Ergonomía en la Construcción

Manipulación de cargas en las obras de la **rehabilitación de la envolvente** de los edificios: localización, caracterización y mejora

índice (Hacer **click** en cada apartado para acceder a los contenidos)

PORTADA

A
Antecedentes
Datos estadísticos sobre la siniestralidad derivada de cargas. Conceptos generales y normas preventivas de carácter general

B
Aspectos generales
Ergonomía aplicada a la manipulación manual de

C
La envolvente de la edificación
Descripción de la envolvente de la edificación. Partes que la componen

D
Sección 1
Intervenciones en los cerramientos de fachada
Ergonomía aplicada a las intervenciones en fachadas

E
Sección 2
Intervenciones en cubiertas
Ergonomía aplicada a las intervenciones en cubiertas

F
Sección 3
Intervenciones en los suelos de la envolvente
Ergonomía aplicada a las intervenciones en suelos

G
Sección 4
Intervenciones ventanas y acristalamientos
Ergonomía aplicada a las intervenciones en ventanas y acristalamientos

2013

La Suma de Todos

Comunidad de Madrid

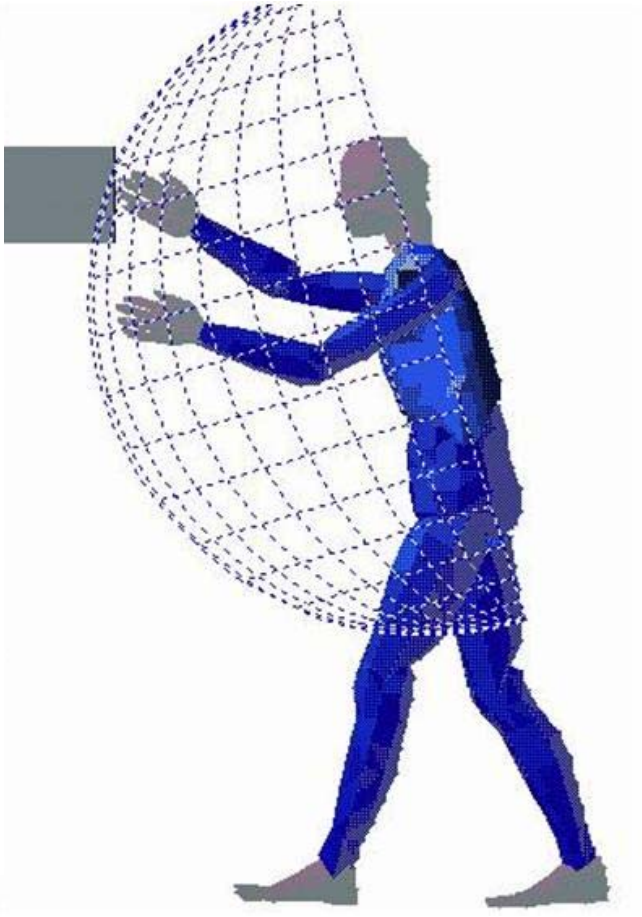
www.madrid.org

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Ergonomía en la Construcción

Manipulación de cargas en las obras de **rehabilitación de la envolvente** de los edificios: localización, caracterización y mejora

2013



La Suma de Todos
Comunidad de Madrid
www.madrid.org

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
Madrid

Título: Ergonomía en la construcción. Manipulación de cargas en las obras de rehabilitación de la envolvente de los edificios: localización, caracterización y mejora. 2013

Los contenidos de esta Guía han sido desarrollados en base al proyecto Nº Exp.: 09-EG-00386.2/2013 encuadrado en las acciones a desarrollar en el marco del IV Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid.

Instituto Regional de Seguridad y Salud de Madrid
Dirección de proyecto

Fundación Laboral de la Construcción
Consejo Territorial de Madrid
César García Bonnail (coordinación del proyecto)
Mercedes Saavedra Diéguez (desarrollo de proyecto)

Editado: Noviembre de 2013

Se entenderá por **manipulación manual de cargas** cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Artículo 2. REAL DECRETO 487/1997

La manipulación de cargas en el marco del IV Plan Director de PRL de la CAM 2013-2016

El IV Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2013-2016, contempla una serie de objetivos estratégicos que deben abordarse de manera prioritaria frente a otros.

El primero de ellos consiste concretamente en promover y desarrollar actuaciones dirigidas a la mejora efectiva de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo y a la prevención de los daños a la **salud**.

La Organización Mundial de la Salud, define la **salud** como "...un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Esta es la perspectiva desde la cual se establece el primer objetivo del Plan Director y se planifican las líneas generales de actuación que lo desarrollan.

Se pretende con ello, no sólo evitar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, sino también la consecución de unas condiciones de trabajo adecuadas a todos los niveles.

Para ello es preciso realizar un conjunto de **actividades de estudio**, **análisis e investigación** de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, cuya información permita ser utilizada como técnicas reactivas que influyan en el diseño de las políticas públicas, ayudando a que progresen los sistemas de seguridad y salud de un ámbito territorial determinado. Igualmente, **estas actividades deben ser herramientas efectivas para la planificación de medidas preventivas** que permitan ajustar y mejorar a las empresas sus sistemas de prevención aplicada al conjunto de sus actividades. No se pueden diseñar estrategias sin tener en cuenta el aprendizaje que debe extraerse para que estos daños a la salud no se repitan.

En este marco, y teniendo en cuenta que con relación a la investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, el IV Plan Director hace especial hincapié en la investigación de aquellos que pudieran estar producidos por sobreesfuerzos sobre el sistema músculo-esquelético por **manipulación de cargas**, posturas forzadas y/o movimientos repetitivos, y considerando a su vez que las condiciones específicas en las que se encuentra actualmente el sector de la construcción de edificios y que las líneas de fomento de la actividad recogidas en la nueva familia de normas relacionadas con la rehabilitación hacen prever que, en los próximos años, una parte importante de la actividad de la construcción ligada a la edificación, se realice a través de obras de REHABILITACIÓN, y muy especialmente en actividades relacionadas con la **renovación de la envolvente térmica de los edificios: cubiertas, fachadas, medianerías, suelos, ventanas y acristalamientos,** se desarrolla esta Guía ergonómica sobre la **"Manipulación de cargas en las obras de rehabilitación de la envolvente de los edificios: localización, caracterización y mejora"**, con objeto de proponer unas **líneas orientativas de actuación** para su aplicación profesional en estas actividades de intervención en la envolvente de la edificación.

índice

A
Antecedentes
Datos estadísticos sobre la siniestralidad derivada de los trabajos de manipulación manual de cargas

B
Aspectos generales
Ergonomía aplicada a la manipulación manual de cargas. Conceptos generales y normas preventivas de carácter general

C
La envolvente de la edificación
Descripción de la envolvente de la edificación. Partes que la componen

D
Sección 1 Intervenciones en los cerramientos de fachada
Ergonomía aplicada a las intervenciones en fachadas

E
Sección 2 Intervenciones en cubiertas
Ergonomía aplicada a las intervenciones en cubiertas

F
Sección 3 Intervenciones en los suelos de la envolvente
Ergonomía aplicada a las intervenciones en suelos

G
Sección 4 Intervenciones ventanas y acristalamientos
Ergonomía aplicada a las intervenciones en ventanas y acristalamientos

volver a índice

A

antecedentes

Introducción

Para tomar conciencia del escenario en el que contextualizar el objeto de este trabajo, es preciso conocer lo que está sucediendo en el mundo laboral en relación a los **accidentes de trabajo y enfermedades profesionales** y cuyo origen está provocado por trabajos y tareas en las que es preciso realizar una **manipulación de cargas** por parte de los trabajadores.

Se hace necesario tener una visión cuantificable de los datos relacionados con este tema, y para ello tomamos como referencia base la información registrada en el "Fichero informatizado de los partes de accidente de trabajo con baja en jornada de trabajo" y disponibles en el "Observatorio de las condiciones de trabajo" del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asimismo, se han tenido en cuenta otras fuentes tales como el informe "sobre el estado de la seguridad y salud en España – 2012" elaborado por el INSHT, y en el que se destaca la relevancia de los accidentes y enfermedades profesionales derivados de la realización de tareas que conllevan una manipulación manual de cargas.

Accidentes de trabajo en jornada laboral, relacionados con la manipulación de cargas

Durante el año 2012, a nivel nacional, se registraron un total de 408.537 accidentes de trabajo en jornada de trabajo (ATJT), de los cuales **153.459** fueron catalogados como **sobresfuerzos**, representando un **37,6 %** del total de los accidentes laborales.

De todos ellos, **63.600 accidentes de trabajo con baja** corresponden a la Comunidad de Madrid, de los cuales **26.421** accidentes se encuadran en el grupo relativo a **sobreesfuerzos.**, representando estos el **41,54 %** del total de los accidentes.

Más concretamente, de los 63.600 accidentes registrados en 2012, **7.804** corresponden al sector de la construcción, y 2.899 de estos accidentes se encuadran en el grupo relativo a **sobreesfuerzos**, representando un **37 %** del total.

Fuente INSHT: El Observatorio: Listado de indicadores. Accidentes de trabajo por sobresfuerzos: datos en porcentajes (CNO-2011)

Atendiendo a estos datos, se puede observar la altísima representación, entre el **37 % y el 40 %,** que suponen los accidentes de trabajo por **sobreesfuerzos** frente a los accidentes registrados.

