

A LA UNIDAD JURÍDICA DE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES

1. **SOLICITUD:** Implantación de la actividad de juegos recreativos - bar - restaurante (II.8 - III.1 - III.7) en el edificio "C.C. Los Porches del Audiorama" sito en la Plaza Emperador Carlos nº 8.

2. **INFORME TÉCNICO:** Tras el análisis del proyecto visado por el COAA con fecha 6-4-2017 y anexo sin visar de fecha 30-5-2017 se informa DESFAVORABLEMENTE al apreciarse las siguientes deficiencias:

1. DOCUMENTACIÓN (LEY 11/2005 – LEY 11/2014):

- No se justifica el cumplimiento del caudal mínimo de ventilación (RITE → IDA 3) señalando marca, modelo y características de los equipos que conforman la instalación de ventilación y climatización (se incluirá plano de planta con los equipos interiores y plano de cubierta con los equipos exteriores dibujando sus tomas de admisión/extracción, orientación, distancia a receptores, etc...).
- No se incluye relación de maquinaria con su potencia en kilovatios (eléctrica y/o gas) ni plano con su ubicación.

2. OO.MM. DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE 1986: No se aporta plano de planta y alzado de la chimenea respecto de los edificios del entorno justificando el cumplimiento del art. 38.c en los radios de 10 - 50 metros o radios de 10 - 25 en cumplimiento de la instrucción del Coordinador del Área de Urbanismo y Sostenibilidad de fecha 29-6-2016.

3. OO.MM PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RUIDO Y VIBRACIONES DE 2001: Para un horario de funcionamiento diurno y nocturno se tiene lo siguiente:

- No se aporta estudio acústico teórico del cumplimiento de los artículos 41 (máximo 30 dBA) y 42 (máximo 55 dBA) para el nivel de emisión operacional en función de sus focos de ruido (como mínimo NR-85) considerando los índices de reducción acústica de sus paramentos en bandas de octava de 125 a 2000 Hz.
- No se describen los aparatos que componen la ambientación musical (no podrá disponer equipos con ecualización externa) ni el método para limitar su nivel de emisión sonora como máximo a 75 dBA a 3 metros de los altavoces.

Nota: La justificación de las deficiencias apreciadas deberán referirse a la totalidad de la actividad.

I.C. de Zaragoza, a 27 de julio de 2017

LA UNIDAD TECNICA DE ACTIVIDADES
INSTALACIONES E INGENIERIA

Fdo: Juan José Peña.

403393/2017

INFORME TECNICO

ASUNTO: Restaurante Bar y Actividades de juegos recreativos
EMPLAZAMIENTO: Carlos (Emperador), Pl 8 C.C. Porches del Audiorama (parte del, lc. 2B)
SOLICITANTE: Marnalaser, S.L.

CLASIFICACION DE SUELO: URBANO CUMPLIMIENTO DE ALINEACIONES: (SI)
CALIFICACION DE SUELO: ZONA PE Polígono 28 LOS PORCHES DEL AUDIORAMA
CLASIFICACION DEL USO: TERCARIO-RECREATIVO-HOSTELERIA

IMPLANTACION DE USOS: PERMITIDO: (SI); TOLERADO(); USO PROHIBIDO: ()

PLAZAS DE APARCAMIENTO (NO) RESERVA PLAZAS CARGA-DESCARGA (NO)

CUMPLE CON LAS ORDENANZAS GENERALES DE EDIFICACION ()
CUMPLE CON LAS CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS ()

OBSERVACIONES:

Proyecto visado por el COAA en fecha 6-4-17.

En la documentación técnica presentada el técnico redactor del proyecto justifica el cumplimiento con respecto a:

- Decreto 131/2006, Reglamento sobre condiciones Sanitarias en los Establecimientos y Actividades de Comidas Preparadas.
- Normativa de Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Para que pueda proseguir la tramitación del expediente, previamente deberán subsanarse las siguientes DEFICIENCIAS:

1. Deberá aportar plano de prevención de incendios de todo el local con mobiliario, y los diferentes medios tanto activos como pasivos.
2. Deberá aportar relación de superficie de la totalidad del local.
3. Deberá calcular el aforo de la totalidad del local.
4. Deberá indicar el número de expediente en el que se tramitó la licencia de la actividad existente objeto de la ampliación.

I.C. de Zaragoza, 8 de septiembre de 2017
EL ARQUITECTO TÉCNICO

Fdo: Roberto Colliar Pardo

EDIFICIO "SEMINARIO"
VIA HISPANIDAD Nº 20, Planta 1ª

SERVICIO DE LICENCIAS DE ACTIVIDAD
UNIDAD JURÍDICA DE EDIFICACIÓN E
INSTALACIONES

Número expediente: 403393/2017

Asunto: URBANÍSTICA Y ACTIVIDAD
CLASIFICADA - LEY ESPECTÁCULOS
Emplazamiento: Carlos (Emperador), PI Nº 8 C.C.
Porches del Auditorio (parte del, lc. 2B)

Juan Manuel Ferrando en representación de
Marnalaser, S.L.
Roger de Tur, 4 3º A
Zaragoza

HORARIO: DE 8,30 A 10,30

Habiéndose comprobado que la solicitud instada por Vd. en el expediente arriba referenciado incumple la normativa que le resulta de aplicación, se le **requiere** para que en el plazo de **23 días hábiles (incluida la prórroga legal)** a partir del siguiente de la recepción de la presente notificación a los efectos de que aporte o alegue lo que estime procedente: Los incumplimientos observados son los siguientes:

Deberá dar cumplimiento a lo requerido en el informe emitido por la Sección Técnica de Acondicionamientos de fecha 8 de septiembre de 2017 y la Unidad Técnica de Actividades, Instalaciones e Ingeniería de fecha 27 de julio de 2017 de los que se acompaña copia.

En caso de no subsanar lo reseñado en dicho plazo se procederá a elevar al órgano municipal competente propuesta de desestimación, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 82 y 32.1 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

I.C. de Zaragoza a, 05 de octubre de 2017

LA JEFE DE LA UNIDAD JURÍDICA
DE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES,
P.O.

Fdo: Julia Martín Aldea (23583)



Para el supuesto de presentar alegaciones, deberá reflejarse en el escrito correspondiente los datos relativos al asunto: emplazamiento, número de expediente, fecha de audiencia y Unidad Jurídica destinataria.

LA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS TÉCNICAS O MODIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SE REALIZARÁ MEDIANTE DOCUMENTACIÓN FACULTATIVA VISADA POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE O CON INFORME DE IDONEIDAD Y CALIDAD DOCUMENTAL O SIN VISAR A TENOR DEL REAL DECRETO 1000/2010, DE 5 DE AGOSTO, DE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO EN CUYO CASO DEBERÁ JUSTIFICARSE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO MEDIANTE CERTIFICADO EMITIDO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE., EN LOS SUPUESTOS QUE LEGALMENTE SEA EXIGIBLE, DUPLICADO EJEMPLAR EN CASO DE OBRAS. TRIPLICADO EN CASO DE ACTIVIDAD CLASIFICADA



RESOLUCION DE INCIDENCIAS EN EXPEDIENTE.

Proyecto: ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA USO RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

Promotor: Marna Laser S.L.

Emplazamiento: Parte de Local 2B - Centro Comercial "LOS PORCHES DEL AUDIORAMA". 50009 Zaragoza

Arquitecto: Jesús López.

MEMORIA

ANTECEDENTES

Referente al proyecto de ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA USO BAR, RESTAURANTE Y ACTIVIDADES RECREATIVAS presentado el 07/04/2017 con n.º de expediente 403.393/2017.

Después de resolver incidencia sobre aclaración de actividades que se realizarán en el local en fecha 30 de Mayo del 2017.

En fecha 12 de Octubre del 2017 se reciben incidencias de 2 departamentos:

1. De la unidad técnica de actividades, instalaciones e ingeniería perteneciente al servicio de licencias de actividad las siguientes incidencias:

Tras el análisis del proyecto visado por el COAA con fecha 6-4-2017 se informa DESFAVORABLEMENTE al apreciarse las siguientes deficiencias:

1.1. DOCUMENTACIÓN (LEY 11 /2005- LEY 11 /2014):

- 1.1.1. No se justifica el cumplimiento del caudal mínimo de ventilación (RITE - IDA 3) señalando marca, modelo y características de los equipos que conforman la instalación de ventilación y climatización (se incluirá plano de planta con los equipos interiores y plano de cubierta con los equipos exteriores dibujando sus tomas de admisión/extracción, orientación, distancia a receptores, etc ...).

- 1.1.2. No se incluye relación de maquinaria con su potencia en kilovatios (eléctrica y/o gas) ni plano con su ubicación.

1.2. OO.MM PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFERICO DE 1986:

No se aporta plano de planta y alzado de la chimenea respecto de los edificios del entorno justificando el cumplimiento del artículo 38c. En los radios de 10-50 metros o radios de 10-25 en cumplimiento de la instrucción del Coordinador del Area de Urbanismo y sostenibilidad de fecha 29-06-2016.

1.3. OO.MM PARA LA PROTECCION CONTRA RUIDO Y VIBRACIONES DE 2001:

- 1.3.1. Para un horario de funcionamiento de diurno y nocturno se tiene lo siguiente:
No se aporta estudio acústico teórico del cumplimiento de los artículos 41 (máximo 30 dBA) y 42 (máximo 55 dBA) para el nivel de emisión operacional en función de sus focos de ruido (como mínimo NR-85) considerando los índices de reducción acústica y sus parámetros en bandas de octava de 125 a 2000 Hz.
- 1.3.2. No se describen los apartados que componen la ambientación musical (no podrá disponer equipos con ecualización externa) ni el método para limitar su nivel de emisión sonora como máximo 75 bBA a 3 metros de los altavoces.

