



PROYECTO DE ACTIVIDAD PARA UN LOCAL DE RESTAURACIÓN EN VALENCIA

Alumno: Luis Bordés Orero.

Tutores: Carmen Cárcel y Pedro Verdejo.

ÍNDICE:

PARTE 1: MEMORIAS

***I. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

- I.1. Antecedentes. Objeto del proyecto.
- I.2. Datos del titular.
- I. 3. Descripción y clasificación de la actividad.
- I. 4. Emplazamiento y justificación urbanística.
- I. 5. Descripción del local. Estado actual.
- I. 6. Descripción del proyecto y superficies.
- I.7. Usos del edificio y colindantes.
- I.8. Número de personas.
- I.9. Horario de apertura al público.
- I.10. Normas de referencia.

***II. MEMORIA DE ACTIVIDAD.**

- II.1. Descripción del proceso industrial y clasificación.
- II.2. Maquinaria y demás medios.
- II.3. Material combustible. Carga térmica.

-II.4. Aire acondicionado.

-II.5. Ruidos y vibraciones.

-II.6. Humos, gases y olores.

-II.7. Vertidos líquidos.

-II.8. Residuos sólidos.

-II.9. Instalaciones sanitarias.

-II.10. Instalación eléctrica.

***III. MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

-III.1. Estructura existente.

-III.2. Elementos de separación vertical.

-III.3. Revestimientos.

-III.4. Carpintería y vidrios.

-III.5. Instalación de fontanería.

-III.6. Instalación de saneamiento.

-III.7. Instalación de electricidad.

-III.8. Instalación de climatización y ventilación.

***IV. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

-IV.1. Propagación interior.

-IV.2. Propagación exterior.

-IV.3. Evacuación de ocupantes.

-IV.4. Instalaciones de protección contra incendios.

-IV.5. Resistencia estructural al incendio.

-IV.6. Material combustible del almacén. Carga térmica.

***V. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

-V.1. Resbaladidad de los suelos. Discontinuidades en el pavimento.

-V.2. Desniveles.

-V.3. Impactos.

-V.4. Atrapamientos.

-V.5. Aprisionamiento.

-V.6. Alumbrado.

***VI. ACÚSTICA.**

-VI.1. Descripción de la actividad.

-VI.2. Ambiente acústico exterior.

-VI.3. Emplazamiento.

-VI.4. Actuaciones previstas.

-VI.5. Referencias normativas.

-VI.6. Niveles sonoros y aislamientos mínimos.

-VI.7. Sistema constructivo actual.

-VI.8. Determinación del aislamiento de los elementos actuales.

-VI.9. Comprobaciones.

-VI.10. Medidas correctoras.

PARTE 2: ANEXOS

***I. PLANOS.**

***II. DOSSIER.**

***I. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

-I.1. Antecedentes. Objeto del proyecto.

El presente estudio, tiene como finalidad el análisis de un local comercial destinado a establecimiento de hostelería, a fin de adaptarlo a las normas y uso previsto, y poder solicitar la correspondiente Licencia de Apertura de Actividad Calificada al Ayuntamiento de Valencia.

-I.2. Datos del titular.

Promotor: LUIBOROR. S.L.

C.I.F. : XXXXXXXX

Domicilio Fiscal: C/RIBAROJA, 10, 46015, VALENCIA

Titular: Luis Bordés, con DNI XXXXXXXXX

-I.3. Descripción y clasificación de la actividad.

El proyecto consiste en un Café-Restaurante sin ambientación musical. Por tanto, la actividad consistirá en la preparación de alimentos y bebidas para consumo en el local.

Esta actividad está clasificada como “Restaurantes” según la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas, RD 1560/1992 del 18-12-1992), bajo el epígrafe 55.30.

Además, está calificada como *Molesta* de grado 0-2 (índice bajo), en el grupo 651 de la División 6 del Anexo I del Nomenclátor de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

-I.4. Emplazamiento y justificación urbanística.

La actividad, se desarrollará en un bajo comercial con las siguientes características:

-Dirección: C/Uruguay, nº 38, de Valencia.

-Distrito: Jesús.

-Barrio: La Raiosa.

-Junta Municipal: Patraix.

-Código Postal: 46007.

Conforme al Plan General de Ordenación Urbana de Valencia (PGOU), la calificación urbanística de la zona es “Ensanche” y el uso dominante es el de “Residencial Plurifamiliar”; sin embargo, el artículo 6.17 del mismo, contempla la habilitación de un local para uso comercial en un edificio de viviendas, siempre que la actividad comercial se desarrolle exclusivamente en su planta baja y cuente con accesos directos a la calle.

En consecuencia, la actividad a desarrollar es compatible con los usos permitidos.

-I.5. Descripción del local. Estado actual.

El uso principal del edificio es residencial. Es un edificio construido en 1971, pero el bajo comercial está en buen estado. La planta es de forma irregular, y da a tres calles distintas.

La superficie construida es de 333 m². La altura libre entre forjados es de 3.5 m.

Las conexiones de agua y luz se encuentran en el cuarto de contadores del edificio.

Las fachadas del bajo son de ladrillo enfoscado, como el resto del edificio.

-I.6. Descripción del proyecto y superficies.

El presente proyecto intenta optimizar la superficie y forma del local para el uso previsto. Para ello, se distribuye el local en dos áreas diferenciadas, una de Café o “salón de té” y otra de restaurante, pero permitiendo una buena accesibilidad entre ambas. Por otro lado, se intentan agrupar las dependencias relacionadas entre sí (aseos, almacenes, cocina, etc.) para facilitar la circulación y el trabajo del personal. De esta forma, el local cuenta con un acceso al salón de té, un acceso a restaurante y un acceso para el personal y de varios corredores auxiliares.

La zona de trabajo incluye una cocina con sus respectivos almacenes auxiliares, que da servicio directo al comedor del restaurante a través de una puerta oscilante, y la zona de barra, que cuenta con un pequeño almacén propio y da servicio independiente al “salón de té”.

A través de un corredor longitudinal, que actúa tanto de distribuidor como de separador visual, se accede a los aseos para clientes, los cuales se colocan lo más centrados posible respecto al local, para facilitar el acceso desde los dos extremos del mismo.

La superficie, queda por tanto, repartida de la siguiente forma:

RECINTO	SUPERFICIE ÚTIL
ACCESO CAFÉ	4.7
ACCESO RESTAURANTE	5.2

PROYECTO FINAL DE GRADO

ZONA RESTAURANTE	102.3
ZONA CAFÉ Y BARRA	91.9
CORREDOR ASEOS	4.2
ASEO HOMBRES	7.0
ASEO MUJERES	8.9
ASEO ADAPTADO	4.5
COCINA	45.8
CÁMARA FRÍA	4.5
ALMACÉN DESPENSA	4.5
ALMACÉN DE RESIDUOS	4.7
ASEO PERSONAL	9.8
ACCESO AUXILIAR	7.4
TOTAL	295.5

-1.7. Actividades del edificio y colindantes.

El local comparte la planta baja con el zaguán del edificio y con otro local comercial. En las plantas superiores hay viviendas y en las inferiores está el garaje comunitario.

-1.8. Número de personas.

Se prevé el siguiente personal:

ÁMBITO	NÚMERO DE TRABAJADORES
Cocina	Un chef, dos pinches y un friegaplatos.
Café y barra	Dos camareros.
Restaurante	Dos camareros y un maître.
TOTAL	Diez personas.

Todos ellos contarán con su correspondiente carnet de manipulador de alimentos.

-I.9. Horario de apertura al público.

Se prevé que el horario de apertura sea de lunes a sábado:

- Un turno, de 08:00 a 23:00 horas, para la cafetería.
- Dos turnos, de 13:00 a 17:00 horas y de 21:00 a 23:00 horas, para el restaurante.

