Funded by the European Union

MOBICCON-PRO
MOBile and Innovative Circularity for CONstruction PROducts

Orientación sobre la identificación de sustancias peligrosas durante una auditoría previa a la demolición

Objetivo de la guía: Las auditorías previas a la demolición son un requisito para una gestión de alta calidad de los residuos de construcción y demolición (RCD) y para aumentar la preparación para la reutilización y el reciclado de los materiales de RCD. Una parte importante de la auditoría previa a la demolición es la identificación de materiales que contienen sustancias o mezclas peligrosas y de aquellos que pueden dificultar la reutilización o el reciclado.

La identificación de sustancias peligrosas es la base para la planificación, la cooperación y el diálogo entre el promotor o propietario, los consultores, el contratista de demolición y las autoridades a lo largo de todo el proyecto de demolición. Sobre la base de una auditoría previa a la demolición bien realizada, es posible identificar, describir y gestionar de forma temprana situaciones ambientales problemáticas.

Esta guía está pensada como orientación práctica y complemento de la formación en el puesto de trabajo para los profesionales que realizan la identificación de sustancias peligrosas en edificios antes de su demolición. En esta guía se hace referencia a esta actividad como la auditoría. A los profesionales que realizan este tipo de trabajo se les denomina auditores.

Grupo destinatario: La guía está dirigida a profesionales que se inician en este ámbito y desean obtener una visión general práctica de cómo planificar y llevar a cabo correctamente la identificación de sustancias peligrosas en edificios como parte de una auditoría previa a la demolición.

Esta guía no pretende ser una referencia exhaustiva y autónoma para la identificación de sustancias peligrosas en edificios El lector debe tener presente que este documento solo ofrece una orientación básica y una visión general de los conocimientos necesarios, los métodos y las etapas clave. Los conocimientos especializados y la competencia práctica deben adquirirse y desarrollarse mediante formación complementaria, experiencia práctica sobre el terreno y la consulta de bibliografía especializada, directrices nacionales y otros recursos especializados.

Contenido: Esta guía le orientará a lo largo de las fases pertinentes de una auditoría y le explicará sus responsabilidades en cada una de ellas en relación con la identificación de sustancias peligrosas en edificios:

1. Planificación y definición del alcance de la auditoría
2. Estudio documental
3. Preparación de la inspección de campo
4. Trabajo de campo
5. Gestión de las muestras
6. Elaboración del informe

Limitaciones: Las auditorías previas a la demolición abarcan los siguientes aspectos importantes:

- Recopilación y evaluación de información sobre las características y cantidades de los productos de construcción destinados a la reutilización, de los materiales de RCD con potencial para la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de recuperación material, así como de otros tipos de materiales de RCD que se generarán durante los trabajos de demolición
- Formulación de recomendaciones generales y específicas para la obra en relación con el proceso de demolición

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

- Identificación de materiales que contienen sustancias o mezclas peligrosas y de aquellos que pueden dificultar la reutilización o el reciclado

Esta guía se centra únicamente en el tercer aspecto.

1. Planificación y definición del alcance de la auditoría

1.1 Definición del objetivo y del alcance

Identifique los requisitos legales específicos que se aplican al proceso de auditoría. Estos pueden variar en función del tipo y/o tamaño del edificio, del método previsto de demolición o rehabilitación y de la normativa local o nacional. Si es necesario, consulte con las autoridades competentes. Identifique asimismo los requisitos legales que se aplican a los resultados de la auditoría, por ejemplo, la legislación sobre clasificación de residuos y los valores límite de los contaminantes de interés.

Antes de iniciar cualquier trabajo, aclare con el propietario del edificio el objetivo y el alcance de la auditoría. Determine si la auditoría abarca todo el edificio o solo determinadas partes, estime el número previsto de muestras que se tomarán y analizarán, las sustancias contaminantes que deben investigarse y defina con precisión los productos esperados.