2. Del mismo servicio de licencias de actividad. Sección Técnica de acondicionamiento de locales las siguientes:

- 2.1.** Deberá aportar plano de prevención de incendios de todo el local con mobiliario, y los diferentes medios tanto activos como pasivos.
- 2.2.** Deberá aportar relación de superficie de la totalidad del local.
- 2.3.** Deberá calcular el aforo de la totalidad del local.
- 2.4.** Deberá indicar el número de expediente en el que se tramitó la licencia de la actividad existente objeto de la ampliación.

RESOLUCION

Para un mejor seguimiento, se van enunciando los apartados con su posterior resolución.

Apartado 1.1.1. No se justifica el cumplimiento del caudal mínimo de ventilación (RITE - IDA 3) señalando marca, modelo y características de los equipos que conforman la instalación de ventilación y climatización (se incluirá plano de planta con los equipos interiores y plano de cubierta con los equipos exteriores dibujando sus tomas de admisión/extracción, orientación, distancia a receptores, etc ...).

En el proyecto. Apartado 3.7.11 y 3.7.12. de la memoria constructiva se menciona que la climatización del local se plantea (por preferencia del cliente) mediante sistemas de expansión directa (equipos provistos de unidades interiores tipo split de impulsión y unidad exterior en cubierta).

Estas unidades interiores, solo sirven para vencer cargas térmicas, por si mismas no tienen ni la capacidad de motor ni configuración para extraer aire. Por ello se proyecta una ventilación independiente.

En el plano 06 se reflejaban los splits de techo y los conductos de la instalación de ventilación. También se marcaba una estimación de la carga térmica de las distintas estancias.

En el apartado 4.2.3. de justificación de cumplimiento del HE 2 sobre rendimiento de las instalaciones térmicas, se realiza la estimación de la potencia en base al volumen a enfriar y calefactar con los splits mencionados y la estimación del caudal mínimo de ventilación.

Este apartado se dice:

“Usando el RITE. El caudal de ventilación de los locales se establece en función de la calidad del aire interior”

En nuestro caso es la calidad IDA3 (Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas y salas de ordenadores).

Para calcularlo el RITE permite hacerlo por m² o por personas según el tipo de uso.

Dado que, la zona de juegos de laser, es de ocupación esporádica, no se estimaba cálculo de climatización para ella pero si de ventilación. El cálculo se hizo por m² de superficie.

“IDA 3 contabiliza 0,55 l/s por cada m² sería:

$196,65 \text{ m}^2 \text{ útiles} \times 0,55 \text{ l/s/m}^2 = 108,16 \text{ l/s}$ que, pasado a m³/h sera; $108,16 \times 3600/1000 = 389,38 \text{ m}^3/\text{h}.$ ”

Con él, se dimensionaban los conductos y las 3 rejillas reflejando las dimensiones en el plano 06.

De la zona de restaurante, picnic, aseos y cocina, en este mismo apartado, en el proyecto se estimaba las calorías y frigorías necesarias para climatización mediante un cálculo por volumen y uso. Simplificando, dado que el uso principal es de restaurante o picnic (personas sentadas comiendo o merendando)

Se estimo media de 50 w/m³.

También se proyectaba una ventilación independiente por usos de los departamentos especiales.

Una para cocina (que es un local de riesgo bajo debido a su potencia).

Otra para aseos (para evitar olores).

En el plano 06 aparecían grafiados los conductos y rejillas de extracción de cada estas zonas.

Las rejillas de admisión de aire se dispusieron sobre la puerta de acceso del local tal y como figura en el alzado.

Todo el local constituye un único sector de incendios aunque, la cocina, es un local de riesgo bajo ya que su potencia (que se justifica en el apartado 4.1.2.2 de la justificación del DB SI) es de 29 Kw (20Kw<P≤30 kW).

La extracción de humos se proyectaba mediante chimenea hasta cubierta pero, aparte, con el conducto mencionado, la estancia se ventilaba hasta rejilla de fachada.

Al final de la memoria se adjuntaban fichas de las unidades interiores de cassette de climatización (cassetes de 4 vías 90x90 KRV CS 112Q de 160 W con unidad exterior KRV 260SW 3PH)

También de una caja de ventilación. La S&P CHVB/4-3000/315 0,27KW 230V50 VE.

En el presupuesto apartado 5.3, se contabilizaban los extractores pero no se adjuntaba los modelos.

Los extractores propuestos, según el apartado 4.1.2.3 de la memoria tenían clasificación F400 90 y los conductos E300 60 dado por transcurrir por un único sector de incendios.

Se proponían modelos Soler&Palau (S&P) TRB/4-200 a 300 de 40 db a 52 db max y para conductos, chapa de acero galvanizada con el objetivo de que quedasen vistos.

Visto que la información se encontraba diseminada por la memoria se ha re-elaborado una memoria independiente de climatización y ventilación que se adjunta.

Se ha aprovechado para reformar el plano 06 (que ahora se llama 06A) de instalaciones de calefacción y climatización con el cálculo de ventilación solicitado.

Se ha añadido un plano de cubierta de ubicación de unidades exteriores (06B) y uno de sección (06C) donde se aprecia la distancia entre las unidades interiores y exteriores en altura.

Apartado 1.1.2. La relación de maquinaria y consumo en Kilovatios aparece reflejada en el proyecto eléctrico del local realizado por un otro técnico. En comparecencia anterior, se adjuntó este documento.

Apartado 1.2. No se aporta plano de planta y alzado de la chimenea respecto de los edificios del entorno justificando el cumplimiento del artículo 38c. En los radios de 10-50 metros o radios de 10-25 en cumplimiento de la instrucción del Coordinador del Area de Urbanismo y sostenibilidad de fecha 29-06-2016.

En el apartado 4.1.2.2. de la memoria de cumplimiento del CTE se decía:

“En la ejecución de la cocina se hace necesario la realización de una chimenea hasta la cubierta del centro comercial.

La distancia desde la ubicación de la chimenea de nueva creación a los edificios mas próximos se puede comprobar en el plano de situación adjunto. Es inferior a 25 m.”

En este apartado de la memoria, se reflejaba un pequeño plano donde aparecía la totalidad del centro comercial y los edificios del entorno indicando el cumplimiento de las distancias mínimas con un círculo de 50 m de diámetro en cumplimiento de la instrucción del Coordinador del Área de Urbanismo y Sostenibilidad de fecha 29-6-2016.

Se ha re-elaborado un plano de la planta superior del centro comercial donde se aprecia la terraza y la pared por donde se subirá la chimenea.

En el se puede comprobar la distancia entre el centro comercial y los edificios colindantes.

También se adjunta montaje con una vista aerea de google a escala de julio del 2016.

Apartado 1.3

1.3.1 Para un horario de funcionamiento de diurno y nocturno se tiene lo siguiente:

No se aporta estudio acústico teórico del cumplimiento de los artículos 41 (máximo 30 dBA) y 42 (máximo

55 dBA) para el nivel de emisión operacional en función de sus focos de ruido (como mínimo NR-85) considerando los índices de reducción acústica y sus parámetros en bandas de octava de 125 a 2000 Hz.

Se aporta estudio acústico teórico del local.

1.3.2. No se describen los apartados que componen la ambientación musical (no podrá disponer equipos con ecualización externa) ni el método para limitar su nivel de emisión sonora como máximo 75 bBA a 3 metros de los altavoces.

Se ha previsto la instalación de equipos de ambientación musical en zona laser, zona bar-restaurant y zona de juegos picnic.

Serán equipos sin ecualización externa y contarán con un limitador, a efecto de regular el nivel de presión sonora.

Este equipo, estará homologado, conforme a lo dispuesto en la normativa, y dispondrá de los dispositivos necesarios para cumplirla.

A efectos de limitación, se añadirá al ruido musical, el producido por otros elementos del local, como extractores, cámaras frigoríficas, etc. El nivel máximo no rebasará los límites fijados.

Apartado 2.1

Deberá aportar plano de prevención de incendios de todo el local con mobiliario, y los diferentes medios tanto activos como pasivos.

Se ha modificado el plano 05 para incluir la zona de laser cuya evacuación ya se reflejaba en el plano 02.

Arena Laser Tag: Es una pista de juegos a modo de laberinto, en la que dos equipos se enfrentan con chalecos con pistolas laser. Los usuarios ocuparán la pista de juegos o el vestuario-chalecos alternativamente, nunca estarán ocupadas estas dos estancias a la vez.

Se ha añadido el mobiliario de esta zona consistente en falsos pilares de revestimiento de goma con mamparas de plástico reflectante con luces ultravioleta.

Apartado 2.2

Deberá aportar relación de superficie de la totalidad del local.

En el apartado 1.3.3. de la memoria se reflejaba el cuadro de la superficie de local acondicionada. Se aporta hoja con la misma relación, añadiendo la superficie de la zona del laser. Se aporta también plano 03 modificado donde se incluye ahora toda la superficie.

Apartado 2.3

Deberá calcular el aforo de la totalidad del local.

En la memoria y el plano 05 de prevención de incendios se reflejaba el cálculo de las distintas estancias en base a las condiciones definidas en el Código técnico de edificación CTE documento DB SI 3.

Se adjunta hoja de cálculo de la totalidad del local relacionando la superficie de la estancia con la ocupación indicada en la tabla 2.1 del DB SI 3 y su resultado.

Tal y como se refiere en el apartado 2.1. El plano 05 que, refería gráficamente las ocupaciones de cada estancia, incluye ahora la totalidad del local.

Apartado 2.4

Deberá indicar el número de expediente en el que se tramitó la licencia de la actividad existente objeto de la ampliación.

La actividad anterior del local era de supermercado. El número de expediente de este, con la licencia concedida era el de 3045846/95. (se adjunta)

Antes de la solicitud de licencia del expediente de Bar cafetería y actividades recreativas que se tramita en esta resolución de incidencias, se presentó una solicitud X014 declaración responsable 1B de acondicionamiento menor en locales con estudio básico de seguridad y salud que obtuvo el número de expediente 20170135586.