Enfermedades profesionales relacionadas con la manipulación de cargas

En el ámbito de las enfermedades profesionales, según la "Estadística de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de 2011", las enfermedades profesionales derivadas de los considerados como **trastornos musculoesqueléticos** (TME) **supusieron el 71,1%** del total de estas en el año 2011, en el conjunto nacional.

Actualmente, los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud que, derivados del trabajo, se están dando en todos los países, desarrollados y en vías de desarrollo, afectando de forma directa a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y representando un alto coste anual para Empresas, Organizaciones y Gobiernos.

Índice de Incidencia por sobreesfuerzos según parte del cuerpo lesionada en la construcción de edificios

Indice de incidencia por sobreesfuerzos según la parte del cuerpo lesionada (*)
Datos del año 2011. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Actividad	Cuello	Espalda	Hombro	Brazo	Muñeca	Mano	Pierna
Construcción de edificios	82,6	1.350,4	187,2	158,6	113,7	59,9	388,8

(*) Incidencia: Nº de ATJT por sobresfuerzos en una parte del cuerpo determinada en cada división de actividad por cada 100.000 afiliados de la actividad con la contingencia de AT cubierta

Índice de Incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) por tipo de patología en la construcción de edificios

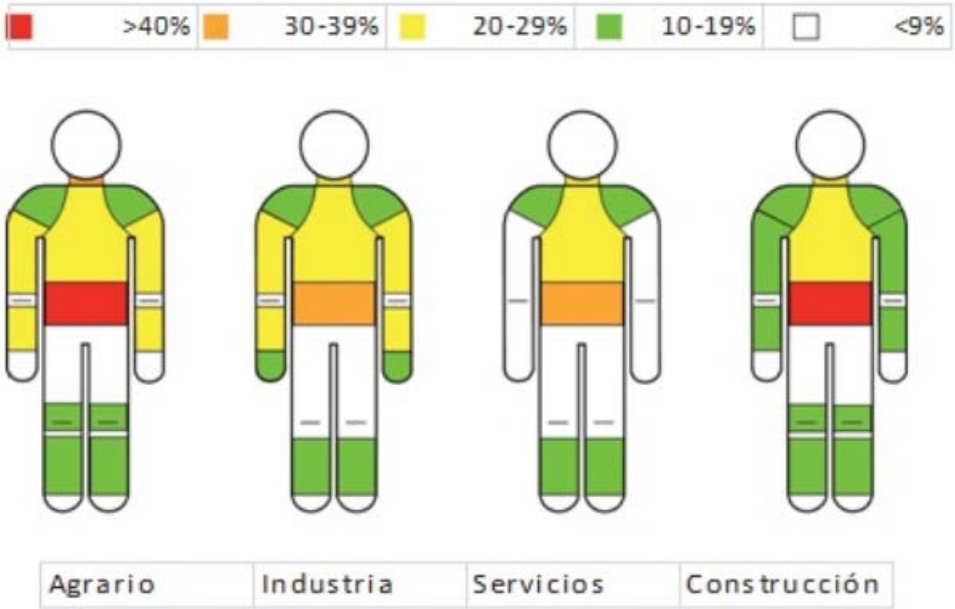
Sector de actividad: Construcción de Edificios
Índices de incidencia de TME por tipo de patología y sección de actividad (*)
Datos del año 2011. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social
Total TME 2011: 55,4

Enfermedades osteoarticulares por vibraciones	Bursitis	Tendinitis tenosinovitis	Arrancamientno apófisis espinosa	Parálisis de nervios por presión	Lesiones de menisco
1,5	6,1	36,7	0,1	8,8	2,3

Localización porcentual de trastornos musculoesqueléticos (TME) por parte del cuerpo afectada en el sector de la Construcción

Sector de actividad: Construcción de Edificios Molestias musculoesqueléticas más frecuentes por rama de actividad Datos del año 2011. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social						
Zona baja de la espalda	Nuca / Cuello	Zona alta de la espalda	Hombros	Brazos y antebrazos	Piernas	Ninguno
52,5 %	28,1 %	25,1 %	18,8 %	18,8 %	9,5 %	20,9 %

Comparativo por sectores



La incidencia de las condiciones de trabajo en la salud. La carga física.

En el apartado de 'Carga física de trabajo' de la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo se indican los siguientes aspectos relevantes en relación con el sector de la construcción:

- El 67,3% de los trabajadores manifiesta realizar **movimientos repetitivos** de manos o brazos.
- Es alto el porcentaje de trabajadores que **adoptan posturas dolorosas** o fatigantes (48,7%), **levantan o mueven cargas pesadas** (39,4%) o **aplican fuerzas importantes** (34,2%)

Asimismo, en el apartado referente a molestias musculoesqueléticas, se indica que:

- Más de la mitad de los trabajadores de la construcción manifiesta **molestias localizadas** en la zona baja de la **espalda**
- Los que más señalan **molestias en brazos/antebrazos y hombros** son los trabajadores de la construcción

Por otro lado, y en cuanto a la forma de producirse, siguen siendo los **sobreesfuerzos físicos**, asociados a la manipulación manual de cargas, la adopción de posturas inadecuadas, etc., los factores implicados con mayor frecuencia y que representan, como hemos visto, un **38,5%** de los accidentes notificados.

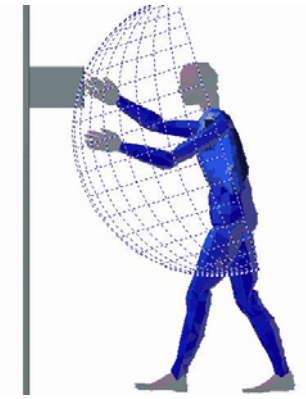
En base a todo ello, se puede concluir que algunos de los **principales problemas ergonómicos en el sector de la construcción** están directamente relacionadas con la realización de **tareas de manipulación manual de carga**s, tareas de difícil eliminación debido a las características intrínsecas de las actividades del sector, donde "los procesos productivos y tareas están caracterizados por poseer ciclos de tarea no cíclicos, largos e indefinidos y sometidos a la influencia de múltiples variables", (Buchholz et al. 1996; Bust et al. 2005), así como a la **adopción de posturas de trabajo forzada**s, muchas de ellas relacionadas con la propia manipulación manual de cargas.

Calcasa
Calcasa

volver a índice

B

aspectos generales



Ergonomía: evaluación de los alcances máximos de una persona

¿Qué se entiende por ergonomía?

La ergonomía es un conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas.

La ergonomía es una técnica centrada en las personas, y por ello, con la ergonomía se estudia las reacciones, capacidades y habilidades de los trabajadores, con el objeto de diseñar el entorno y los elementos de trabajo, de forma que se ajusten a estas capacidades y de esta forma alcanzar unas óptimas condiciones de confort y de eficacia productiva.

¿Qué es una carga?

Se define como carga cualquier objeto susceptible de ser movido. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

¿Qué consideramos manipulación manual de cargas?

Se trata de intervenciones, tareas u operaciones en las que interviene el **esfuerzo humano** de una **forma directa** (levantamiento, colocación) o **indirecta** (empuje, tracción, desplazamiento). También puede considerarse manipulación manual, las acciones de transportar o mantener una carga alzada.

En todo caso, la manipulación manual de cargas incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

Sin embargo, no se considera manipulación de cargas la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos.

La **manipulación manual de cargas** es una operación que se da frecuentemente en las tareas que integran las actividades y/o trabajos realizados en el sector de la construcción, y es responsable, en muchos casos, de la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia.

Estas operaciones de manipulación manual incluyen varias etapas principales:

- Alcanzar la carga inclinándose o arrodillándose.
- Levantar la carga.
- Transferir el peso del objeto a una postura de carga.
- Transportar la carga hasta el lugar deseado.
- Depositar la carga: bajándola al suelo, arrojándola o dándosela a otro trabajador, o instalándola en su posición definitiva.

En la actualidad existe una amplia diversidad de ayudas técnicas para reducir o minimizar las tareas con manipulación de cargas, pero no siempre es posible utilizar elementos mecánicos para el manejo de materiales debido a las condiciones existentes (limitaciones del entorno de trabajo, las dimensiones de la zona de trabajo y de los accesos, etc.)

Las operaciones con manejo manual de cargas, si son realizadas en condiciones inadecuadas, pueden originar molestias denominadas como **lesiones o trastornos músculo-esqueléticas** y que se producen principalmente en los miembros superiores y en **mayor proporción en la espalda**, en especial en la zona dorsolumbar, músculos y ligamentos asociados. Este tipo de lesiones son dolorosas, reducen la movilidad, producen gran número de bajas laborales y están entre las primeras causas de discapacidad temprana.

Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los trabajadores ocasionales.