1.2 Acceso al edificio y actuaciones posteriores a la auditoría

Evalúe la situación de ocupación del edificio (residencial, industrial, desocupado) e identifique cualquier preocupación específicamente relacionada con su uso. Determine si el propietario y los usuarios aceptan la realización de pruebas destructivas y establezca los protocolos de reparación en caso de que la toma de muestras deje daños visibles.

Al formalizar el acuerdo con el cliente o propietario, asegúrese de que la responsabilidad de las reparaciones está claramente definida. Por ejemplo, asegúrese de que existe un acuerdo con un contratista que se encargará de las reparaciones necesarias tras el muestreo, especialmente cuando se prevea un muestreo destructivo significativo.

1.3 Coordinación con el laboratorio

Inicie la coordinación con el laboratorio lo antes posible, ya que esto facilitará el diálogo con el propietario del edificio y la planificación de su trabajo. Siempre que sea posible, seleccione un laboratorio acreditado cuyas capacidades se ajusten a los requisitos del proyecto.

Las siguientes preguntas y consideraciones pueden ser de ayuda, por ejemplo:

- *¿Cuáles son los límites de detección de los análisis químicos pertinentes?* Necesita esta información para verificar que los límites de detección del análisis químico se ajustan a los valores límite reglamentarios aplicables.
- *¿Qué métodos analíticos se utilizarán?* Confirme el uso de métodos adecuados cuando existan requisitos normativos específicos.
- *¿Cómo se enviarán las muestras al laboratorio?* ¿Debe usted entregarlas o puede el laboratorio recogerlas?
- *¿Qué cantidad de muestra es necesaria y qué tipo de envase debe utilizarse?*
- *¿Cuál es el precio del análisis químico (por muestra y considerando el número total de muestras)?*
- *¿Cuál es el plazo previsto para disponer de los resultados, desde la recepción de las muestras hasta la entrega del informe final?*

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

- *¿En qué formato se presentará el informe final?* Infórmese de si es posible obtener un informe firmado en papel o en PDF, complementado con una hoja de cálculo con los resultados.

Esta información le ayudará a alinear las expectativas de plazos y presupuesto con el propietario del edificio y con el laboratorio.

1.4 Planificación del presupuesto

Asegúrese de llegar a un acuerdo con el propietario del edificio sobre cómo gestionar las muestras adicionales. Prevea una partida presupuestaria para la toma de muestras suplementarias, en caso de encontrarse materiales imprevistos, y para análisis complementarios, si los resultados iniciales indican la necesidad de estudios adicionales. No olvide incluir los costes derivados del uso de equipos especializados, como equipos de elevación.

2. Estudio documental

Recopile toda la documentación disponible sobre el edificio a partir de diversas fuentes, tales como los archivos del propietario o cliente, recursos en línea (Google Maps, registros de edificios, archivos públicos). Consulte planos de construcción, planos de distribución e información histórica en archivos web y en registros municipales o nacionales del edificio. Los planos de detalle de elementos constructivos pueden contener información útil sobre la estructura, capas ocultas, juntas, etc.

Reúna información detallada sobre:

- Año de construcción y materiales de construcción originales
- Historial de mantenimiento y rehabilitación
- Modificaciones realizadas con el tiempo
- Usos anteriores del edificio (incluidos derrames/accidentes, incendios, procesos contaminantes)

Esta información es necesaria para planificar la inspección de campo, ya que proporciona antecedentes relevantes sobre los materiales, los productos de construcción y las sustancias peligrosas que es probable encontrar.

3. Preparación de la inspección de campo

3.1 Evaluación inicial

Determine el equipo de seguridad necesario en función de la antigüedad del edificio y de los riesgos previsibles. Realice una inspección visual exhaustiva del edificio antes de la inspección sobre el terreno propiamente dicha. Esto le ayudará a definir los métodos de muestreo y las ubicaciones de las muestras.

Por lo general, en proyectos pequeños y medianos, esta inspección visual puede combinarse con el propio trabajo de campo.

