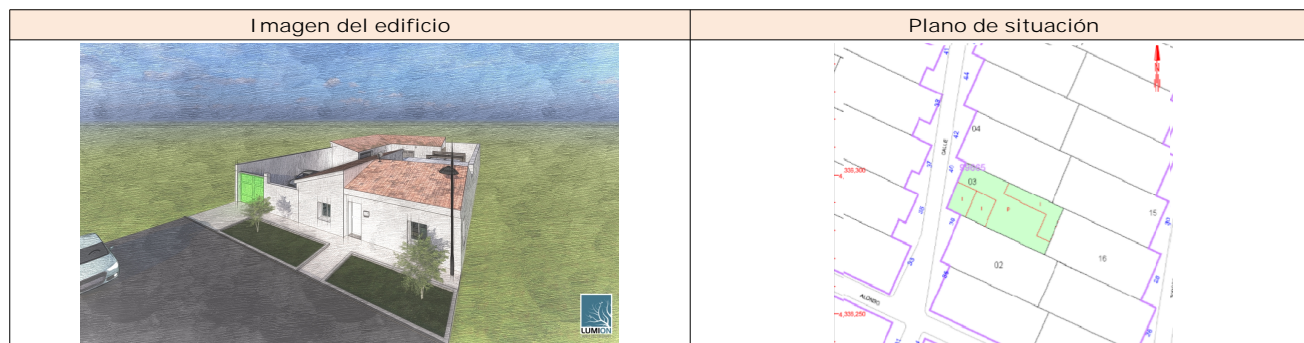
Registro del Órgano Territorial Competente:

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]	111.35
--	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Modo de obtención
Muro básico vivienda	Fachada	16.26	2.00	Usuario
Muro básico vivienda	Fachada	30.52	2.00	Usuario
Solera	Suelo	111.35	1.14	Usuario
Cubierta inclinada	Cubierta	67.40	1.98	Usuario
Muro básico vivienda	Fachada	21.82	2.00	Usuario
Partición interior	ParticionInteriorVertical	6.72	1.81	Usuario
Cubierta plana	Cubierta	33.34	0.29	Usuario
Partición cocina	Fachada	14.56	1.99	Usuario
Partición cocina	Fachada	6.07	1.99	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
1.1x1.2	Hueco	1.20	2.48	0.57	Usuario	Usuario
1.1x1.2	Hueco	1.20	2.48	0.57	Usuario	Usuario
Puerta entrada	Hueco	1.89	1.55	0	Usuario	Usuario
1x1.1	Hueco	1.10	2.60	0.70	Usuario	Usuario
1x1.1	Hueco	1.10	2.60	0.70	Usuario	Usuario
Batiente 60x60 cm	Hueco	0.36	5.70	0.70	Usuario	Usuario
0.9x1.1h PATIO	Hueco	0.99	2.60	0.70	Usuario	Usuario
900 x 2100mm	Hueco	1.89	1.70	0	Usuario	Usuario
0.9x1.1h PATIO	Hueco	0.99	2.60	0.70	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Aparato aire acondicionado 1	Rendimiento constante	-	92.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Aparato aire acondicionado 1	Rendimiento constante	-	200.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	112.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Caldera gas butano	0.60	75.00	GLP	Usuario
TOTALES		0.60			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² .año]	E	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² .año]	E
	65.82		6.49	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² .año] ¹	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² .año]	-	
	0.98	-		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ .año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	66.81	7439.32
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	6.49	723.22

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² .año]	G	Energía primaria ACS [kWh/m ² .año]	G
	388.58		30.71	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² .año] ¹	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² .año]	-	
	5.81	-		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² .año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² .año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

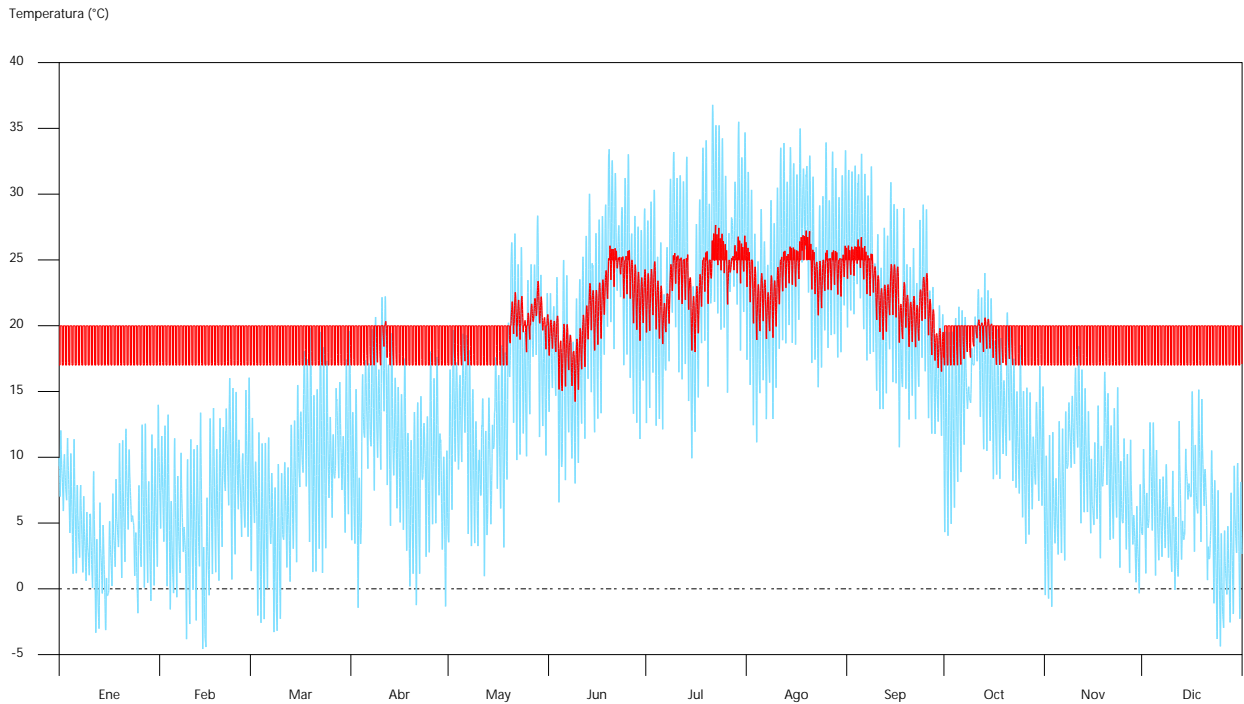
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	14/03/2020
Se realizó visita a vivienda para realización de medidas, toma de datos y fotografías	

9.5 Informe confort interior Cypetherm HE Plus

Confort interior

Confort interior

1.- Z01_ZONA COMÚN



■ Temperatura exterior
■ Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.00	20.00	20.01	20.33	23.39	26.08	27.66	27.23	26.73	20.60	20.01	20.00	27.66
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	14.23	18.00	18.92	16.52	17.00	17.00	17.00	14.23
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

- T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.
- $T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.
- $T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.
- $T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.
- $T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

9.6 Materiales y elementos constructivos Cypetherm HE Plus

Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

ÍNDICE

1.- SISTEMA ENVOLVENTE.....	4
1.1.- Suelos en contacto con el terreno.....	4
1.1.1.- Soleras.....	4
1.2.- Fachadas.....	9
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas.....	9
1.2.2.- Huecos en fachada.....	9
1.3.- Cubiertas.....	11
1.3.1.- Parte maciza de las azoteas.....	11
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	13
2.1.- Compartimentación interior vertical.....	13
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	13
2.1.2.- Huecos verticales interiores.....	13
3.- MATERIALES.....	15

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

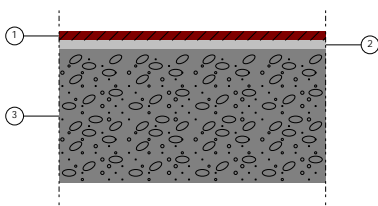
1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

Solera Superficie total 13.55 m²

Solera



Listado de capas:

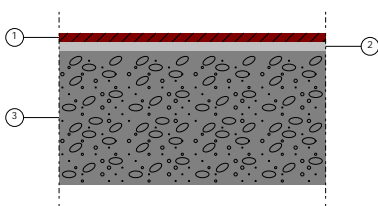
- | | |
|--|----------|
| 1 - Baldosa gres porcelánico | 2.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 2.00 cm |
| 3 - Hormigón armado d > 2500 | 30.00 cm |

Características

Transmitancia térmica, U: 1.14 W/(m²·K)
Espesor total 34.00 cm
Longitud característica, B^l: 1.809 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.16 (m²·K)/W
Superficie del forjado, A: 13.55 m²
Perímetro del forjado, P: 14.980 m
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera Superficie total 13.02 m²

Solera



Listado de capas:

- | | |
|--|----------|
| 1 - Baldosa gres porcelánico | 2.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 2.00 cm |
| 3 - Hormigón armado d > 2500 | 30.00 cm |

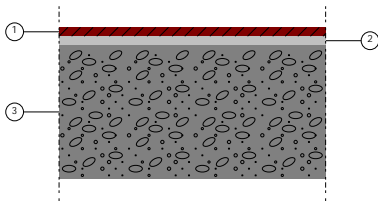
Características

Transmitancia térmica, U: 1.23 W/(m²·K)
Espesor total 34.00 cm
Longitud característica, B^l: 1.455 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.16 (m²·K)/W
Superficie del forjado, A: 13.02 m²
Perímetro del forjado, P: 17.894 m
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Descripción de materiales y elementos constructivos

Solera Superficie total 12.58 m²

Solera



Listado de capas:

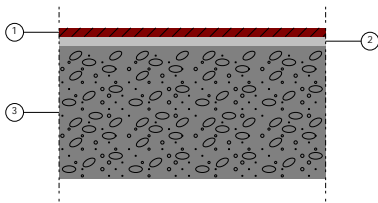
- | | |
|--|----------|
| 1 - Baldosa gres porcelánico | 2.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 2.00 cm |
| 3 - Hormigón armado d > 2500 | 30.00 cm |

Características

Transmitancia térmica, U: 1.15 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 1.764 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 12.58 m²
 Perímetro del forjado, P: 14.270 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera Superficie total 13.97 m²

Solera



Listado de capas:

- | | |
|--|----------|
| 1 - Baldosa gres porcelánico | 2.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 2.00 cm |
| 3 - Hormigón armado d > 2500 | 30.00 cm |

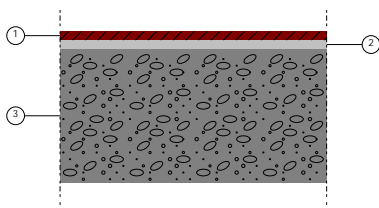
Características

Transmitancia térmica, U: 1.13 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 1.850 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 13.97 m²
 Perímetro del forjado, P: 15.100 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera Superficie total 5.74 m²

Solera

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

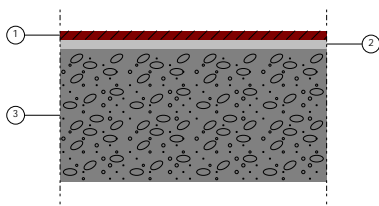
Características

Transmitancia térmica, U: 1.33 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 1.145 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 5.74 m²
 Perímetro del forjado, P: 10.030 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera

Superficie total 4.21 m²

Solera



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

Características

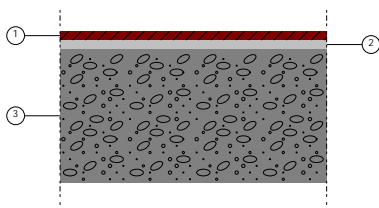
Transmitancia térmica, U: 1.43 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 0.869 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 4.21 m²
 Perímetro del forjado, P: 9.680 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera

Superficie total 8.17 m²

Solera

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

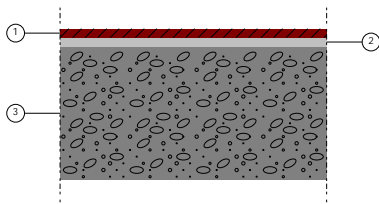
Características

Transmitancia térmica, U: 1.31 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 1.212 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 8.17 m²
 Perímetro del forjado, P: 13.478 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera

Superficie total 6.03 m²

Solera



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

Características

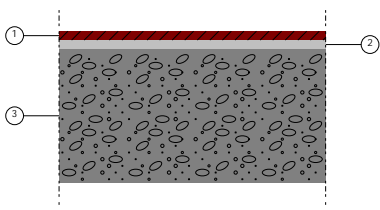
Transmitancia térmica, U: 1.31 W/(m²·K)
 Espesor total 34.00 cm
 Longitud característica, B': 1.220 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W
 Superficie del forjado, A: 6.03 m²
 Perímetro del forjado, P: 9.880 m
 Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera

Superficie total 22.17 m²

Solera

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.03 W/(m²·K)

Espesor total 34.00 cm

Longitud característica, B': 2.268 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W

Superficie del forjado, A: 22.17 m²

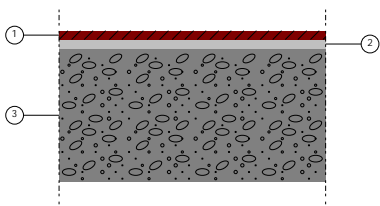
Perímetro del forjado, P: 19.548 m

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Solera

Superficie total 11.91 m²

Solera



Listado de capas:

1 - Baldosa gres porcelánico	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.16 W/(m²·K)

Espesor total 34.00 cm

Longitud característica, B': 1.714 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.16 (m²·K)/W

Superficie del forjado, A: 11.91 m²

Perímetro del forjado, P: 13.900 m

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

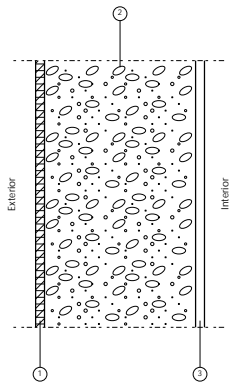
Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Muro básico vivienda Superficie total 68.60 m²

Muro básico vivienda



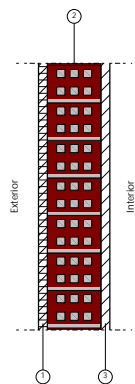
Listado de capas:

