

LA CERTIFICACIÓN ACÚSTICA DE LAS VPO DEL PATRONAT MUNICIPAL DE L'HABITATGE DE BARCELONA COMO GARANTIA DE CALIDAD

PACS

Florensa Suriñach, Pilar
Institución: Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona
Dirección: calle Doctor Aiguader, 36
Población: 08003 Barcelona
País: España
Tel: 0034 932 918 523
Fax: 0034 932 918 510
E-Mail: pflorensa@pmhb.cat

Abstract: The Municipal Housing Board of Barcelona has spent many years working on the continuous improvement of the quality of public housing that promotes, having recently joined the Acoustic Certification of these promotions in its quality system. This Communication will be described the operational methodology employed by the PMHB to acoustically certify the quality of housing that promotes.

Resumen: El Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona lleva muchos años trabajando en la mejora continua de la calidad de las viviendas de protección oficial que promueve, habiendo incorporado últimamente la Certificación Acústica de dichas promociones dentro de su sistema de control de calidad. En la presente comunicación se describirá de forma práctica la metodología operativa empleada por el PMHB para certificar acústicamente la calidad de las viviendas que promueve.

EL PMHB, QUIEN ES Y QUE HACE

El PMHB es el operador del Ayuntamiento de Barcelona que desde el año 1927 se ha encargado de promover y construir la vivienda pública y social a la vez que administra un patrimonio de unas 6.000 viviendas en régimen de alquiler.

En estos momentos promovemos y construimos diferentes tipologías de viviendas en función del público a quien van dirigidas:

- Apartamentos para gente mayor en régimen de alquiler
- Apartamentos dotacionales para colectivos desprotegidos
- Viviendas destinadas a alquiler social
- Viviendas de venta en derecho de superficie (75 años)
- Viviendas destinadas a afectados urbanísticos(venta o alquiler)

Hace unos 20 años y con la voluntad de hacer ciudad con arquitectura de calidad y con valores medioambientales, el PMHB introduce por primera vez criterios de eficiencia energética y de sostenibilidad en las 7 promociones de “Les Vores de les Rondes” que sumaban 446 viviendas en total.

Esta búsqueda de la mejora de las viviendas se ha continuado a través de la incorporación técnica y constructiva para conseguir un menor impacto ambiental y una cada vez mayor eficiencia energética, lo que nos ha conducido con gran satisfacción, a obtener muy buenas Calificaciones Energéticas en las últimas promociones construidas desde la entrada en vigor del Decreto, dos letras A y tres B.

INCORPORACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ACÚSTICA EN LAS PROMOCIONES

Y de la misma manera que hemos conseguido sacar buena nota en Calificación Energética, con la incorporación del DB-HR Protección frente al ruido, nos planteamos el reto de intentar superar lo exigido por la normativa a nivel de proyecto, para de esta manera poder seguir obteniendo una buena calificación con la obra acabada.

El PMHB empezó a incorporar el control y seguimiento de las medidas acústicas en el año 2007, lo que se ha ido normalizando y extendiendo a la totalidad de las promociones con la entrada en vigor del DB-HR Protección frente al ruido.

Por este motivo en el 2008 y para un proyecto un tanto singular que estaba dentro del Programa Europeo High Combi, lo que debía significar “a priori” una buena Calificación Energética, nos propusimos intentar también la Certificación Acústica para lo cual debíamos encontrar una empresa que nos pudiera asesorar en temas de Acústica y comenzó nuestra colaboración con el Grupo Audiotec.

Esto supuso un gran esfuerzo para todos los responsables del proceso operativo de los proyectos de obras que se estaban realizando, arquitectos, aparejadores, empresas constructoras..., así como para nosotros, los técnicos del PMHB, ya que tengo que reconocer que existía un gran desconocimiento sobre el aislamiento acústico en la construcción de viviendas.

PROMOCIÓN DE CIBELES INTRODUCCIÓN DEL PROTOCOLO ACÚSTICO Y METODOLOGIA DE TRABAJO

Se trataba de un reto importante ya que la finca entre medianeras, está situada en la calle Córcega, 363, una calle del Eixample barcelonés, con mucho tráfico y mucho ruido, por lo que el primer paso fue encargar el Estudio de Impacto Acústico, ya que aunque existía el mapa de ruido de la zona, estaba en proceso de actualización.

La promoción de Cibeles consta de 32 viviendas para gente mayor ubicadas en las cuatro plantas superiores del edificio, un equipamiento destinado a Centro de Atención Primaria en las tres primeras, que de momento no se ha podido ejecutar por falta de financiación lo que nos ha provocado ciertos problemas en el programa conjunto de climatización y cuatro plantas subterráneas de aparcamiento.