Tal y como se refleja en el plano 02 del proyecto el local se encontraba compartimentado y la zona del local disponía de iluminación, salida de emergencia de puerta doble con vestíbulo de independencia, boca de incendio equipada y detectores de incendio. Los recorridos de evacuación cumplían las distancias mínimas. La licencia de obras menores consistía en la revisión y puesta en funcionamiento con el presupuesto adecuado.

Se ruega se tengan en consideración esta resolución de incidencias.

Dado que la documentación no se encuentra visada se adjuntan certificado de colegiación del técnico firmante.

Zaragoza, 30 de Noviembre del 2017

El arquitecto:

Jesús López.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS, RITE EN ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA USO RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

ÍNDICE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS.....	
1.1.- Exigencia de bienestar e higiene.....	
1.1.1.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.....</u>	
1.1.2.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2.....</u>	
1.1.3.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3.....</u>	
1.1.4.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.....</u>	
1.2.- Exigencia de eficiencia energética.....	
1.2.1.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.....</u>	
1.2.2.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2.....</u>	
1.2.3.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.....</u>	
1.2.4.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....</u>	
1.2.5.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.....</u>	
1.2.6.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.....</u>	
1.2.7.- <u>Lista de los equipos consumidores de energía.....</u>	
1.3.- Exigencia de seguridad.....	
1.3.1.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....</u>	
1.3.2.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.....</u>	
1.3.3.- <u>Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.....</u>	

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

Parámetros generales

Emplazamiento: Zaragoza
Altitud sobre el nivel del mar: 200 m
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: -0.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 7.4 m/s
Temperatura del terreno: 5.60 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.....

	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
almacen	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
chalecos laser	24	21	50
Cocina	24	21	50
juegos	24	21	50
laser	24	21	50
Restaurantes	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por persona (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))	
almacen	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
Baño no calefactado	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
chalecos laser	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
Cocina	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
juegos	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
laser	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No	
Restaurantes		IDA 3 NO FUMADOR	No	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Baño no calefactado	AE 1
Cocina	AE 2
Restaurantes	AE 2

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

Conjunto: lasercenter							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
laser	Planta baja	3953.72	288.00	1733.62	28.83	5687.35	5687.35
Total			288.0	Carga total simultánea		5687.3	

Conjunto: Planta baja - baños							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
baños	Planta baja	509.71	259.20	1560.26	79.43	2069.97	2069.97
Total			259.2	Carga total simultánea		2070.0	

Conjunto: Planta baja - cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
cocina	Planta baja	700.46	115.20	693.45	82.03	1393.91	1393.91
Total			115.2	Carga total simultánea		1393.9	

Conjunto: Planta baja - juegos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
juegos	Planta baja	2446.28	777.60	4680.78	75.50	7127.07	7127.07
Total			777.6	Carga total simultánea		7127.1	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
baños	2.41	2.41	2.41
restaurante	6.32	6.32	6.32

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

juegos	8.29	8.29	8.29
cocina	1.62	1.62	1.62
laser	6.61	6.61	6.61

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (sobre puerta entrada)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (sobre puerta entrada)	Ventilación y extracción	SFP4	SFP2
Tipo 2 (sobre puerta entrada)	Ventilación y extracción	SFP4	SFP2
Tipo 3 (sobre puerta entrada)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 4 (sobre puerta entrada)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 825 r.p.m., potencia absorbida 660 W, caudal máximo de 2650 m³/h, dimensiones 620x320 mm y 645 mm de largo y nivel de presión sonora de 62 dBA
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo ILB/4-200 "S&P", de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m³/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA
Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m³/h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA
Tipo 4	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo IRAB/4-315A "S&P", de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m³/h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - baños	THM-C4
Planta baja - restaurante	THM-C2
Planta baja - juegos	THM-C2
Planta baja - cocina	THM-C2
lasercenter	THM-C2

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C2.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

El caudal de aire extraído es superior a 0.5 m³/s y por tanto se debe recuperar la energía del aire expulsado.

El sistema de recuperación de calor cumple con lo establecido en la tabla 2.4.5.1, que describe la eficiencia mínima y la pérdida de presión máxima del recuperador en función del caudal de aire exterior y del número de horas anuales de funcionamiento.

TABLA 2.4.5.1 EFICIENCIA DE LA RECUPERACIÓN

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12,0		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
< 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

1.2.4.2.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 825 r.p.m., potencia absorbida 660 W, caudal máximo de 2650 m ³ /h, dimensiones 620x320 mm y 645 mm de largo y nivel de presión sonora de 62 dBA
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo ILB/4-200 "S&P", de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m ³ /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA
Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m ³ /h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA
Tipo 4	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo IRAB/4-315A "S&P", de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m ³ /h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

Sistema de expansión directa

Equip	Referencia
Tipo 1	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de cassette, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación a la unidad exterior monofásica (230V/50Hz), modelo FDT100VFNX "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 5,9 (clase A+), SCOP = 4 (clase A), EER = 4 (clase A), COP = 4,34 (clase A), formado por una unidad interior FDT100VF, de 298x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 35 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 2220 m ³ /h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable, modelo RC-E5, y una unidad exterior FDC100VNX, con compresor de tipo rotativo, de 1300x970x370 mm, nivel sonoro 48 dBA y caudal de aire 6000 m ³ /h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio)
Tipo 2	Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Micro Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

	(230V/50Hz), modelo FDC140VN "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 14 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo húmedo 6°C), con compresor de tipo rotativo, de 845x970x370 mm, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 4500 m³/h
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado, de cassette, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT125VF "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 14 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 298x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 2220 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable, modelo RC-E5

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior por terraza superior.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

400 < P	32	40
---------	----	----

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protegerá mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de

•JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

El arquitecto.

Jesús López.

ESTUDIO ACÚSTICO TEORICO. ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA USO RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

ÍNDICE

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	
1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico.....	
1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico.....	
1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior...	
2.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE.....	
2.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A.....	
2.2.- Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente.....	

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del local es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del local.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_s (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
						exigido proyecto
1 juegos (juegos), Planta baja	12.1	40.0	39.8	111.30	197.8	37 37

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_s : Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido en medianeras

Id	Recinto receptor	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_s (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,A}$ exigido	$D_{2m,nT,A}$ proyecto
2	almacen (almacen), Planta baja	56.3	51.2	28.05	36.7	40	47

Notas:

Id : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_s : Área total en contacto con el exterior

V : Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	juegos	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L :		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		111.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		197.8 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 37 \text{ dBA} \approx 37 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \right) = 39.8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	150	40.0	Trasdosado directo W 631 "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	13	0.73
Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	150	40.0	Trasdosado directo W 631 "KNAUF" de placas de yeso laminado con	13	2.73

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m ²)
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	2.66
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	2.66
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	2.66
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	2.66
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	2.66
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	35.0	-4	31.0	0.14

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica	0	94.40

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor					2.1	3.4	
f1	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	40.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13			
F2	Sin flanco emisor					1.6	3.4	
f2	Forjado con garaje	225	45.1	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	10			
F3	Sin flanco emisor					1.6	3.4	
f3	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica	0			
F4	Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	150	40.0		0	2.1	22.2	

f4	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F5	Sin flanco emisor				6.4	22.2		
f5	Forjado con garaje	225	45.1	10				Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado
F6	Sin flanco emisor				6.4	22.2		
f6	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0				Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica
F7	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0	0.3	94.4		
f7	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F8	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0	2.4	94.4		
f8	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F9	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0	2.4	94.4		
f9	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F10	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0	4.7	94.4		
f10	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F11	Sin flanco emisor				6.4	94.4		
f11	Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	150	40.0	13				Trasdosado directo W 631 "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado
F12	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	0	2.4	94.4		
f12	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0	0				
F13	Sin flanco emisor				5.3	94.4		
f13	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	40.3	13				Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado
F14	Sin flanco emisor				1.6	94.4		
f14	Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	150	40.0	13				Trasdosado directo W 631 "KNAUF" de placas de yeso laminado con

				aislamiento incorporado				
F15	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica	0	1.2	94.4	
f15	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0			
F16	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica	0	4.1	94.4	
f16	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0			
F17	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1	Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica	0	7.1	94.4	
f17	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0			
F18	Sin flanco emisor					8.0	94.4	
f18	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	40.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13			
F19	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1		0	3.8	94.4	
f19	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0			
F20	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	53.1		0	0.2	94.4	
f20	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{D,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{D,Atr}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{D,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	40.0	13	53.0	111.3	0.7	74.8	3.29539e-008
Fachada caravista de hoja de fábrica, con trasdosado directo	40.0	13	53.0	111.3	2.7	69.1	1.22567e-007
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	2.7	47.2	1.89832e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	2.7	47.2	1.89832e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	2.7	47.2	1.89832e-005

Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	2.7	47.2	1.89832e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	2.7	47.2	1.89832e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	31.0		31.0	111.3	0.1	60.1	9.77492e-007
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	53.1	0	53.1	111.3	94.4	53.8	4.15393e-006
							40.0
							0.000100203