-I.10. Normas de referencia.

Las normas que afectan al presente proyecto son:

- *Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- *Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- *Ley 3/89, de 2 de mayo, sobre Actividades Calificadas (DOGV nº 1057 de fecha 4/5/89).
- *Orden de la Conselleria de Gobernación, de 7 de julio de 1983, que aprueba la instrucción 2/83, que establece las directrices para la redacción de los proyectos técnicos que acompañan a las solicitudes de Licencias de Actividades sometidas al Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- *Decreto 54/1990, de 26 de marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Nomenclátor de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas en cumplimiento del artículo 1º de la Ley 3/89 del 2 de mayo, sobre Actividades Calificadas.
- *Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Valencia.
- *Ordenanza Municipal de usos y actividades del Ayuntamiento de Valencia (BOP 28/04/81).
- *Documento Básico CTE-DB-HR. Protección frente al Ruido.
- *Documento Básico CTE-DB-SI. Seguridad Caso de Incendio.
- *Documento Básico CTE-DB-SUA. Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
- *Documento Básico CTE-DB-HS. Salubridad.
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

*Real Decreto 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, R.I.T.E.

*Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

*Real Decreto 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

*Ley de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas 4/2003, de 26 de febrero.

*Orden de la Conselleria de Gobernación, de 10 de enero de 1983, por la que se aprueba la instrucción 1/83.

*Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.

*Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.

* Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

*Ordenanza Municipal sobre Condiciones de Protección contra Incendios.

*Orden, de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del gobierno Valenciano, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

*Orden 13/1989, de la Conselleria de Sanitat i Consum, por la que se dan Normas sobre Manipuladores de Alimentos.

*Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.

*Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica de Valencia.

***II. MEMORIA DE ACTIVIDAD.**

-II.1. Descripción del proceso industrial y clasificación.

La actividad a desempeñar consiste en una cafetería-restaurante sin ambientación musical.

Al estar calificada como *Molesta* de grado 0-2 (índice bajo), en el grupo 651 de la División 6 del Anexo I del Nomenclátor de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, resulta necesario evitar que el local donde se ubica pueda afectar a su entorno inmediato.

PROYECTO FINAL DE GRADO

Aun así, la actividad no implica proceso industrial de ninguna clase, por lo que estableciendo en el local las pertinentes medidas correctoras, la actividad no supondrá molestia alguna.

-II.2. Maquinaria y demás medios.

Se prevé el uso habitual de los siguientes elementos motores o electromotores:

COCINA		
APARATO	MODELO	CONSUMO KW
CÁMARA FRÍA	Edesa EPC-320	3.8
HORNO	Edesa HC-60	2.5
PLANCHA	Edesa SPCE-40	5
FREIDORA	Edesa SFE-60	11
CAMPANA	Cooking Systems	0.23
LAVAVAJILLAS	Edesa LC-800	10.5
SUBTOTAL		33.03

BARRA CAFÉ		
APARATO	MODELO	CONSUMO KW
CAFETERA	Saeco Aroma SE 200	5
MOLINILLO	Saeco Hercules	0.65
EXPRIMIDOR	Zumex Essential Silver	0.3
MICROONDAS	Edesa URBAN-M17X	1.08
VITRINA	Cooking Systems 5582	0.2
LAVAVASOS	Edesa LV-1200	2.7
BOTELLERO	Edesa EB-150-A	0.35
SUBTOTAL		10.28

INSTALACIONES*		
APARATO	MODELO	CONSUMO KW
2 CLIMATIZADORES	Carrier 50YZ060	7.57 X (2) = 15.14
6 EXTRACTORES	S&P Silent-100 Ecowatt	5 X (6) = 30
TERMO	Edesa TE-1500	1.8
SUBTOTAL		46.94

*No se considera la instalación de iluminación por no computar como potencia motora o electromotora.

En total, se prevé una potencia motora de 90.25 Kw, equivalente a 122.7 CV.

Conforme al artículo 3.1 de la Instrucción 1/83 por la que se dictan normas para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, la actividad es Calificada por contar con elementos motores o electromotores de potencia superior a 9 CV.

-II.3. Material combustible. Carga térmica.

A fin de determinar el nivel de riesgo intrínseco de las materias combustibles del local, se sigue lo indicado en el artículo 3.2 y los anexos de la Instrucción 1/83, así como lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. El cálculo consiste en clasificar las materias potencialmente inflamables del local, y aplicar la siguiente fórmula:

$$Q_t = \frac{\sum(P_i \times Q_i \times C_i)}{S} \times R$$

Siendo:

- Qt: Carga térmica total
- S: Superficie construida del local.
- R: Coeficiente del riesgo de activación inherente a la actividad*
- Pi: Peso en kg de cada materia combustible
- Qi: Poder calorífico de cada materia en Mcal/kg
- Ci: Coeficiente de peligrosidad de cada materia

*El riesgo de activación de una cafetería-restaurante es bajo (R=1).

PROYECTO FINAL DE GRADO

Durante el desarrollo normal de la actividad se esperan los siguientes valores:

MATERIAL	Pi (Kg)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Pi x Qi x Ci (Mcal/Kg)
Madera	600	4.1	1	2460
Tejidos	100	4.0	1	400
Papel y cartón	200	4.0	1	800
Plásticos	50	10	1	500
Aceites	100	10	1.3	1300
Etanol	100	6.0	1.6	960
Butano	100	11.0	1.6	1760
$\Sigma (Pi \times Qi \times Ci)$				8180

Dado que la superficie es 333 m² y R=1, la Carga térmica total es de 24.5 Mcal/m².

Por tanto, y conforme el artículo 3.2 de la Instrucción 1/83, no se trataría de una Actividad Calificada por carga térmica, ya que la carga térmica obtenida no es superior a 80 Mcal/m².

-II.4. Aire acondicionado.

El local contará con un sistema de climatización de tres circuitos independientes, con sus respectivos aparatos impulsores. Sus pormenores se indican en el punto III.8.

-II.5. Ruidos y vibraciones.

Existirán los propios de la actividad a desarrollar. Para evitarlos se dispondrá el adecuado aislamiento acústico, así como apoyos y sujeciones elásticas en todas las máquinas e instalaciones del local que sean susceptibles de producir ruidos o vibraciones.

Las medidas correctoras se detallan en el estudio acústico de este proyecto.

-II.6. Humos, gases y olores.

No se prevén emisiones relevantes de ningún tipo, ya que todo el local dispondrá de un sistema de ventilación forzada a fin de garantizar una calidad del aire IDA 3 (8 l/s), según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y la cocina estará equipada con una campana de extracción de humos, para filtrar y expulsar a la calle el aire viciado.

Por otro lado, se dispondrá una rejilla específica para la instalación de gas.

-II.7. Vertidos líquidos.

Se consideran vertidos líquidos las aguas grises y negras provenientes de la cocina y los aseos del local. Dado su carácter, análogo a los residuos líquidos de cualquier edificio de viviendas, y teniendo en cuenta que su volumen es despreciable, se verterán directamente a la red de alcantarillado, sin más tratamiento que el filtrado de grasas en los fregaderos de la cocina.

-II.8. Residuos sólidos.

Se consideran vertidos sólidos, los residuos de cocina, embalajes, vidrios, etc. resultado del desarrollo normal de la actividad. A fin de evitar problemas de higiene así como facilitar su posterior reciclaje, se deberán depositar en el correspondiente almacén de residuos, en bolsas y contenedores clasificadores, debiendo ser retirados del local al final de cada jornada de trabajo, para evitar olores y facilitar su recogida por el Servicio Municipal de Limpieza.