3.2 Métodos de muestreo

La elección final del método de muestreo y del equipo depende de las sustancias que se vayan a analizar y de los materiales de construcción subyacentes. Entre los métodos se incluyen tanto mediciones in situ (ensayos no destructivos) como muestreos destructivos. Las mediciones in situ pueden utilizarse para identificar sustancias peligrosas sobre el terreno.

Seleccione métodos y herramientas de muestreo adecuados en función de los materiales, de las sustancias peligrosas de interés y del alcance de la auditoría:

- Ensayos no destructivos, como:

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

  - Equipos de fluorescencia de rayos X (XRF), espectroscopía Raman y otras tecnologías de cribado in situ para la evaluación preliminar
- Muestreo destructivo, como:
  - Raspado/corte de materiales superficiales (por ejemplo, con una rascadora de pintura)
  - Picado/rotura de materiales sólidos (por ejemplo, con un cincel)
  - Extracción de testigos mediante perforación en materiales estratificados
  - Toma de muestras de polvo y residuos

3.3 Ubicación de las muestras y número de muestras

Elija las ubicaciones de muestreo de forma estratégica, en función del alcance del proyecto, y minimice los daños visibles cuando se tomen muestras en edificios ocupados. Concéntrese en juntas, zonas ocultas y otros lugares en los que sea probable la presencia de sustancias peligrosas.

Determine el número de muestras necesarias para una auditoría completa y rigurosa. El número y el tipo de muestras variarán en función del tipo, tamaño y complejidad del edificio, del tipo y complejidad del proyecto de demolición o rehabilitación, de los usos anteriores y de los materiales utilizados. Esta evaluación debe realizarse caso por caso.

3.4 Coordinación con el laboratorio

Asegúrese de que todos los detalles finales estén coordinados con el laboratorio. Esto puede incluir contactar con el laboratorio para conocer los requisitos sobre el embalaje, el etiquetado y la documentación de las muestras, así como sobre la solicitud de análisis correspondiente, si aún no lo ha hecho. Reserve tiempo para solicitar al laboratorio los recipientes de muestreo y prepare el embalaje de acuerdo con sus especificaciones. Aclare con el laboratorio la cantidad de material necesaria por muestra para realizar los análisis químicos.

En proyectos de tamaño medio y grande, con un número elevado de muestras previstas, es útil avisar al laboratorio con anticipación de la previsión de entrega de las muestras, de manera que pueda planificar su capacidad y garantizar plazos adecuados. Disponga de envases y recipientes adicionales para muestras imprevistas.

3.5 Acceso a la obra

Confirme las condiciones de acceso a la obra, incluidos los requisitos para el acceso al tejado o el uso de equipos de elevación. Esto puede incluir una breve confirmación de los datos de contacto o la obtención de llaves, pero también puede implicar la obtención de autorizaciones de seguridad o la contratación, con suficiente anticipación al trabajo de campo, del equipo necesario.

4. Trabajo de campo

Confirme las condiciones de acceso antes de desplazarse al edificio. Asegúrese de haber preparado todos los documentos, plantillas y planos necesarios para documentar el muestreo sobre el terreno. Verifique que dispone de las herramientas y equipo necesarios (incluidas herramientas de repuesto) para tomar las muestras y documentar el edificio mediante fotografías o, en su caso, mediante escaneado 3D durante la inspección.

A falta de un acuerdo con un contratista que se encargue de las reparaciones necesarias tras el muestreo, lleve el equipo y los materiales de reparación necesarios cuando el muestreo implique daños que deban ser reparados por usted.

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

4.1 Seguridad y equipo de protección individual

Siempre que sea posible, trabaje en parejas, por seguridad y eficiencia. Tenga en cuenta precauciones adicionales en caso de estructuras inestables u otras condiciones imprevistas.