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1 - Cemento, arena | 2.00 cm |
| 2 - Piedra caliza, dura | 34.00 cm |
| 3 - Yeso (densidad 600) | 2.00 cm |

Características Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K)
Espesor total 38.00 cm

Partición cocina Superficie total 20.63 m²

Partición cocina



Listado de capas:

- | | |
|--|----------|
| 1 - Cemento, arena | 2.00 cm |
| 2 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] | 12.00 cm |
| 3 - Enlucido de yeso d < 1000 | 2.00 cm |

Características Transmitancia térmica, U: 1.99 W/(m²·K)
Espesor total 16.00 cm

1.2.2.- Huecos en fachada

Puerta entrada

Puerta entrada

Características Transmitancia térmica, U: 1.55 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

900 x 2100mm

Descripción de materiales y elementos constructivos

900 x 2100mm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.70 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

1.1x1.2

1.1x1.2

Características

Transmitancia térmica, U: 2.48 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.700
Factor de reducción, Fr: 0.700
Fracción opaca, Ff: 0.200

1x1.1

1x1.1

Características

Transmitancia térmica, U: 2.60 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.700
Factor de reducción, Fr: 0.700
Fracción opaca, Ff: 0

Batiente 60x60 cm

Batiente 60x60 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 5.70 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.700
Factor de reducción, Fr: 0.700
Fracción opaca, Ff: 0

0.9x1.1h PATIO

0.9x1.1h PATIO

Características

Transmitancia térmica, U: 2.60 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.700
Factor de reducción, Fr: 0.700
Fracción opaca, Ff: 0

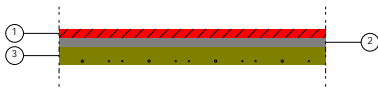
Descripción de materiales y elementos constructivos

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

Cubierta inclinada Superficie total 67.40 m²

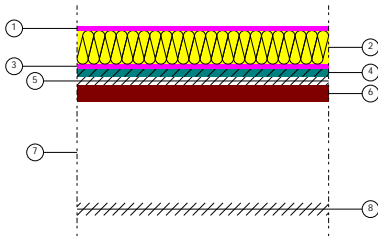
Cubierta inclinada

	Listado de capas:	
	1 - Teja de arcilla cocida	2.00 cm
	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
	3 - Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	4.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.98 W/(m²·K)
Espesor total 8.00 cm

Cubierta plana Superficie total 33.34 m²

Cubierta plana

	Listado de capas:	
	1 - Panel sándwich	1.00 cm
	2 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.029 W/[mK]]	8.00 cm
	3 - Panel sándwich	1.00 cm
	4 - Betún fieltro o lámina	2.00 cm
	5 - Cemento, arena	2.00 cm
	6 - Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	4.00 cm
	7 - Cámara de aire	24.00 cm
8 - Placa de yeso laminado (densidad 700)	3.00 cm	

Características Transmitancia térmica, U: 0.29 W/(m²·K)
Espesor total 45.00 cm

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

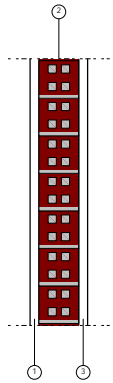
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Partición interior Superficie total 98.47 m²

Partición interior



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso (densidad 1000)	2.00 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9.00 cm
3 - Enlucido de yeso (densidad 1000)	2.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.81 W/(m²·K)
Espesor total 13.00 cm

2.1.2.- Huecos verticales interiores

0.82 x 2.01

0.82 x 2.01

Características Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

90x200 cm p salida patio

90x200 cm p salida patio

Características Transmitancia térmica, U: 1.70 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

0.9x1.1h PATIO

0.9x1.1h PATIO

Características Transmitancia térmica, U: 2.60 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.700
Factor de reducción, Fr: 0.700
Fracción opaca, Ff: 0

3.- MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3.- MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Cemento, arena	2.00	1800.00	1.000	0.02	1000.00
Piedra caliza, dura	34.00	2200.00	1.700	0.20	1000.00
Yeso (densidad 600)	2.00	600.00	0.180	0.11	1000.00
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	12.00	920.00	0.456	0.26	1000.00
Enlucido de yeso d < 1000	2.00	850.00	0.400	0.05	1000.00
Enlucido de yeso (densidad 1000)	2.00	1000.00	0.400	0.05	1000.00
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9.00	930.00	0.469	0.19	1000.00
Teja de arcilla cocida	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00	1125.00	0.550	0.04	1000.00
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	4.00	650.00	0.130	0.31	1700.00
Panel sándwich	1.00	7800.00	50.000	0.00	450.00
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.029 W/[mK]]	8.00	37.50	0.029	2.76	1000.00
Betún fieltro o lámina	2.00	1100.00	0.230	0.09	1000.00
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	4.00	670.00	0.278	0.14	1000.00
Placa de yeso laminado (densidad 700)	3.00	700.00	0.210	0.14	1000.00
Baldosa gres porcelánico	2.00	2500.00	2.300	0.01	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2.00	1350.00	0.700	0.03	1000.00
Hormigón armado d > 2500	30.00	2600.00	2.500	0.12	1000.00
Abreviaturas utilizadas					
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica (m ² ·K)/W		
ρ	Densidad kg/m ³	Cp	Calor específico J/(kg·K)		
λ	Conductividad térmica W/(m·K)				

9.7 Presupuesto

Presupuesto y medición

Presupuesto parcial n° 1 Actiaciones previas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Vallado inicial perimetral					
1.1.1 YSB135	m	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m	18,000	8,86	159,48

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

2.1 Pavimentos

2.1.1 DRS020 m² Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Pavimento vivienda	100,49	1,000	1,000	1,000	100,490		
Pavimento antiguo estable/ taller de costura	64,64	1,000	1,000	1,000	64,640		
		Total m ²			165,130	9,15	1.510,94

2.2 Falso techo

2.2.1 DRT030 m² Demolición de falso techo registrable de placas de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cocina	21,34	1,000	1,000	1,000	21,340		
		Total m ²			21,340	5,19	110,75

2.2.2 DRT010 m² Demolición de falso techo de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Area con falso techo en vivienda y antiguo taller de costura	134,01	1,000	1,000	1,000	134,010		
		Total m ²			134,010	5,00	670,05

2.3 Demolición alicatados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.3.1 DRA010	m ²	Demolición de alicatado de azulejo, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cuarto de baño	1	9,501		2,300	21,852
Alicatado pared cocina	1	3,465		2,300	7,970
		Total m ²			29,822
					7,63
					227,54

2.4 Particion interior

2.4.1 DPT010	m ²	Demolición de partición interior de fábrica vista, formada por ladrillo perforado de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	84,77	2,300			194,971
	11,08	2,300			25,484
		Total m ²			220,455
					7,78
					1.715,14

2.5 Desmontaje carpinterías exteriores

2.5.1 DLC010	Ud	Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m ² de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud		5,000	8,18
					40,90
2.5.2 DPP0201	Ud	Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería madera/metálica y herrajes, con medios manuales y sin recuperación del material para su posterior montaje en el mismo emplazamiento. Incluso p/p de acopio y protección del material desmontado en obra hasta su posterior montaje, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente montada. Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio y protección en obra del material que se vaya a volver a montar. Montaje de los elementos. Limpieza de los restos de obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud		11,000	4,31
					47,41

2.6 Apertura de hueco

Presupuesto parcial n° 2 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.6.1 0PB020	m	Ejecución de apeo de dintel de hueco en muro, de entre 0 y 3 m de altura, compuesto por puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonés de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en el hueco de paso. Limpieza y nivelación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de los tablonés. Instalación y puesta en carga del apeo. Desmontaje y retirada del apeo tras la finalización de las obras. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	1,000	10,73	10,73
2.6.2 DEF041	m ³	Apertura de hueco en muro de mampostería, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Apertura de hueco	1	1,000	0,400	1,200	0,480
		Total m ³			0,480
					60,44
					29,01

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Solución patologías					
3.1.1 XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados para la comprobación origen de las humedades. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
		Total Ud	1,000	254,13	254,13
3.1.2 Saneado desconchados					
3.1.2.1 RYP030	m ²	Eliminación de capa dañada de pintura pintura plástica, acabado liso, aplicada sobre paramento vertical interior, con medios manuales, mediante rasqueta y espátula. Incluye: Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos. Eliminación de la capa de pintura. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		<u>Uds.</u> <u>Largo</u> <u>Ancho</u> <u>Alto</u> <u>Subtotal</u>			
Vivienda Establo/antiguo taller de costura	1	38,490	2,300		88,527
	1	39,580	2,300		91,034
		Total m ²		1,60	287,30
				179,561	
3.1.3 Mortero hidrófugo					
3.1.3.1 NIP025	m ²	Tratamiento de humedades por capilaridad en muros, con una capa de mortero de cemento, tipo R CSII W1, según UNE-EN 998-1, color blanco, de 20 mm de espesor medio, a buena vista, con acabado liso, aplicado manualmente. Incluye: Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la eliminación del revestimiento existente ni la realización del revestimiento posterior.			
		<u>Uds.</u> <u>Largo</u> <u>Ancho</u> <u>Alto</u> <u>Subtotal</u>			
30% Superficie particiones verticales y muros	88,18	1,000	1,000	1,000	88,180
		Total m ²		21,20	1.869,42
				88,180	
3.1.4 Aparato electroosmosis					
3.1.4.1 ELECTRO01	Ud	Electroósmosis inalambrica HS-R8 (radio de acción 12mts) Aparato que emite ondas de muy baja frecuencia, actuando sobre las moléculas de agua y haciéndolas descender hasta el subsuelo, evitando la ascensión de humedad por los muros y suelos (capilaridad). Este equipo está homologado según las normas CE y FCC, no afecta a la salud de las personas, animales o plantas. Incluye instalación y revisiones ocasionales Sistema de fácil instalación, sin obras, ruido o polvo. Efectivo contra la humedad en los muros y suelos. Modelo: HS-R8 Características: 15 años de garantía. Consumo: 1 W Peso: 1,5kg Alimentación: 12vc, 1,5A Dimensiones: 255mm x 180mm x 63mm Radio de acción: 8mt (Circulo protegido de 16mts)			
		Total Ud	2,000	1.545,00	3.090,00

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1.5 Tratamiento para madera estructural de cubierta					
3.1.5.1	EMK021	m ²	Tratamiento preventivo contra las termitas en elementos de madera, mediante la aplicación con brocha o pincel de dos manos, de 0,2 l/m ² cada una, de líquido protector anticarcoma. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
Total m ²			65,000	13,63	885,95

3.2 Trasdosado interior

3.2.1 Trasdosado interior autoportante

3.2.1.1	RRY012	m ²	Trasdosado autoportante, de 10 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) , recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre con un aislamiento Sección correspondiente a 70+15+15 mm, con una sección total de 10cm, con doble capa de placa de yeso ,con un alma de 70mm de espesor para aislamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.		
---------	--------	----------------	---	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Superficie muro con trasdosado interior	78,71	1,000	1,000	1,000	78,710
Total m ²					78,710
					22,34
					1.758,38

3.2.1.2	NAO030	m ²	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 70 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante. Incluye: Corte del aislamiento. Colocación del aislamiento entre los montantes. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
---------	--------	----------------	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Aislamiento para hueco entre estructura metálica para intradós	78,71				78,710
Total m ²					78,710
					4,33
					340,81

3.3 Aislamientos

3.3.1 Aislamiento sobre solera

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.3.1.1 NIC011	m ²	Impermeabilización de solera, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la losa de cimentación, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,88 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,49 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m ² , preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, para la resolución del perímetro de la losa. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Vivienda y antiguo estable/ta					
ler					
costura	165,06	1,000	1,000	1,000	165,060
		Total m ²			165,060
					8,00
					1.320,48

3.3.2 Aislamiento cubierta inclinada

3.3.2.1 NAQ021	m ²	Suministro y colocación de aislamiento térmico por el interior de cubiertas inclinadas sobre espacio no habitable, formado por: panel lana mineral de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,025 W/(mK). Totalmente colocado y preparado para recibir el trasdosado interior que sea compatible con él. Cubierta sin obstáculos interiores, se colocará el la lana de vidrio(U:0,025W/m2K) de 6 cm de espesor entre las vigas(dejando una transmitancia del cerramiento de 0,34W/m ² K<0,35W/m ² K), dejando sellado todos los puntos de la cubierta. Del mismo modo, para evitar puentes térmicos se colocará aislamiento térmico sobre las vigas. Incluye montaje y acopio de obra El material sobrante es reciclado mediante empresa especialista en su colocación. Incluye: Corte y preparación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m ²			165,060
					13,02
					2.149,08

3.4 Carpinterías y acristalamientos

3.4.1 Ventana

3.4.1.1 Ventanas 100x120 cm

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4.1.1.1 LVC010	m ²	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, de color azul 4/12/4, conjunto formado por vidrio exterior de 6 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, rellena de gas argón y vidrio interior de baja emisividad térmica de 4 mm de espesor; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.			
		Total m ²	4,000	79,04	316,16
3.4.1.1.2 LCP060	Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 2,3 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el sistema de triple barrera.			
		Total Ud	4,000	150,99	603,96
3.4.1.2 Ventanas 60x60					
3.4.1.2.1 LCP060b2	Ud	Ventana de PVC, dos hojas oscilobatiente, dimensiones 600x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cuatro cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			
		Total Ud	5,000	64,32	321,60

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.4.1.2.2 LVC030	m ²	Doble acristalamiento 4/12 aire/4 , conjunto formado por vidrio exterior de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior de 4 mm de espesor; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.				
		Total m ²	5,000	114,75	573,75	
3.4.2 Puertas de paso						
3.4.2.1 LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, maciza, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud	9,000	119,30	1.073,70	
3.5 Revestimientos						
3.5.1 Pavimento vivienda						
3.5.1.1 RSG011	m ²	Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Vivienda sin cuarto de baño					0,000	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.5.1.1 RSG011	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x...	(Continuación...)		
Antiguo establo/ taller de costura sin baño	95,51 55,34	1,000 1,000	1,000 1,000	1,000 1,000	95,510 55,340
		Total m ²		150,850	22,04 3.324,73