DESCRIPCIÓN GENERAL

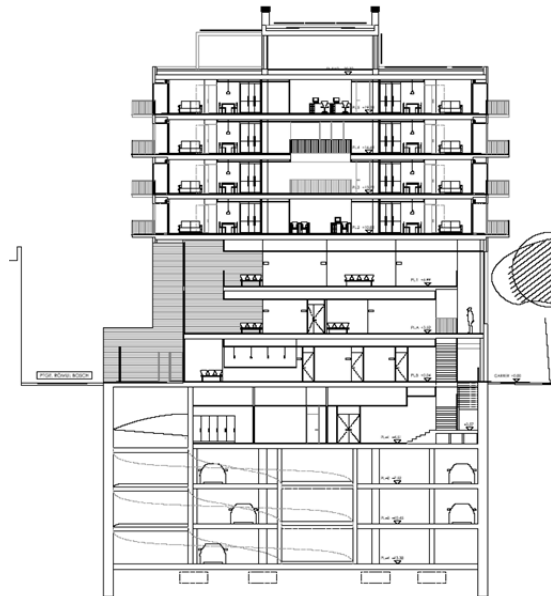
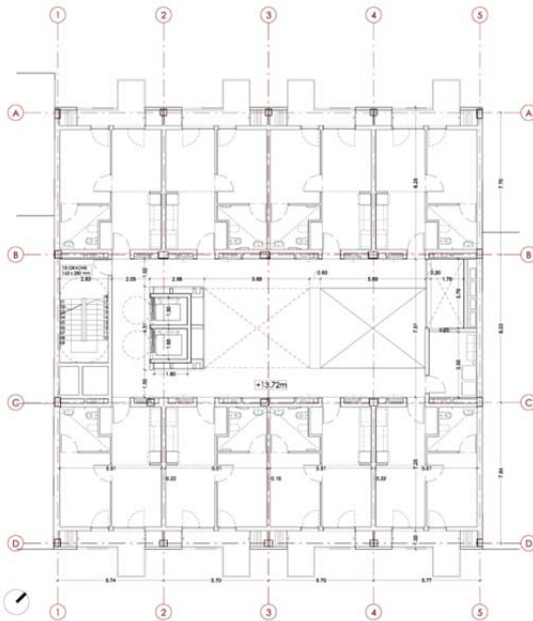
C/ Còrsega, 363
32 viviendas, 1 equipamiento y 3 plantas de aparcamiento

Tipología de viviendas: 1 dormitorio
Régimen: Alquiler

Superficie construida total: 6.245,77 m²
PEC cierre(*): 4.441.183,30 €
Módulo cierre: 711,07 €/m²
(* Incluye Baja, Modificado y Liquidación)

Solicitud licencia: 14/04/2009
Concesión licencia: 15/12/2009
Acta inicio obra: 27/01/2010
Certificado Final Obra: 18/10/2011

Normativa acústica proyecto: NBE-CA-88
Fecha últimos ensayos: febrero 2012



Una vez actualizado el mapa de ruido, que nos daba unos niveles de 70-75db(A) durante el día, de 70-75dB(A) durante la tarde y de 65-70db(A) durante la noche, por lo tanto bastante elevados, se encarga el Proyecto Acústico a la misma asesoría, que realiza un estudio de las soluciones constructivas propuestas en el proyecto Básico, valorando el grado de cumplimiento de estas soluciones respecto al DB-HR Protección frente al ruido, respecto a las exigencias del aislamiento de ruido aéreo, a ruido de impacto entre recintos y al aislamiento de las fachadas y las instalaciones previstas.

Este estudio implica que el equipo redactor del proyecto tenga que introducir algunas modificaciones en el proyecto ejecutivo, con el consiguiente coste tanto a nivel de trabajo como económico. Estas modificaciones afectan principalmente a la fachada principal a la calle Córcega, en cuanto a los trasdosados de la fachada ventilada, a la carpintería metálica y al grosor de los cristales y a la tabiquería interior y al aislamiento de los bajantes.

Las modificaciones se recogen en el Proyecto Ejecutivo y cuando se inicia la obra en enero de 2010, todos los operadores del proyecto, DF, ingeniería, asesores acústicos, empresa constructora y PMHB, están ya muy implicados en el, trabajando en estrecha colaboración para que la ejecución de la obra se ejecute de manera impecable.