Utilice equipo de protección individual adecuado, por ejemplo:

- Guantes de nitrilo en todas las operaciones de muestreo
- Mascarillas con filtro P3 para el muestreo de materiales con amianto y mono de protección adecuado
- Mascarillas con filtros A2P3 al cortar materiales que contienen PCB
- Mascarillas con filtros P2 al cortar materiales que contienen plomo

Minimice la dispersión de polvo durante las actividades de muestreo. Cumpla todas las normas e instrucciones de seguridad locales o nacionales pertinentes.

4.2 Documentación

Documente todo el trabajo de campo con fotografías y notas, y recopile la información en las plantillas pertinentes. Marque los puntos de muestreo en los planos y en los dibujos de detalle. Documente con fotografías cada punto de muestreo.

Considere el uso de herramientas digitales para registrar la información (aplicaciones especializadas, equipos y software de escaneado 3D, etc.), ya que pueden facilitar la elaboración del informe.

4.3 Equipo de muestreo

Limpie todo el equipo entre muestras con alcohol o acetona para evitar la contaminación cruzada. Sustituya las hojas de corte tras cada muestra para evitar contaminar las siguientes.

4.4 Gestión de las muestras

Embale las muestras correctamente y según las instrucciones del laboratorio. Etiquete cada muestra con un número de identificación único y mantenga un registro detallado de todas las muestras recogidas. Asegure una vinculación clara entre las muestras físicas y la documentación correspondiente.

5. Después del trabajo de campo / Gestión de las muestras

Identifique cualquier zona que no haya podido ser investigada pero que siga siendo relevante. Pueden ser zonas físicamente inaccesibles —ocultas, situadas en altura o de difícil acceso— o zonas en uso en las que la toma de muestras destructivas sea imposible.

Documente los motivos por los que no se han tomado muestras en determinadas zonas y determine si es necesario realizar visitas adicionales.

5.1 Registro interno

En el caso de que sea relevante, registre todas las muestras en el sistema de la organización, y mantenga una trazabilidad clara entre la documentación de campo y las muestras enviadas al laboratorio. Cree copias de seguridad de todas las notas de campo y de la información sobre las muestras.

5.2 Envío de muestras al laboratorio

Prepare y envíe las muestras al laboratorio de acuerdo con sus requisitos, y verifique que la documentación de las muestras y los formularios de solicitud de análisis estén completos y sean correctos. Asegúrese de que se cumplen los requisitos del laboratorio en cuanto a almacenamiento y etiquetado. Solicite confirmación de recepción de las muestras.

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

6. Elaboración del informe

Los resultados analíticos y las observaciones procedentes del estudio documental y de la inspección de campo constituyen la base del informe. El informe de auditoría incluirá, por lo general, información sobre el alcance del informe, un resumen de la auditoría, un inventario de las fracciones de RCD y recomendaciones para la gestión de recursos y residuos.

6.1 Interpretación de los análisis

En primer lugar, revise los resultados analíticos para asegurarse de que sean completos. Consulte con especialistas del laboratorio si encuentra resultados poco claros.

Interprete correctamente los informes de laboratorio y generalice adecuadamente los resultados de las muestras individuales a las distintas zonas del edificio. Tenga presente en qué se basan los resultados (por ejemplo, en una muestra superficial o compuesta) y qué implicaciones tiene esto para la evaluación y para las recomendaciones posteriores sobre descontaminación y clasificación de los residuos de construcción y demolición.

Clasifique las muestras de acuerdo con las normas y la legislación aplicables y determine la categoría de residuo correspondiente a cada material (por ejemplo, residuo peligroso, residuo no peligroso). Identifique las sustancias peligrosas que deban retirarse antes de la demolición o rehabilitación y los materiales peligrosos que requieran un manejo especial durante la demolición.

6.2 Elaboración del informe

Presente los resultados en un informe claro y completo que incluya documentación gráfica de los materiales peligrosos y recomendaciones para su manipulación y eliminación seguras. Elabore mapas o planos que indiquen la ubicación de los materiales peligrosos e incluya los informes de laboratorio como anexos.