3.5.2 Pavimento cuarto de baño

3.5.2.1 RSG011b1a m² Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 9.44 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 1, higienico H/-, según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.
 Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cuarto de baño vivienda	4,98	1,000	1,000	1,000	4,980
Cuarto de baño nueva zona habitable	9,23	1,000	1,000	1,000	9,230
		Total m ²			14,210 22,99 326,69

3.5.3 Alicatado cuartos de baño

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.5.3.1 RAG011	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Superficie cuarto de baño a alicatar	9,5	1,000	1,000	2,300	21,850	
Pared cocina	3,4645	1,000	1,000	2,300	7,968	
Superficie cuarto de baño nuevo	12,4	1,000	2,300		28,520	
		Total m ²			58,338	26,39
						1.539,54

3.5.4 Pintura

3.5.4.1 RFA020	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura color blanco,, (rendimiento: 0,16 l/m ² cada mano) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Superficie pared a pintar vivienda y nuevo espacio habitable	400,1	1,000	1,000	1,000	400,100	
		Total m ²			400,100	3,13
						1.252,31

3.6 Instalacion de pladur

3.6.1 Particiones interiores

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.6.1.1 FBY010	m ²	<p>Tabique de 10.6 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 46 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Vivienda Nueva zona habitable		88,770		2,300	204,171	
		11,080		2,300	25,484	
		Total m ²			229,655	31,23
					7.172,13	

3.6.2 Falso techo

3.6.2.1 RTC016	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo acústico (12,5+27+27), formado por una placa acústica Cleaneo FF perforación aleatoria Plus 8/15/20 12,5x1200xlongitud mm, con un velo de fibra de vidrio en su dorso atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 320 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Superficie vivienda	99,81	1,000	1,000	1,000	99,810	
Superficie nuevo espacio habitable	64,64	1,000	1,000	1,000	64,640	
		Total m ²			164,450	13,21
					2.172,38	

3.7 Instalaciones

3.7.1 Instalación eléctrica

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.7.1.1 IEI015	Ud	<p>Red eléctrica completa de distribución interior más espacio adicional habitable de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: pasillo, 5 dormitorios, 2 comedores, 1 cocina, 2 cuartos de baño (188.9 m2) y un patio exterior, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable.</p> <p>CUADRO GENERAL DE MANO Y PROTECCIÓN :</p> <p>1 Interruptor general automático 40A x2 1 Limitador de sobretensión I_{max} 40KA x2 2 Interruptor diferencial 40A x2 11 Interruptor magnetotérmico 16A x2</p> <p>Dividido en 11 circuitos</p> <p>C1 Circuito destinado a alimentar todos los puntos de luz de la vivienda. 18 tomas C2 Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de uso general y del frigorífico. 30 tomas C3 Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de cocina y horno. 2 tomas C4.1 Circuito destinado a lavadora 1 toma C4.2 Circuito destinado a lavavajillas 1 toma C4.3 Circuito destinado a termo 1 toma C5 Circuito de las tomas de corriente de los baños, y tomas auxiliares de cocina. 1 toma C6 Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz 13 tomas C7 Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general 12 tomas C9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado 1 tomas C10 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de unas secadora independiente 1 toma</p> <p>Canalización subterránea de 10 m lineales con tubo de pvc diametro 20, incluso excavación de zanja indicada en plano, con posterior relleno y compactación de tierras propias, terminacion similar a la existente y sin transporte de tierra a vertedero.</p> <p>Incluye movimiento de tierras mediante medios manuales con depósito de tierras en misma parcela. Relleno de zanja con tierras de préstamo.</p> <p>MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso tubo protector, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Incluso mano de obra con parte proporcional de medios auxiliares, instalado según REBT de 2002 y sus correspondientes normas UNE. Totalmente instalado y en funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	1.896,45	1.896,45

3.7.2 Suelo radiante

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.7.2.1 ICE110	m²	Sistema de calefacción por suelo radiante modelo BEKOTEC-THERM de la marca SCHLUTER compuesto por banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m³ de densidad, de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Vivienda Nueva zona habitable	99,81	1,000	1,000	1,000	99,810	
	64,64				64,640	
		Total m²			164,450	38,20
					6.281,99	

3.7.3 Instalación cuarto de baño

3.7.3.1 IFI010	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud			1,000	354,35
					354,35	

3.7.4 Caldera biomasa

3.7.4.1 ICQ015	Ud	El conjunto Ferroli formado por una Caldera de Biomasa SFL 3 de 42 KW más quemador de pellet SUN P7 y contenedor de pellets. De hierro fundido para policombustible: leña, carbón o pellet. De calefacción para suelo radiante y ACS. . A la hora de ser utilizada con leña es una gran ventaja, ya que dispone de una gran capacidad de cámara de combustible. Lleva incorporado un regulador termostático, eso si, lo que tiene que ser instalados por un profesional son los siguientes componentes: Bomba, vaso de expansión y válvula de seguridad (ya que no están incorporados). Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. Características Caldera de biomasa de hierro fundido Para policombustible: leña, carbón y pellet. Disponible en 12kW hasta 42KW, en función del combustible y de cada modelo. Quemador de pellet de la marca ferroli modelo SUN P7 o SUN P12 Puerta de transformación Contenedor de pellets Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud			1,000	2.981,26
					2.981,26	

3.8 Tapiado parcial hueco

Presupuesto parcial n° 3 Mejoras vivienda

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.8.1 FFY010	m ²	Reconstrucción de hueco en hoja exterior de 40 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo prensado, color rojo, 24x12x4 cm, con juntas de 3 mm de espesor, junta oculta o a hueso, junta oculta o a hueso, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Incluye: Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Hueco puerta de acero	1	2,000		1,000	2,000
		Total m ²			2,000
					86,88
					173,76

Presupuesto parcial n° 4 Limpieza y desinfección de obra

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 PYA020	Ud	Limpieza final de obra en vivienda unifamiliar, con una superficie construida de más de 150 m ² , incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado. Incluye: Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	1,000	81,22	81,22

Presupuesto parcial nº 5 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Precio por transporte de residuos					
5.1.1	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.		
		Total Ud	14,000	14,71	205,94

5.2 Gestión de residuos inertes

5.2.1	GRA010	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 9m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.		
		Total Ud	14,000	192,60	2.696,40

Presupuesto parcial nº 6 Control de calidad

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 XOC010	Ud	Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie situada a una distancia mayor de 5 km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E. Incluye: Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados. Criterio de medición de proyecto: Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.			
		Total Ud	1,000	772,19	772,19

Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 Equipos de protección individual					
7.1.1 YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo para todos los trabajadores de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Total Ud		1,000	241,99	241,99
7.2 Equipos de protección colectiva					
7.2.1 Protección colectiva					
7.2.1.1 YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Total Ud		1,000	425,00	425,00
7.2.2 Protección eléctrica					
7.2.2.1 YCS015	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Total Ud		3,000	8,11	24,33
7.2.2.2 YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Total Ud		1,000	310,99	310,99
7.3 Primeros auxilios					
7.3.1 YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.			
	Total Ud		1,000	103,00	103,00

Presupuesto de ejecución material

1. Actiaciones previas	159,48
2. Demoliciones	4.362,47
3. Mejoras vivienda	42.320,31
4. Limpieza y desinfección de obra	81,22
5. Gestión de residuos	2.902,34
6. Control de calidad	772,19
7. Seguridad y salud	1.105,31
Total:	<hr/> 51.703,32

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Puzol a fecha de Mayo 2020
Arquitecto técnico

Mario Muñoz Leganés

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Actiaciones previas				
1.1 Vallado inicial perimetral				
1.1.1	YSB135	m	<p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	mt50spv020	0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	30,750 1,85
	mt50spv025	0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	4,800 0,38
	mt50spr050	2,000 m ²	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	0,440 0,88
	mo119	0,100 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,560 1,86
	mo120	0,200 h	Peón Seguridad y Salud.	17,280 3,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,430 0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,600 0,26
Precio total por m				8,86

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Demoliciones				
2.1 Pavimentos				
2.1.1	DRS020	m ²	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.	
	mo112	0,225 h	Peón especializado construcción.	17,590
	mo113	0,275 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,710
		3,000 %	Costes indirectos	8,880
Precio total por m²				9,15
2.2 Falso techo				
2.2.1	DRT030	m ²	Demolición de falso techo registrable de placas de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.	
	mo113	0,286 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,940
		3,000 %	Costes indirectos	5,040
Precio total por m²				5,19
2.2.2	DRT010	m ²	Demolición de falso techo de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	
	mo113	0,275 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,750
		3,000 %	Costes indirectos	4,850
Precio total por m²				5,00
2.3 Demolición alicatados				

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3.1	DRA010	m ²	Demolición de alicatado de azulejo, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte.	
	mo113	0,420 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,260
		3,000 %	Costes indirectos	7,410
			Precio total por m²	7,63
2.4 Particion interior				
2.4.1	DPT010	m ²	Demolición de partición interior de fábrica vista, formada por ladrillo perforado de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería.	
	mo113	0,428 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,400
		3,000 %	Costes indirectos	7,550
			Precio total por m²	7,78
2.5 Desmontaje carpinterías exteriores				
2.5.1	DLC010	Ud	Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	
	mo113	0,450 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,780
		3,000 %	Costes indirectos	7,940
			Precio total por Ud	8,18

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5.2	DPP0201	Ud	Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería madera/metálica y herrajes, con medios manuales y sin recuperación del material para su posterior montaje en el mismo emplazamiento. Incluso p/p de acopio y protección del material desmontado en obra hasta su posterior montaje, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente montada. Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio y protección en obra del material que se vaya a volver a montar. Montaje de los elementos. Limpieza de los restos de obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.	
	mo057	0,253 h	Ayudante cerrajero.	16,190
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,100
		3,000 %	Costes indirectos	4,180
			Precio total por Ud	4,31
2.6 Apertura de hueco				
2.6.1	OPB020	m	Ejecución de apeo de dintel de hueco en muro, de entre 0 y 3 m de altura, compuesto por puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en el hueco de paso. Limpieza y nivelación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de los tabloncillos. Instalación y puesta en carga del apeo. Desmontaje y retirada del apeo tras la finalización de las obras. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt50spa052b	0,200 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390
	mt50spa101	0,050 kg	Clavos de acero.	1,300
	mt50spa081a	0,020 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370
	mo020	0,249 h	Oficial 1ª construcción.	18,890
	mo113	0,249 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,220
		3,000 %	Costes indirectos	10,420
			Precio total por m	10,73
2.6.2	DEF041	m ³	Apertura de hueco en muro de mampostería, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles.	
	mo112	1,650 h	Peón especializado construcción.	17,590
	mo113	1,650 h	Peón ordinario construcción.	17,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	57,530
		3,000 %	Costes indirectos	58,680
			Precio total por m³	60,44

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Mejoras vivienda				
3.1 Solución patologías				
3.1.1	XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados para la comprobación origen de las humedades. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
			Sin descomposición	246,728
		3,000 %	Costes indirectos	7,40
			Precio total redondeado por Ud	254,13
3.1.2 Saneado desconchados				
3.1.2.1	RYP030	m ²	Eliminación de capa dañada de pintura pintura plástica, acabado liso, aplicada sobre paramento vertical interior, con medios manuales, mediante rasqueta y espátula. Incluye: Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos. Eliminación de la capa de pintura. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	1,553
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por m²	1,60
3.1.3 Mortero hidrófugo				
3.1.3.1	NIP025	m ²	Tratamiento de humedades por capilaridad en muros, con una capa de mortero de cemento, tipo R CSII W1, según UNE-EN 998-1, color blanco, de 20 mm de espesor medio, a buena vista, con acabado liso, aplicado manualmente. Incluye: Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la eliminación del revestimiento existente ni la realización del revestimiento posterior.	
	mt09rep070a	24,000 kg	Mortero de cemento, tipo R CSII W1, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color blanco, compuesto por conglomerantes hidráulicos específicos, áridos seleccionados, inhibidores de eflorescencias salinas y aditivos específicos, suministrado en sacos, para tratamiento de humedades por capilaridad.	11,38
	mo032	0,320 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	5,94
	mo070	0,163 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	2,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			Precio total redondeado por m²	21,20
3.1.4 Aparato electroosmosis				

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.4.1	ELECTRO01	Ud	Electroósmosis inalambrica HS-R8 (radio de acción 12mts) Aparato que emite ondas de muy baja frecuencia, actuando sobre las moleculas de agua y haciendolas descender hasta el subsuelo, evitando la ascensión de humedad por los muros y suelos (capilaridad). Este equipo está homologado según las normas CE y FCC, no afecta a la salud de las personas, animales o plantas. Incluye instalación y revisiones ocasionales Sistema de fácil instalación, sin obras, ruido o polvo. Efectivo contra la humedad en los muros y suelos. Modelo: HS-R8 Características: 15 años de garantía. Consumo: 1 W Peso: 1,5kg Alimentación: 12vc, 1,5A Dimensiones: 255mm x 180mm x 63mm Radio de acción: 8mt (Circulo protegido de 16mts)	
			Sin descomposición	1.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	45,00
			Precio total redondeado por Ud	1.545,00
3.1.5 Tratamiento para madera estructural de cubierta				
3.1.5.1	EMK021	m ²	Tratamiento preventivo contra las termitas en elementos de madera, mediante la aplicación con brocha o pincel de dos manos, de 0,2 l/m² cada una, de líquido protector anticarcoma. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt27tr040	0,400 l	Líquido protector incoloro para tratamiento antitermitas de elementos de madera, aplicable con brocha, pincel o pistola, o mediante inyección o inmersión.	4,08
	mo038	0,479 h	Oficial 1ª pintor.	8,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	0,40
			Precio total redondeado por m²	13,63

3.2 Trasdosado interior

3.2.1 Trasdosado interior autoportante

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.1.1	RRY012	m ²	<p>Trasdosado autoportante, de 10 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) , recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre con un aislamiento</p> <p>Sección correspondiente a 70+15+15 mm, con una sección total de 10cm, con doble capa de placa de yeso ,con un alma de 70mm de espesor para aislamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pellas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	
	mt12pik015d	4,000 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	2,00
	mt12ppk012a	1,050 m ²	Placa transformada Polyplac (XPE) 10+20 "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado 9,5x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva adherida una lámina de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ de densidad.	8,20
	mt12pik010e	0,505 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,53
	mt12pck010a	1,600 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,05
	mo053	0,286 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	5,47
	mo100	0,286 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	5,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,43
		3,000 %	Costes indirectos	0,65
			Precio total redondeado por m²	22,34