En el marco de la Certificación Acústica y una vez estudiado el planning de obra de la constructora, el asesor acústico realiza un Protocolo de actuación para el asesoramiento acústico, para definir una acción consensuada entre todas las empresas implicadas en el proceso constructivo.

Este protocolo fija una serie de parámetros:

- número de visitas y periodicidad
- elementos constructivos a inspeccionar
- reuniones con los diferentes industriales para revisar y dar instrucciones oportunas sobre los sistemas de montaje
- estudio de diferentes materiales
- definición de ensayos finales

Una vez finalizada la obra, en octubre de 2011, y para un mayor conocimiento de las modificaciones en el aislamiento acústico que daban las soluciones constructivas de proyecto, se realizan ensayos acústicos a ruido aéreo, a impacto entre recintos, a aislamiento de fachadas y a instalaciones en el 100% de las viviendas de la promoción con las siguientes conclusiones:

Ruido Aéreo: Las fachadas cumplen los parámetros del CTE, aunque en un par de casos, posiblemente a causa de algunas pequeñas deficiencias en la estanqueidad, entran dentro del margen de +/-3dB de tolerancia del CTE.

Entre viviendas, el nivel de reducción acústica de los paramentos es en todos los casos superior al establecido por la normativa, siendo muy superiores en el caso de los aislamientos de los cerramientos horizontales gracias a los forjados y pavimentos ejecutados.

Ruido de impacto: Los resultados han sido muy superiores a los mínimos establecidos por la normativa del CTE.

| Tipo medición | | Punto medición | Unidades | | Exigido CA-88 | Proyecto | Resultado | Exigido DB-HR | Unidades | | | | |
|-------------------|---------|------------------|------------------|---|---------------|----------|---------------------------|---------------|---------------------------|------------------------|-------|--|----------|
| Aislamiento aéreo | Fachada | c/Córcega | 2º 5ª Dormitorio | R | dB(A) | ≥ 30 | opción simplificada DB_HR | 39 | ≥ 42 ± 3 (Dormitorios) | D _{2m,nT,Air} | dB(A) | | |
| | | | 2º 6ª Estancia | | | | | 38 | | | | | |
| | | | 2º 7ª Dormitorio | | | | | 39 | | | | | |
| | | | 2º 8ª Estancia | | | | | 43 | | | | | |
| | | pge. Ròmul Bosch | 2º 3ª Dormitorio | | | | | 37 | ≥ 37 ± 3 (Estancias) | | | | |
| | | | 2º 2ª Estancia | | | | | 36 | | | | | |
| | | | 2º 1ª Estancia | | | | | 31 | | | | | |
| | | | 2º 4ª Estancia | | | | | 38 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | ≥ 30 ± 3 |
| | | | | | | | | | | | | | |

| Tipo medición | | Punto medición | Unidades | | Exigido DB-HR simplificada | Proyecto | Resultado | Exigido DB-HR opción general | Unidades | | |
|---------------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------------------------|---|--|------------------------------|----------|--------------------|-------|
| Aislamiento aéreo | Entre viviendas | Horizontal | 3º 6ª - 3º 5ª | R _A | dBA | R _A ≥ 65 m ≥ 49 | R _A ≥ 66,9 m ≥ 56 | 55 | ≥ 50 ± 3 | D _{nt,A} | dB(A) |
| | | | 3º 2ª - 3º 3ª | | | | | 54 | | | |
| | | | 4º 3ª - 4º 4ª | | | | | 56 | | | |
| | | | 4º 7ª - 4º 6ª | | | | | 56 | | | |
| | | 3º 6ª - 4º 6ª | 64 | | | | | | | | |
| | | 3º 6ª - 2º 6ª | 64 | | | | | | | | |
| | | 3º 2ª - 2º 2ª | 67 | | | | | | | | |
| | | 3º 2ª - 4º 2ª | 68 | | | | | | | | |
| | Vertical | 4º 3ª - 5º 3ª | 63 | | | | | | | | |
| | | 4º 3ª - 3º 3ª | 63 | | | | | | | | |
| | | 4º 7ª - 5º 7ª | 64 | | | | | | | | |
| | | 4º 7ª - 3º 7ª | 66 | | | | | | | | |
| | | 3º 7ª - 2º 7ª | 48 | | | | | | | | |
| | | 3º 1ª - 2º 1ª | 49 | | | | | | | | |
| Aislamiento impacto | Entre viviendas | Vertical | 4º 4ª - 3º 4ª | R _A | dBA | R _A ≥ 60 m ≥ 500 ΔL _w ≥ 8 | R _A ≥ 63 m ≥ 600 ΔL _w ≥ 21 | 47 | ≤ 65 ± 3 | L' _{nt,w} | dB |
| | | | 5º 5ª - 4º 5ª | | | | | 49 | | | |
| | | | 3º 7ª - 3º 6ª | | | | | 47 | | | |
| | | | 3º 1ª - 3º 2ª | | | | | 49 | | | |
| | | Horizontal | 4º 4ª - 4º 3ª | | | | | 47 | | | |
| | | | 5º 5ª - 5º 6ª | | | | | 46 | | | |
| | | | 3º 7ª - 2º 6ª | | | | | 44 | | | |
| | | | 3º 1ª - 2º 2ª | | | | | 47 | | | |
| | Diagonal | 4º 4ª - 3º 3ª | 43 | | | | | | | | |
| | | 5º 5ª - 4º 6ª | 46 | | | | | | | | |
| | | Vertical | 3º 1ª - 2º 1ª | 47 | | | | | | | |
| | | | 4º 4ª - 3º 4ª | 47 | | | | | | | |
| | | | 5º 5ª - 4º 5ª | 49 | | | | | | | |
| | | | 3º 7ª - 3º 6ª | 47 | | | | | | | |
| Horizontal | 3º 1ª - 3º 2ª | 49 | | | | | | | | | |
| | 4º 4ª - 4º 3ª | 47 | | | | | | | | | |
| | 5º 5ª - 5º 6ª | 46 | | | | | | | | | |
| | 3º 7ª - 2º 6ª | 44 | | | | | | | | | |
| Diagonal | 3º 1ª - 2º 2ª | 47 | | | | | | | | | |
| | 4º 4ª - 3º 3ª | 43 | | | | | | | | | |
| | 5º 5ª - 4º 6ª | 46 | | | | | | | | | |
| | 3º 7ª - 2º 6ª | 44 | | | | | | | | | |