-II.9. Instalaciones sanitarias.

El local dispondrá de tres aseos para clientes, uno de ellos convenientemente adaptado, y uno para los empleados de la actividad. Todos tendrán extractores de ventilación automáticos y estarán revestidos con materiales de fácil limpieza, evitando las juntas innecesarias.

En función del tamaño del local se ha estimado la relación que se indica:

RECINTO	LAVAMANOS	INODOROS	URINARIOS	DUCHA
ASEO HOMBRES	2	2	2	-
ASEO MUJERES	2	2	-	-
ASEO ADAPTADO	1	1	-	-
ASEO PERSONAL	1	1	-	1
TOTAL	6	6	2	1

Todos los aseos contarán con dispensador de jabón y toallas desechables.

Las puertas de acceso serán correderas, excepto la del aseo adaptado que será de giro vertical y fácilmente abatible. Irá protegida por una chapa de acero hasta una altura de 0.4 m.

En el aseo para personal, se dispondrán taquillas fenólicas y un botiquín fijo o portátil bien señalado y convenientemente situado, que se revisará y repondrá periódicamente.

-II.10. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica debe realizarse conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias. Su dimensionado se indica en el punto III.7.

***III. MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

-III.1. Estructura existente.

La estructura del edificio es de hormigón armado, con forjados unidireccionales de viguetas pretensadas de hormigón y bovedillas cerámicas, de 30 cm de canto (25+5).

-III.2. Elementos de separación vertical.

***CERRAMIENTOS:**

Los cerramientos perimetrales existentes son de dos tipos:

-Fachadas de ladrillo cerámico 24x11.5x4 para revestir, con cámara de 4 cm rellena de poliestireno, y trasdosado de LH 7. Enfoscado de mortero de cemento de 1.5 cm.

-División con zaguán de fábrica de LH 9, y enlucido de yeso a dos caras.

Considerando el estudio acústico del presente proyecto, se aconseja mejorarlos:

-Añadiendo un trasdosado de yeso laminado N15 con banda acústica tipo FONODAN, y un aislamiento térmico de lana de roca en el interior de la cámara, en el caso de las fachadas.

-Adosando un sistema autoportante con placa de yeso y aislante tipo ROCDAN dentro de la cámara (lana de roca + placa de yeso), en el caso de la división con el zaguán.

*PARTICIONES: Para la cocina, los aseos y los almacenes, se usarán tabicones de ladrillo cerámico de 9 cm. Para el resto de particiones se usará ladrillo cerámico de 7 cm.

-III.3. Revestimientos.

La fachada irá revestida de placas de gres porcelánico de color terracota.

El pavimento de las zonas para mesas será de gres porcelánico de color gris arenado.

Los aseos se revestirán con gres tipo TAU “Canapa”, o similar. En la cocina se usará gres tipo TAU “Oxus”, o similar, excepto en las zonas de cocción y lavado que se cubrirán con una plancha de acero cromado a fin de evitar juntas y facilitar la limpieza de las paredes. Con el mismo fin se dispondrá un rodapié o zócalo sanitario, redondeado, en cocina y aseos.

Los cielos rasos se harán con falsos techos de paneles registrables de color blanco mate, para permitir un adecuado acceso a los conductos de instalaciones, en caso de ser necesario.

El resto de paramentos interiores irán revestidos con 1.5 cm de yeso maestreado o placa de yeso, recubiertos con una capa de imprimación y pintura plástica en colores marfil y café.

-III.4. Carpintería y vidrios.

*CARPINTERÍA EXTERIOR: De aluminio anodizado con vidrio laminado de 6+6 mm.

*CARPINTERÍA INTERIOR: Las puertas serán de DM lacado en color gris perla. Las bancadas y estantes serán de acero inoxidable en la cocina, y de tablero melamínico de color cerezo en el resto del local. La encimera de la barra se resolverá con Silestone de color gris oscuro.

-III.5. Instalación de fontanería.

Tanto la instalación de agua fría como la de ACS se harán íntegramente de tubo de cobre, y discurrirán colgadas a lo largo del techo del local, de forma que las rozas en paredes serán mínimas en extensión y número. Dada la naturaleza del material, se usarán exclusivamente uniones y abrazaderas específicas, para evitar posibles fugas y pares galvánicos.

La toma de agua se efectuará desde el cuarto de contadores del edificio y contará con el correspondiente contador. Dentro del local se colocará una llave de corte general y todos los aparatos de la red contarán con llaves de paso y válvulas antiretorno individuales.

Para dotar de ACS a la cocina y la ducha, se instalará un termo eléctrico.

De acuerdo a la Sección 4 del CTE-DB-HS, el dimensionado de una red se calcula a partir del dimensionado de cada tramo de la misma, es decir, a partir de los caudales de los puntos de consumo de la red, corregidos mediante un coeficiente de simultaneidad. Este procedimiento, sirve tanto para la red de agua fría como para la de agua caliente sanitaria. Sin embargo, el CTE-DB-HS no reseña ninguna fórmula específica, dejando su elección a criterio del técnico.

En el presente caso, se han usado las siguientes expresiones:

$$Ks = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

$$Qr = Ks \times Qi$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Qr}{\pi \times c}}$$

Siendo:

- Ks: Coeficiente de simultaneidad
- n: Número de puntos de consumo
- Qi: Caudal instantáneo del local
- Qr: Caudal real del local
- D: Diámetro del conducto principal
- c: Velocidad del flujo de agua*

*Se considera c=1 m/s por usar tuberías metálicas.

*DIMENSIONADO AGUA FRÍA:

El local cuenta con 20 puntos de consumo, por lo que Ks=0.2294

Los caudales mínimos de suministro se obtienen de la tabla 2.1 del CTE-DB-HS 4:

Puntos de consumo	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
6 Lavabos	6 X (0.10)
1 Ducha	0.20
6 Inodoros con fluxor	6 X (1.25)
2 Urinarios temporizados	2 X (0.15)
3 Fregaderos industriales	3 X (0.30)
2 Lavavajillas industriales*	2 X (0.25)

PROYECTO FINAL DE GRADO

TOTAL	10
--------------	-----------

*A falta de referencia en el CTE-DB-HS, se considera que el lavavasos equivale a un lavavajillas.

El caudal real del local es menor que la suma de estos caudales, puesto que es muy improbable que se usen todos los puntos de consumo del local al mismo tiempo. Por ello, para obtener el caudal real, se aplica a la suma de caudales instantáneos el coeficiente de simultaneidad Ks:

$$Q_r = (0.2294) \times (10) = 2.29 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 2.29 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Y el diámetro de la tubería principal es:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times (2.29 \times 10^{-3})}{\pi \times 1}}$$

Que equivale a un diámetro comercial de 54 mm.

Por último, los diámetros mínimos de las derivaciones, se obtienen de la tabla 4.2:

Puntos de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace (mm)
Lavabo	12
Ducha	12
Inodoro con fluxor	25-40
Urinario temporizado	12
Fregadero industrial	20
Lavavajillas industrial	20

*DIMENSIONADO AGUA CALIENTE:

El cálculo es análogo al de agua fría, pero variando los puntos de consumo y sus caudales, dado que en la actividad a desarrollar se limita el consumo de ACS a las áreas de trabajo.

El trazado de la instalación se indica en el plano al respecto.

-III.6. Instalación de saneamiento.

De acuerdo a las prescripciones generales de la Sección 5 del CTE-DB-HS, toda red de evacuación debe tener el trazado más sencillo posible, evitando cambios bruscos de dirección, y unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos por gravedad.