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
4	40.0	46.0	0	15.4	2.1	22.2	68.7	2.69559e-008
7	53.1	46.0	0	20.1	0.3	94.4	94.9	2.74448e-010
8	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
9	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
10	53.1	46.0	0	20.1	4.7	94.4	82.7	4.5547e-009
12	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
15	53.1	46.0	0	20.1	1.2	94.4	88.6	1.17074e-009
16	53.1	46.0	0	20.1	4.1	94.4	83.3	3.96698e-009
17	53.1	46.0	0	20.1	7.1	94.4	80.9	6.89382e-009
19	53.1	46.0	0	20.1	3.8	94.4	83.6	3.7022e-009
20	53.1	46.0	0	20.1	0.2	94.4	96.7	1.81326e-010
							72.6	5.47079e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
4	40.0	40.0	13	-2.1*	2.1	22.2	61.2	1.51584e-007
7	53.1	53.1	0	-5.4	0.3	94.4	72.9	4.3497e-008
8	53.1	53.1	0	-5.4	2.4	94.4	63.7	3.61793e-007
9	53.1	53.1	0	-2.0*	2.4	94.4	67.1	1.65371e-007
10	53.1	53.1	0	-4.4*	4.7	94.4	61.7	5.73403e-007
12	53.1	53.1	0	-4.8*	2.4	94.4	64.3	3.15108e-007
15	53.1	53.1	0	-5.4	1.2	94.4	66.6	1.85549e-007
16	53.1	53.1	0	-5.4	4.1	94.4	61.4	6.14412e-007
17	53.1	53.1	0	-3.1*	7.1	94.4	61.2	6.43368e-007
19	53.1	53.1	0	-0.4*	3.8	94.4	66.7	1.81326e-007
20	53.1	53.1	0	-0.4*	0.2	94.4	79.7	9.08782e-009
							54.9	3.2445e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	40.0	40.3	13	-0.5*	2.1	3.4	54.8	1.00993e-007
2	40.0	45.1	10	3.9*	1.6	3.4	59.7	3.26808e-008
3	40.0	53.1	0	4.1	1.6	3.4	53.9	1.24249e-007
4	40.0	46.0	0	15.4	2.1	22.2	68.7	2.69559e-008
5	40.0	45.1	10	-0.4	6.4	22.2	57.5	3.55348e-007
6	40.0	53.1	0	4.1	6.4	22.2	56.0	5.01942e-007
7	53.1	46.0	0	20.1	0.3	94.4	94.9	2.74448e-010
8	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
9	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
10	53.1	46.0	0	20.1	4.7	94.4	82.7	4.5547e-009
11	53.1	40.0	13	4.1	6.4	94.4	75.3	2.50299e-008
12	53.1	46.0	0	20.1	2.4	94.4	85.6	2.33593e-009
13	53.1	40.3	13	3.5	5.3	94.4	75.7	2.28276e-008
14	53.1	40.0	13	4.1	1.6	94.4	81.3	6.28723e-009
15	53.1	46.0	0	20.1	1.2	94.4	88.6	1.17074e-009
16	53.1	46.0	0	20.1	4.1	94.4	83.3	3.96698e-009
17	53.1	46.0	0	20.1	7.1	94.4	80.9	6.89382e-009
18	53.1	40.3	13	3.5	8.0	94.4	73.9	3.45509e-008
19	53.1	46.0	0	20.1	3.8	94.4	83.6	3.7022e-009
20	53.1	46.0	0	20.1	0.2	94.4	96.7	1.81326e-010
							59.0	1.25862e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	40.0	0.000100203
$R_{Ff,Atr}$	72.6	5.47079e-008
$R_{Fd,Atr}$	54.9	3.2445e-006
$R_{Df,Atr}$	59.0	1.25862e-006
	39.8	0.000104761

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_s (m ²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
39.8	0	197.8	0.5	111.3	37

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$ (Medianera)

Tipo de recinto receptor:	almacen	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Área total en contacto con el exterior, S_s :		28.0 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		36.7 m ³

$$D_{2m,nT,A} = R'_{A} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 47 \text{ dBA} \approx 40 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \right) = 51.2 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Medianera

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13	9.24
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13	9.56
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13	9.25

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor					2.4	9.2	
f1	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13			
F2	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3		0	2.4	9.2	
f2	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	51.0		0			
F3	Sin flanco emisor					3.8	9.2	
f3	Forjado con garaje	225	47.1	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	10			
F4	Sin flanco emisor					3.8	9.2	
f4	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	58.1		0			
F5	Sin flanco emisor					2.4	9.6	
f5	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de	13			

				placas de yeso laminado				
F6	Sin flanco emisor					2.4	9.6	
f6	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13			
F7	Sin flanco emisor					4.0	9.6	
f7	Forjado con garaje	225	47.1	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	10			
F8	Sin flanco emisor					4.0	9.6	
f8	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	58.1		0			
F9	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3		0	2.4	9.2	
f9	Tabique PYL 98/600(48) LM	43	51.0		0			
F10	Sin flanco emisor					2.4	9.2	
f10	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	164	43.3	Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	13			
F11	Sin flanco emisor					3.8	9.2	
f11	Forjado con garaje	225	47.1	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	10			
F12	Sin flanco emisor					3.8	9.2	
f12	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	444	58.1		0			

CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO EN MEDIANERÍAS:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,A}$ (dBA)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	43.3	13	56.3	28.0	9.2	61.1	7.7224e-007
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	43.3	13	56.3	28.0	9.6	61.0	7.99085e-007
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado	43.3	13	56.3	28.0	9.2	61.1	7.72904e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$	$R_{f,A}$	$\Delta R_{Ff,A}$	K_{Ff}	L_f	S_i	$R_{Ff,A}$	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m ²)	(dBA)	
2	43.3	51.0	0	15.8	2.4	9.2	68.8	4.34262e-008
9	43.3	51.0	0	10.0	2.4	9.2	63.0	1.65244e-007
							66.8	2.0867e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$	$R_{d,A}$	$\Delta R_{Fd,A}$	K_{Fd}	L_f	S_i	$R_{Fd,A}$	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m ²)	(dBA)	
2	43.3	43.3	13	-3.0*	2.4	9.2	59.1	4.05277e-007
9	43.3	43.3	13	3.0	2.4	9.2	65.1	1.01889e-007
							62.9	5.07166e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$	$R_{f,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	K_{Df}	L_f	S_i	$R_{Df,A}$	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m ²)	(dBA)	
1	43.3	43.3	13	-2.0	2.4	9.2	60.1	3.21923e-007
2	43.3	51.0	0	15.8	2.4	9.2	68.8	4.34262e-008
3	43.3	47.1	10	-0.9	3.8	9.2	58.1	5.10214e-007
4	43.3	58.1	0	3.5	3.8	9.2	58.0	5.22098e-007
5	43.3	43.3	13	-2.0	2.4	9.6	60.3	3.18121e-007
6	43.3	43.3	13	-2.0	2.4	9.6	60.3	3.18121e-007
7	43.3	47.1	10	-0.9	4.0	9.6	58.1	5.2795e-007
8	43.3	58.1	0	3.5	4.0	9.6	58.0	5.40248e-007
9	43.3	51.0	0	15.8	2.4	9.2	68.8	4.34636e-008
10	43.3	43.3	13	-2.0	2.4	9.2	60.1	3.222e-007
11	43.3	47.1	10	-0.9	3.8	9.2	58.2	4.99029e-007
12	43.3	58.1	0	3.5	3.8	9.2	58.1	5.10653e-007
							53.5	4.47745e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A	τ
	(dBA)	
$R_{Dd,A}$	56.3	2.34423e-006
$R_{Ff,A}$	66.8	2.0867e-007

$R_{Fd,A}$	62.9	5.07166e-007
$R_{Df,A}$	53.5	4.47745e-006
	51.2	7.53751e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

R'_A	V	T_0	S_S	$D_{2m,nT,A}$
(dBA)	(m ³)	(s)	(m ²)	(dBA)
51.2	36.7	0.5	28.0	47

2.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

En los recintos habitables y protegidos del local, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del local pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del local, producidos por las instalaciones del local, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_{p,A} = L_{w,A} + 10 \log \left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) + \left\{ -D_{nT,A} + 10 \log \left(\frac{0.161V}{A \cdot T_0} \right) \right.$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

$$L_{w,o} = L_{w,i} - \sum_{j=1}^n (\Delta L_{w,j})$$

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se

desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día ($T = d$, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde ($T = e$, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche ($T = n$, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$ para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ; T = \{d, e, n\}$$

2.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del local, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .

Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del local

Id Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		L_{den} (dB)
		exigido	proyecto	exigido	proyecto	exigido	proyecto	
1	restaurante	Protegido	---	63.0	---	62.0	---	62.6
2	baños	Habitable (Zona común)	---	40.0	---	---	---	37.0
3	cocina	Habitable	---	39.0	---	---	---	36.0

Notas:

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T , dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2.2.- Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del local, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:

restaurante (Restaurantes)

Protegido

Situación del recinto receptor:

Volumen del recinto, V:

Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:

Planta baja

264.7 m³

73.7 m²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
restaurante*	A2	47	1	2.3	355.37	0.21	92.95	---	34.6
	A3	47	1	2.3					34.6
	A6	70	2	1.8					59.6
	A17	65	2	2.4					53.5
	A25	65	4	2.4					54.9
	A32	60	2	1.1					52.7
	A36	60	2	2.3					48.7
juegos	A1	45	1	2.3	294.68	0.19	71.08	39.0	< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del local, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$ de la apertura 'A5'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	q = 2000 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L_w = 71.3 dB	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo 355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A5	Tramo 175 mm, acero galvanizado, L = 0.05 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A5->A5	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A5	Salida de aire $S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	43.2	46.1	49.4	51.5	50.7	48.4	56.3
A5 Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, v = 5.9 m/s	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
		$L_{w,o,Total}$	43.3	46.1	49.4	51.5	50.7	48.4	56.3
		D = 1, r = 1.20 m, R = 92.95 m ²	-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	
		L_p	33.2	36.0	39.3	41.4	40.6	38.3	46.3
		+10·log(A/A ₀) $L_{n,d}$	41.9	44.7	48.0	50.1	49.3	47.0	54.9
Clasificación según curvas NR: 55									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$ de la apertura 'A7'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	$q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección $S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo 355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A7	Tramo 355 mm, acero galvanizado, L = 0.28 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A7	Salida de aire $S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	45.8	48.7	52.0	54.1	53.3	51.0	58.9
A7 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
		$L_{w,o,\text{Total}}$	45.9	48.7	52.0	54.1	53.3	51.0	58.9
	D = 1, r = 1.82 m, R = 92.95 m ²		-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	
		L_p	34.2	37.0	40.3	42.4	41.6	39.3	47.2
	+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	42.8	45.6	48.9	51.0	50.2	47.9	55.8
Clasificación según curvas NR: 55									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$ de la apertura 'A9'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	$q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección $S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo 355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A15	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 3.11 m	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
A15->N6	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 2.04 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
N6	Derivación $S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $\nexists S_{\text{salida}} = 0.080 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N6	Cambio de sección $S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N6->A16	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 1.83 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A16->A9	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 2.22 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
A9->A9	Tramo 175 mm, acero galvanizado, L = 0.05 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A9->A9	Cambio de sección $S_{\text{entrada}} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A9	Salida de aire $S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	36.1	39.0	42.3	44.4	43.6	41.3	49.2
A9 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
		$L_{w,o,\text{Total}}$	36.6	39.2	42.4	44.4	43.6	41.3	49.3
	D = 1, r = 2.19 m, R = 92.95 m ²		-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	
		L_p	24.4	27.0	30.2	32.2	31.4	29.1	37.0
	+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	33.0	35.6	38.8	40.8	40.0	37.7	45.7
Clasificación según curvas NR: 45									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$ de la apertura 'A8'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	$q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3