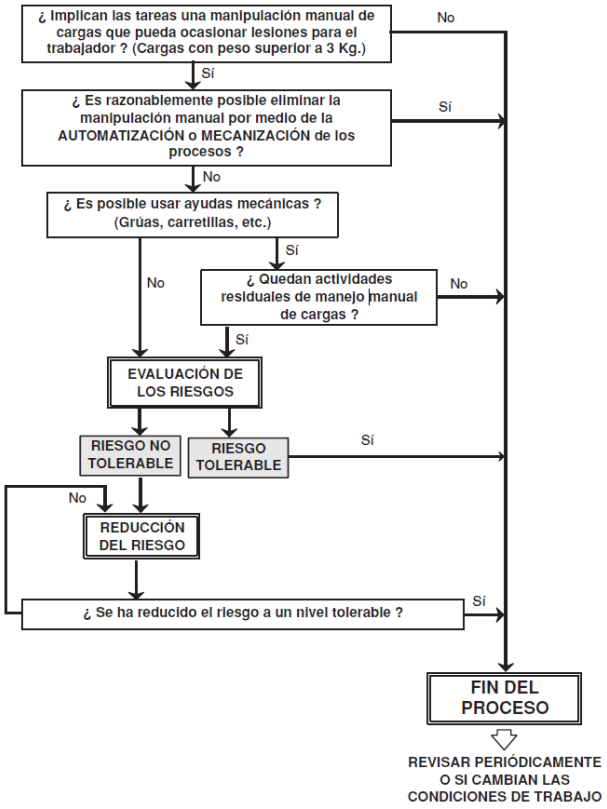


Diagrama de decisiones.

El diagrama de decisiones es una herramienta que permite analizar las fases a desarrollar en un proceso para alcanzar la consecución de un objetivo, identificando potenciales contingencias no deseadas y estableciendo medidas específicas para contrarrestar dichas contingencias.
Un diagrama de decisiones debe poder mostrar el grado de complejidad de un proceso para alcanzar un objetivo. Para ello debe permitir identificar las posibles dificultades, facilitar la planificación y permitir establecer acciones alternativas a las dificultades identificadas, en la trayectoria establecida.

Esta técnica es una de las herramientas que existen, hoy en día, para ayudar a determinar las acciones preventivas concretas que pueden aplicarse en operaciones con manipulación manual de cargas.

Acciones preventivas generales en el manejo manual de cargas

Uno de los principales factores de riesgo ergonómico asociado a problemas músculo-esqueléticos son las **posturas de trabajo**, **aspecto fundamental a considerar en las operaciones de manipulación de cargas** (agarres forzados repetidos, acciones de giro realizadas con el tronco y/o con la muñeca, etc.).

Como se ha visto, toda manipulación manual de carga lleva asociada una serie de etapas, por lo que El objetivo final, debe ser al actuar sobre estas distintas etapas de forma que, por medio de un diagrama de decisiones u otra herramienta similar, se pueda evaluar el riesgo de cada una de ellas y establecer medidas concretas y específicas para la eliminación o minimización de las operaciones en las que deba intervenir la manipulación manual de cargas por parte de los trabajadores.

En este sentido se establecen a continuación una serie de **recomendaciones tipo**, **de aplicación genérica** a estas operaciones, y que se complementan posteriormente, de una forma más específica, con **otras acciones o medidas preventivas contempladas en las distintas Secciones que componen este documento**.

Recomendaciones genéricas para la manipulación manual de cargas

Planificar el levantamiento:

- Evaluar el peso de la carga antes de levantarla (por ejemplo, moviéndola ligeramente).
- Prever la compra de los materiales de manera que se adquieran a medida que se necesiten, intentando reducir el exceso de material almacenado. Esto elimina la necesidad de maniobrar y realizar desplazamientos innecesarios alrededor de los materiales.
- Planificar la ruta de transporte del material hasta la zona de acopio/instalación, así como el método a utilizar.
- Colocar los materiales lo más cerca posible de la zona de trabajo. Esto reduce las distancias de transporte de materiales y el número de veces que es necesario transportarlos.
- Cargar menos. Los materiales deben situarse cerca de donde se van a usar.
- Evitar las cargas excesivamente pesadas, dividir o distribuir el peso siempre que sea posible.
- Tratar de almacenar los materiales a la altura de la cintura. Evitar levantar cargas desde alturas muy bajas, pues se incrementa la distancia existente entre el cuerpo y la carga al flexionar la espalda.
- Asegurarse de que el suelo esté seco y no haya obstáculos. Las lesiones en la espalda ocurren en gran parte cuando la persona se resbala o tropieza. Evitar los tropiezos, resbalones, deslizamientos o desequilibrios de carga. Al intentar equilibrar la carga, se producen esfuerzos bruscos y movimientos acelerados, con las consecuencias ya citadas.

Posicionar los pies

Adoptar postura de levantamiento

Levantamiento suave

Colocar los pies: separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
Adoptar la postura de levantamiento: Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha el mentón metido. En ningún caso, girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
Agarre firme: sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hay que hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
Levantamiento suave: levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
Evitar giros: procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

Evitar giros del tronco al entregar la carga

Mantener la carga pegada al cuerpo

Carga pegada al cuerpo: mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
Depositar la carga: Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, hay que apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

Dejar un período de ajuste a las nuevas tareas.	Cuando se requiere de un esfuerzo físico significativo, es preciso que el trabajador se acostumbre gradualmente a su tarea o trabajo, por lo que resulta muy conveniente establecer un período inicial de adaptación.	
Descansar.	En trabajos con esfuerzo físico significativo, o esfuerzo repetitivo, organizar los trabajos de forma que permita establecer periodos de descanso.	Cuando se está cansado hay más posibilidades de sufrir una lesión.
Solicitar ayuda.	Cuando sea preciso utilizar materiales de peso superior a 25 kg, organizar los trabajos para que sean realizados mediante ayudas mecánicas. Si esto no fuera posible, será preciso que se realicen, como mínimo, por 2 trabajadores.	En ningún caso, deben realizarse este tipo de operaciones por una sola persona.
Usar las ayudas técnicas disponibles:	Entre otras: - Utilizar carretillas, plataformas rodantes, montacargas y grúas para mover materiales (ver las distintas Secciones de este documento). - Mejor empujar que arrastrar. Es más eficiente y favorable, desde el punto de vista ergonómico, empujar que arrastrar carros. Al empujar, los músculos de la	pared abdominal ayudan a equilibrar la columna vertebral, por lo que disminuyen los esfuerzos en los discos intervertebrales; esto no sucede al arrastrar cargas (si se avanza de espaldas). - Utilizar herramientas para cargar con asideros que permitan sujetar tableros u otras cargas de forma poco común.
Limitar las alturas de levantamiento.	Para subir una carga hasta una altura superior a la de los codos deben emplearse músculos de los hombros, que son más débiles que los de los brazos y la espalda. Por lo tanto debe limitarse la altura a la que se suben manualmente las cargas.	
Mantener ordenado el puesto de trabajo.	La buena organización previa de los materiales también evita tener que hacer manipulaciones innecesarias.	

Usar guantes de protección cuando las cargas a manipular puedan tener partes punzantes, cortantes o que dificulten su agarre.

Para subir una carga hasta una altura superior a la de los codos deben emplearse músculos de los hombros, que son más débiles que los de los brazos y la espalda. Por lo tanto debe limitarse la altura a la que se suben manualmente las cargas.

Algunos ejemplos tipo

Levantamiento de sacos pesados:
1. Colocarse con una rodilla en el suelo.
2. Subir el saco deslizándolo sobre la pierna y apoyarlo en la rodilla contraria.
3. Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
4. Subir el saco a la altura de la cintura.

Mover y colocar bloques, ladrillos, tejas, etc.
1. Levantar los bloques con los pies y el cuerpo en la misma dirección.
2. Para girar hay que mover los pies y el tronco a la vez. No hay que girar la espalda.
3. Colocar el bloque manteniendo la espalda recta.

Transferencia de objetos pesados
1. Estirar el objeto hacia uno mismo, mientras se transfiere el peso del cuerpo hacia el lado del levantamiento.
2. Levantar solamente hasta la altura a la que se va a dejar el objeto, no levantar más alto.
3. Cambiar el peso del cuerpo hacia la otra pierna, mientras se empuja el objeto hacia su posición. No hay que girar el tronco.

Transporte de barras entre 2 personas

Levantamiento de sacos entre dos personas

Levantamientos entre dos personas

Las dos personas que levantan la carga han de ser aproximadamente de la misma estatura para que la carga se distribuya equitativamente.
Antes de comenzar el levantamiento hay que planificar el recorrido.
Cuando se transporte la carga hay que caminar con cuidado y evitar los baches y otros obstáculos que puedan hacer que la carga rebote.
Para levantar sacos entre dos personas se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.
- Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.

volver a índice

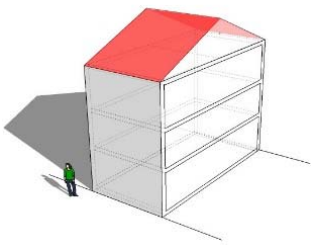
C

La envolvente de la edificación

Elementos que componen la ENVOLVENTE TÉRMICA de los edificios

Según se determina en el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE Ahorro de energía, "La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior."

De este modo se distinguen las siguientes categorías:



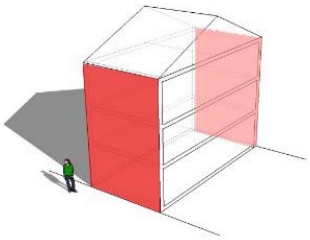
a) Cubiertas:

Comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60º respecto a la horizontal.

La cubierta es el elemento más sensible y expuesto a los agentes externos del edificio, por todo ello, la rehabilitación térmica, se producirán unos beneficios notorios.