Al integrar los resultados analíticos en los planos del edificio, utilice códigos de colores u otros tipos de marcación sencilla para facilitar la comunicación de los resultados, por ejemplo, en rojo las muestras clasificadas como residuos peligrosos.

6.3 Comunicación con el cliente

Resuma las conclusiones en un formato accesible para personas no especialistas y presente los resultados al cliente de manera clara y comprensible. Explique las implicaciones para el proceso de demolición o rehabilitación y analice los posibles costes asociados a la gestión de los materiales peligrosos. Proporcione orientación sobre los siguientes pasos y sobre el cumplimiento de la normativa aplicable.

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

Funded by the European Union

MOBICCON-PRO
MOBile and Innovative Circularity for CONstruction PROducts

Lista de comprobación para la descontaminación de edificios

- *Antes de iniciar los trabajos*
  - Informe de auditoría revisado: todos los riesgos relevantes son conocidos antes de comenzar
  - Zona de trabajo definida: las zonas con sustancias peligrosas están identificadas y señalizadas
- *Confinamiento y barreras*
  - Confinamiento eficaz establecido: la zona se ha cerrado con láminas plásticas y cinta adhesiva
  - Se ha establecido presión negativa en la zona, con salida de aire al exterior a través de un filtro adecuado
  - Se evita la dispersión del polvo: los filtros impiden que el polvo peligroso se propague a otras zonas
- *Equipo de protección individual (EPI)*
  - Protección respiratoria (preferentemente mascarilla facial completa): equipos de aire suministrado, motorizados o filtrantes
  - Filtros adecuados instalados: filtro P3 (para amianto), filtro A2P3 (para PCB y metales pesados)
  - Monos y guantes desechables: material adecuado y cantidad suficiente
  - Protección adecuada de ojos, oídos y cara correctamente colocada
- *Equipos y métodos de trabajo*
  - Herramientas comprobadas antes de iniciar los trabajos; comprobaciones periódicas durante los trabajos
  - Extracción localizada acoplada a la herramienta instalada
  - Aspiradores de clase H con filtros HEPA, filtros comprobados y en correcto funcionamiento
  - Si se utilizan grandes cantidades de agua (por ejemplo, limpieza a alta presión), asegúrese de recoger y gestionar las aguas residuales
- *Durante los trabajos*
  - Zona de trabajo mantenida ordenada: limpieza continua
  - Herramientas y superficies limpiadas regularmente: se evita la dispersión de polvo y sustancias peligrosas
  - Confinamientos plásticos inspeccionados: reparar o sustituir en caso de daños o contaminación
- *Gestión de residuos (durante y después)*
  - Residuos peligrosos y no peligrosos mantenidos separados; prohibido mezclarlos
  - Uso de recipientes adecuados (ejemplos):
    - Amianto: bolsas de plástico de doble capa, doble enfundado con lámina, contenedores cerrados para elementos de gran tamaño
    - PCB: recipientes herméticos, bidones con tapa y aro de cierre, contenedores cerrados para elementos de gran tamaño
    - Metales pesados: big bags, contenedores
  - Todos los residuos correctamente etiquetados: se indica el contenido y los contaminantes
  - Todos los residuos sellados y registrados: permite la trazabilidad hasta el destinatario final
  - Todas las bolsas/contenedores se limpian exteriormente antes de sacarlos de la zona descontaminada

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).

- *Limpieza final y liberación de la zona*
  - Todo el material peligroso completamente retirado: todas las áreas inspeccionadas
  - Limpieza final exhaustiva realizada: todas las superficies
    - Aspirado con filtro HEPA + limpieza húmeda
    - Limpieza documentada: resultados debidamente archivados para su registro.
  - Zona inspeccionada:
    - Se toman muestras de aire (si es necesario)
    - Se realiza ensayo con cinta de gel (si es necesario)
    - Se toman muestras de material/testigos (si es necesario)
  - Una vez documentada y aprobada la limpieza, la zona puede declararse limpia.

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la UE (acuerdo de subvención n.º 101091679).