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.1.2	NAO030	m ²	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 70 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante. Incluye: Corte del aislamiento. Colocación del aislamiento entre los montantes. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt16lra060a	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 30 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	2,300
	mo054	0,050 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,820
	mo101	0,050 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,130
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,120
		3,000 %	Costes indirectos	4,200
			Precio total redondeado por m²	4,33
3.3 Aislamientos				
3.3.1 Aislamiento sobre solera				
3.3.1.1	NIC011	m ²	Impermeabilización de solera, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la losa de cimentación, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,88 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,49 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m², preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, para la resolución del perímetro de la losa. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.	
	mt14iea020c	0,500 kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	0,738
	mt14lba010i	1,100 m ²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	3,781
	mt14lba100a	0,500 m	Banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras.	0,990

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt14gsa020bc	1,100 m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,88 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,49 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m ² , según UNE-EN 13252.	0,250	0,28
	mo029	0,064 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	18,560	1,19
	mo067	0,064 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	17,530	1,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,620	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,770	0,23
			Precio total redondeado por m²		8,00

3.3.2 Aislamiento cubierta inclinada

3.3.2.1 NAQ021 m² **Suministro y colocación de aislamiento térmico por el interior de cubiertas inclinadas sobre espacio no habitable, formado por: panel lana mineral de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,025 W/(mK). Totalmente colocado y preparado para recibir el trasdosado interior que sea compatible con él.**
Cubierta sin obstáculos interiores, se colocará el la lana de vidrio(U:0,025W/m2K) de 6 cm de espesor entre las vigas(dejando una transmitancia del cerramiento de 0,34W/m²K<0,35W/m²K), dejando sellado todos los puntos de la cubierta. Del mismo modo, para evitar puentes térmicos se colocará aislamiento térmico sobre las vigas.
Incluye montaje y acopio de obra
El material sobrante es reciclado mediante empresa especialista en su colocación.
Incluye: Corte y preparación del aislamiento.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	mt16lrw030egt	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), densidad 40 kg/m ³ , calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1,3.	9,760	10,25
	mo054	0,063 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,820	1,12
	mo101	0,063 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,130	1,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,390	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,640	0,38
			Precio total redondeado por m²		13,02

3.4 Carpinterías y acristalamientos

3.4.1 Ventana

3.4.1.1 Ventanas 100x120 cm

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4.1.1.1	LVC010	m ²	<p>Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, de color azul 4/12/4, conjunto formado por vidrio exterior de 6 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, rellena de gas argón y vidrio interior de baja emisividad térmica de 4 mm de espesor; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</p> <p>Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</p>	
	mt21veg011nfuaa	1,006 m ²	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, de color azul 6/12/4 conjunto formado por vidrio exterior Float de color azul de 6 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, rellena de gas argón y vidrio interior de baja emisividad térmica de 4 mm de espesor; 22 mm de espesor total.	57,160
	mt21vva015a	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389.	5,770
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,260
	mo055	0,340 h	Oficial 1ª cristalero.	19,850
	mo110	0,340 h	Ayudante cristalero.	18,750
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	75,240
		3,000 %	Costes indirectos	76,740
			Precio total redondeado por m²	79,04
3.4.1.1.2	LCP060	Ud	<p>Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 2,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el sistema de triple barrera.</p>	

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt24gen040eha	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1300 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	85,784	85,78
	mt25pem015b	4,600 m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería.	0,981	4,51
	mt25pco015aaaa	1,365 m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Según UNE-EN 13659.	25,282	34,51
	mo018	0,671 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,820	12,63
	mo059	0,358 h	Ayudante cerrajero.	17,580	6,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	143,720	2,87
		3,000 %	Costes indirectos	146,590	4,40
Precio total redondeado por Ud					150,99

3.4.1.2 Ventanas 60x60

3.4.1.2.1 LCP060b2

Ud Ventana de PVC, dos hojas oscilobatiente, dimensiones 600x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cuatro cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt24gen030aaaa	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	43,063	43,06
	mt25pco015aaaa	0,336 m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Según UNE-EN 13659.	25,282	8,49
	mt22www010a	0,408 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	1,353	0,55
	mt22www050a	0,408 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$, según UNE-EN ISO 8339.	1,209	0,49
	mo018	0,294 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,820	5,53
	mo059	0,177 h	Ayudante cerrajero.	17,580	3,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	61,230	1,22
		3,000 %	Costes indirectos	62,450	1,87
Precio total redondeado por Ud					64,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.4.1.2.2	LVC030	m ²	Doble acristalamiento 4/12 aire/4 , conjunto formado por vidrio exterior de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior de 4 mm de espesor; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.		
	mt21dsg011ba	1,006 m ²	Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 4/12 aire/4 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior PLANICLEAR de 4 mm de espesor; 20 mm de espesor total.	83,892	84,40
	mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	3,998	2,32
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,260	1,26
	mo055	0,550 h	Oficial 1ª cristalero.	19,850	10,92
	mo110	0,551 h	Ayudante cristalero.	18,750	10,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	109,230	2,18
		3,000 %	Costes indirectos	111,410	3,34
			Precio total redondeado por m²		114,75

3.4.2 Puertas de paso

3.4.2.1	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, maciza, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	10,597	10,60
	mt22aga010bbg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	2,261	11,53
	mt22pxf020abb	1,000 Ud	Puerta interior ciega de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	47,384	47,38
	mt22ata010abf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	0,981	10,20
	mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,452	1,36

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,65
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	6,88
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	4,95
	mo017	0,548 h	Oficial 1ª carpintero.	10,34
	mo058	0,548 h	Ayudante carpintero.	9,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,27
		3,000 %	Costes indirectos	3,47
Precio total redondeado por Ud				119,30

3.5 Revestimientos

3.5.1 Pavimento vivienda

3.5.1.1 RSG011	m ²	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>
----------------	----------------	---

mt09mor010c	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	129,509	3,89
mt18bde020ag800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,986	9,44
mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,820	0,27
mo023	0,270 h	Oficial 1ª solador.	18,560	5,01
mo061	0,135 h	Ayudante solador.	17,530	2,37
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,980	0,42
	3,000 %	Costes indirectos	21,400	0,64
Precio total redondeado por m²				22,04

3.5.2 Pavimento cuarto de baño

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5.2.1	RSG011b1a	m ²	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 9,44 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 1, higienico H/-, según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt09mor010c	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	129,509
	mt18bde020ag800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,986
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,820
	mo023	0,303 h	Oficial 1ª solador.	18,560
	mo061	0,152 h	Ayudante solador.	17,530
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,880
		3,000 %	Costes indirectos	22,320
Precio total redondeado por m²				22,99

3.5.3 Alicatado cuartos de baño

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5.3.1	RAG011	m ²	<p>Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	
	mt09mor010c	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	129,509 3,89
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,320 0,66
	mt19aba010a800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000 8,40
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,820 0,27
	mo024	0,330 h	Oficial 1ª alicatador.	18,560 6,12
	mo062	0,330 h	Ayudante alicatador.	17,530 5,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,120 0,50
		3,000 %	Costes indirectos	25,620 0,77
Precio total redondeado por m²				26,39

3.5.4 Pintura

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5.4.1	RFA020	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura color blanco,, (rendimiento: 0,16 l/m² cada mano) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	
	mt27pci010a	0,175 l	Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles.	2,491 0,44
	mt27pci020a	0,320 l	Pintura a la cal para exterior, compuesta por cal en pasta, carbonato de calcio, dióxido de titanio, bactericidas, aditivos y pigmentos, color blanco, permeable al vapor de agua, resistente a la contaminación urbana, a los rayos UV y a los gases de la combustión.	2,750 0,88
	mo038	0,046 h	Oficial 1ª pintor.	18,560 0,85
	mo076	0,046 h	Ayudante pintor.	17,530 0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,980 0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,040 0,09
Precio total redondeado por m²				3,13

3.6 Instalacion de pladur

3.6.1 Particiones interiores

3.6.1.1	FBY010	m ²	Tabique de 10.6 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 46 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt12psg041b	1,200 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,220 0,26
	mt12psg070c	0,700 m	Canal de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	0,940 0,66

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12psg060c	2,750 m	Montante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,130	3,11
	mt16lra060b	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162.	2,990	3,14
	mt12psg010b	2,100 m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	4,310	9,05
	mt12psg081c	38,000 Ud	Tornillo auto perforante 3,5x25 mm.	0,010	0,38
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,018	0,03
	mt12psg035a	0,100 kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,470	0,05
	mt12psg030a	0,600 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,000	0,60
	mt12psg040a	3,200 m	Cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,030	0,10
	mo053	0,337 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	19,110	6,44
	mo100	0,337 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	17,530	5,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,730	0,59
		3,000 %	Costes indirectos	30,320	0,91
Precio total redondeado por m²					31,23

3.6.2 Falso techo

3.6.2.1 RTC016

m² Suministro y montaje de falso techo continuo acústico (12,5+27+27), formado por una placa acústica Cleaneo FF perforación aleatoria Plus 8/15/20 12,5x1200xlongitud mm, con un velo de fibra de vidrio en su dorso atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 320 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.
Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	mt12psg220	1,300 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,018	0,02
	mt12pek020da	1,300 Ud	Cuelgue combinado para maestra 60/27, "KNAUF".	0,252	0,33
	mt12pek030	1,300 Ud	Varilla de cuelgue "KNAUF" de 100 cm.	0,144	0,19
	mt12pfk011a	4,300 m	Maestra 60/27 "KNAUF" de chapa de acero galvanizado.	0,397	1,71
	mt12pek020fa	0,900 Ud	Conector para maestra 60/27, "KNAUF".	0,159	0,14
	mt12pek020ba	3,500 Ud	Caballote para maestra 60/27, "KNAUF".	0,196	0,69
	mt12tck010ekaa	1,000 m ²	Placa acústica Cleaneo FF perforación aleatoria Plus 8/15/20 "KNAUF" 12,5x1200xlongitud mm, con un velo de fibra de vidrio en su dorso.	7,112	7,11
	mt12ptk010ee	23,000 Ud	Tornillo SN "KNAUF" 3,5x30.	0,009	0,21
	mt12pik020	0,300 kg	Pasta Uniflott GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.	0,438	0,13
	mt12pik015	0,100 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", según UNE-EN 14496.	0,171	0,02
	mo006	0,094 h	Oficial 1ª montador.	16,180	1,52
	mo048	0,035 h	Ayudante montador.	14,700	0,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,580	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,830	0,38
Precio total redondeado por m²					13,21

3.7 Instalaciones

3.7.1 Instalación eléctrica

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7.1.1	IEI015	Ud	<p>Red eléctrica completa de distribución interior más espacio adicional habitable de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: pasillo, 5 dormitorios, 2 comedores, 1 cocina, 2 cuartos de baño (188.9 m2) y un patio exterior, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable.</p> <p>CUADRO GENERAL DE MANO Y PROTECCIÓN : 1 Interruptor general automático 40A x2 1 Limitador de sobretensión I_{max} 40KA x2 2 Interruptor diferencial 40A x2 11 Interruptor magnetotérmico 16A x2</p> <p>Dividido en 11 circuitos</p> <p>C1 Circuito destinado a alimentar todos los puntos de luz de la vivienda. 18 tomas C2 Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de uso general y del frigorífico. 30 tomas C3 Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de cocina y horno. 2 tomas C4.1 Circuito destinado a lavadora 1 toma C4.2 Circuito destinado a lavavajillas 1 toma C4.3 Circuito destinado a termo 1 toma C5 Circuito de las tomas de corriente de los baños, y tomas auxiliares de cocina. 1 toma C6 Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz 13 tomas C7 Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general 12 tomas C9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado 1 tomas C10 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de unas secadora independiente 1 toma</p> <p>Canalización subterránea de 10 m lineales con tubo de pvc diametro 20, incluso excavación de zanja indicada en plano, con posterior relleno y compactación de tierras propias, terminacion similar a la existente y sin transporte de tierra a vertedero.</p> <p>Incluye movimiento de tierras mediante medios manuales con depósito de tierras en misma parcela. Relleno de zanja con tierras de préstamo.</p> <p>MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso tubo protector, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Incluso mano de obra con parte proporcional de medios auxiliares, instalado según REBT de 2002 y sus correspondientes normas UNE. Totalmente instalado y en funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35cgm040m	1,000 Ud	<p>Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.</p>	22,105
				22,11

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021abbal	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	33,237	33,24
	mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	72,107	72,11
	mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	74,051	148,10
	mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	9,821	9,82
	mt35cgm021bbbad	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	10,002	50,01
	mt35cgm021bbbaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	10,737	10,74
	mt35cgm021bbbah	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	11,124	22,25
	mt35aia010a	159,360 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,205	32,67
	mt35aia010b	171,810 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,230	39,52
	mt35aia010c	12,450 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,309	3,85
	mt35aia080aa	8,300 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,696	5,78

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt35caj020a	8,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,414 11,31
	mt35caj020b	4,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,810 7,24
	mt35caj010a	41,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,135 5,54
	mt35caj010b	18,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,165 2,97
	mt35caj011	1,000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	1,588 1,59
	mt35cun040ba	450,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C1, iluminación. Según UNE 21031-3.	0,205 92,25
	mt35cun040cb	189,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,340 64,26
	mt35cun040dd	30,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C3, cocina y horno. Según UNE 21031-3.	0,789 23,67
	mt35cun040ec	54,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Según UNE 21031-3.	0,529 28,57
	mt35cun040fb	63,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,339 21,36
	mt35cun040hb	189,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C7, adicional del tipo C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,340 64,26
	mt35cun040jd	15,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C9, instalación de aire acondicionado. Según UNE 21031-3.	0,790 11,85