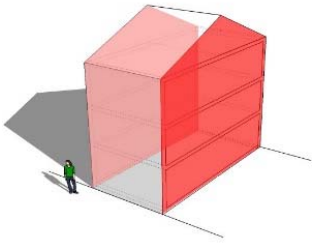
Conforme a la disposición del aislamiento térmico en las cubiertas se definen las siguientes actuaciones tipo:

a. Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el exterior.
b. Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el interior



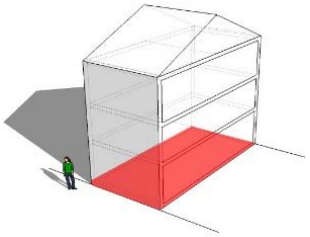
b) Fachadas:

Comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60º respecto a la horizontal. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo α que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario.



c) Medianerías:

Comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.



d) Suelos:

Comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable.

Una parte importante de las pérdidas energéticas que se registran en un edificio, hasta un 20%, se realizan a través de los suelos, ya estén en contacto con el terreno (solera), sobre cámara ventilada no accesible (forjado sanitario) o directamente sobre espacios no calefactados (sótanos) o exteriores (soportales). Además, la temperatura superficial del suelo puede ser muy inferior a la temperatura ambiente, lo que provoca falta de confort por "radiación fría" y riesgo de condensaciones superficiales. Ambas circunstancias (pérdidas excesivas y falta de confort / riesgo de condensaciones) pueden subsanarse, generalmente, con la colocación de un aislante térmico adecuado para su aplicación en suelos.

volver a índice

D

SECCION 1
intervenciones en los cerramientos de fachada

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. A efectos de este documento se considerará el cerramiento de fachada como la estructura de cierre vertical de la edificación cuya función fundamental es proteger el interior del edificio de los agentes externos y dar privacidad. Como resguardo de los agentes climáticos y otros agentes se emplean diferentes soluciones constructivas de aislamiento acústico y térmico.
2. El CTE, define Fachada como el "Cerramiento perimétrico del edificio, vertical o con inclinación no mayor que 60º sobre la horizontal, que lo separa del exterior. Incluye tanto el muro de fachada como los huecos (puertas exteriores y ventanas)".
3. Las actividades de obra presentan la particularidad de estar sometidas a un cambio continuo del entorno de trabajo, lo que en muchas ocasiones dificulta o imposibilita la implantación/utilización de los equipos mecánicos o ayudas técnicas ideales en determinadas tareas, lo que hace inevitable la manipulación manual de cargas (posicionamiento exacto de las cargas, empujes, levantamientos a mano, etc.), aunque sólo sea de un modo residual en determinadas etapas del proceso. Por ello, en la planificación de los trabajos se ha de considerar que:
   - Cualquier carga superior a 3kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar si no se manipula de forma adecuada.
   - Es recomendable no sobrepasar el peso máximo de 25kg en condiciones ideales de manipulación y sin ayudas mecánicas. Por encima de este peso, las cargas constituyen un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.
4. En el ámbito de la manipulación de cargas y con objeto de delimitar el rango de aplicación de este documento, se considerarán, a modo orientativo, las principales tareas en las que intervienen cargas con pesos comprendidos entre los 3 y los 25 Kg o bien, cargas cuyas dimensiones o características pueden presentar una dificultad añadida al trabajador/es durante su manipulación (transporte, instalación, fijación, etc.).
5. En el contexto de este documento y desde el punto de vista de la rehabilitación, se considerarán cuatro tipos de fachadas:
   a. Las fachadas que se pueden trabajar desde el exterior, modificando el aspecto del edificio.
   b. Las fachadas que permiten ser intervenidas desde el interior cuando se hacen otras reformas en el edificio.
   c. Las fachadas que se pueden trabajar desde el exterior o desde el interior, modificando el aspecto del edificio.
   d. Las fachadas que tienen cámara de aire accesible para ser rellenada con el aislante térmico adecuado.
6. El contenido de esta Sección no debe tratarse aisladamente, sino de forma complementaria a aquellas especificaciones ya contempladas en el capítulo relativo a Aspectos Generales de este documento. De forma específica, en esta Sección se tratará de establecer unas pautas preventivas de aplicación a los principales trabajos o tareas en los que interviene la manipulación manual de cargas y que se realizan durante la **ejecución de intervenciones en los cerramientos de fachada** de la edificación, especialmente en las siguientes:

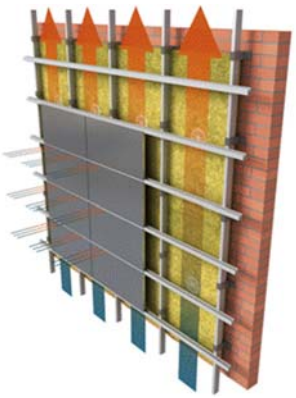
Fachadas con cámara de aire que permite ser rellenado

Las técnicas de relleno de cámaras queda para las fachadas de doble hoja y cuya cámara de aire sea accesible y que la técnica sea viable para realizar la inyección o insuflado del aislante. Esta operación de relleno puede realizarse desde el interior o desde el exterior del edificio.

Entre los materiales más comúnmente utilizados, podemos destacar:
- Espuma de poliuretano
- Perlas de poliestireno

Generalmente, se valora la inyección de aislamiento en la cámara cuando haya sido descartada cualquier intervención por el exterior y no se desea perder espacio en el interior.
La inyección debe comenzar por la parte inferior, llenado la cámara de abajo arriba, con baja densidad y con periodo de espumación lento, para saturar el volumen de la cámara sin crear tensiones.

Poliuretano proyectado


Fachada ventilada

Paneles aislantes y fachada ventilada

Lana de roca en fachada ventilada

Esquema fachada SATE

Montaje paneles SATE

Fachadas que se pueden trabajar desde el exterior.

Este tipo de fachada suele estar constituida por un muro ligero como hoja exterior, que puede ser discontinuo (entre forjados) o continuo (por el exterior), presentando distintas variables según la tipología edificatoria.
La hoja interior (la que da al interior del edificio) es el paramento que está preparado para revestir y sirve de soporte para la aplicación de la capa de aislante térmico, que suele estar entorno a los cinco centímetros.
Los principales sistemas de aislamiento a aplicar por el exterior son normalmente por medio de proyectados (poliuretanos, etc.) o mediante placas/planchas (poliestirenos, corcho, fibra de vidrio, lana mineral, poliuretanos conformados y extruidos, etc.) que se anclan al paramento bien mediante adhesivos, o bien mecánicamente (es habitual combinar ambas). En ambos casos, debe prepararse previamente la superficie soporte (sin irregularidades) para su correcto anclaje o fijación.

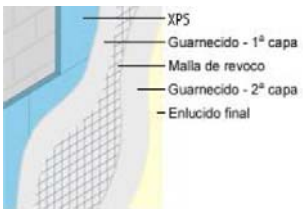
Finalmente, se recubren los aislamientos aplicados sobre el paramento base. Esto puede hacerse de distintas formas, pero las más habituales son:

- **En fachadas SATE o ETICS**: mediante la aplicación de un revoco o estucado armado con una malla polimérica (revestimiento base) y un revestimiento de acabado (revocos, aplacados...etc.)
- **En fachadas ventiladas**: mediante la creación de una cámara de aire a través de la instalación de una subestructura metálica separada suficientemente de la hoja interior, a la que se fijan los paneles con anclajes mecánicos.

Entre los materiales más comúnmente empleados en estas intervenciones, se pueden destacar:

- Poliuretanos proyectados
- Paneles/placas aislantes
- Adhesivos/Colas
- Perfilería metálica
- Anclajes mecánicos.
- Mallas de fibra de vidrio o similar.
- Morteros monocapa
- Paneles/baldosas de revestimiento

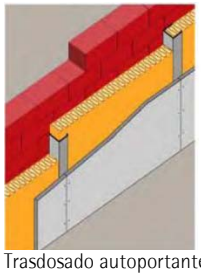
Poliuretano proyectado

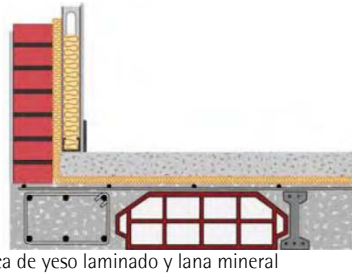


XPS y acabado en yeso

Paneles aislantes

Paneles aislantes




Trasdosado autoportante con placa de yeso laminado y lana mineral

Fachadas que permiten ser intervenidas desde el interior.

Este tipo de intervenciones se acometen sobre la hoja interior de la fachada que apoya directamente en el edificio.
Los sistemas de aislamiento más comunes, a aplicar o instalar desde el interior de la edificación pasan por aplicar poliuretanos proyectados, o instalar placas/paneles aislantes aplicadas directamente a la pared, y rematar con un trasdosado directo o un trasdosado autoportante.
Entre los materiales empleados más comunes, se pueden destacar:

- Materiales de aislamiento de distintas composiciones (paneles o placas, planchas, fibras, lana mineral, poliuretano proyectado, etc.)
- Ladrillo tosco y/o bloques de hormigón
- Perfilería metálica y placas de yeso laminado o placas de escayola.
- Adhesivos
- Fijaciones mecánicas

Fachada panel acristalada

Muro corina acristalado

Muro cortina de madera

Fachadas que se pueden trabajar desde el exterior y/o interior.