A6->A7	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A8	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.05 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A8->A8	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A8	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
			$L_{w,o}$	41.8	44.7	48.0	50.1	49.3	47.0	54.9
A8	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
			$L_{w,o,Total}$	41.9	44.7	48.0	50.1	49.3	47.0	54.9
		D = 1, r = 1.03 m, R = 92.95 m ²		-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	
			L_p	32.6	35.4	38.7	40.8	40.0	37.7	45.7
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	41.3	44.1	47.4	49.5	48.7	46.4	54.3
Clasificación según curvas NR: 55										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$ de la apertura 'A10'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A6	Fuente	q = 2000 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L _w = 71.3 dB	L _{w,i}	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.103 m², S _{salida} = 0.100 m²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL _w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL _w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL _w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL _w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A15	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 3.11 m	ΔL _w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
A15->N6	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.04 m	ΔL _w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
N6	Derivación	S _{entrada} = 0.040 m², ∄ S _{salida} = 0.080 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N6	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.040 m², S _{salida} = 0.024 m²	ΔL _w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N6->A10	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 2.65 m	ΔL _w	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
A10	Codo	S _{eficaz} = 0.024 m²	ΔL _w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
A10->A10	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.01 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
A10	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.009 m², Ω = 4·π	D _{t,io}	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
			L _{w,o}	37.3	40.2	43.5	44.6	42.8	39.5	48.9
A10	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.009 m², v = 5.9 m/s	L _{w,o}	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
			L _{w,o,Total}	37.7	40.3	43.5	44.6	42.8	39.5	48.9
		D = 1, r = 2.19 m, R = 92.95 m²		-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	
			L _p	25.5	28.1	31.3	32.4	30.6	27.3	36.7
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	34.1	36.7	39.9	41.0	39.2	35.9	45.3
Clasificación según curvas										
NR: 45										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$ de la apertura 'A11'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	q = 2000 m³/h, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	

A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A15	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 3.11 m	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
A15->N6	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.04 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
N6	Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $\nabla S_{\text{salida}} = 0.080 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N6	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N6->A16	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.83 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A16->A9	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.22 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
A9->A11	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.86 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A11->A11	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.05 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A11->A11	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A11	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
			$L_{w,o}$	35.6	38.5	41.8	43.9	43.1	40.8	48.7
A11	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
			$L_{w,o,Total}$	36.2	38.7	41.9	43.9	43.1	40.8	48.8
		D = 1, r = 1.26 m, R = 92.95 m ²		-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	
			L_p	25.9	28.4	31.6	33.6	32.8	30.5	38.4
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	34.6	37.1	40.3	42.3	41.5	39.2	47.2
Clasificación según curvas NR: 45										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$, de la apertura 'A12'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A6	Fuente	q = 2000 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L _w = 71.3 dB	L _{w,i}	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.103 m², S _{salida} = 0.100 m²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL _w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL _w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL _w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A12	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.05 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
A12->A12	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.065 m², S _{salida} = 0.024 m²	ΔL _w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A12	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.009 m², Ω = 4·π	D _{t,io}	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
			L _{w,o}	42.5	45.4	48.7	50.8	50.0	47.7	55.6
A12	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.009 m², v = 5.9 m/s	L _{w,o}	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
			L _{w,o,Total}	42.6	45.4	48.7	50.8	50.0	47.7	55.6
		D = 1, r = 1.20 m, R = 92.95 m²		-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	-10.1	
			L _p	32.5	35.3	38.6	40.7	39.9	37.6	45.6
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	41.2	44.0	47.3	49.4	48.6	46.3	54.2
Clasificación según curvas NR: 55										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d'}$, de la apertura 'A13'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A6	Fuente	q = 2000 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L _w = 71.3 dB	L _{w,i}	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3

A6->A7	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---
A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
A12->A8	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
A8->A15	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 3.11 m	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
A15->N6	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.04 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
N6	Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $\forall S_{\text{salida}} = 0.080 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
N6	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
N6->A16	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.83 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A16->A9	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.22 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
A9->A11	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.86 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A11->A13	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 1.87 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
A13	Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	1.0	2.0	3.0
A13->A13	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.01 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---
A13	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3
			$L_{w,o}$	36.0	38.9	42.2	43.3	41.5	38.2
A13	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2
			$L_{w,o,Total}$	36.5	39.1	42.3	43.3	41.5	38.2
		D = 1, r = 1.26 m, R = 92.95 m ²		-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3
			L_p	26.2	28.8	32.0	33.0	31.2	27.9
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	34.9	37.5	40.7	41.7	39.9	36.6
Clasificación según curvas NR: 45									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A14'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6Fuente	q = 2000 m³/h, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---
A6->A7	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 5.66 m	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A7->A5	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 5.83 m	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
A5->A12	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
A12->A8	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.52 m	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
A8->A15	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 3.11 m	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
A15->N6	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.04 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
N6	Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $\forall S_{\text{salida}} = 0.080 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
N6	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
N6->A16	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.83 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A16->A9	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 2.22 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
A9->A11	Tramo	225 mm, acero galvanizado, L = 1.86 m	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A11->A14	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 1.78 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
A14	Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	1.0	2.0	3.0
A14->A14	Tramo	175 mm, acero galvanizado, L = 0.01 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---
A14	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3
			$L_{w,o}$	36.0	38.9	42.2	43.3	41.5	38.2
A14	Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2
			$L_{w,o,Total}$	36.5	39.1	42.3	43.3	41.5	38.2
		D = 1, r = 1.26 m, R = 92.95 m ²		-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3	-10.3

L_p	26.2	28.8	32.0	33.0	31.2	27.9	37.3
$+10 \cdot \log(A/A_0)$ $L_{n,d}$	34.9	37.5	40.7	41.7	39.9	36.6	46.0
Clasificación según curvas NR: 45							

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A15'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	$q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7 Tramo	355 mm, acero galvanizado, $L = 5.66 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 5.83 \text{ m}$	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 2.61 \text{ m}$	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 2.52 \text{ m}$	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A15 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 3.11 \text{ m}$	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
A15->A15 Tramo	175 mm, acero galvanizado, $L = 0.05 \text{ m}$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A15->A15 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A15 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	41.0	43.9	47.2	49.3	48.5	46.2	54.1
A15 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
		$L_{w,o,\text{Total}}$	41.2	44.0	47.2	49.3	48.5	46.2	54.1
	$D = 1$, $r = 1.03 \text{ m}$, $R = 92.95 \text{ m}^2$		-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	-9.3	
		L_p	31.9	34.7	37.9	40.0	39.2	36.9	44.9
	$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	40.6	43.4	46.6	48.7	47.9	45.6	53.5
Clasificación según curvas NR: 55									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A16'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A6 Fuente	$q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 5.0 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 71.3 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	65.3	62.3	60.3	58.3	55.3	52.3	63.3
A6->A7 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.103 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A6->A7 Tramo	355 mm, acero galvanizado, $L = 5.66 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A7->A5 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 5.83 \text{ m}$	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A5->A12 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 2.61 \text{ m}$	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A12->A8 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 2.52 \text{ m}$	ΔL_w	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
A8->A15 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 3.11 \text{ m}$	ΔL_w	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
A15->N6 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 2.04 \text{ m}$	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
N6 Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $\forall S_{\text{salida}} = 0.080 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N6 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.040 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N6->A16 Tramo	225 mm, acero galvanizado, $L = 1.83 \text{ m}$	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A16->A16 Tramo	175 mm, acero galvanizado, $L = 0.05 \text{ m}$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A16->A16 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A16 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	36.7	39.6	42.9	45.0	44.2	41.9	49.8
A16 Salida de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 5.9 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	27.2	25.2	23.2	18.2	13.2	8.2	24.2
		$L_{w,o,\text{Total}}$	37.2	39.8	42.9	45.0	44.2	41.9	49.8

D = 1, r = 1.61 m, R = 92.95 m ²	-11.3	-11.3	-11.3	-11.3	-11.3	-11.3	
L_p	25.9	28.5	31.6	33.7	32.9	30.6	38.5
+10·log(A/A ₀) L_{n,d}	34.5	37.1	40.2	42.3	41.5	39.2	47.1

**Clasificación según curvas
NR: 45**

Notas:

- $L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.
 ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.
 $D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.
 $D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.
 $L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.
 $L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.
D: Factor de directividad de la abertura.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.
R: Componente del campo reverberante, m².
 L_p : Nivel de presión sonora, dB.
 $L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A2	34.6	13	3	---	34.6	34.6	---	34.7
A3	34.6	13	3	---	34.6	34.6	---	34.7
A6	59.6	13	3	---	59.6	59.6	---	59.7
A17	53.5	13	3	---	53.5	53.5	---	53.6
A25	54.9	13	3	---	54.9	54.9	---	55.0
A32	52.7	13	3	---	52.7	52.7	---	52.8
A36	48.7	13	3	---	48.7	48.7	---	48.8
A5	46.3	12	---	---	46.3	---	---	43.3
A7	47.2	12	---	---	47.2	---	---	44.2
A9	37.0	12	---	---	37.0	---	---	34.0
A8	45.7	12	---	---	45.7	---	---	42.7
A10	36.7	12	---	---	36.7	---	---	33.7
A11	38.4	12	---	---	38.4	---	---	35.4
A12	45.6	12	---	---	45.6	---	---	42.6
A13	37.3	12	---	---	37.3	---	---	34.3
A14	37.3	12	---	---	37.3	---	---	34.3
A15	44.9	12	---	---	44.9	---	---	41.9
A16	38.5	12	---	---	38.5	---	---	35.5
					63	62	--	63