En el presente caso, la instalación se hará de PVC, con sifones individuales como cierres hidráulicos, y colectores colgados del forjado inferior. En su tramo final, se conectará a la arqueta general del edificio, o en su defecto, a una arqueta específica, desde la cual acometerá a la red de alcantarillado público. El trazado de la red se indica en el plano correspondiente.

Para su correcto funcionamiento, las piezas de unión entre tramos serán homologadas, se colocarán pasatubos a través del forjado, y los colectores se sujetarán por medio de arandelas o manguitos suficientemente flexibles. Estos, además, deben tener una pendiente mínima del 1% y ser registrables al menos cada 15 m. Los lavabos y fregaderos contarán con rebosadero, y en la cocina y los aseos se dispondrán sumideros registrables de rejilla con sifón propio.

El dimensionado de la red se calcula en función de los aparatos a instalar en el local y sus unidades de descarga, de acuerdo con la tabla 4.1 de la mencionada Sección 5:

Punto de consumo	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
6 Lavabos	6 X (2)	40
1 Ducha	3	50
6 Inodoros con fluxor	6 X (10)	100
2 Urinarios colgados	2 X (2)	40
3 Fregaderos de cocina	3 X (6)	50
2 Lavavajillas*	2 X (6)	50

*A falta de referencia en el CTE-DB-HS 4, se considera que el lavavajillas equivale a un lavavajillas.

En total, se estiman 109 unidades de descarga.

-III.7. Instalación de electricidad.

***GENERALIDADES:**

Toda la instalación debe realizarse de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias (ITC). Su trazado se indica en el plano correspondiente.

La corriente se acomete desde el cuarto de contadores del edificio. A fin de facilitar el acceso al personal del local, el cuadro general de mando y protección se sitúa junto a la puerta auxiliar de entrada al mismo. Del cuadro general saldrán las líneas que alimentan a los aparatos receptores, o bien las líneas generales de distribución, a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores.

De acuerdo a la ITC-BT-17, el cuadro general de mando y protección debe estar convenientemente resguardado, y contar tanto con interruptores con un interruptor general automático omnipolar, independiente del interruptor de control de potencia, y un interruptor diferencial general. De igual forma, contará con dispositivos magnetotérmicos y diferenciales para cada una de las líneas secundarias. Todos ellos se identificarán con una placa adjunta.

El número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente de cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen de posibles sobrecargas, cortocircuitos, y si procediera, contra contactos indirectos.

Las líneas se ocultarán tras el falso techo y serán de cable unipolar de cobre con cubierta ignífuga. Todas se dispondrán conforme a lo establecido en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Toda la instalación tendrá conexión a tierra, incluyendo el termo.

***ALUMBRADO GENERAL:**

Por tratarse de un local de pública concurrencia, el alumbrado del local se ha diseñado buscando tanto la funcionalidad como la adecuada iluminación de todo el local. De esta forma, la iluminación de la zona de restaurante se controla desde la zona de cocina y almacén, y la iluminación de la zona de cafetería, se controla desde la barra. Todos los circuitos de alumbrado, deberán contar con protección diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Es aconsejable una intensidad lumínica de al menos 150 lux en los almacenes, 350 lux en las zonas de cocción y 500 lux en las de manipulación de platos. Para las zonas de comensales se aconsejan entre 300 y 500 lux, pudiendo bastar 200 lux para los aseos. La mayor parte de luminarias a colocar son de tipo encastrable con lámparas de bajo consumo, al tener mayor eficiencia lumínica que las incandescentes y ser más económicas que las lámparas led.

PROYECTO FINAL DE GRADO

En concreto, la relación de luminarias a instalar es la siguiente:

LUMINARIAS			
MODELO	CONSUMO UNITARIO (w)	UNIDADES	SUBTOTAL
Plafón fluorescente exterior redondo	22	2	44
Dowlinght redondo de bajo consumo	52 (2x26)	23	1196
Downlight cuadrado de bajo consumo	52 (2x26)	26	1352
Luminaria estanca SITECO "Monsun"	72 (2x36)	8	576
Downlight estanco redondo grande	52 (2x26)	8	416
Downlight estanco redondo pequeño	36 (2x18)	4	144
Downlight estanco cuadrado pequeño	36 (2x18)	6	216
Luminaria colgante de bajo consumo	18	2	36
CONSUMO TOTAL			3980 (3.98 Kw)

***ALUMBRADO DE EMERGENCIA:**

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

De acuerdo a la Instrucción Técnica ITC-BT-28, el alumbrado de seguridad estará previsto para entrar automáticamente en funcionamiento cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este tipo de alumbrado será fija y estará provista de sus fuentes propias de energía.

PROYECTO FINAL DE GRADO

La alimentación de este alumbrado debe ser automática con corte breve (disponible en 0.5 segundos como máximo). En el presente caso, el sistema tendrá una autonomía mínima de una hora desde su arranque, usando equipos autónomos como fuente de alimentación.

En los recorridos de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una luminancia horizontal mínima de 1 lux. En aquellos puntos donde existan equipos manuales de protección contra incendios y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

Las luces de emergencia, se colocarán sobre las puertas de salida, sobre las puertas de los aseos (en el interior), sobre el cuadro de distribución del alumbrado y en el techo marcando el recorrido de evacuación y señalando los medios de protección contra incendios (extintores).

*TOMAS DE CORRIENTE

Todas las tomas de corriente del local serán monofásicas, de 16 o 25 A, y contarán con protección diferencial de 300 mA de sensibilidad y clavijas de puesta a tierra.

*DEMANDA DE POTENCIA:

La potencia a contratar depende de la potencia que necesita el funcionamiento de la iluminación y la maquinaria del local, así como del coeficiente de simultaneidad estimado.

Teniendo en cuenta la tabla de potencias reseñada en el punto II.2 y la iluminación:

-Potencia electromotora = 90.25 Kw

-Potencia alumbrado = 3.98 Kw

Como es improbable que funcionen todas las líneas instaladas a la vez, se opta por aplicar un coeficiente de simultaneidad razonable para la actividad que se pretende desempeñar. En concreto, un coeficiente de 0.7 para fuerza motriz y uno de 0.9 para el alumbrado.

-Potencia total corregida = $(90.25 \times 0.7) + (3.98 \times 0.9) = (63.17) + (3.582) = 66.75$ Kw

Por tanto, la potencia eléctrica a contratar debe ser ≥ 66.75 Kw.

-III.8. Instalación de climatización y ventilación.

*CLIMATIZACIÓN:

La superficie del local que ha de ser climatizada es la correspondiente a la zona de cafetería con barra y la zona del restaurante. La superficie total a climatizar es de unos 194.2 m².

PROYECTO FINAL DE GRADO

Para reducir el tamaño que supondría usar una única máquina para climatizar todo el local, se elige la opción de situar dos máquinas subdividiendo el área a climatizar en dos subzonas.

La potencia necesaria para climatizar cada zona, se obtiene multiplicando por 100 su superficie útil, con lo que resultan 10230 Kcal/h para la zona de restaurante y 9190 Kcal/h para la zona de la cafetería. Dado que $1\text{kw} = 860 \text{ kcal/h}$, equivalen a 11.9 Kw y 10.6 Kw respectivamente.

En base a estos valores, se opta por colocar dos climatizadores compactos Carrier 50YZ060, con compresor y evaporador integrados en cada unidad y alta eficiencia energética.

El reparto del aire climatizado desde cada máquina hasta su zona asignada, se realiza mediante conductos de fibra de vidrio, o similares, que reparten el flujo de aire a través de rejillas de impulsión encastradas en el falso techo, según se indica en el plano correspondiente.

De igual manera, para que el sistema funcione, es necesario colocar rejillas y conductos de retorno que recojan y filtren el aire del local llevándolo hasta las climatizadoras.