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun040kb	63,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C10, instalación de secadora. Según UNE 21031-3.	0,340	21,42
	mt35cun040ob	63,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C12, adicional del tipo C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,340	21,42
	mt35cun040aa	126,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,205	25,83
	mt33seg100a	7,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	4,614	32,30
	mt33seg111a	2,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,095	14,19
	mt33seg101a	1,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,367	8,37
	mt33seg102a	12,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	4,914	58,97
	mt33seg103a	2,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,038	18,08
	mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,198	5,20
	mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	16,362	16,36
	mt33seg107a	29,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	4,914	142,51
	mt33seg127a	3,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	2,694	8,08
	mt33seg117b	1,000 Ud	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	5,238	5,24
	mt33seg110a	1,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,283	9,28
	mt33seg504a	3,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	7,648	22,94
	mt35www010	4,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,169	4,68
	mo003	16,530 h	Oficial 1ª electricista.	19,110	315,89
	mo102	16,530 h	Ayudante electricista.	17,500	289,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.805,110	36,10
		3,000 %	Costes indirectos	1.841,210	55,24
			Precio total redondeado por Ud		1.896,45

3.7.2 Suelo radiante

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
3.7.2.1	ICE110	m ²	<p>Sistema de calefacción por suelo radiante modelo BEKOTEC-THERM de la marca SCHLUTER compuesto por banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m³ de densidad, de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
	mt17epu021a	0,600 m	Banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm.	1,237	0,74	
	mt17epu010a	1,000 m ²	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m ³ de densidad, de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, paso del tubo múltiplo de 5 cm, válido para tubo de 16 y 17 mm de diámetro, con unión entre planchas por solape para evitar puentes térmicos y filtraciones de mortero.	9,631	9,63	
	mt37tpu012a	5,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor según UNE-EN ISO 15875-2.	1,148	5,74	
	mt09mal020a	0,050 m ³	Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, a base de sulfato cálcico, para espesores de 2,5 a 7,0 cm, usado en nivelación de pavimentos.	107,625	5,38	
	mq06pym020	0,050 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	5,659	0,28	
	mo004	0,372 h	Oficial 1ª calefactor.	19,110	7,11	
	mo103	0,372 h	Ayudante calefactor.	17,500	6,51	
	mo031	0,027 h	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	18,560	0,50	
	mo069	0,027 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	17,530	0,47	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,360	0,73	
		3,000 %	Costes indirectos	37,090	1,11	
Precio total redondeado por m²					38,20	

3.7.3 Instalación cuarto de baño

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7.3.1	IFI010	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpu400a	13,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,080 1,08
	mt37tpu010ag	13,500 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,020 27,27
	mt37tpu400b	17,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100 1,70
	mt37tpu010bg	17,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,590 44,03
	mt37avu022b	2,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	22,720 45,44
	mo008	5,948 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 113,67
	mo107	5,948 h	Ayudante fontanero.	17,500 104,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	337,280 6,75
		3,000 %	Costes indirectos	344,030 10,32
			Precio total redondeado por Ud	354,35

3.7.4 Caldera biomasa

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7.4.1	ICQ015	Ud	<p>El conjunto Ferroli formado por una Caldera de Biomasa SFL 3 de 42 KW más quemador de pellet SUN P7 y contenedor de pellets. De hierro fundido para policombustible: leña, carbón o pellet. De calefacción para suelo radiante y ACS. . A la hora de ser utilizada con leña es una gran ventaja, ya que dispone de una gran capacidad de cámara de combustible. Lleva incorporado un regulador termostático, eso si, lo que tiene que ser instalados por un profesional son los siguientes componentes: Bomba, vaso de expansión y válvula de seguridad (ya que no están incorporados). Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</p> <p>Características Caldera de biomasa de hierro fundido Para policombustible: leña, carbón y pellet. Disponible en 12kW hasta 42KW, en función del combustible y de cada modelo. Quemador de pellet de la marca ferroli modelo SUN P7 o SUN P12 Puerta de transformación Contenedor de pellets Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	2.894,427
		3,000 %	Costes indirectos	86,83
			Precio total redondeado por Ud	2.981,26
3.8			3.8 Tapiado parcial hueco	
3.8.1	FFY010	m ²	<p>Reconstrucción de hueco en hoja exterior de 40 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo prensado, color rojo, 24x12x4 cm, con juntas de 3 mm de espesor, junta oculta o a hueso, junta oculta o a hueso, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Incluye: Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p>	
	mt05mpa010a	100,800 Ud	Ladrillo cerámico cara vista macizo prensado, color rojo, 24x12x4 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1820 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	44,35
	mt08aaa010a	0,010 m ³	Agua.	0,832
	mt09mif010db	0,053 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	1,69
	mq06mms010	0,232 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,40
	mo021	1,241 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	23,44
	mo114	0,679 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	12,00
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	2,46
		3,000 %	Costes indirectos	2,53
			Precio total redondeado por m²	86,88

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Limpieza y desinfección de obra				
4.1	PYA020	Ud	Limpieza final de obra en vivienda unifamiliar, con una superficie construida de más de 150 m², incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado. Incluye: Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mo104	5,402 h	Peón ordinario construcción.	14,310
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	77,300
		3,000 %	Costes indirectos	78,850
Precio total redondeado por Ud				81,22

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Gestión de residuos				
5.1 Precio por transporte de residuos				
5.1.1	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.	
	mq04res030K	1,000 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	14,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,000
		3,000 %	Costes indirectos	14,280
Precio total redondeado por Ud				14,71
5.2 Gestión de residuos inertes				
5.2.1	GRA010	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 9m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	
	mq04res010dh	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	182,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,320
		3,000 %	Costes indirectos	186,990
Precio total redondeado por Ud				192,60

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Control de calidad				
6.1	XOC010	Ud	Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m² de superficie situada a una distancia mayor de 5 km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E. Incluye: Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados. Criterio de medición de proyecto: Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.	
	mt49oct010ad	1,000 Ud	Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia mayor de 5 km.	734,996 735,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	735,000 14,70
		3,000 %	Costes indirectos	749,700 22,49
Precio total redondeado por Ud				772,19

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 Seguridad y salud				
7.1 Equipos de protección individual				
7.1.1	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo para todos los trabajadores de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Sin descomposición	234,942
		3,000 %	Costes indirectos	234,942 7,05
			Precio total redondeado por Ud	241,99
7.2 Equipos de protección colectiva				
7.2.1 Protección colectiva				
7.2.1.1	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Sin descomposición	412,621
		3,000 %	Costes indirectos	412,621 12,38
			Precio total redondeado por Ud	425,00
7.2.2 Protección eléctrica				
7.2.2.1	YCS015	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50spe015a	0,333 Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	18,000 5,99
	mo120	0,100 h	Peón Seguridad y Salud.	17,280 1,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,720 0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,870 0,24
			Precio total redondeado por Ud	8,11

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.2.2	YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50spe020b	0,250 Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	1.040,670 260,17
	mo119	1,000 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,560 18,56
	mo120	1,000 h	Peón Seguridad y Salud.	17,280 17,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	296,010 5,92
		3,000 %	Costes indirectos	301,930 9,06
			Precio total redondeado por Ud	310,99
7.3 Primeros auxilios				
7.3.1	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.	
			Sin descomposición	100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000 3,00
			Precio total redondeado por Ud	103,00

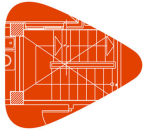
Capítulo	Importe
1 Actuaciones previas	
1.1 Vallado inicial perimetral	159,48
Total 1 Actuaciones previas	159,48
2 Demoliciones	
2.1 Pavimentos	1.510,94
2.2 Falso techo	780,80
2.3 Demolición alicatados	227,54
2.4 Partición interior	1.715,14
2.5 Desmontaje carpinterías exteriores	88,31
2.6 Apertura de hueco	39,74
Total 2 Demoliciones	4.362,47
3 Mejoras vivienda	
3.1 Solución patologías	
3.1.2 Saneado desconchados	287,30
3.1.3 Mortero hidrófugo	1.869,42
3.1.4 Aparato electroosmosis	3.090,00
3.1.5 Tratamiento para madera estructural de cubierta	885,95
Total 3.1 Solución patologías	6.386,80
3.2 Trasdosado interior	
3.2.1 Trasdosado interior autoportante	2.099,19
Total 3.2 Trasdosado interior	2.099,19
3.3 Aislamientos	
3.3.1 Aislamiento sobre solera	1.320,48
3.3.2 Aislamiento cubierta inclinada	2.149,08
Total 3.3 Aislamientos	3.469,56
3.4 Carpinterías y acristalamientos	
3.4.1 Ventana	
3.4.1.1 Ventanas 100x120 cm	920,12
3.4.1.2 Ventanas 60x60	895,35
Total 3.4.1 Ventana	1.815,47
3.4.2 Puertas de paso	1.073,70
Total 3.4 Carpinterías y acristalamientos	2.889,17
3.5 Revestimientos	
3.5.1 Pavimento vivienda	3.324,73
3.5.2 Pavimento cuarto de baño	326,69
3.5.3 Alicatado cuartos de baño	1.539,54
3.5.4 Pintura	1.252,31
Total 3.5 Revestimientos	6.443,27
3.6 Instalacion de pladur	
3.6.1 Particiones interiores	7.172,13
3.6.2 Falso techo	2.172,38
Total 3.6 Instalacion de pladur	9.344,51
3.7 Instalaciones	
3.7.1 Instalación eléctrica	1.896,45
3.7.2 Suelo radiante	6.281,99
3.7.3 Instalación cuarto de baño	354,35
3.7.4 Caldera biomasa	2.981,26
Total 3.7 Instalaciones	11.514,05
3.8 Tapiado parcial hueco	173,76
Total 3 Mejoras vivienda	42.320,31
4 Limpieza y desinfección de obra	81,22
5 Gestión de residuos	
5.1 Precio por transporte de residuos	205,94
5.2 Gestión de residuos inertes	2.696,40
Total 5 Gestión de residuos	2.902,34
6 Control de calidad	772,19
7 Seguridad y salud	
7.1 Equipos de protección individual	241,99
7.2 Equipos de protección colectiva	
7.2.1 Protección colectiva	425,00
7.2.2 Protección eléctrica	335,32
Total 7.2 Equipos de protección colectiva	760,32
7.3 Primeros auxilios	103,00
Total 7 Seguridad y salud	1.105,31
Presupuesto de ejecución material	51.703,32
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	51.703,32
21% IVA	10.857,70
Presupuesto de ejecución por contrata	62.561,02

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Mario Muñoz Leganés

9.8 Pliego de condiciones

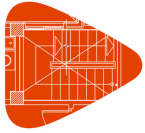
Pliego de condiciones



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

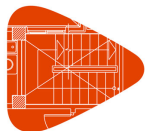
- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	6
1.1.- Disposiciones Generales.....	6
1.1.1.- Disposiciones de carácter general.....	6
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones.....	6
1.1.1.2.- Contrato de obra.....	6
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra.....	6
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico.....	6
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística.....	6
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra.....	7
1.1.1.7.- Jurisdicción competente.....	7
1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	7
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo.....	7
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros.....	7
1.1.1.11.- Anuncios y carteles.....	8
1.1.1.12.- Copia de documentos.....	8
1.1.1.13.- Suministro de materiales.....	8
1.1.1.14.- Hallazgos.....	8
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra.....	8
1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe.....	9
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	9
1.1.2.1.- Accesos y vallados.....	9
1.1.2.2.- Replanteo.....	9
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	9
1.1.2.4.- Orden de los trabajos.....	10
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas.....	10
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	10
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	10
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor.....	11
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	11
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos.....	11
1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos.....	11
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	12
1.1.2.13.- Presentación de muestras.....	12
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	12
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	12
1.1.2.16.- Limpieza de las obras.....	12
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas.....	12
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general.....	13
1.1.3.2.- Recepción provisional.....	13
1.1.3.3.- Documentación final de la obra.....	13
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	14



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

1.1.3.5.- Plazo de garantía.....	14
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	14
1.1.3.7.- Recepción definitiva.....	14
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía.....	14
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	14
1.2.- Disposiciones Facultativas.....	15
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	15
1.2.1.1.- El promotor.....	15
1.2.1.2.- El proyectista.....	15
1.2.1.3.- El constructor o contratista.....	15
1.2.1.4.- El director de obra.....	15
1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra.....	16
1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	16
1.2.1.7.- Los suministradores de productos.....	16
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra.....	16
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud.....	16
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos.....	16
1.2.5.- La Dirección Facultativa.....	16
1.2.6.- Visitas facultativas.....	16
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes.....	17
1.2.7.1.- El promotor.....	17
1.2.7.2.- El proyectista.....	17
1.2.7.3.- El constructor o contratista.....	18
1.2.7.4.- El director de obra.....	19
1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra.....	20
1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	22
1.2.7.7.- Los suministradores de productos.....	22
1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios.....	22
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	22
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios.....	22
1.3.- Disposiciones Económicas.....	22
1.3.1.- Definición.....	22
1.3.2.- Contrato de obra.....	23
1.3.3.- Criterio General.....	23
1.3.4.- Fianzas.....	23
1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	23
1.3.4.2.- Devolución de las fianzas.....	23
1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	23
1.3.5.- De los precios.....	24
1.3.5.1.- Precio básico.....	24
1.3.5.2.- Precio unitario.....	24
1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	25
1.3.5.4.- Precios contradictorios.....	25
1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios.....	25
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	25
1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados.....	25



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

1.3.5.8.- Acopio de materiales.....	25
1.3.6.- Obras por administración.....	26
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos.....	26
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras.....	26
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.....	26
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas.....	27
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	27
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados.....	27
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	27
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas.....	27
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	27
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor.....	27
1.3.9.- Varios.....	27
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	27
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas.....	28
1.3.9.3.- Seguro de las obras.....	28
1.3.9.4.- Conservación de la obra.....	28
1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	28
1.3.9.6.- Pago de arbitrios.....	28
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía.....	28
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra.....	28
1.3.12.- Liquidación económica de las obras.....	29
1.3.13.- Liquidación final de la obra.....	29
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	30
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.....	30
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE).....	30
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	31
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	34
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	34



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

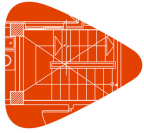
Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las Obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

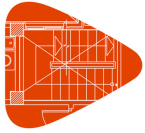
Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

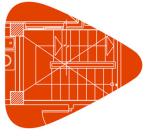
El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.17.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de la obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

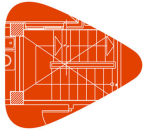
Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los periodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

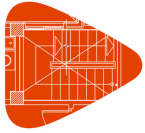
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Proyecto de una versión reducida de C.V.F.A.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