De entre las fachadas que pueden ser intervenidas desde el exterior y desde el interior, cabe destacar las denominadas **fachadas panel y los muros cortina.** En ambos casos, el material de cierre (vidrio, madera, aluminio, cerámico, etc.) se monta sobre una estructura auxiliar soporte.
Se dice que se trata de una **fachada panel** cuando la fachada se interrumpe en cada forjado delimitando paneles o zonas independientes. En este caso, la estructura auxiliar de la fachada ligera está apoyada en cada forjado.

Por otro lado, se trata de un **muro cortina** cuando la fachada pasa de forma continua por delante de los forjados del edificio.
En este caso, la estructura auxiliar de la fachada ligera permanece suspendida de los forjados como si de una "cortina" se tratara.

Entre los materiales más comúnmente empleados en estas intervenciones en fachadas, cabe destacar los siguientes:
- Perfilería metálica/aluminio
- Anclajes mecánicos.
- Acristalamientos
- Paneles de otros materiales (maderas, panel composite, plásticos, etc.)

2. EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los equipos de trabajo son aquellas máquinas y herramientas necesarias para la realización de las operaciones y tareas básicas imprescindibles para poder acometer las intervenciones en cubiertas que son objeto de este documento.
2. Esta Sección 1 Intervenciones en los cerramientos de fachada, se centra fundamentalmente en aquellos equipos cuya utilización puede suponer condiciones inadecuadas de manipulación de cargas (pesos excesivos, alturas de manipulación inadecuadas,...etc.), sin entrar a valorar otros problemas ergonómicos asociados al uso de los mismos, como son los sobreesfuerzos o problemas musculares debidos, entre otras causas, a posturas forzadas y mantenidas.
3. Se excluyen de este apartado los equipos y los medios auxiliares que son utilizados o pueden utilizarse para eliminar o minimizar los efectos derivados de la manipulación de cargas, y que se contemplan en el apartado 6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS de esta Sección 1.
4. Los principales equipos de trabajo que se utilizan en este tipo de intervenciones y que, a priori, presentan una incidencia significativa por su dimensión, tipología o características en la manipulación de cargas son los siguientes:

Andamio prefabricado de fachada

Andamio prefabricado de fachada

Andamio motorizado bimástil

Andamios motorizados

Andamios

Este medio auxiliar es altamente recomendable para las intervenciones en fachada.
La instalación de estos equipos de trabajo cumplirá en todo momento con los requisitos establecidos en la normativa vigente.
La elección del tipo de andamio a utilizar se ha de determinar atendiendo al tipo de trabajos a realizar en fachada, así como al análisis de los inconvenientes que pueden afectar a la estética del acabado.

Hormigonera eléctrica

Amasadora

Mezcladora de morteros

Tronzadora de material cerámico

Pequeña maquinaria

En este apartado se identifica la pequeña maquinaria que es necesaria para la preparación de pastas o materiales auxiliares de fijación, o bien para la adaptación y conformación en obra de los materiales a instalar. Entre ellos, los más importantes son:

- **Hormigonera eléctrica** para fabricación de morteros y hormigón. Las más utilizadas (80-90 litros de capacidad de mezcla), pueden ser transportadas por una sola persona, como si se tratara de una carretilla.
- **Amasadora**, para preparación en obra de pastas, morteros, adhesivos e imprimaciones.
- **Mezcladora de morteros** para proyección mecánica de morteros y yesos. Mezcla el material con una consistencia homogénea y realiza el transporte por medio de una bomba. Estos equipos admiten cualquier tipo de mortero seco apto para proyección con máquina: yeso; revocos a base de cal y yeso, cemento, o cal y cemento; morteros de mampostería; revocos de aislamiento; monocapas; y cemento cola, entre otros. La alimentación de la mezcladora suele hacerse mediante sacos, de forma manual, aunque muchos modelos admiten también la alimentación mecánica desde silos.
- **Equipos para corte de material cerámico**
En función del espacio disponible y las necesidades de corte o ajuste de piezas, se utilizarán distintos equipos: tronzadoras de material cerámico (también llamadas cortadoras de agua); radiales o amoladoras; cortadoras, etc.

Cubeta para pastas, morteros, etc.

Cortadora de material cerámico

Radial

Equipos manuales

Entre los principales equipos manuales que pueden ser utilizados en estos trabajos de intervención en fachadas, cabe distinguir los siguientes:

- Cubetas y contenedores para transporte de pastas, morteros, yesos, etc.
- Carretilla de mano: para transporte de materiales, piezas y escombros.

3. MATERIALES

1. La tipología (dimensión, características) de los materiales y los métodos de transporte y aplicación/instalación de los distintos materiales que son necesarios para los trabajos de intervención en los cerramientos de fachada, son un factor importante a tener en cuenta a la hora de determinar las medidas más adecuadas para asegurar la eliminación o reducción de la intervención manual o, como mínimo, asegurar una correcta manipulación manual de las cargas (MMC).
2. Para realizar una adecuada planificación de la actividad, es preciso considerar que la manipulación manual de los materiales a emplear incluye varias etapas: alcanzar la carga; levantarla; transferir el peso del objeto a una postura de carga; transportar la carga hasta el lugar deseado; y depositar la carga.
3. Los principales problemas que presenta la MMC son: los pesos demasiado elevados (se superan con frecuencia los pesos máximos recomendados); las alturas y las profundidades de manipulación (a nivel del suelo, en zonas de difícil acceso, etc.); los giros del tronco; y los agarres inadecuados.
4. Los materiales más utilizados en este tipo de intervenciones y que, a priori, pueden ser más representativos de la problemática mencionada en el apartado anterior, son los siguientes:

Aislamiento de lana de roca

Panel de lana de roca y perfil vertical

Paquete de paneles de lana de roca

Acopio de lana de roca

Planchas de poliestireno expandido

Planchas de poliestireno expandido

Panel poliestireno sistema SATE

Lana mineral de vidrio (manta)

Paquete de planchas XPS

Poliuretano proyectado

Lana mineral de vidrio

Material de aislamiento e impermeabilización

El aislamiento debe reunir una serie de cualidades; además de una baja conductividad térmica, suficiente atenuación acústica, buen comportamiento frente a la humedad, al fuego o a determinados agentes químicos, hay que valorar la forma y facilidad de colocación. Por eso, los materiales aislantes más utilizados en la construcción para la reducción de emisiones y mejora de la eficiencia energética (reducción de la energía utilizada para climatización), son:

a. Paneles de lana mineral de roca o de vidrio.
   Se suministran en forma de mantas o paneles, con diferentes recubrimientos o sin ellos, en función del uso específico.
b. Placas/paneles de poliestireno extruido (XPS) o expandido (EPS).
   Son materiales de alta resistencia a la humedad y muy ligeros, por lo que se manipulan con facilidad. Se suministran en embalajes de plástico.
c. Poliuretano proyectado
d. Paneles sándwich de poliuretano

Aplicación mortero de fijación

Molduras de escayola in situ

Material para revocos y acabados

Las pastas y morteros para revocos se preparan en obra a medida que se van necesitando, en las cantidades necesarias, ya que todos estos productos tienen un tiempo máximo de utilización. Una vez amasada la mezcla con las proporciones de polvo y agua indicadas por el fabricante, la aplicación de la pasta obtenida debe ser inmediata.

La preparación y aplicación de cualquier tipo de pasta o mortero se realizará siempre conforme a las instrucciones facilitadas por el fabricante y utilizando los equipos de protección individual necesarios en cada caso.

Generalmente, la aplicación de pastas y morteros puede ser manual (mediante llana, talochas o fratás, regla, etc.) o mecánica (proyectado). Así mismo, hay todo tipo de texturas colores y acabados, en función de los cuales se utilizarán diferentes herramientas para su aplicación: árido proyectado, bruñido con esponja, raspado con lija, fratasado, regleado, raspado, liso, etc.

Saco de mortero para revoco

Cal (cubo)

Sacos arena de río (15kg)

Sacos de yeso de 25kg y 35kg

- **Cemento, arena, yeso, etc.**
  Materiales utilizados en la fabricación de morteros y pastas para aplicación tanto en revestimientos base (capa base con armadura de fibra de vidrio), como en revestimientos de acabado (**morteros monocapas, morteros de cal**, capas con base mineral, etc.).
  Los morteros se comercializan generalmente en sacos de 30kg. El cemento y la arena en sacos de entre 15 y 35kg.
  Los productos de yeso más utilizados en fachadas son los que se suministran en polvo (a granel o en sacos): **yesos, escayolas, adhesivos a base de yesos,** etc.; que se comercializan en sacos o cubos de plástico con asas, de 20kg y 25kg.

- **Piedra natural, baldosas cerámicas, etc., para aplacados directos**
  Pueden ser de piedra natural, artificial, losetas cerámicas, etc., de múltiples tamaños, pesos y acabados.
  La sujeción de las placas a la fachada puede realizarse mediante morteros, resinas, o anclajes a base de tacos o de piezas metálicas.

- **Pinturas, revestimientos acrílicos,...etc.**
  Se aplican como revestimiento de acabado sobre todo tipo de morteros, hormigones y/o yesos (en función de las superficies admisibles), con una doble función, impermeabilización y decoración.
  Dependiendo del producto, se aplican con pistola de proyección o llana.
  Comercializados en botes con asas de 25kg o en sacos de 15kg. Se suministran a obra en palés.