*VENTILACIÓN:

El local dispondrá de un sistema de 2 circuitos independientes, de fibra de vidrio, que discurrirán colgados del forjado superior. Estarán ocultos por un falso techo registrable.

-Circuito 1: Dará servicio a los aseos para clientes.

-Circuito 2: Dará servicio al aseo de personal y los almacenes.

Por su parte, la cocina estará equipada con una campana de extracción de humos, para filtrar y expulsar a la calle todo el aire viciado que se pueda producir durante su uso.

Conforme a la IT.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y la tabla 4.1 de la CTE-DB HS-3, en los recintos de cafetería y restaurante, el caudal mínimo por persona debe ser de 8 l/s. En la cocina, almacenes y aseos debe ser de 10 l/s, 0,7 l/s y 25 l/s respectivamente. A partir de estos condicionantes, se calcula el caudal teórico (o mínimo), y se estima el caudal de trabajo y la sección y número de rejillas necesarias para cada recinto.

RECINTO	AFORO APROXIMADO	CAUDAL TEÓRICO	CAUDAL DE TRABAJO	SECCIÓN REJILLAS
RESTAURANTE	72	$72 \times 8 = 576 \text{ l/s}$	$\approx 600 \text{ l/s}$	$600 \times 4 = 2400 \text{ cm}^2$.
CAFETERÍA	46	$46 \times 8 = 368 \text{ l/s}$	$\approx 400 \text{ l/s}$	$400 \times 4 = 1600 \text{ cm}^2$

PROYECTO FINAL DE GRADO

RECINTO	SUPERFICIE	CAUDAL TEÓRICO	CAUDAL DE TRABAJO	SECCIÓN REJILLAS
COCINA	45.8 m ²	45.8 x 10 = 458 l/s	≈ 500 l/s	500 x 4 = 2000 cm ²
ALMACÉN*	4.5 m ²	4.5 x 0,7 = 3.15 l/s	≈ 10 l/s	10 x 4 = 40 cm ²

*Se toma como ejemplo de cálculo el de mayor superficie.

RECINTO	NÚMERO DE SANITARIOS	CAUDAL TEÓRICO	CAUDAL DE TRABAJO	SECCIÓN REJILLAS
ASEOS*	4	4 x 25 l/s	100 l/s	100 x 4 = 400 cm ²

*Se toma como ejemplo de cálculo el caso más desfavorable (dos inodoros y dos urinarios).

*IV. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Con objeto de evitar accidentes durante posibles incendios, el presente proyecto debe cumplir las prescripciones del Documento Básico CTE-DB-SI referidas en esta memoria justificativa.

-IV.1. Propagación interior.

*COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO:

Conforme a la tabla 1.1 de la Sección SI 1, el local objeto de estudio constituye un sector de incendios independiente, al ser un *establecimiento* de superficie inferior a 500 m².

En función de la tabla 1.2, esto supone que la *Resistencia al fuego* de las paredes y techos que delimitan el local del edificio debe ser de EI 120, y la de las puertas de acceso de EI₂ 60-C5.

*LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL:

Según el artículo 2 y la tabla 2.1 de la sección SI 1, los almacenes y la cocina constituyen las principales zonas de riesgo de cualquier establecimiento hostelero. El análisis de los almacenes se realiza en el punto IV.6 del presente estudio. Respecto a la cocina, es necesario calcular la potencia de los aparatos para preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición.

En este caso, son los siguientes:

PROYECTO FINAL DE GRADO

APARATO	POTENCIA KW
HORNO	2.5
PLANCHA	5
FREIDORA*	16
TOTAL	23.5

*A efectos del CTE-DB-SI, las freidoras y las sartenes basculantes se computan a razón de 1 Kw por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. Es decir que, aunque en el presente caso la potencia nominal de la freidora sea de 11 Kw, como su capacidad es de 8+8 litros, tiene una potencia de 16 Kw.

Como la potencia se encuentra en un rango entre 20 y 30 Kw, la cocina es de riesgo bajo.

Esto implica que, según la tabla 2.2, la *Resistencia al fuego* de las paredes y techos que separan la cocina del resto del edificio debe ser de EI 90, y la de sus puertas de EI₂ 45-C5.

Además, el máximo recorrido de evacuación tomando como origen la cocina, no debe superar los 25 m, condición que se cumple al disponer la cocina de una salida auxiliar a la calle.

-IV.2. Propagación exterior.

Conforme al artículo 1 de la Sección SI 2, los cerramientos verticales (las fachadas y división con el zaguán) del local deben tener por lo menos una resistencia al fuego de EI 120.

Por otro lado, y en función de la ya citada tabla 1.2, como el local limita con una planta superior y otra inferior, sus techos y pavimentos son considerados elementos portantes y compartimentadores y deben tener al menos una *Resistencia al fuego* de tipo REI 120.

-IV.3. Evacuación de ocupantes.

*CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN:

Considerando la actividad a desarrollar como de *Pública Concurrencia*, así como los valores establecidos por la tabla 2.1 de la Sección SI 3, el aforo máximo del local es:

RECINTO	SUPERFICIE ÚTIL	OCUPACIÓN (m ² /persona)	AFORO

PROYECTO FINAL DE GRADO

ZONA RESTAURANTE	102.3	1.5	≈ 68
ZONA CAFÉ	74.3	1.5	≈ 50
ZONA BARRA	17.7	10	≈ 2
CORREDOR ASEOS	4.2	10	≈ 1
ASEO HOMBRES	7.0	3	≈ 3
ASEO MUJERES	8.9	3	≈ 3
ASEO ADAPTADO	4.5	3	≈ 2
COCINA	45.8	10	≈ 5
ALMACÉN DESPENSA	4.5	40	≈ 1
ALMACÉN DE RESIDUOS	4.7	40	≈ 1
ASEO PERSONAL	9.8	3	≈ 3
TOTAL			≈ 139

Cabe decir que, aunque a efectos del CTE-DB-SI, el aforo sea mayor al previsto en el diseño del local (133), no significa que se deba aumentar hasta 139, sino que el cálculo de los parámetros de seguridad contra incendios se ha realizado considerando la ocupación más desfavorable.

***NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:**

La Sección SI 3, prescribe que, independientemente de su superficie, las salidas de los establecimientos de uso *Comercial o Pública concurrencia*, deben disponer sus salidas al exterior en elementos independientes de las zonas comunes del edificio.

Por otro lado, se considerará origen de evacuación a cualquier punto del local, siendo la altura de evacuación nula por estar todos los puntos del local a una misma cota.

A efectos de la tabla 3.1, aunque ninguno de los recorridos de evacuación del local excede de los 25 m, se disponen dos salidas para clientes dado que el aforo supera las 100 personas.

***DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN:**

Considerando la tabla 4.1 de la Sección SI 3, el proyecto cumple las dimensiones exigidas:

ELEMENTO	ANCHURA SEGÚN NORMA	ANCHURA PROYECTO
PUERTAS	$A \geq P/200 \geq 0.80 \text{ m}$	0.8-1 m
PASILLOS	$A \geq P/200 \geq 1 \text{ m}$	1-1.2 m

Siendo A la anchura y P el aforo a efectos del CTE-DB-SI (139).

***SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:**

Según el artículo 7 de la Sección SI 3, se deben señalar de forma clara:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) Los recorridos de evacuación, de forma que sean visibles desde todo *origen* de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- c) Los puntos de los recorridos en los que existan alternativas que puedan inducir a error.
- d) Las puertas que no sean de salida, en las que debe disponerse la señal "SIN SALIDA" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

El diseño de las señales debe ser el definido por la UNE 23034: 1988, y sus dimensiones de 210x210 mm, ya que ninguna distancia de observación a las mismas excede de 10 m.