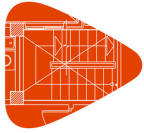
1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

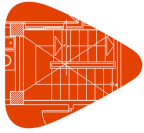
Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

En todo caso, salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, serán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

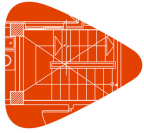
Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

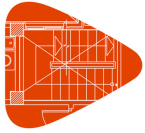
Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

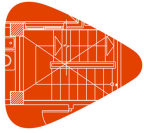
Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

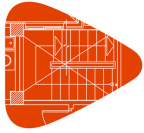
Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Redactar las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

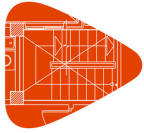
Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

El Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Debe señalarse expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

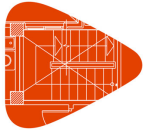
La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

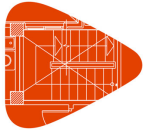
Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

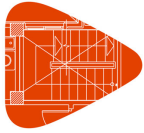
Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

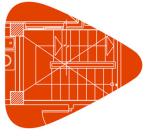
Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

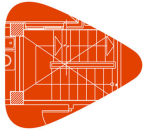
El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

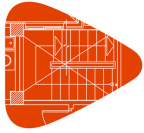
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

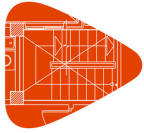
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria

Producido por una versión de la Directiva de CMA



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

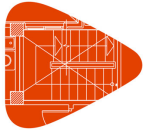
Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

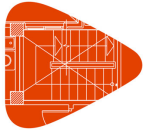
- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

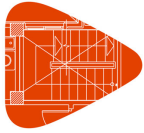
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en

Producción de una versión educativa de este documento



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

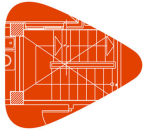
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Producido por una versión educativa de CYPE.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

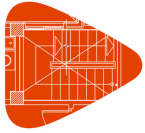
De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente



Proyecto: Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural en Cinco Casas
Situación: Proyecto
Promotor: Mario Muñoz Leganés

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

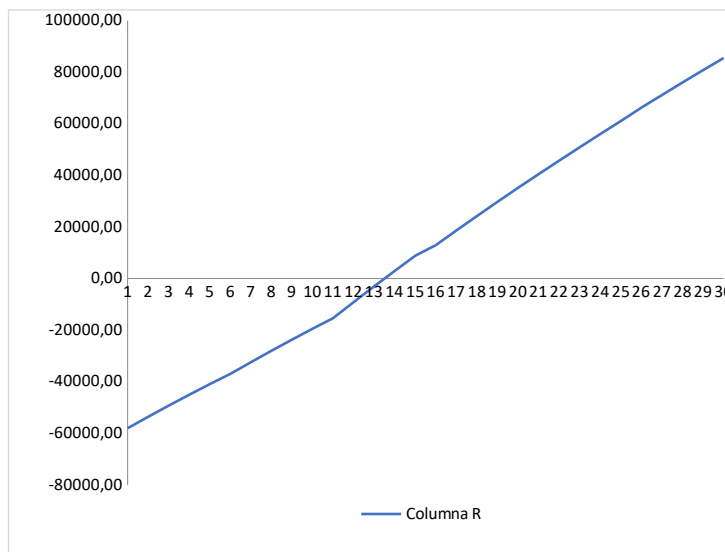
Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

9.9 Análisis económico

ANÁLISIS ECONÓMICO										
AÑO	Coste inversión (Ci)	Coste de sustitución	Coste anual (Ca)		Análisis de sensibilidad					
			Coste mantenimiento	Coste energía	Coste CO2 (Cc)	Costes privados	Actualizado 1%	Actualizado 4% año i	VAN5%	Acumulado r 3%
0	-62561,02			1281,28	1630,90	-59648,84	-58017,95	-58017,95	-58017,95	-58017,95
1				1281,28	1630,90	2912,18	4514,24	4431,07	4404,40	-53586,88
2				1281,28	1630,90	2912,18	4485,69	4323,37	4272,33	-49263,51
3				1281,28	1630,90	2912,18	4457,43	4219,81	4146,54	-45043,70
4				1281,28	1630,90	2912,18	4429,44	4120,24	4026,75	-40923,46
5			-60,00	1281,28	1630,90	2852,18	4344,65	3975,18	3865,65	-36948,28
6				1281,28	1957,07	3238,36	5007,75	4516,40	4373,59	-32431,89
7				1281,28	1957,07	3238,36	4977,55	4417,96	4258,51	-28013,93
8				1281,28	1957,07	3238,36	4947,64	4323,31	4148,92	-23690,62
9				1281,28	1957,07	3238,36	4918,03	4232,30	4044,55	-19458,31
10			-60,00	1281,28	1957,07	3178,36	4834,40	4104,26	3908,31	-15354,06
11				1281,28	3261,79	4543,07	7333,86	6212,89	5918,03	-9141,17
12				1281,28	3261,79	4543,07	7293,54	6099,38	5791,54	-3041,79
13				1281,28	3261,79	4543,07	7253,62	5990,24	5671,08	2948,45
14				1281,28	3261,79	4543,07	7214,10	5885,30	5556,35	8833,76
15		-2981,26	-60,00	1281,28	3261,79	1501,81	4555,38	4095,69	3984,19	12929,45
16				1281,28	3261,79	4543,07	7136,22	5687,38	5343,03	18616,83
17				1281,28	3261,79	4543,07	7097,86	5594,08	5243,92	24210,91
18				1281,28	3261,79	4543,07	7059,88	5504,38	5149,53	29715,29
19				1281,28	3261,79	4543,07	7022,27	5418,13	5059,64	35133,42
20			-60,00	1281,28	3261,79	4483,07	6935,87	5307,81	4951,41	40441,22
21				1281,28	3261,79	4543,07	6948,18	5255,44	4892,49	45696,67
22				1281,28	3261,79	4543,07	6911,68	5178,77	4814,84	50875,43
23				1281,28	3261,79	4543,07	6875,54	5105,04	4740,89	55980,47
24				1281,28	3261,79	4543,07	6839,76	5034,14	4670,45	61014,61
25		680,03	-60,00	1281,28	3261,79	5163,10	7287,82	5198,56	4786,47	66213,17
26				1281,28	3261,79	4543,07	6769,26	4900,43	4539,49	71113,60
27				1281,28	3261,79	4543,07	6734,53	4837,40	4478,65	75951,00
28				1281,28	3261,79	4543,07	6700,15	4776,80	4420,70	80727,81
29				1281,28	3261,79	4543,07	6666,11	4718,53	4365,51	85446,34
VAN						37614	119535	85446	77810	



9.10 Gestión de residuos

Carga transporte y tratamiento.

Se procederá una vez finalizada la obra al transporte de los residuos inertes generados al vertedero para residuos no contaminantes más cercano, siendo para este proyecto el situado en Tomelloso Calle los Transportistas, 32, a una distancia de 24km de distancia de nuestra vivienda.

Se realizará con todos los residuos de forma conjunto, ya que ninguno supera las cantidades mínimas establecidas que obligan a su separación.

Según el Artículo 5 apdo. 5 del R.D. 105/2008 Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición: Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:.....	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

Imagen 81. Cantidades máximas por categorías. (Fuente: propia)

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

En este se colocará un contenedor de 9m³ en la entrada de la vivienda tras pedir permiso al Ayuntamiento. Por otra parte, se colocarán sacos de 1m³ para cada material y posteriormente serán llevados a vertedero por camión grúa. Mientras que los residuos potencialmente peligrosos generados durante la obra como los materiales bituminosos, los envases metálicos o las resinas epoxi serán entregados a un gestor especializado en residuos peligrosos para su posterior tratamiento.

Puesto que la entidad de la obra no es muy grande, se calcula que se tendrá alrededor de :

Residuos generados	Peso Tn	Volumen m ³
Hormigón(hormigones morteros y prefabricados)	4,72	28,53
Materiales cerámicos	15,98	65,02
Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01	2,8	28,07
Madera	0,18	1,89
Vidrio	0,13	1,35
Plástico	0,02	0,4
Envases	0,11	0,45
Total	23,94	125,71
Residuos peligrosos		
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,01	0,01
Envases metálicos	0,05	0,01
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,1	0,5
Total	0,16	0,52

Tabla 29. Residuos generados. (Fuente: propia)

Esto significa que se deberá de realizar un total de 14 viajes hacia el punto limpio con el objetivo de reciclar estos materiales.

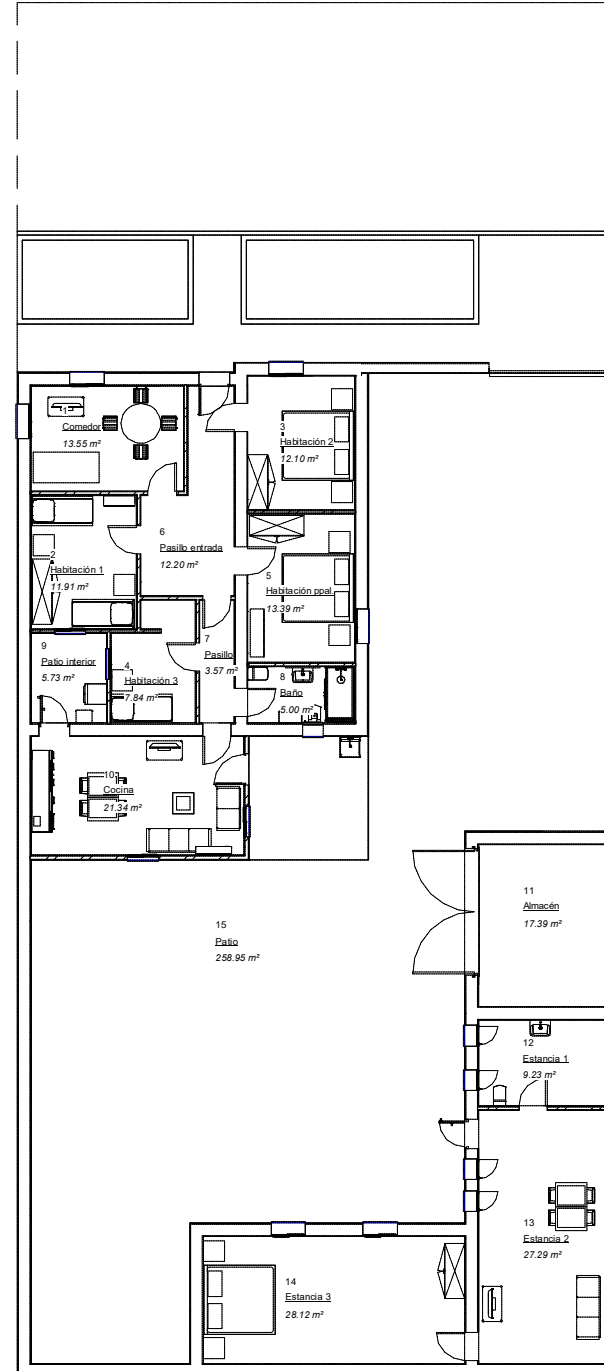
Algunas medidas que la Unión Europea ha propuesto en sus Programas de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente, y que se pueden tomar a la hora de prevenir la generación de residuos son:

- Usar tecnologías limpias.
- Evitar los residuos, es decir, reutilizar.
- Conseguir cambios de comportamiento tanto en los fabricantes como en los consumidores.
- Encontrar un medio de prolongar la vida útil de los productos.
- Fomentar procesos de fabricación más limpios y de menor consumo.
- Orientar la demanda del consumidor hacia productos y servicios que consuman menos recursos.
- Facilitar el reciclado y el reacondicionamiento de los productos, así como fomentar la creación de mercados para los materiales reciclados.

- Hacer uso de instrumentos económicos como impuestos ecológicos sobre los productos y procesos que consumen más recursos y generan más residuos.
- Si es eficaz, responsabilizar a los fabricantes de sus productos cuando éstos pasan a ser residuos.
- Reducir el contenido de sustancias peligrosas en los productos.
- Determinar los flujos de residuos más problemáticos y peligrosos y trabajar en asociación con los sectores correspondientes con el fin de reducir o eliminar esos flujos de residuos.

No se prevén actividades de reutilización o eliminación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser llevadas a cabo por parte del “gestor de residuos” o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de los RCDs de la obra.