Inmisión de Instalaciones: Estos ensayos se han realizado según la Ordenanza Metropolitana de Barcelona, más restrictiva que el CTE. Los resultados de los ensayos han sido un tanto irregulares, buen comportamiento de la puerta del aparcamiento y valores aceptables en las instalaciones de los baños, pero valores muy justos en los ascensores.

| Tipo medición | | Punto medición | Unidades | | Requisito OMA 2011 | Resultado | Lar (Día/Tarde/Noche) | Leq corr | Off |
|------------------------------|-----------------------|------------------|------------|----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------|----------|------|
| Inmisión instalaciones baños | Grifo lavamanos | 5º 1ª | Leq | dBA | Día: 30 Tarde: 30 Noche: 25 | 28,4 | 25-25-25 | 25,4 | 25,3 |
| | | 5º 3ª | | | | 24 | 24-24-24 | <24 | 23,7 |
| | | 4º 6ª | | | | 31,5 | 30-30-30 | <31,5 | 29,5 |
| | Manguera ducha | 5º 1ª | | | | 26,3 | 25-25-25 | <26,3 | 25,3 |
| | | 4º 2ª | | | | 24,9 | 24-24-24 | <24,9 | 23,5 |
| | | 4º 6ª | | | | 30,4 | 30-30-30 | <30,4 | 29,5 |
| | Cisterna WC | 5º 1ª | | | | 36,9 | 32-30-26 | 36,9 | 25,3 |
| | | 4º 2ª | | | | 34,1 | 26-25-24 | 34,1 | 23,5 |
| | | 5º 5ª | | | | 37,0 | 31-31-31 | 36,1 | 29,5 |
| | | | | | | 30,9 | 30-30-30 | 30,9 | 29,7 |
| Inmisión aparcamiento | Puerta aparcamiento | Sala 2º 8ª | 25,5 | 25-25-25 | <25,5 | 24,9 | | | |
| | Sistema de extracción | Sala 2º 4ª | 35,0 | 35-35-35 | 34,1 | 34,8 | | | |
| Inmisión ascensor | derecho | subiendo | Sala 5º 5ª | 34,6 | 35-35-35 | 34,6 | 34,8 | | |
| | | bajando | Sala 5º 5ª | 36,4 | 36-36-36 | 35,8 | 34,8 | | |
| | | abriendo puertas | Sala 5º 5ª | 31,4 | 32-32-33 | 31,4 | 32,6 | | |
| | izquierdo | subiendo | Sala 5º 1ª | 31,8 | 33-33-33 | 31,8 | 32,6 | | |
| | | bajando | Sala 5º 1ª | 31,5 | 32-32-32 | 31,5 | 32,6 | | |
| | | abriendo puertas | Sala 5º 1ª | 31,5 | 32-32-32 | 31,5 | 32,6 | | |
| | | | Sala 5º 1ª | 31,5 | 32-32-32 | 31,5 | 32,6 | | |

INTRODUCCIÓN DEL PROTOCOLO ACÚSTICO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO EN LAS PROMOCIONES DEL PMHB: RODALIES

En vista de los resultados obtenidos en la promoción de Cibeles en cuanto al seguimiento del protocolo acústico y a la metodología de trabajo empleada, se decide extender la misma metodología al resto de las promociones del PMHB.