Deberán ser visibles aunque dejase de funcionar el alumbrado normal.

-IV.4. Instalaciones de protección contra incendios.

***DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

De acuerdo a la tabla 1.1 de la Sección SI 4, se dispondrán extintores portátiles de 6 Kg. y eficacia 21A-113B, al menos cada 15 metros desde todo origen de evacuación.

Además, se situarán de forma que queden entre 1.20 y 1.70 m del suelo.

***SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores portátiles) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea 210x210 mm, ya que ninguna distancia de observación a las mismas excede de 10 m.

Deberán ser visibles aunque dejase de funcionar el alumbrado normal, y en caso de ser fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4: 1999.

-IV.5. Resistencia estructural al incendio.

Según la tabla 1.2, los elementos estructurales (pilares y forjados) deben tener una R120 como mínimo, al estar en planta sobre rasante y ser la altura de evacuación menor de 28m.

-IV.6. Material combustible del almacén. Carga térmica.

Al existir varias despensas repartidas por el local, se toma la mayor como modelo. Para determinar la carga térmica del almacén principal, se realiza un cálculo análogo al visto en II.3:

Los materiales potencialmente combustibles en dicho recinto son los siguientes:

MATERIAL	Pi (Kg)	Qt (MJ/Kg)	Ci	Pi x Qi x Ci (MJ/Kg)
Papel y cartón	40	16.7	1	668
Plásticos*	10	42	1	546
Aceites	20	42	1.3	1344
Etanol	5	25.1	1.6	125.5
Azúcar	10	16.7	1	167
Harina	30	16.7	1	501
Σ (Pi x Qi x Ci)				3351.5

*Se consideran la Qt y el Ci establecidos para el polietileno, por ser este el plástico más común.

Dado que la superficie del almacén es de 4.41 m², la densidad de carga de fuego es de 760 Mj/m², lo cual se encuentra dentro del rango establecido para recintos de riesgo bajo en la tabla 2.1 de la Sección SI 1. Lo mismo puede decirse en cuanto a su volumen. En consecuencia, los demás almacenes del local (incluido el de residuos) también son recintos de riesgo bajo.

***V. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

Con objeto de reducir el riesgo de accidentes durante el uso previsto del local, a la vez que intentar facilitar la accesibilidad de las personas, el presente proyecto debe contemplar las prescripciones del Documento Básico CTE-DB-SUA referidas en esta memoria justificativa.

-V.1. Resbaladidad de los suelos. Discontinuidades en el pavimento.

*RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS: Según el artículo 1 de la Sección SU 1, los suelos en las zonas interiores húmedas del local deben ser de clase 2, y en el resto de zonas, de clase 1.

*DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO: A fin de evitar traspies y caídas, las juntas de los diferentes pavimentos no deberán tener un resalto mayor de 4 mm.

-V.2. Desniveles.

Para facilitar el acceso al local, en los accesos para clientes se deberán disponer rampas de pendiente inferior al 10 % y de longitud no mayor a 3 m en proyección horizontal.

En el interior del local no existen desniveles apreciables de ningún tipo.

-V.3. Impactos.

*IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS:

No existe riesgo de impacto al ser la altura libre del local y los umbrales de las puertas, mayores a 2.20 m y a 2.00 m respectivamente.

*IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES:

En función del artículo 1.2 de la Sección SU 2, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2.50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. Por otro lado, las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación deben tener partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0.7 y 1.5 como mínimo.

En nuestro caso, se disponen puertas correderas de una hoja en los distribuidores donde es necesario, y se colocan ojos de buey en las puertas de paso de las zonas de trabajo. Además, las dos puertas de acceso para clientes deben tener cristales totalmente transparentes.

*IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES:

Se consideran áreas con riesgo de impacto las siguientes:

-En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0.30 m a cada lado de esta.

-En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0.90 m.

Dado que en el diseño proyectado no se dispone de barrera de protección alguna, los cristales de las lunas perimetrales del local deben resistir sin romper un impacto de nivel 3, o tener una fractura de forma segura, siendo obligado el empleo de vidrio laminado o templado.

***IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES:**

Las superficies acristaladas del local estarán provistas de señalización visual, situada a una altura inferior comprendida entre 0.85 y 1.20 m, y una altura superior entre 1.50 y 1.70. Por ello, se decide usar cristales decorados al ácido con franjas horizontales decrecientes.

-V.4. Atrapamientos.

Dado que en el local se disponen varias puertas correderas de accionamiento manual, se limitará el riesgo de atrapamiento por las mismas procurando que cuando estas se abran del todo exista una distancia mínima de 200 mm entre su extremo y los paramentos adyacentes.

Los elementos de cierre automáticos, como los de las persianas de seguridad del exterior, dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento.

-V.5. Aprisionamiento.

A fin de evitar posibles aprisionamientos, en las puertas con dispositivo para su bloqueo desde el interior, como las de los aseos, existirá un sistema de desbloqueo de las mismas desde el exterior. Tales recintos, además, deberán tener iluminación controlada desde su interior.

Por otro lado, el aseo para usuarios en silla de ruedas, debe garantizar a sus usuarios la suficiente libertad de movimientos y el giro de la puerta hacia el interior del recinto.

En general, la fuerza de apertura de las puertas será como máximo de 140 N, salvo aquellas que estén emplazadas en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N.

-V.6. Alumbrado.

Conforme a los artículos 1 y 2 de la Sección SU 4, se debe cumplir lo siguiente:

***ALUMBRADO NORMAL:** La iluminación interior, debe ser capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 100 Lux, con un factor de uniformidad mínimo del 40%.

***ALUMBRADO DE EMERGENCIA:** Todo el local debe disponer de un alumbrado de emergencia que suministre la iluminación necesaria, al menos a 2 m del suelo, para facilitar la visión de las señales de salida y los recorridos de evacuación en caso de fallo del alumbrado normal. Su ubicación y características se detallan en la memoria eléctrica y el plano de electricidad.

***VI. ACÚSTICA.**

La finalidad de este apartado es conciliar el uso del local con los usos dominantes en su entorno, procediendo al análisis y, en su caso, mejora, de su aislamiento acústico.

-VI.1. Descripción de la actividad.

Consiste en un Café-Restaurante sin ambientación musical.

El horario previsto estará comprendido entre las 08:00 h y las 23:00 h. De lunes a sábado.

-VI.2. Ambiente acústico exterior.

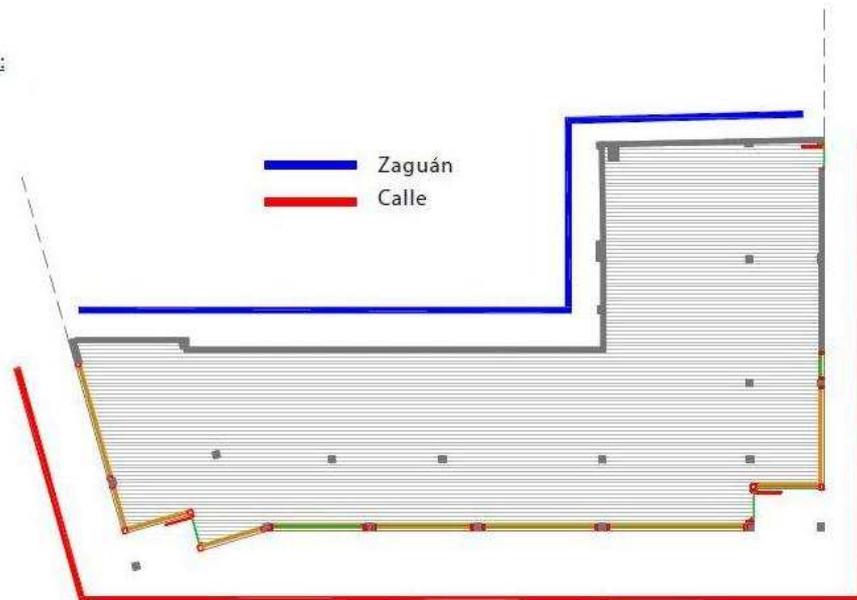
De acuerdo al Mapa de Ruido del Ayuntamiento de Valencia, el local, ubicado en la Calle Uruguay nº 38, cuenta con un ambiente acústico exterior equivalente a 65-70 dB.