Revestimiento acrílico (acopio)

Imprimaciones y otros productos

La aplicación de imprimaciones en los paramentos de la fachada puede tener múltiples finalidades: para regularización de todo tipo superficies; para facilitar el anclaje de los revestimientos; para consolidar, impermeabilizar y/o regularizar morteros antes de aplicar el acabado definitivo; como puente de unión para morteros monocapa; como base, antes de pintar, para conseguir una absorción superficial homogénea y sin imperfecciones,...etc.

Generalmente las imprimaciones se comercializan en cubos con asas de 15kg, 20kg y 25kg, en garrafas de 5litros o en sacos de 30kg.

Otros productos:
- Hidrofugantes
- Resinas inyectables
- Adhesivos cementosos (adherencia directa)

Placas de yeso laminado (acopio)

Placas de yeso laminado

Acopio de perfilería para placas de yeso laminado.

Placas de yeso laminado
Los sistemas de placas de yeso laminado se utilizan tanto en tabiquería y trasdosados, como en suelos y falsos techos (aislamiento térmico y acústico).
Se presentan en tableros de diferentes medidas (el ancho más habitual es de 1,2m y longitudes variables de 2,50m a 3,00m) así como distintos espesores (10, 13, 15, 19 y 25mm). Se suministra en palés con las planchas en posición horizontal.
Las pastas de agarre para recibir las placas de yeso laminado se suministran en sacos de 30kg; las pastas para enlucir o plastecer superficies, en cubos con asas de 20kg; y los morteros, en sacos de 20kg y 25kg.
Para la instalación de las placas también es necesaria **perfilería de acero galvanizado (montantes, canales, etc.)**.

Anclajes para estructura soporte fachada ventilada

Acopio de perfiles metálicos

Detalle del anclaje de la pieza

Caja de grapas

Anclajes y estructura soporte de fachada ventilada

- **Fijaciones mecánicas** (grapas, tornillos, tacos, etc.), que fijan a la fachada las piezas que conforman el revestimiento exterior.
  Se suministran en cajas.
- **Estructura metálica** (generalmente de aluminio) a base de perfiles verticales y horizontales, que sirve para formar la cámara de aire necesaria para el correcto funcionamiento de la fachada ventilada.
  Generalmente se comercializan en tramos de entre 3 y 6 metros, y se cortan en obra para ajustar la medida. Son muy ligeros (sobre 6kg por perfil) por lo que se pueden manejar manualmente.

Panel de baldosa cerámica

Panel de cemento reforzado

Panel cobre – zinc

Panel de chapa

Palé de baldosa cerámica

Vidrio (sujeción)

Elementos (placas/paneles) de revestimiento exterior para fachadas ventiladas

Existen en el mercado una gran diversidad de materiales para utilizar como revestimiento exterior en este tipo de fachadas, desde las baldosas cerámicas (mármol, granito, caliza, porcelánicas, etc.) a materiales tan diversos como plásticos, maderas, aluminio lacado, hormigón,... cada uno con unas características de permeabilidad, resistencia a las manchas y envejecimiento solar, entre otras, a tener en cuenta para su instalación. Las dimensiones, espesores y pesos de los paneles son variables, y dependerán fundamentalmente del despiece de la fachada y del material utilizado.

Estructura soporte para muro cortina

Perfilería de aluminio

Perfilería de alumnio

Estructura auxiliar Fachada panel

Perfilería metálica y anclajes para muros cortina y fachadas panel

Los **anclajes** son piezas metálicas fabricadas específicamente para asegurar la conexión mecánica entre la estructura auxiliar (montantes y travesaños) y la estructura principal del edificio. Los **montantes** son los elementos verticales fijados a los anclajes, que los unen a la estructura del edificio. Los montantes están destinados a soportar su propio peso y el de las acciones de los elementos que se fijan a ellos, así como la carga del viento que incide sobre la fachada ligera. Los **travesaños** son los elementos horizontales, que generalmente van anclados a los montantes, y dimensionados de tal forma que puedan aguantar la carga de los elementos de relleno que gravitan sobre ellos.

4. PROCESOS CRÍTICOS

1. En las operaciones de rehabilitación con intervención en los cerramientos de fachada de la edificación, existen múltiples tareas y actividades en las que resulta inevitable la manipulación manual de cargas (MMC). En este apartado, a modo orientativo, se identifican las principales etapas del proceso o fases de ejecución más habituales en una obra tipo en la que se realizan intervenciones en la fachada, relacionando para cada una de ellas, las principales tareas en las que interviene una manipulación manual de cargas de materiales, productos o equipos de trabajo

5. CARACTERIZACIÓN DE LAS CARGAS

1. Una vez identificados los trabajos o tareas que requieren una manipulación manual de cargas, es preciso adoptar las medidas/acciones necesarias para su eliminación.
2. Si lo anterior no fuese posible, se procederá a realizar una **evaluación de riesgos** de las mismas atendiendo a los factores de riesgo incluidos en el Anexo del Real Decreto 487/97, para, en función de los resultados obtenidos, adoptar las medidas/acciones necesarias para reducir los citados riesgos a un **nivel tolerable**.
3. A efectos de este documento, se atenderá a aquellos factores de riesgo que dependen exclusivamente de las **características propias de la carga**, y del **esfuerzo físico** y de las **exigencias** requeridas para su manipulación, transporte, y/o instalación. A modo orientativo se establece la siguiente tabla:

FACTORES DE RIESGO		
A - Características de la carga	**B - Esfuerzo físico**	**C - Exigencias de la actividad**
A1 - Pesada	B1 - Requiere esfuerzo físico importante	C1 - Requiere esfuerzos físicos muy frecuentes o prolongados (con intervención de la columna vertebral)
A2 - Grande, voluminosa o difícil de sujetar	B2 - Requiere movimiento de torsión o de flexión del tronco	C2 - Presenta períodos insuficientes de reposo fisiológico o de recuperación
A3 - Presenta equilibrio inestable o contenido con riesgo de desplazamiento	B3 - Puede acarrear un movimiento brusco de la carga	C3 - Presenta grandes distancias de elevación, descenso o transporte;
A4 - Precisa sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo	B4 - El cuerpo requiere una posición inestable	C4 - El ritmo de la actividad no depende del trabajador
A5 - Su manipulación puede ocasionar lesiones (cortes, contusiones, traumatismos, etc.) -aspecto exterior-	B5 -Se precisa alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre	

4. Asimismo, para ayudar a la determinación del ámbito en el que deben aplicarse las medidas/acciones preventivas a aplicar en las intervenciones en los cerramientos de fachada, se establece la siguiente tabla:

S - ACCIONES PREVENTIVAS SOBRE LA CARGA

S1 - AYUDAS MECÁNICAS	S2 - Sobre la CARGA	S3 - Sobre la ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	S4 - Sobre el ENTORNO DE TRABAJO
• Aparatos de elevación de cargas	• Rediseño de la carga	• Plano de trabajo	• Condiciones ambientales
• Sistemas transportadores	• Reducción de la carga	• Ritmo de trabajo	• Espacio disponible
• Paletización	• Modificación de agarres		

S5 – Sobre las PERSONAS

FORMACIÓN ESPECÍFICA, atendiendo a los procesos productivos de cada empresa, mediante "programas de entrenamiento" que incluyan:

- El uso correcto de las ayudas mecánicas
- Factores de riesgo existentes en la manipulación de cargas
- Técnicas de manipulación segura de las cargas
- Uso correcto de equipos de trabajo y EPI necesarios para cada actividad

5. La tabla siguiente, trata de relacionar las operaciones y tareas identificadas en el apartado 4. PROCESOS CRÍTICOS por su incidencia en la manipulación de cargas, con los FACTORES DE RIESGO referidos en el punto 2 de este apartado. Dicha relación se determina, considerando que las cargas que intervienen en las tareas u operaciones deben ser manipuladas manualmente, sin tener en consideración las posibles ACCIONES de apoyo para la minimización o eliminación de estos, que se determinan a continuación en la columna del mismo nombre y se concretan en el apartado 6 "Recomendaciones preventivas" de esta Sección 2 "Intervenciones en los cerramientos de fachada".