La siguiente promoción en orden cronológico de inicio de obras, es la promoción de Rodalies. Se trata de un edificio aislado de 150 viviendas de venta en derecho de superficie, en la calle del Doctor Aiguader, 15, de Barcelona, que tiene dos fachadas, de obra vista, que dan a la Ronda del Litoral, también con un elevado nivel de ruido: 79-75dB(A) durante el día y la tarde y

de 65-70dB(A) la noche. Por lo tanto un edificio altamente sensible al impacto acústico del intenso tráfico de la ronda litoral.

Como en el caso de la promoción de Cibeles, se encargó el Proyecto Acústico hace ya unos años ya que el inicio de la obra se ha demorado en el tiempo, sobre el Proyecto Básico, analizando y valorando el grado de cumplimiento de las soluciones constructivas respecto al DB-HR Protección frente al ruido, respecto a las exigencias del aislamiento de ruido aéreo, a ruido de impacto entre recintos y al aislamiento de las fachadas y las instalaciones previstas.

Una vez consensuadas las soluciones de fachada entre todos los agentes que intervienen en la obra, dirección facultativa, EC, asesores acústicos y PMHB como promotor, lo que ha sido un trabajo de una cierta complejidad, se efectuó el protocolo de actuación así como el planning de visitas de asesoramiento a los diferentes industriales que se está siguiendo con estricta meticulosidad.

Así mismo y para tener información sobre la variación de los resultados de los ensayos de una misma solución constructiva en laboratorio, respecto a la puesta en obra, se ha creído oportuno efectuar el mismo ensayo de aislamiento acústico a ruido aéreo de un “módulo de cerramiento vertical de fachada con ventana” y así poder comparar los resultados.



En estos momentos la obra se encuentra con la práctica totalidad de los cerramientos y se está efectuando la tabiquería interior. Se está poniendo especial énfasis en la correcta instalación de la lámina anti impacto, de las entregas de la tabiquería y de la colocación de los bajantes y las instalaciones de agua y calefacción.

COLABORACIÓN CON EL DEPARTAMENTO DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL AYUNTAMIENTO DE BARCELONA

Desde el año 2008, colaboramos con el Departamento de Control y Reducción de la Contaminación Acústica del Área de Medio Ambiente y Servicios Urbanos- Hàbitat Urbà del Ayuntamiento de Barcelona.

En los últimos años y a raíz de la entrada en vigor del DB-HR Protección frente al ruido, en el que pasan a tener un protagonismo fundamental los ensayos “in situ”, se ha necesitado formar a los técnicos municipales para la realización de ensayos acústicos en el caso de denuncias por ruido y necesitaban edificios de viviendas vacíos y silenciosos para la formación.

Esta magnífica colaboración les permite, a ellos contar con un parque inmobiliario de renovación continua para esta formación y al PMHB, a través de los múltiples ensayos que han ido realizando, tanto a ruido aéreo entre recintos como a ruido aéreo de fachadas y a ruido de impacto, tener datos sobre el comportamiento real a aislamiento acústico de nuestras promociones recogido en estos informes.

ASPIRACIONES Y CONCLUSIONES

Nuestra gran aspiración, como he dicho en el inicio, es sacar la mejor nota posible en la Certificación Acústica y cumplir holgadamente la normativa vigente en todas nuestras promociones, pero es un tema difícil y aunque llevamos ya un tiempo trabajando en este aspecto, el aislamiento acústico en la promoción de viviendas sigue siendo un gran reto.

Creemos que poco a poco se ha ido mejorando mucho, sobre todo en el aislamiento acústico entre recintos interiores, aunque nos encontramos con mayores dificultades en fachadas y en instalaciones. Encontramos necesaria la buena predisposición de todos los agentes implicados en la obra y sobre todo es imprescindible una buena ejecución.

En conclusión, la puesta en obra y el cuidado a la hora de realizar una solución constructiva, puede ser decisivo para conseguir en la obra acabada, el aislamiento acústico exigido por la normativa y que cumplía a nivel de proyecto.

Muchas gracias