Notas:

- L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	baños (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		54.6 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		15.8 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
juegos	A1	45	1	2.3	294.68	0.19	71.08	35.0	< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del local, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{p,d}$, de la apertura 'A35'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A32 Fuente	q = 350 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L_w = 63.7 dB	$L_{w,i}$	57.7	54.7	52.7	50.7	47.7	44.7	55.7
A32->A35	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.040 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A32->A35	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 11.90 m	ΔL_w	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
A32->A35	Codo $S_{eficaz} = 0.040 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
A32->A35	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 11.45 m	ΔL_w	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	
A32->A35	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 2.10 m	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
A35->A35	Tramo 225 mm, acero galvanizado, L = 0.03 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A35->A35	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.040 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
A35	Salida de aire $S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,o}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	31.8	34.7	38.0	39.1	37.3	34.0	43.4
A35 Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, $v = 11.4 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	47.1	45.1	43.1	38.1	33.1	28.1	44.1
		$L_{w,o,Total}$	47.2	45.5	44.3	41.6	38.7	35.0	46.7
		D = 1, r = 2.19 m, R = 18.93 m ²	-6.4	-6.4	-6.4	-6.4	-6.4	-6.4	
		L_p	40.8	39.1	37.9	35.2	32.3	28.6	40.3
		+10·log(A/A ₀) $L_{n,d}$	42.8	41.1	39.9	37.2	34.3	30.6	42.3

**Clasificación según curvas
NR: 40**

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.

ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.

$D_{t,o}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.

$D_{t,o,i}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.

$L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.

$L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.

D: Factor de directividad de la abertura.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.

R: Componente del campo reverberante, m².

L_p : Nivel de presión sonora, dB.

$L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A35	40.3	12	---	---	40.3	---	---	37.3
					40	--	--	37

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	cocina (Cocina)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		35.6 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		11.3 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
juegos	A1	45	1	2.3	294.68	0.19	71.08	33.0	< 20
restaurante	A2	47	1	2.3	355.37	0.21	92.95	49.0	< 20
	A3	47	1	2.3					< 20
	A6	70	2	1.8					< 20
	A17	65	2	2.4					< 20
	A25	65	4	2.4					< 20
	A32	60	2	1.1					< 20
	A36	60	2	2.3					< 20
Exterior**	A2	56	1	0.4	---	---	---	35.0	< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del local, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{w,o}$, de la apertura 'A38'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A36 Fuente	q = 200 m³/h, ΔP = 5.0 mm.c.a., L_w = 61.3 dB	$L_{w,i}$	55.3	52.3	50.3	48.3	45.3	42.3	53.3
A36->A38	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A36->A38	Tramo 175 mm, acero galvanizado, L = 7.48 m	ΔL_w	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	
A36->A38	Tramo 175 mm, acero galvanizado, L = 3.18 m	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
A38	Codo $S_{eficaz} = 0.024 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
A38->A38	Tramo 175 mm, acero galvanizado, L = 0.01 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A38	Salida de aire $S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, $\Omega = 4 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	18.5	12.6	7.3	3.2	1.0	0.3	
		$L_{w,o}$	32.1	35.0	38.3	39.4	37.6	34.3	43.7
A38 Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.009 \text{ m}^2$, v = 6.5 m/s	$L_{w,o}$	30.1	28.1	26.1	21.1	16.1	11.1	27.1
		$L_{w,o,Total}$	34.2	35.8	38.6	39.5	37.6	34.3	43.8
	D = 1, r = 1.13 m, R = 13.40 m ²		-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	

	L_p	29.8	31.4	34.2	35.1	33.2	29.9	39.4
$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	30.3	31.9	34.7	35.6	33.7	30.4	39.9

**Clasificación según curvas
NR: 40**

Notas:

- $L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.
 ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.
 $D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.
 $D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.
 $L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.
 $L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.
 D : Factor de directividad de la abertura.
 r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.
 R : Componente del campo reverberante, m².
 L_p : Nivel de presión sonora, dB.
 $L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

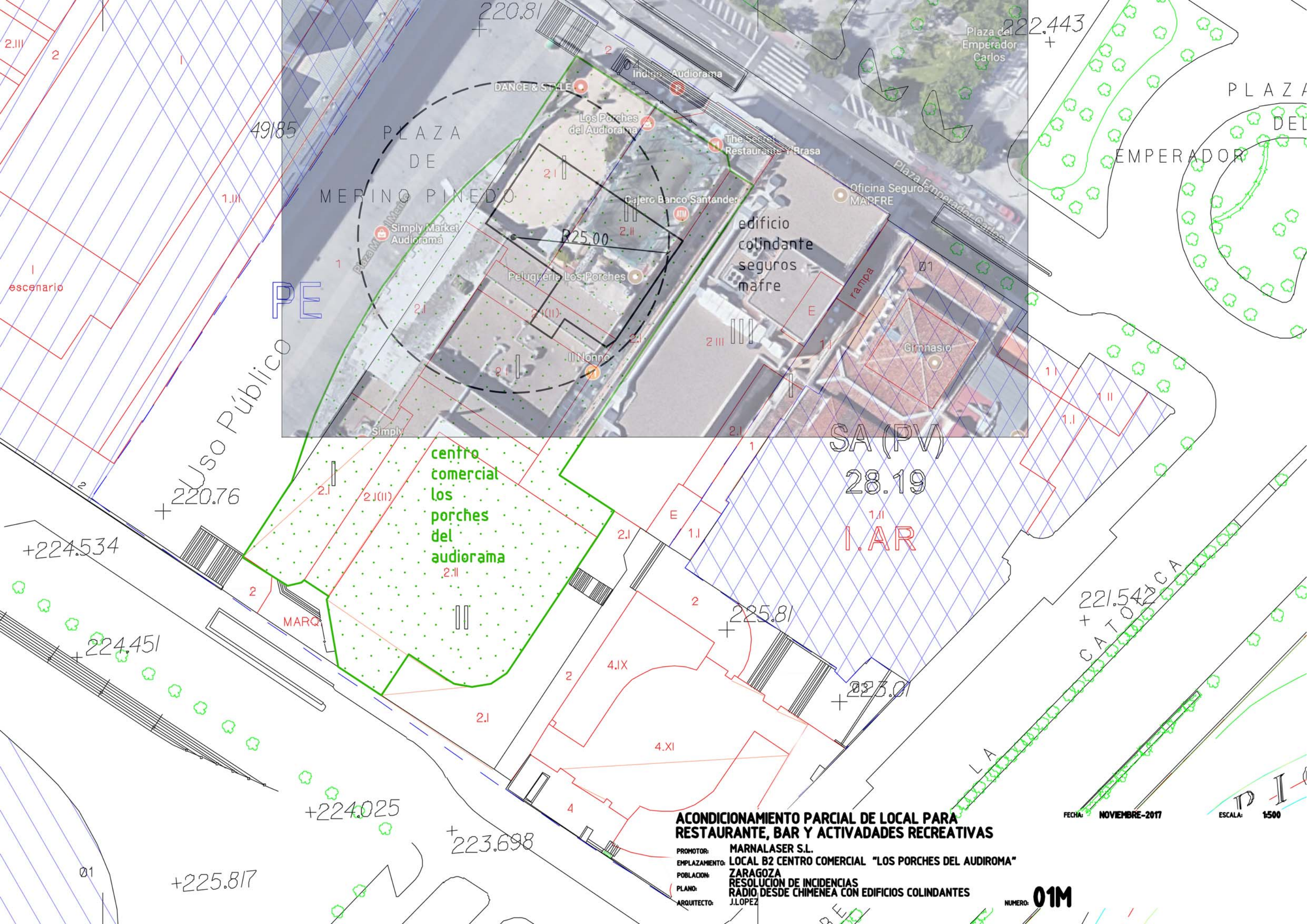
Referencia	L_p	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$	$L_{Aeq,e}$	$L_{Aeq,n}$	L_{den}
	(dBA)	día	tarde	noche	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)
A38	39.4	12	---	---	39.4	---	---	36.4
					39	--	--	36