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
01 OPERACIONES DE RECEPCION Y ACOPIO EN OBRA																			
Descarga y distribución de láminas de lana mineral, placas o paneles aislantes.		•					•										•		•
Descarga y distribución de palés de sacos de cemento, arena, yeso o morteros	•					•	•				•				•	•	•		•
Descarga y distribución de materiales de palés de material de revoco o revestimiento, imprimaciones o adhesivos (cubos y botes)	•		•				•	•			•				•	•	•		•
Descarga y distribución de perfilería metálica y anclajes		•	•		•		•			•					•	•	•		•
Descarga y distribución de paneles, placas o baldosas para el revestimiento exterior de la fachada	•	•			•	•	•				•				•	•	•		•

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
Descarga y distribución del material para equipos de trabajo y medios auxiliares (Andamios prefabricados apoyados, montacargas, etc.)	●	●			●	●	●			●	●				●				●
03 TRABAJOS PREVIOS																			
Apeos y apuntalamientos preventivos necesarios (puntales telescópicos, tableros, tablones de madera, etc.)	●	●			●				●	●	●		●				●	●	●
Instalación de equipos de trabajo y medios auxiliares (Andamios prefabricados apoyados, montacargas, etc.)	●	●			●	●	●			●	●		●						●
Instalación de medios de evacuación de escombros.					●		●				●		●						●
06 MONTAJE DE ESTRUCTURA AUXILIAR																			●
Transporte y montaje de elementos de fijación y perfilería metálica de la estructura auxiliar		●			●		●						●						●
Transporte y montaje de carpintería metálica	●	●			●		●	●		●			●						●
07 MONTAJE Y APLICACIÓN DE REVESTIMIENTOS																			
Transporte y aplicación de materiales de revoco, aplacado			●	●			●				●		●		●				●
Transporte y colocación de paneles/placas en fachada	●	●		●	●	●	●	●		●	●		●		●				●
Transporte y montaje de placas de yeso laminado	●	●			●		●	●	●	●			●		●				●
08 RETIRADA DE MATERIALES Y ESCOMBROS																			
Recogida y acarreo de escombros y traslado al contenedor o lugar de acopio (esportones, contenedores, sacos, etc.)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●				●

6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

S1 UTILIZACIÓN DE AYUDAS MECÁNICAS

1. De forma previa a los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno, de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar:
   a. Los medios auxiliares de elevación de cargas más adecuados, atendiendo a la altura de trabajo a alcanzar y a las cargas máximas a elevar.
   b. Las medidas más adecuadas para eliminar o minimizar las interferencias con el entorno de trabajo y con terceros (viales públicos, aceras, etc.).
   c. Los equipos de trabajo y/o medios auxiliares más adecuados para realizar las operaciones y tareas de montaje e instalación asociadas al tipo de intervención a realizar en las fachadas.
2. Para evitar las lesiones debidas a la aplicación de fuerzas elevadas, se recomienda en la medida de lo posible, el uso de herramientas mecánicas.

Grúas para elevación de cargas a zonas de instalación

Si las características de la obra lo permiten, siempre que sea posible se utilizarán **grúas torre, grúas móviles autopropulsadas o camiones autocargantes**, para elevar las cargas hasta la zona de trabajo, y de esta forma evitar el transporte manual de las mismas.

Equipos auxiliares para elevación de cargas menores

En aquellos casos o situaciones en los que no sea posible utilizar grúas, podrán utilizarse otros dispositivos de elevación de cargas.
Dado que muchas de las intervenciones en los cerramientos de fachadas requieren realizarse en altura, y para ello, en muchas ocasiones se utilizan andamios tubulares, se proponen a continuación, una serie de dispositivos de elevación para su acoplamiento a los mismos, que permiten **eliminar/reducir las operaciones de izado de materiales mediante el sistema de polea tradicional** con intervención manual para el izado o retirada de las cargas.

Montacargas para elevación de cargas

Este tipo de montacargas puede adaptarse a andamios o a fachadas, y permiten elevar materiales a las cotas de trabajo requeridas, minimizando el esfuerzo físico del trabajador.
En general, las dimensiones de la cesta deben de garantizar que caben las cargas a izar (**piezas de andamios, paneles/placas de aislamiento, sacos para preparación de pastas y/o colas, perfilería metálica y paneles para revestimientos**, etc.)
Es importante que disponga de sistemas de sujeción tanto para albergar las cargas, como para evitar el deslizamiento de las piezas/materiales durante su izado hasta la zona de trabajo o reparto.
Existen montacargas cuyo diseño compacto permite tanto el montaje con cesta exterior, como la instalación con cesta interior.
La capacidad de carga de estos montacargas también es variable, lo que incide de forma directa en las dimensiones de la cesta de elevación, y en la zona de ocupación en cota de arranque, por lo que habrá de tenerse en cuenta el entorno de la obra a efectos de evaluar posibilidades y decidir el modelo más adecuado.

Maquinillo de 200kg

Maquinillo eléctrico para andamio

En el montaje de andamios y estructuras, cuando se izan piezas a partir de cierta altura, se recomienda **sustituir el izado manual** por la elevación con polea o montacargas, lo que representará una mejora a efectos de reducción de esfuerzos, reducción de posturas forzadas, etc.

Estos dispositivos de elevación, generalmente tienen una capacidad de carga de 150 Kg., por lo que resultan altamente recomendables en trabajos de **rehabilitación y reforma**, y muy especialmente en las siguientes actuaciones:

- Montaje de andamios
- Trabajos en fachadas desde las plataformas de trabajo de los andamios (limpieza, operaciones de aislamiento, instalación y/o aplicación de revestimientos de fachada, etc.)

Maquinillo eléctrico tradicional

Equipo de trabajo tradicional para la elevación de cargas. El más habitual para este tipo de trabajos en fachadas, es el maquinillo de puntal o de columna, que suelen ser tener una capacidad de carga entre 150 y 350 kg y pueden disponer de bípode o trípode de montaje, según los modelos de los fabricantes.

Podrá utilizarse como equipo de apoyo en las siguientes actuaciones:

- Montaje de andamios
- Trabajos en fachadas desde las plataformas de trabajo de los andamios (limpieza y saneado, operaciones de aislamiento, instalación y/o aplicación de revestimientos de fachada, etc.)

Contenedores de material (grúas)

Contenedores de material (grúas)

Contenedores (maquinillo)

Uña para grúa

Placas de yeso laminado

Contenedores, bateas, cestas, etc.

Son equipos auxiliares para poner en obra todo tipo de materiales y poder garantizar su estabilidad durante el izado. En muchas ocasiones es necesario romper los embalajes originales de los materiales para poder subirlos a la planta o zonas desembarco de material, adaptando el número de unidades a la capacidad de carga/dimensiones del equipo de elevación del que se disponga.

Transpaleta manual

Transpaleta manual

Transpaleta manual

La transpaleta manual constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas.

Si las condiciones de trabajo lo permiten, el uso de transpaletas se consigue reducir la repetitividad del transporte de material, la manipulación de cargas así como todos los problemas asociados (posturas inadecuadas, etc.)

Las transpaletas más sencillas minimizan el esfuerzo de transporte mediante la elevación de la carga con un mecanismo de bombeo, mientras que las eléctricas reducen el esfuerzo, ya que el operario no tiene que tirar ni empujar la carga.

Base de la tolva

Boca de trompa de vertido en andamio tubular.

Transpaleta manual (situada a la salida de una tolva).

Medios de evacuación de escombros

La retirada de los materiales resultantes de las operaciones de picado o demolición de fábricas deterioradas, reparación de enfoscados o revocos existentes, etc., así como los residuos derivados de la ejecución de los trabajos en la fachada, precisa de la utilización de apoyos mecánicos y/o medios auxiliares que reduzcan o minimicen la intervención manual derivada del transporte de los mismos.
Entre otros, como alternativa a los aparatos de elevación anteriormente descritos, y cuando las condiciones de la obra y el entorno lo permitan, se pueden **instalar medios de evacuación de escombros (trompas de vertido de escombro)** para evacuar el material hasta la cota de calle y recogerlo en contenedores.

Carretilla de mano para bidones

Están dotadas de un agarrador de bidón regulable, lo que ayuda a manipular el bidón de una forma más segura (imprimaciones). Las hay con una o dos ruedas de apoyo, para un transporte más cómodo.
El asa de prensión bloquea la carga durante toda la manutención para trabajar con seguridad

Carretillas de mano especialmente diseñadas para el transporte de placas y planchas.

La principal ventaja de estos elementos es que permiten transportar este formato de piezas (planchas, placas, etc.) sin que los trabajadores tengan que soportar el peso de la carga. Además, estos elementos facilitan que un solo trabajador pueda transportar un panel, sin necesidad de contar con la ayuda de un compañero.
Actualmente pueden encontrarse modelos de carros plegables que disminuyen el volumen de almacenamiento y mejoran el apilado.

También existen en el mercado plataformas con ruedas a las que se les puede acoplar unos brazos de acero para facilitar el transporte de placas. Este tipo de plataformas pueden ser útiles para otras tareas.

Operaciones:
- Transporte y distribución de placas/paneles de material aislante (poliestireno, lanas minerales, etc.)
- Transporte interior de placas de yeso laminado
- Transporte y distribución interior de sacos

Carros y carretillas porta-materiales.
Estos equipos de trabajo, son herramientas de ayuda para el transporte y distribución de cajas, cubos de mezclas (pastas, morteros, etc.) y otros materiales (sacos, cajas, etc.), minimizando el esfuerzo, físico y postural, del trabajador.

Especialmente indicados para obras rehabilitación y reforma con intervenciones en fachadas en las que es preciso realizar distribución de materiales por el interior, y existen limitaciones de espacio para ello.

Carretillas manuales
Este equipo de trabajo, de uso muy extendido y tradicional, es una ayuda técnica para el transporte de cargas.
Actualmente se comercializan también en 2 ruedas, lo que ha supuesto una auténtica mejora para el trabajador, ya que al mejorar su estabilidad durante el transporte, reduce las posturas forzadas y bruscas de muñecas, brazo y tronco.