-VI.3. Emplazamiento.

La actividad, está situada en la planta baja de un edificio de uso residencial. El uso del suelo en la zona en que se emplaza es mayoritariamente residencial y de pequeños comercios.

El local, en esquina, posee tres fachadas a la calle y es contiguo al zaguán del edificio al que pertenece. En la parte superior hay viviendas y en la inferior está el garaje comunitario.

Esquema planta:



-VI.4. Actuaciones previstas.

Para la adecuación del local al uso previsto, se pretenden realizar las siguientes acciones:

- Colocar gres porcelánico de gran formato en pavimentos y fachadas.
- Colgar del forjado superior los conductos y bandejas de instalaciones.

Ambas, se tendrán en cuanto a la hora de realizar el estudio acústico, así como a la hora de tomar las medidas correctoras necesarias para el cumplimiento de las normas vigentes.

-VI.5. Referencias normativas.

La redacción de este estudio acústico se ha realizado conforme a la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica, así como a la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica de Valencia.

Como referente y apoyo para la justificación de dichas normas, se ha utilizado el CTE-DB-HR "Protección frente al Ruido", y en especial el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

-VI.6. Niveles sonoros y aislamientos mínimos.

*NIVEL DE EMISIÓN DEL LOCAL:

Conforme al artículo 39, "Locales cerrados", se prevé un nivel de emisión de 80db.

*NIVEL DE RECEPCIÓN EXTERNO:

PROYECTO FINAL DE GRADO

De acuerdo a la tabla 1 del Anexo II de la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica de Valencia, los niveles de recepción en la calle son los siguientes:

USO DOMINANTE	NIVEL SONORO EN dBA	
	Día	Noche
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Como el uso dominante del entorno es residencial, se considera como valor máximo de recepción exterior 45 dB, que es el valor más desfavorable para este uso.

*NIVELES DE RECEPCIÓN INTERNOS:

Según la tabla 2 del citado Anexo, los máximos valores permitidos dentro del edificio son:

USO	RECINTOS	NIVEL SONORO EN dBA	
		Día	Noche
Sanitario	Zonas comunes	50	40
	Estancias	45	30
	Dormitorios	30	25
Residencial	Piezas habitables	40	30
	Pasillos, aseos, cocina	45	35
	Zonas comunes	50	40
Docente	Aulas	40	30
	Salas de lectura	35	30
Cultural	Salas de concierto	30	30

Al existir viviendas sobre el local, se decide tomar el valor más restrictivo, el cual se enmarca en el uso “residencial-pieza habitable”, con lo que su nivel de recepción máximo es de 30 dB.

Tanto el zaguán con el que linda el local en planta, como el garaje, son partes comunes del edificio, por lo que se decide considerar un nivel de recepción de 40 dB para estas dos zonas.

*AISLAMIENTOS MÍNIMOS EXIGIBLES:

Los aislamientos mínimos que deben garantizar los distintos elementos divisorios de un local se indican en el artículo 44 de la ordenanza municipal. En particular, se prescribe lo siguiente:

-En elementos constructivos horizontales y verticales de separación con espacios destinados a uso residencial, el aislamiento debe ser de 55 dB si la actividad funciona sólo en horario diurno y 60 dB si ha de funcionar en horario nocturno aunque sólo sea de forma limitada.

-En elementos de cerramiento exterior, fachadas y cubiertas, debe ser de 30 dB.

PROYECTO FINAL DE GRADO

De la interpretación de este artículo, se eligen los siguientes aislamientos mínimos:

ELEMENTO DIVISORIO	AISLAMIENTO MÍNIMO SEGÚN ORDENANZA
Fachada	30
División con zaguán	60
Forjado superior	60
Forjado inferior	60

-VI.7. Sistema constructivo actual.

El sistema constructivo actual del local es el siguiente:

*DIVISIÓN CON ZAGUÁN:

De fábrica de LH 9, con enlucido de yeso a dos caras.

*FACHADAS:

De ladrillo cerámico 24x11.5x4 para revestir, con cámara de 4 cm rellena de poliestireno, y trasdosado de ladrillo hueco de 7 cm. Enfoscado de mortero de cemento de 1.5 cm.

La carpintería exterior es de aluminio y cristal sencillo de 8 mm de espesor.

*FORJADOS:

Forjados unidireccionales de hormigón y bovedilla, de 30 cm de canto.

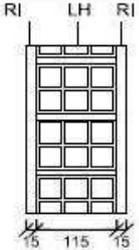
-VI.8. Determinación del aislamiento de los elementos actuales.

A falta de ensayos que determinen el aislamiento acústico de los elementos divisorios, se decide tomar los valores de aislamiento del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

*DIVISIÓN CON ZAGUÁN:

Según la tabla 4.4.1.1 de la citada referencia, este cerramiento aísla 40 dB:

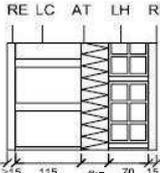
PROYECTO FINAL DE GRADO

P1.3		LH	0,28	40 [42]	127 [160]
------	---	----	------	------------	--------------

*FACHADA:

Para la determinación del aislamiento de la fachada, se deben tener en cuenta tanto sus partes de fábrica como sus partes huecas, pues ofrecen diferentes comportamientos ante el ruido.

Así pues, se determina el aislamiento de las partes de fábrica de acuerdo a la tabla 4.2.3:

Código	Sección	Datos entrada		HS ⁽¹⁾	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾⁽⁴⁾		
		RE	GI	U (W/m ² K)	R _A (dBA)	R _{Atr} (dBA)	m (kg/m ²)	
F 3.1		R1	3	1/(0,54+R _{AT})	48 [49]	45 [46]	220 [240]	
		R3 o B3	5					

Que da un nivel de aislamiento de 48 dB.

Y seguidamente, se determina el de la parte acristalada de acuerdo a la tabla 4.3.2.1:

Composición		HR ⁽⁵⁾									
		Ventanas deslizantes ⁽¹⁾					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes ⁽²⁾				
Tipo	Espesor (mm)	R _w (dB)	C (dB)	C _{tr} (dB)	R _A (dBA)	R _{Atr} (dBA)	R _w (dB)	C (dB)	C _{tr} (dB)	R _A (dBA)	R _{Atr} (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 ⁽⁵⁾	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
	3+3										
	4+4										

Que proporciona un aislamiento de 30 dB.

*FORJADOS:

De acuerdo a la tabla 3.18.1, el aislamiento de los forjados es de 55 dB.

PROYECTO FINAL DE GRADO

Forjados unidireccionales									
Descripción			HE				HR ⁽⁶⁾		
Forjado con	canto mm	m ⁽¹⁾ kg/m ²	$\rho^{(1)}$ kg / m ³	R ⁽²⁾ m ² -K/ W	c _p J / kg·K	μ	R _A dBA	R _{Atr} dBA	L _{n,w} dB
Piezas de entrevigado cerámicas	250	305	1220	0,28	1000	10	52	48	77
	300	333	1110	0,32	1000	10	53	48	76
	350	360	1030	0,35	1000	10	55	50	75
Piezas de entrevigado de hormigón	250	332	1330	0,19	1000	80	53	48	76
	300	372	1240	0,21	1000	80	55	50	74
	350	413	1180	0,23	1000	80	57	52	72

-VI.9. Comprobaciones.