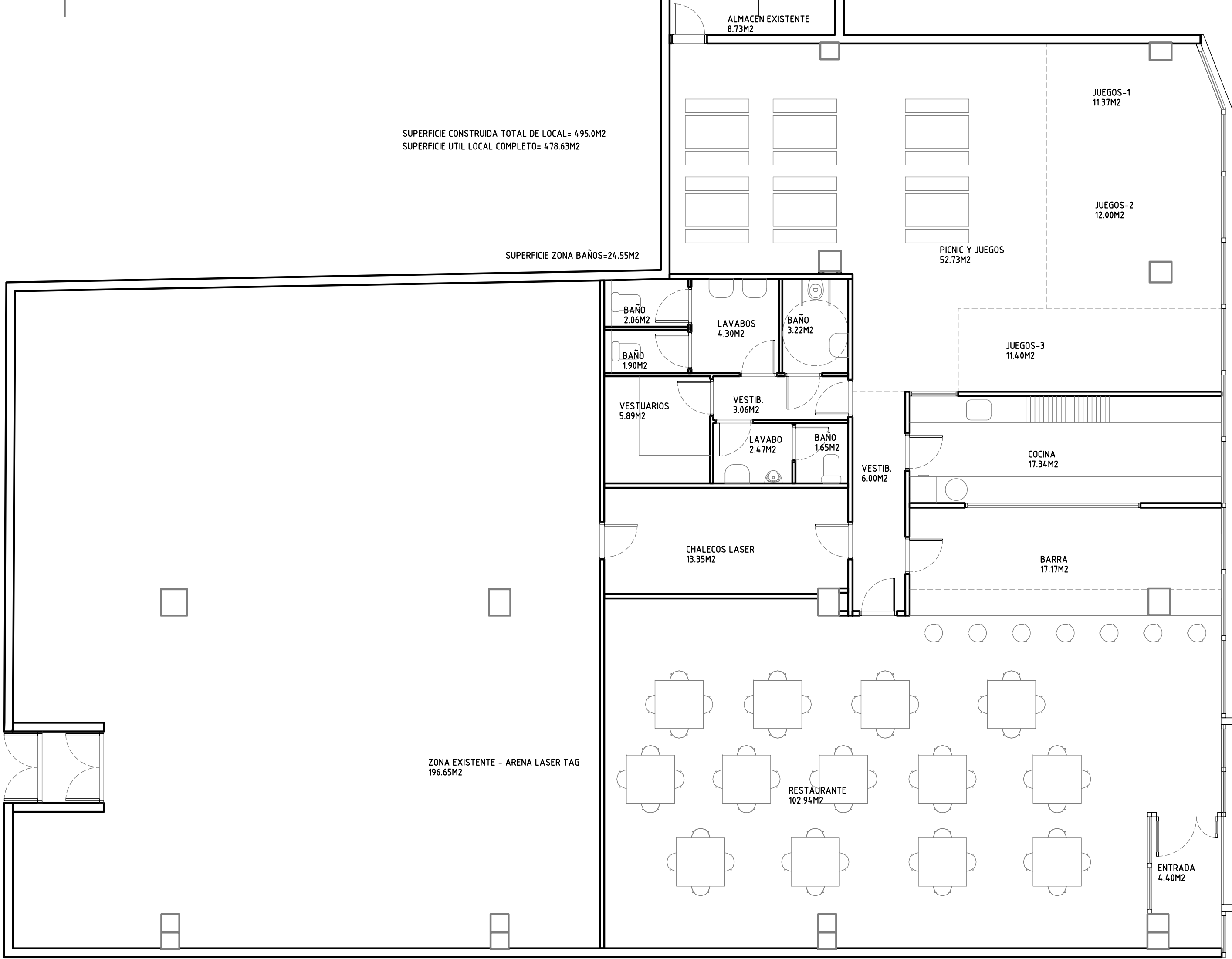
Notas:

- L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

El arquitecto

Jesús López





ORIENTACION

N

ESCALA: 1:75

87

NOVIEMBRE-2017

FECHA:

03M

NÚMERO:

ALCONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

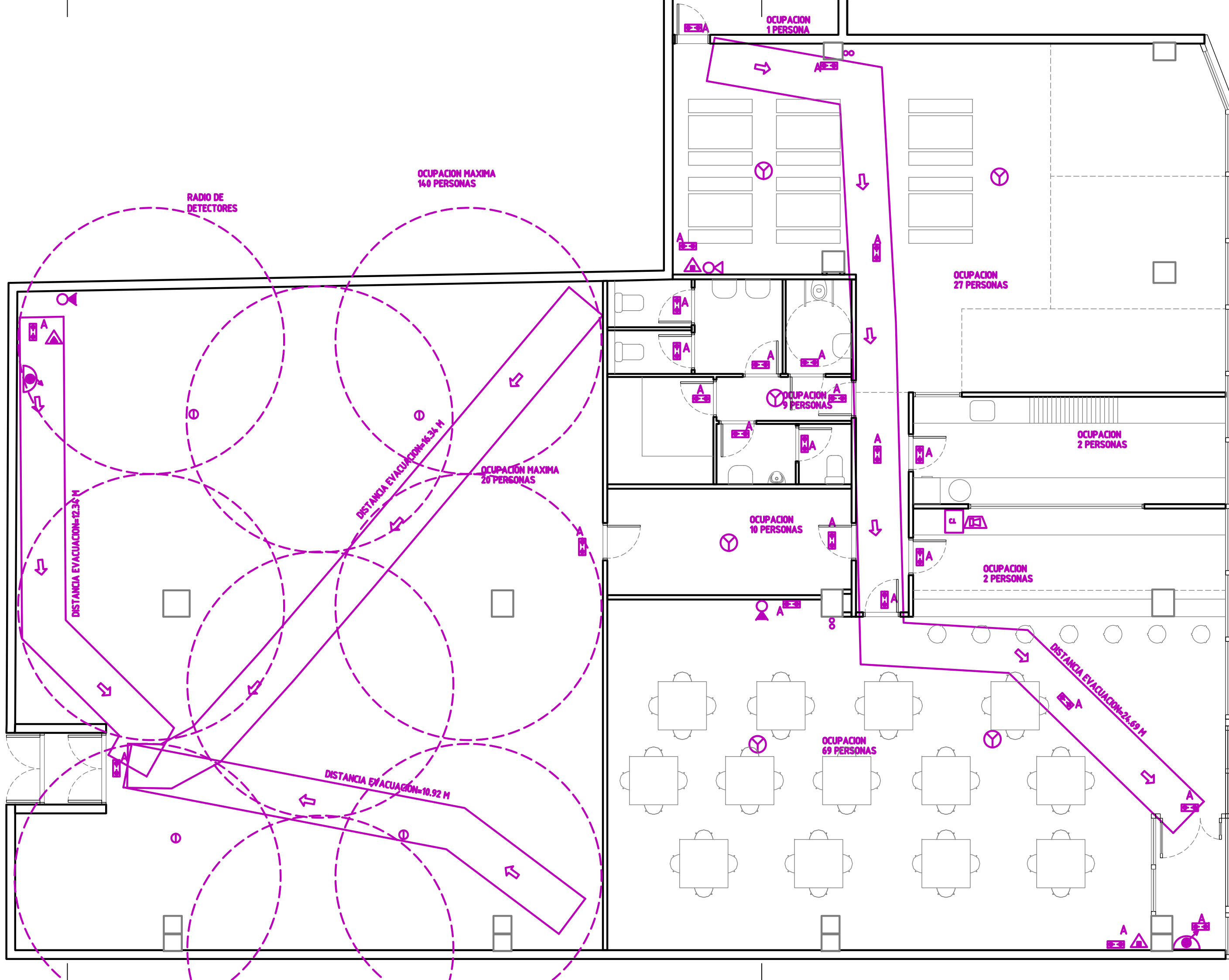
PROMOTOR: MARNALASER S.L.

EMPLAZAMIENTO: LOCAL B2 CENTRO COMERCIAL "LOS PORCHES DEL AUDIORAMA" ZARAGOZA

PLANO: RESOLUCION DE INCIDENCIAS

ARQUITECTO: J.LOPEZ

PASILLO EVACUACION CENTRO COMERCIAL



ZONA EXTERIOR

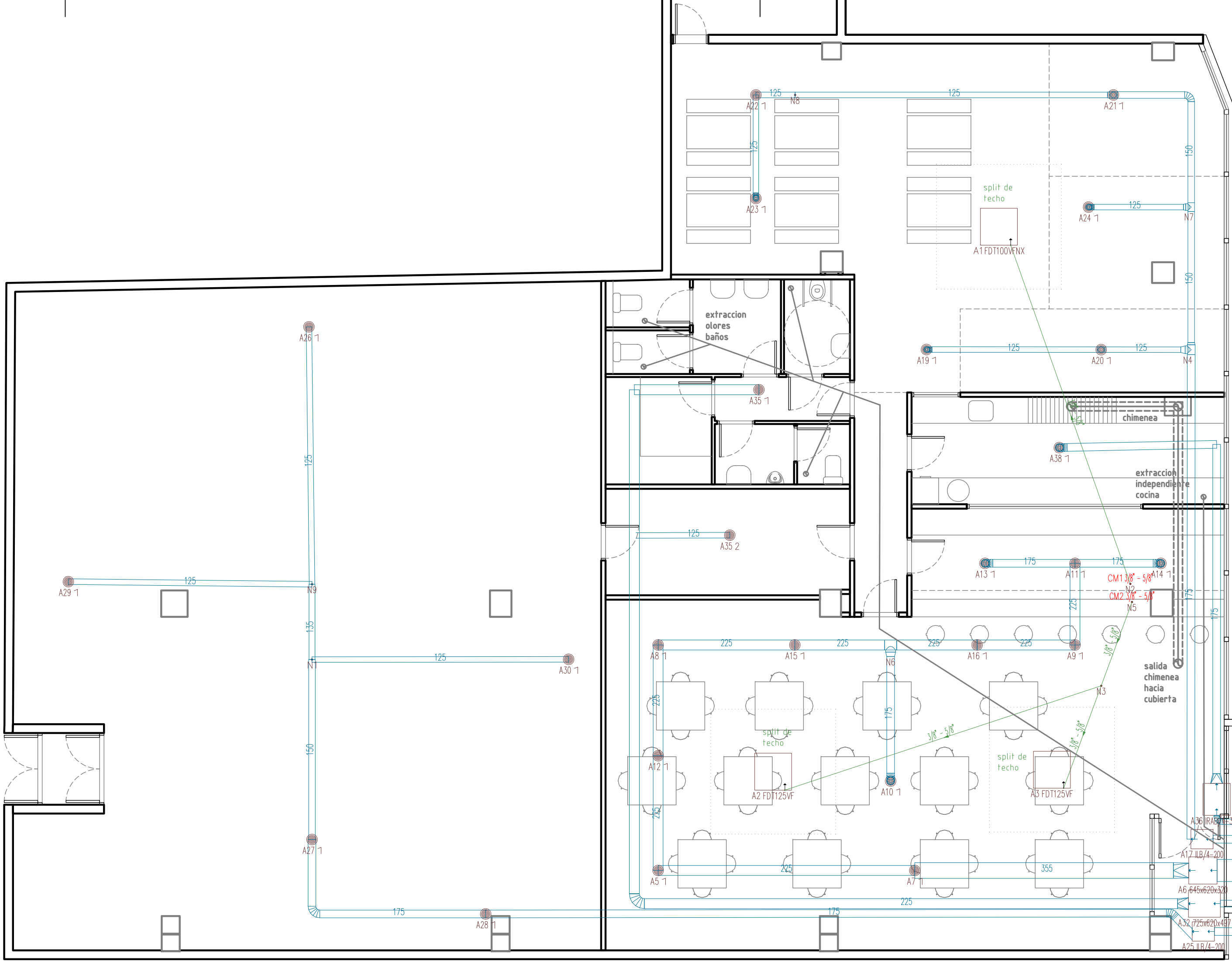
ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA
RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