9.11 Planos



1 Planta baja
1 : 200



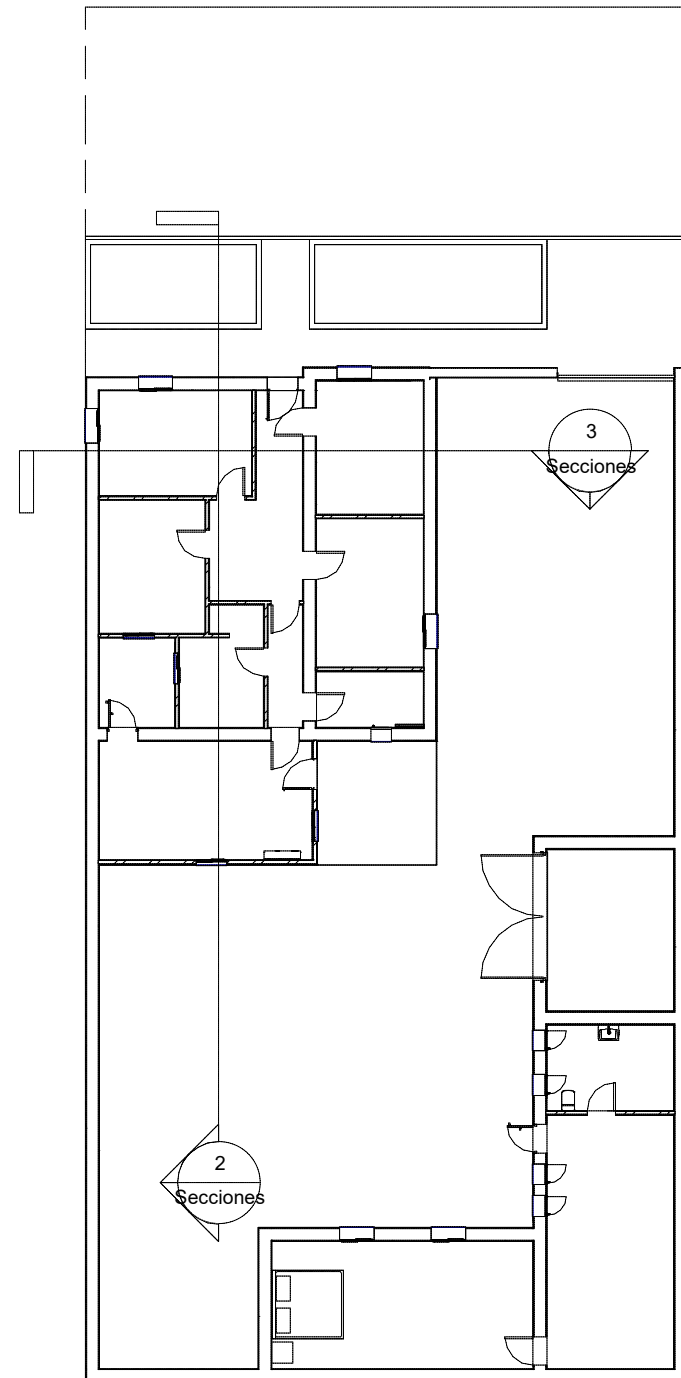
Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



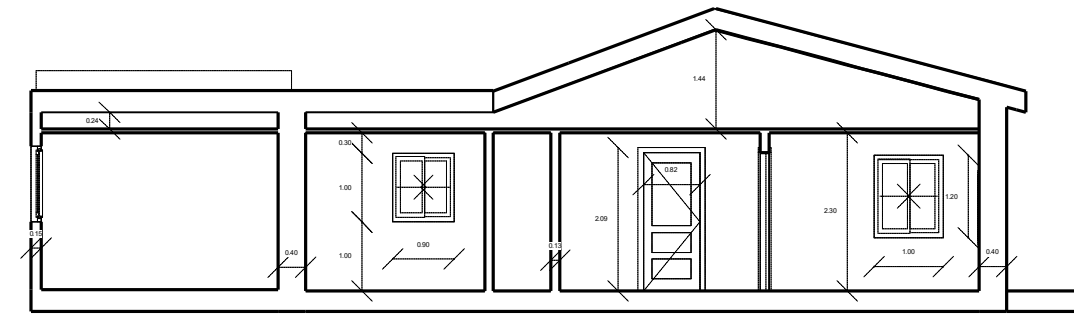
Mario Muñoz Leganés

Plano 1

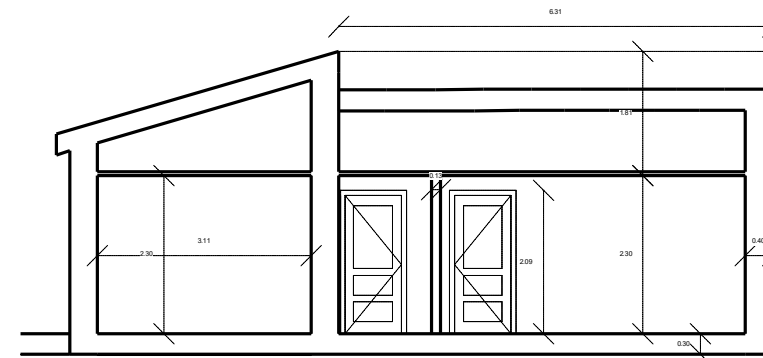
Número de proyecto	0001	Superficies
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Mario Muñoz	
Comprobado por	Juan A. García	Escala
		1 : 200



1 **Planta baja 1**
1 : 200



2 **Sección 1**
1 : 100



3 **Sección 2**
1 : 100



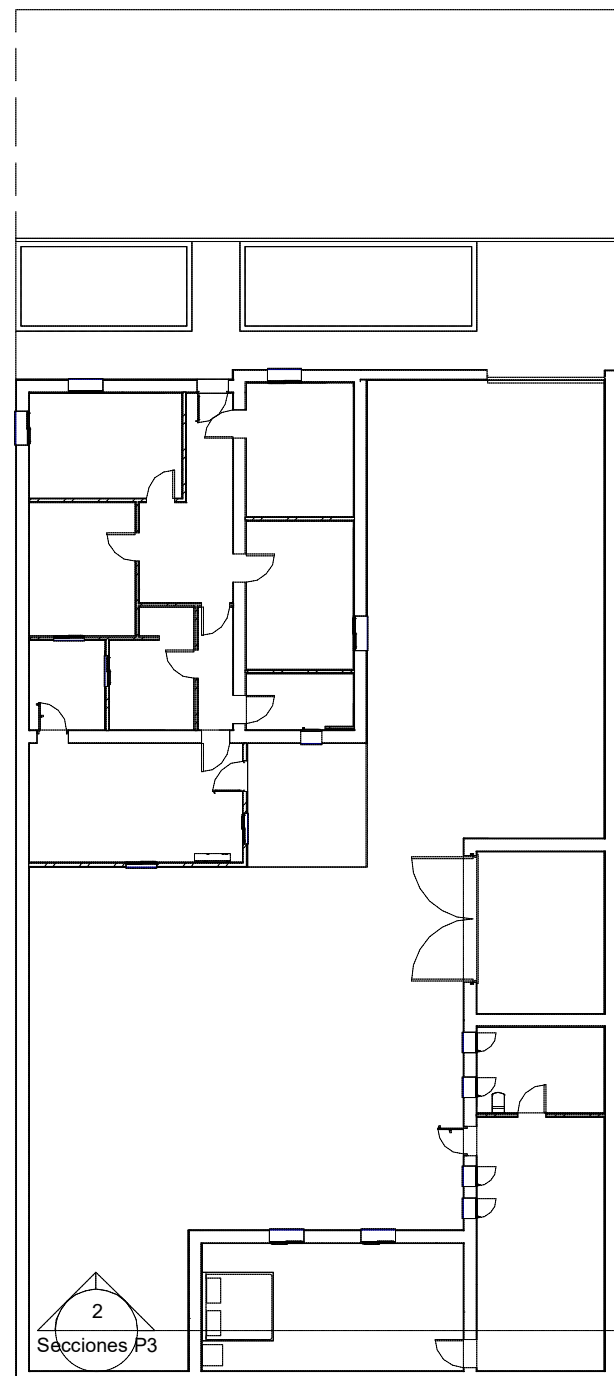
Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

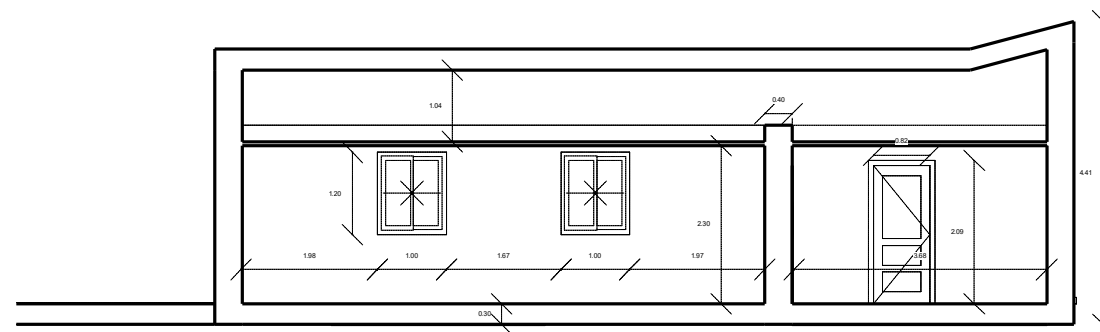
Plano 2

Número de proyecto	0001	Secciones
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Mario Muñoz	Escala Como se indica
Comprobado por	Juan A. García	



2
Secciones P3

2
Secciones P3



2 Sección 3
1 : 100

1 Planta baja 3
1 : 200



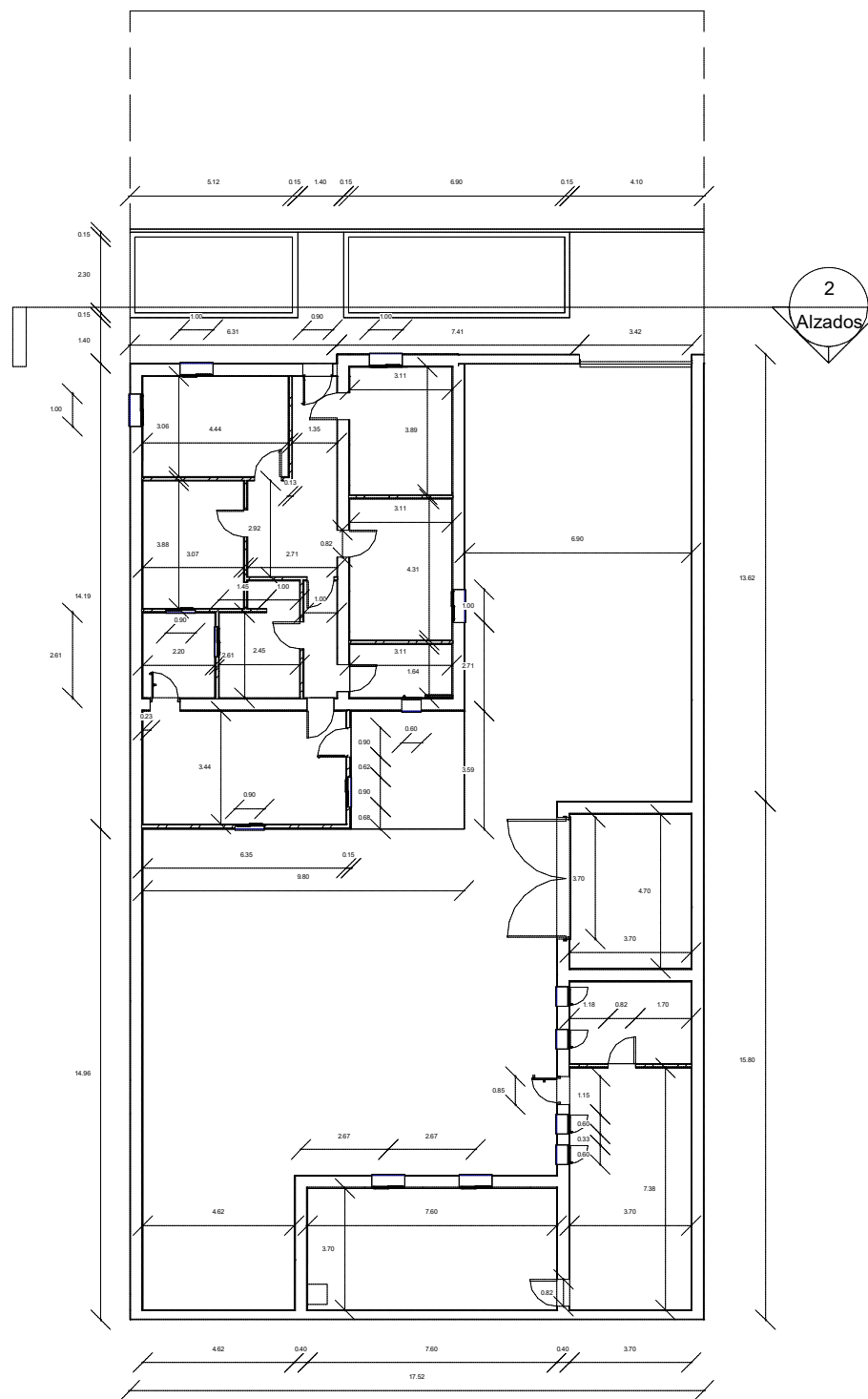
Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 3

Número de proyecto	0001	Secciones P3	
Fecha	Mayo 2020		
Dibujado por	Mario Muñoz		
Comprobado por	Juan A. García	Escala	Como se indica



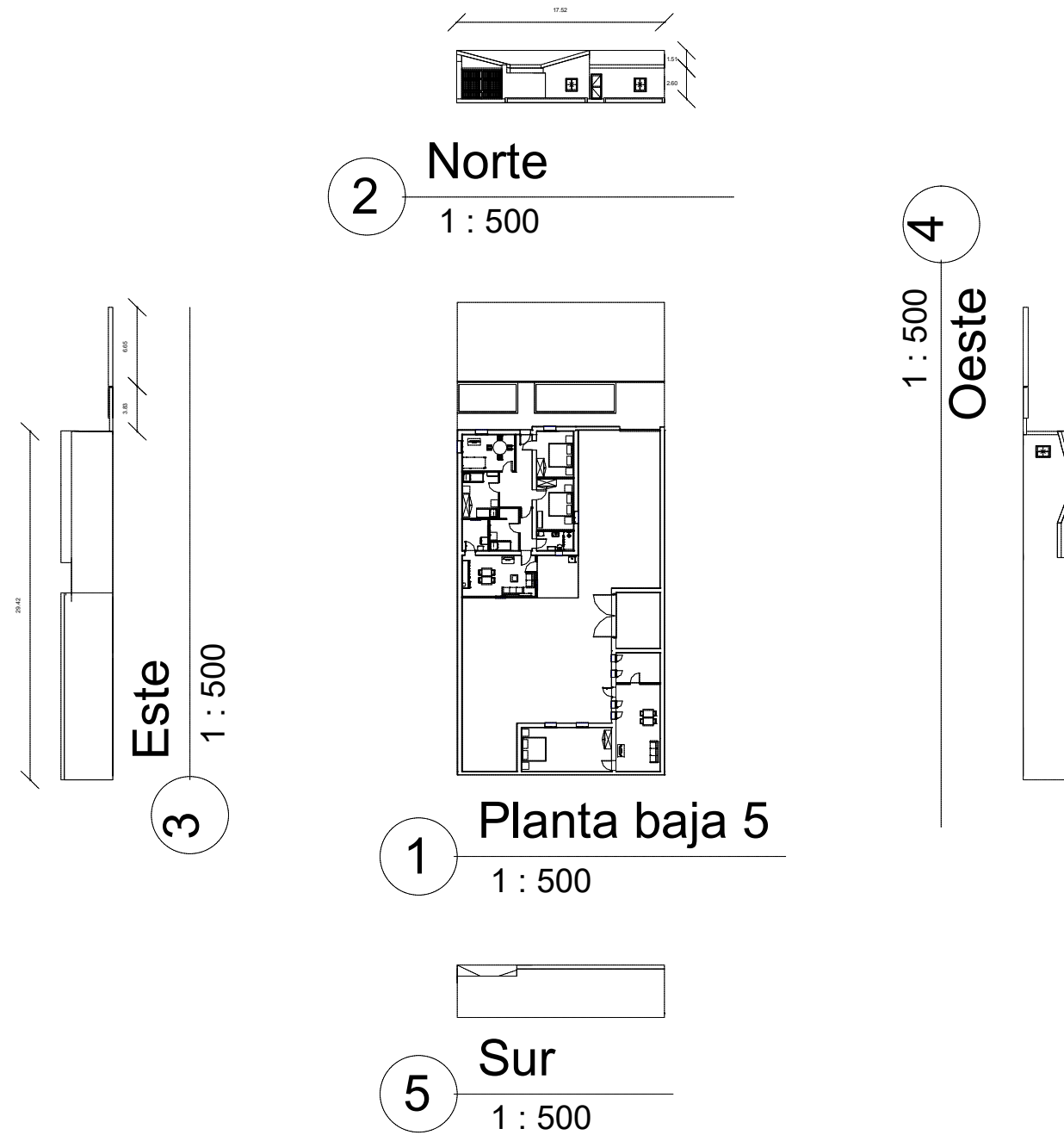
1 Planta baja 4
1 : 200


 Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 4		Cotas
Número de proyecto	0001	
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Mario Muñoz	
Comprobado por	Juan A. García	Escala 1 : 200



Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 5

Número de proyecto	0001	Alzados
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Autor	
Comprobado por	Verificador	Escala
		1 : 500



3 3D1
1:1



Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 6.1

Número de proyecto	0001
Fecha	Mayo 2020
Dibujado por	Mario Muñoz Leganés
Comprobado por	Juan A. García

3D1 Revit

Escala 1:1



1 3D 2
1:1



Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 6.2

Número de proyecto	0001
Fecha	Mayo 2020
Dibujado por	Autor
Comprobado por	Verificador

3D 2 REVIT

Escala 1:1



1

3D 3
1:1



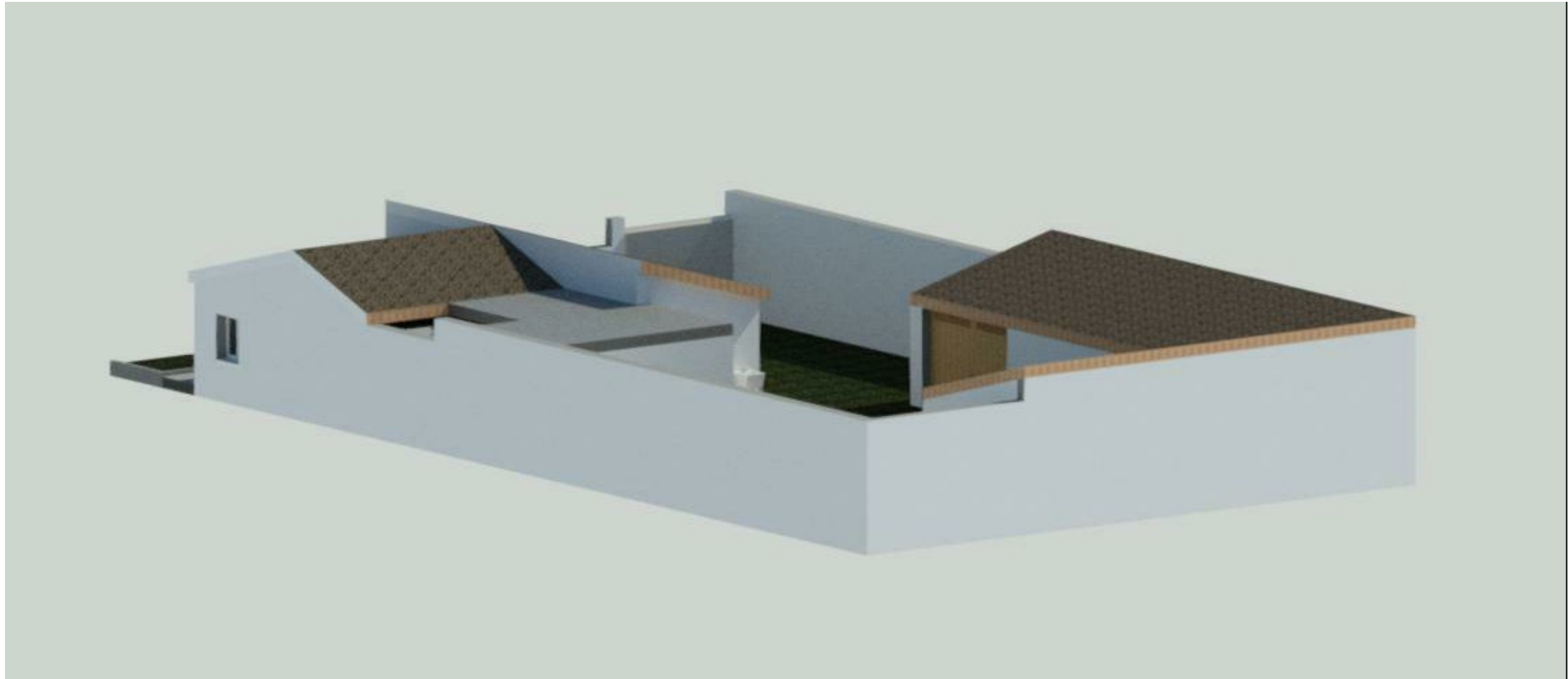
Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

Plano 6.3

Número de proyecto	0001	3D 3
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Autor	Escala
Comprobado por	Verificador	
		1:1



1 3D 4
1:1



Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



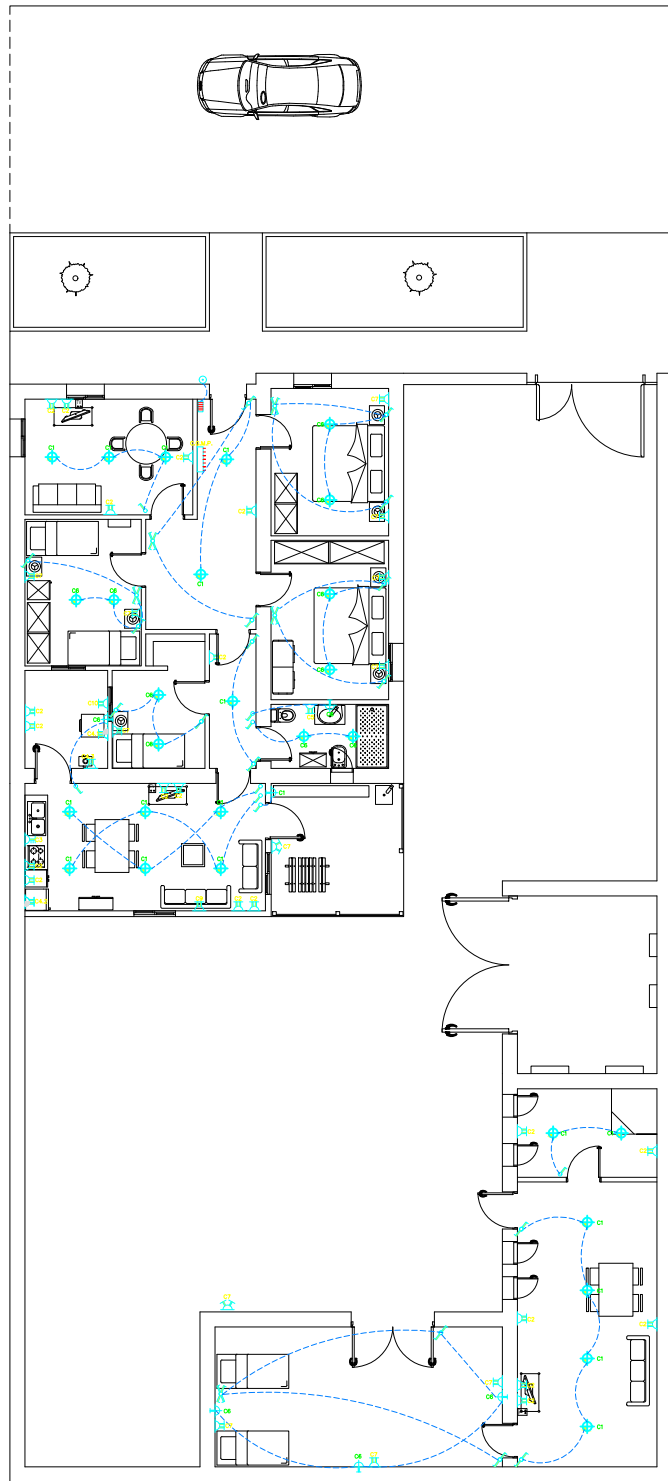
Mario Muñoz Leganés

Plano 6.4

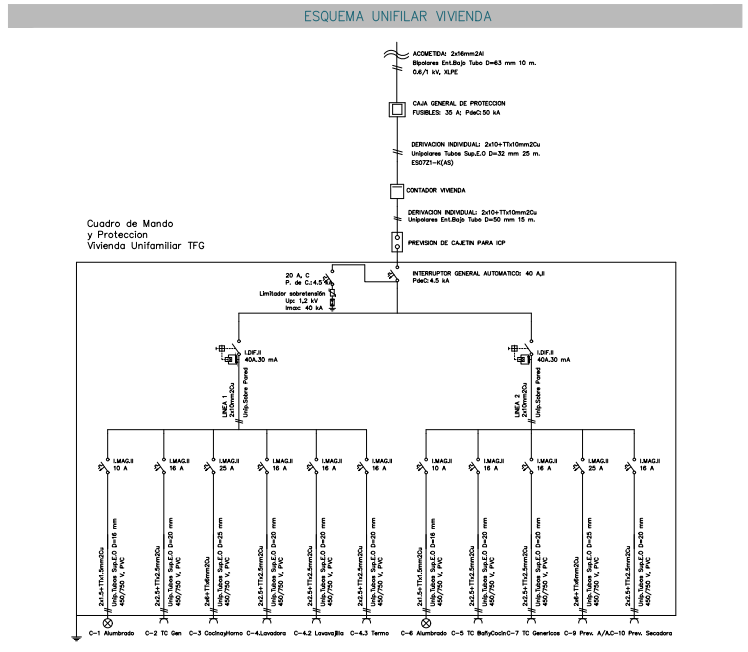
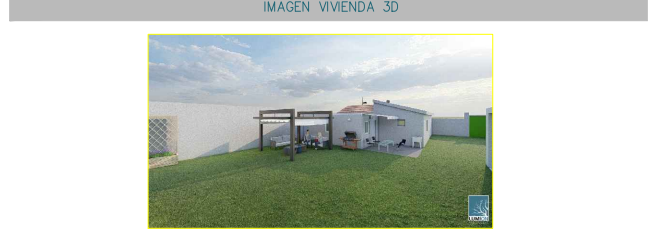
Número de proyecto	0001
Fecha	Mayo 2020
Dibujado por	Autor
Comprobado por	Verificador

3D 4

Escala 1:1



- LEYENDA DE ELECTRICIDAD**
- ▣ CUADRO ELECTRICO PROTECCION Y MANOBRA
 - ◆ PUNTO DE LUZ SENCILLO EN TECHO
 - ◆ PUNTO DE LUZ EN COMUTACION
 - ◆ PUNTO DE LUZ SENCILLO EN PARED
 - MECANISMO INTERRUPTOR SENCILLO
 - MECANISMO COMUTADOR
 - MECANISMO DE CRUZAMIENTO
 - ✕ ENCHUFE 16A, SCHUKO 2P+T, USOS VARIOS
 - ✕ ENCHUFE 2P+T, PARA LAVAVAJILLAS Y LAVADORA
 - ✕ ENCHUFE, 25A, 2P+T, COCINA (Circuito 6 mm²)
 - ✕ E, 16A, SCHUKO, 2P+T, EN CAJA ESTANCA
 - PULSADOR
 - TIMBRE
 - INDICACION DE ACCIONAMIENTO DE PUNTO/S DE LUZ
 - TOMA FINAL DE T.V.



Estrategias para la rehabilitación energética aplicada a una vivienda rural situada en Cinco Casas



Mario Muñoz Leganés

PLANO 7		
Nº de Proyecto	0001	Instalación eléctrica
Fecha	Mayo 2020	
Dibujado por	Mario Muñoz	
Comprobado por	Juan A. García	
		Escala 1:200

9.12 Bibliografía

Páginas WEB:

- Google Maps:
<https://www.google.es/maps/preview>
- Wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Cinco_Casas
- Código Técnico de la Edificación:
<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte.html>
- Guía BT-25:
http://www.f2i2.net/documentos/lisi/rbt/guias/guia_bt_25_jul12R2.pdf
- Sede catastro:
<https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Generador de precios:
<http://www.generadordeprecios.info/>
- Guía de la baldosa cerámica
https://static1.squarespace.com/static/528b85cfe4b030a48afd1efc/5499d44ae4b04cede1dfb66d/1419367498929/Guia_baldosa_ceramica+5%C2%BA+edici%C3%B3n.pdf

Apoyo:

- Temario ED0951 - Rehabilitación Energética en Edificación (2018/2019)
- Temario ED0946 - Proyectos II. Conservación y Mantenimiento (2018/2019)

Información vivienda:

- Familia Corrales Leganés

Programas:

- Libre Office
- AutoCad
- Revit
- Lumion
- Cypetherm HE Plus
- CE3x

- Arquímedes
- eCondensa2
- PDF creator

9.13 Agradecimientos

Agradecimientos

No quiero terminar este Trabajo Final de Grado sin agradecer a todos y cada uno de los profesores que me han ayudado a concluir con este trabajo y con el Grado de Arquitectura Técnica, especialmente a mi tutor Juan A. García por su motivación por explicar sus conocimientos y guiarme en este camino final y a Ángel M. Pitarch, por llevar el Grado de la mejor forma posible.

Por último agradecer a mis familiares, especialmente a mis padres y mi pareja, que me han apoyado en este camino, y a compañeros de carrera, que lo han hecho más llevadero.

Gracias por vuestro tiempo y dedicación.

Mario Muñoz Leganés