Definidas las exigencias de la normativa y determinado el nivel de aislamiento acústico de los elementos divisorios actuales, se comprueba el cumplimiento de la normativa:

ELEMENTO	Emisión en dB	Recepción permitida en dB	Aislamiento necesario en dB	Aislamiento actual en dB	Comprobación
División zaguán	80	40	40	33	NO CUMPLE
Fachada (fábrica)	80	45	35	48	SÍ CUMPLE
Fachada (vidrios)	80	45	35	30	NO CUMPLE
Forjado superior	80	30	50	55	SÍ CUMPLE
Forjado inferior	80	40	40	55	SÍ CUMPLE

Vistos estos resultados, cabe recordar que aunque los dos forjados teóricamente cumplan, el aislamiento mínimo exigido por el artículo 35 de la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica de Valencia es de 60 dB. Tampoco hay que olvidar que de acuerdo al Mapa de Ruido de Valencia, el local recibe del exterior entre 65-70 dB, por lo que hay que tomar medidas correctoras tanto en los cerramientos verticales, como en los forjados.

-VI.10. Medidas correctoras.

*DIVISIÓN CON ZAGUÁN:

La mejora del aislamiento acústico de este elemento, debe lograr un aislamiento entorno a los 60 dB, de acuerdo a las exigencias de la ordenanza local, debido a que el zaguán se considera de uso residencial común. Para conseguirlo, se opta por añadir un trasdosado de aislamiento acústico y placa de yeso autoportante, inspirado en el que se muestra a continuación:

Sistema autoportante formado por placas de yeso laminado y material absorbente tipo ROCDAN en el interior de la cámara (panel de lana de roca + placa de yeso).

Designación	Trasdoso autoportante sándwich acústico
Forjado	Yeso laminado N13
Aislamiento	ROCDAN / M.A.D. ERF
Fijación	Depositado / Grapa
Mortero Flotante	Yeso laminado N13 encintado
Peso	270 Kg/m ²
Espesor	> 15 cm.
Resistencia al fuego	EI 120
Aislamiento térmico⁽¹⁾	U = 0,38 W/m ² K
Aislamiento acústico	Perfilería 46 D_{nt,A} > 60 dBA
	Perfilería 90 D_{nt,A} > 63 dBA

*FACHADAS:

La mejora de su aislamiento, pasa por mejorar el aislamiento de las partes que la componen.

Dado que los huecos de fachada no cumplen los niveles exigidos, se aconseja sustituir los vidrios actuales por otros laminados tipo SGG STADIP SILENCE (6+6 mm), que proporciona un aislamiento de 38 dB, u otro que ofrezca características de aislamiento y seguridad similares.

De esta forma, se garantizarán tanto el aislamiento necesario (35 dB), como el aislamiento mínimo exigido por la ordenanza municipal (30 dB) y el confort en el propio local.

Aun así, aprovechando las obras a realizar, se aconseja mejorar el aislamiento térmico y acústico, sustituyendo el trasdosado de LH 7 por un trasdosado de yeso laminado N15 con banda acústica tipo FONODAN, y una cámara con aislamiento térmico de lana de roca.

PROYECTO FINAL DE GRADO

Designación	Trasdoso autoportante con estructura mejorada
Forjado	Yeso laminado
Aislamiento	FONODAN / ROCDAN
Fijación	Autoadhesivo / depositado
Mortero Flotante	Yeso laminado N15 encintado
Peso	> 265 Kg/m ²
Espesor	6 cm.
Resistencia al fuego	EI 120
Aislamiento térmico⁽¹⁾	U = 0,58 W/m ² K
Aislamiento acústico⁽²⁾	R_{ATr} = 54 dBA

***FORJADOS:**

El apartado 3.1.2.3.5 de la CTE-DB-HR, “Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales”, hace la siguiente recomendación para los elementos de separación horizontal:

“Los forjados que delimitan con una unidad de uso y la separan de cualquier otro recinto del edificio, deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido”.

Teniendo en cuenta esta condición, y que la exigencia para los forjados es de 60 dB según la ordenanza municipal, se opta por la instalación de un suelo flotante y un techo colgado para mejorar los 55 dB de aislamiento que ofrecen actualmente los forjados del local.

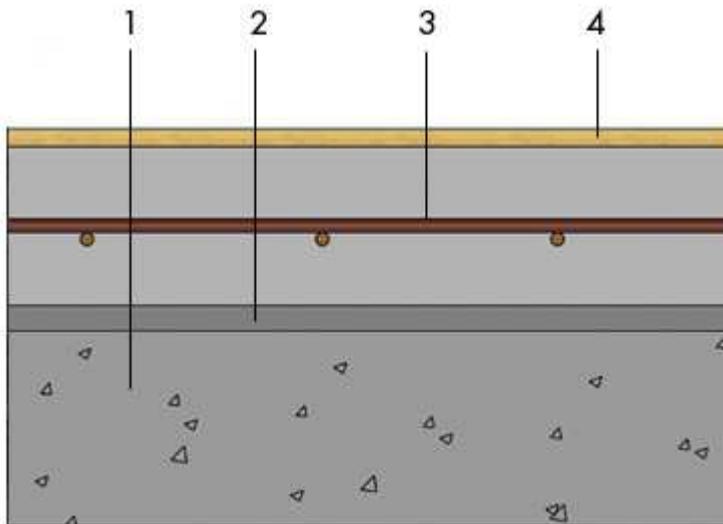
El suelo flotante consistirá en una lámina de polietileno reticulado de 5 mm de espesor tipo IMPACTODAN sobre la cual se colocará una capa de mortero y pavimento de gres.

Nombre Comercial	Espesor (mm)	Densidad (kg/m ³)	Trabajo de histéresis (Nm)	Deformación remanente 24 h - 50% comp	Rigidez dinámica (MN/m ²)	Resistencia compresión (Kpa)	ΔLw
IMPACTODAN	5	> 25	> 1,9	< 35 %	<100	> 20	20 dB ⁽¹⁾
	10						27 dB ⁽²⁾
DESOLIDARIZADOR DE MUROS	10			/			/
DESOLIDARIZADOR PERIMETRAL	3			/			/
CINTA DE SOLAPE	3	/	/				

Aislamiento acústico = 55 (forjado) + 20 (lámina de polietileno) = 75 dB >60 →CUMPLE

Para su correcto funcionamiento, se deberá colocar la lámina contra impactos directamente sobre el forjado a insonorizar, tal y como se indica en el siguiente esquema:

PROYECTO FINAL DE GRADO



1. Forjado
2. Impactodan
3. Capa de mortero resistente
4. Solado recibido con mortero

En cuanto al falso techo, se colgará del forjado superior un sistema multicapa formado por el forjado, amortiguadores de caucho y sándwich acústico (placa N13 + M.A.D. 4 +placa N13) con absorbente ROCDAN 231/40 en el interior de la cámara. Además, para aislar el ruido de las instalaciones ocultas, se dispone un panel secundario de yeso laminado y aislante.

Designación	Techo flotante sándwich acústico
Albañilería	Yeso laminado N13
Aislamiento	ROCDAN / M.A.D.
Fijación	Depositado / grapado
Acabado	Techo decorativo
Peso suspendido	40 Kg/m ² + techo decorativo
Espesor min.	15 cm.
Resistencia al fuego	REI >120*
Aislamiento térmico	U = 0,51 W/m ² K
Aislamiento acústico	D_{nT,A} >60 dBA

Las correspondientes secciones constructivas, se detallan en los planos.