PROMOTOR: MARNALASER S.L.
EMPLAZAMIENTO: LOCAL B2 CENTRO COMERCIAL "LOS PORCHES DEL AUDIORAMA" ZARAGOZA
PLANO: RESOLUCION DE INCIDENCIAS
ARQUITECTO: J. LOPEZ

05M

FECHA: NOVIEMBRE-2017

ESCALA: 1:75



**ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA
RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS**

PROMOTOR: MARNALASER S.L.
EMPLAZAMIENTO: LOCAL B2 CENTRO COMERCIAL "LOS PORCHES DEL AUDIORAMA" ZARAGOZA
PLANO: RESOLUCION DE INCIDENCIAS
ARQUITECTO: J.LOPEZ

06A

ESCALA: 1:75

FECHA: NOVIEMBRE-2017



chimenea Ø 200

unidades exteriores
climatizacion

R25.00

Peluqueria Los Porches

edificio colindante
seguros mafre

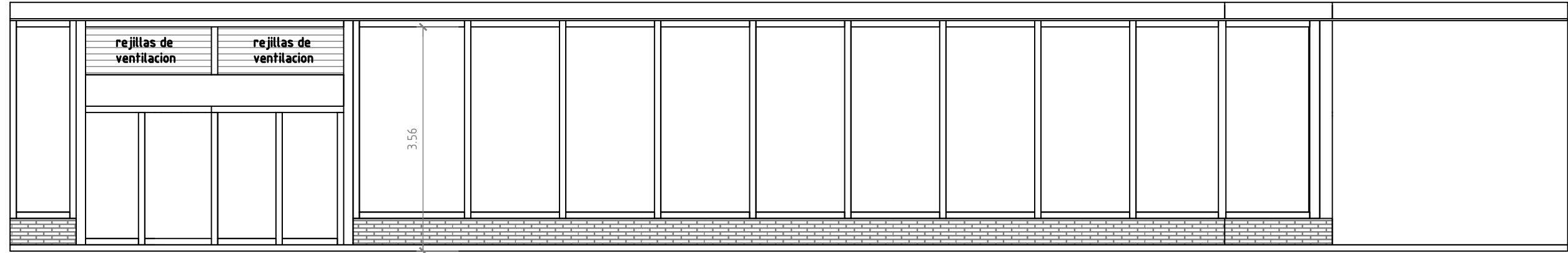
**ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA
RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS**

PROMOTOR: MARNALASER S.L.
EMPLAZAMIENTO: LOCAL B2 CENTRO COMERCIAL "LOS PORCHES DEL AUDIROMA"
POBLACION: ZARAGOZA
PLANO: RESOLUCION DE INCIDENCIAS
ARQUITECTO: J.LOPEZ
CHIMENEA Y MAQUINAS CLIMATIZACION EN CUBIERTA

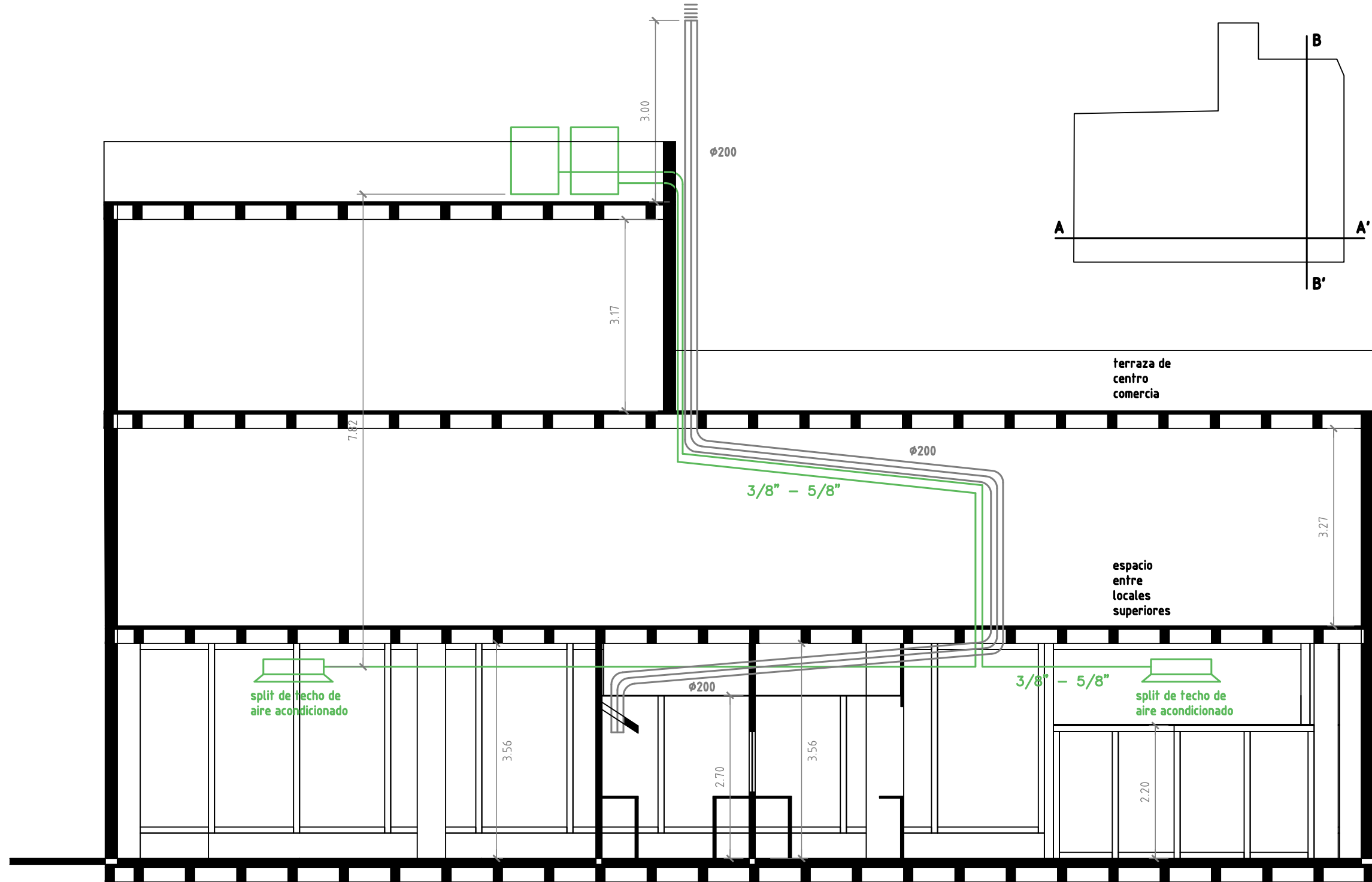
FECHA: NOVIEMBRE-2017

ESCALA: 1:100

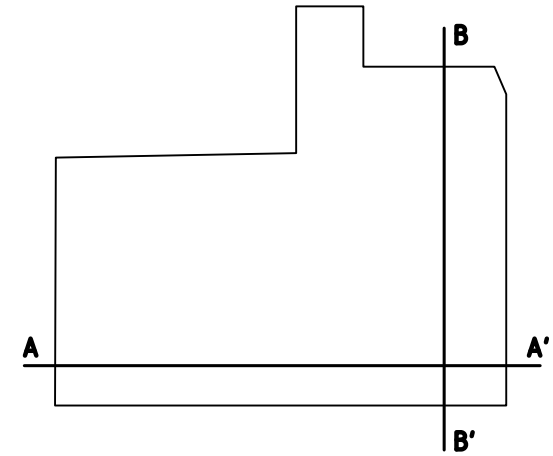
NUMERO: 06B



ALZADO A PLAZA MERINO PINEDO



SECCION B-B'



ACONDICIONAMIENTO PARCIAL DE LOCAL PARA
RESTAURANTE, BAR Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

PROMOTOR:

MARNALASER S.L.

EMPLAZAMIENTO:

LOCAL B2 CENTRO COMERCIAL "LOS PORCHES DEL AUDIORAMA" ZARAGOZA

PLANO:

RESOLUCION DE INCIDENCIAS

ARQUITECTO:

J. LOPEZ

FECHA:

NOVIEMBRE-2017

ESCALA:

1:75

06C

CUADRO DE OCUPACION CUMPLIMIENTO DB-SI 3

CALCULO DE OCUPACION		parámetro tabla 2.1 DB-SI3 m2/persona	OCUPACION
ENTRADA	4,40 m2	0	0 personas
PICNIC Y JUEGOS	52,73 m2	3	21 personas
CHALECOS LASER	13,35 m2	2	10 personas
VESTIBULO	6,00 m2	0	0 personas
RESTAURANTE	102,94 m2	1,5	69 personas
BARRA	17,17 m2	10	2 personas
COCINA	17,34 m2	10	2 personas
ZONA BAÑOS	24,55 m2	10	9 personas
JUEGOS-1	11,37 m2	6	2 personas
JUEGOS-2	12,00 m2	6	2 personas
JUEGOS-3	11,40 m2	6	2 personas
ALMACEN EXISTENTE	8,73 m2	40	1 personas
JUEGO LASER YA ACONDICIONADO	196,65 m2	10	20 personas
TOTAL	478,63 m2		140 personas

Nota: El local dispone de 2 salidas de evacuación

Resolucion de incidencias.
Acondicionamiento parcial de local para uso bar restaurante y actividades recreativas.