Equipos para transporte y posicionamiento de placas/paneles pesados
Son equipos de trabajo que reducen la necesidad de mantener los brazos por encima del nivel de los hombros de manera sostenida durante operaciones de instalación de placas de yeso laminado.
Asimismo disminuye el riesgo de sufrir una lesión de espalda como consecuencia de realizar levantamientos manuales de placas.
Además, este sistema permite que un único trabajador pueda transportar, elevar y ensamblar un panel, sin necesidad de contar con la ayuda de un compañero.
Especialmente recomendado para:
- Operaciones de montaje de placas de yeso laminado en paredes y techos.

S2 ACCIONES SOBRE LA CARGA: REDUCCIÓN O REDISEÑO

1. Cuando no es posible eliminar la manipulación manual de cargas, debe plantearse como técnica alternativa el **reducir los pesos de las cargas** para facilitar su transporte manual, procurando no exceder los 25kg cuando el transporte se realice por una sola persona.
2. Otra técnica alternativa pasa por **rediseñar la carga**, con objeto de adecuarla a un **nuevo tamaño**, una **mejora en el agarre**, etc., que favorezca su manipulación y/o transporte.

3. En este sentido, a modo orientativo, se establecen a continuación una serie de medidas de reducción o rediseño de cargas, para su aplicación en trabajos de intervención en los cerramientos de fachada.

Suministro de materiales en altura en ausencia de grúas

Adaptación de carga
En aquellas circunstancias en las que sea **inviable la utilización de grúas**, deberá considerarse la necesidad de **utilizar otros medios de transporte y elevación de cargas**, en la línea de los referenciados en el apartado S1 Utilización Ayudas Mecánicas de este apartado. Las condiciones particulares de estos aparatos de elevación, en lo que a carga máxima se refiere y dimensiones o capacidad volumétrica de carga, pueden conllevar la necesidad de tener que **redimensionar las cantidades/pesos de las cargas** a elevar para adaptarse a las nuevas condiciones.
Esta práctica puede afectar a los siguientes materiales:
- Palés o embalajes de materiales de aislamiento.
- Palés de sacos de material para revocos y acabados.
- Palés de ladrillo, bloques,...etc.
- Palés de placas/paneles para revestimiento exterior

Reducción de carga

Preparación y transporte de pastas / morteros
No transportar mezclas de revocos o morteros muy grandes; si se añade el agua y se bate en el recipiente original suministrado por el fabricante, verter después el contenido de la mezcla en recipientes más pequeños para su transporte hasta los equipos de elevación, de modo que el esfuerzo requerido sea menor.

Lo recomendable es utilizar medios mecánicos de ayuda para el transporte, por lo que la reducción de la carga sólo debe aplicarse en aquellos casos en los que no se puedan utilizar estos medios (espacios reducidos, dificultad para maniobrar, etc.)

Despaletización de las cargas

Transporte y manipulación de materiales de revestimiento
Cuando no sea posible utilizar carros de apoyo para el transporte de baldosas/paneles de revestimiento exterior, y sea necesaria su manipulación manual, tendrá que despaletizarse el material, evitando coger muchas piezas de una sola vez (2 ó 3 como máximo, dependiendo del tamaño). En estos casos habrá que situar los palés de material en lugares cercanos a los equipos de elevación disponibles para reducir al máximo los recorridos de transporte manual.

S3 ACCIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1. Las acciones sobre la organización del trabajo son aquellas acciones que tienen por objeto el reorganizar la forma o métodos de ejecución de una tarea concreta, para eliminar o minimizar la intervención manual en la manipulación de cargas.
2. Las medidas a aplicar deben centrase, principalmente, en la organización de los acopios, la minimización de los recorridos que requieren manipulación manual de cargas, en el mayor acercamiento posible de las cargas a las zonas de trabajo (con medios mecánicos), la rotación de trabajos o establecimiento de turnos, etc.
3. Cuando se vaya a manejar cargas entre dos o más personas, se considera (guía técnica INSHT) que las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de 2 personas, la capacidad de levantamiento es 2/3 de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de 3 personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a 1/2 de la suma de las capacidades individuales teóricas.

Transporte de esportones

Vertido de esportón en boca

Manejo de cargas entre varios trabajadores

En aquellas circunstancias en las que resulte inviable la utilización de apoyo mecánico, será preciso organizar las tareas que requieren manipulación manual de cargas para asegurar, en caso de resultar necesario, la manipulación de las mismas por parte de dos trabajadores.

En operaciones de **retirada de escombros**: acarreo y transporte de escombros mediante **esportones,** hasta la embocadura de la tolva, donde se vierte el material.

Manipulación de escombros en sacos (restos de embalajes)

Manipulación de escombros en sacos.

Acopio de material en el tajo

Organización de acopios y reducción de distancias

Situar las áreas de acopio lo más cerca posible de la zona de trabajo, distribuyendo los materiales ordenados por tajos para facilitar su manipulación, optimizará los recorridos que hacen los trabajadores.

Será preciso estudiar especialmente los recorridos desde la zona de trabajo hasta la zona de vertido/acopio, tanto para realizar la carga/descarga de material o escombros desde los camiones o furgonetas, como para transportar las cargas hasta la zona de acopio/trabajo, o hasta el contenedor, utilizando, siempre que sea posible, ayudas mecánicas

Acopio de baldosas en monomástil

Así mismo, cuando en los trabajos en fachada no sea posible disponer de un espacio adecuado para la utilización de medios mecánicos de apoyo a la manipulación de cargas, en función de los equipos de trabajo disponibles, se puede tratar de adecuar las plataformas de trabajo de los andamios para facilitar la ejecución de tareas y ganar espacio para el acopio de materiales.

Estos acopios deberán realizarse teniendo en cuenta todas las normas de seguridad al respecto: reparto de cargas en toda la superficie, rodapiés que eviten la posible caída de materiales,...etc

Estos acopios deberán realizarse teniendo en cuenta todas las normas de seguridad al respecto: reparto de cargas en toda la superficie, rodapiés que eviten la posible caída de materiales,...etc

Establecimiento de turnos de trabajo y/o sistema de rotaciones

En aquellas circunstancias en las que resulte imposible eliminar o minimizar los tiempos de trabajo en posiciones forzadas mediante el uso de equipos de trabajo auxiliares, será necesario reorganizar los trabajos de manera que se establezcan turnos y/o periodos de descanso, o bien la **alternancia de tareas**, para evitar la sobrecarga de los trabajadores.

Mesas / Bancos de trabajo

Utilización de pasteras elevadas

Adaptación de operaciones a altura de trabajo

Para el **corte y adaptación de material** (paneles aislantes de poliestireno, lana mineral, placas de yeso laminado, perfiles, etc.) puede disponerse de mesas auxiliares plegables, que permiten realizar estas operaciones en alto.
Con ellas se consigue mejorar las posturas de trabajo (posturas forzadas de espalda y/o piernas) durante el corte de las piezas y otras tareas, evitando cortar las piezas al nivel del suelo. Además, son fáciles de plegar y transportar.

*Siempre que sea posible **deberá evitarse la realización de trabajos** al nivel del suelo, así como la ejecución de ajustes en las plataformas de los andamios.*

S4 ACCIONES SOBRE EL ENTORNO DE TRABAJO

1. Las características del entorno de trabajo, tanto las que hacen referencia a la localización y el emplazamiento del edificio objeto de la intervención, como las correspondientes a la propia zona en la que se van a realizar los trabajos, son factores determinantes a la hora de determinar y seleccionar los medios adecuados para realizar el transporte de las cargas.
2. Hay que tener en cuenta además, que en las obras de rehabilitación y/o reforma, generalmente los recorridos interiores y en cubiertas pueden estar muy limitados en lo que a espacio (dimensiones) se refiere.
3. En este sentido, y de forma previa al comienzo de la ejecución de los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar las posibles acciones que pueden adoptarse para mejorar o adaptar las condiciones existentes, entre otras:
   a. La planificación de la distribución de los acopios de material para posibilitar, en la medida de lo posible, la disponibilidad de recorridos de acceso que permitan utilizar ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.).
   b. La habilitación de superficies de trabajo temporales, aprovechando medios auxiliares existentes (andamios prefabricados de fachada, etc.)
4. En la planificación de los trabajos de intervención en fachadas, al realizarse fundamentalmente en el exterior (al aire libre), se debe tener cuenta que los trabajadores están expuestos a elevadas temperaturas en verano (acumulación excesiva de calor) y muy bajas en invierno (pérdida de calor corporal), deben determinarse las medidas preventivas para evitar situaciones de **estrés térmico**. En el ámbito de la MMC, la exposición a altas temperaturas, además de producir agotamiento y fatiga en el trabajador, hace que las manos transpiren y

empeore el agarre de las cargas; cuando la temperatura es demasiado baja, se entumecen los músculos de brazos y manos, se pierde destreza manual y se dificultan los movimientos.

Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada

La falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos. Al ser más difícil encontrar, manejar y transportar el material, aumenta la incidencia de posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios, etc.
Además, cuando las áreas de trabajo están desordenadas o se presentan obstáculos en las zonas de paso (acopios mal organizados, etc.), puede conllevar una reducción de los espacios e impedir la utilización de apoyos mecánicos (carros, carretillas manuales, transpaletas, etc.) para el transporte y acarreo de materiales y escombros.
Así mismo, la falta de limpieza en los tajos, principalmente los desperdicios en el suelo, así como en las plataformas de trabajo de los andamios, es causa frecuente de lesiones por resbalones y/o tropiezos.

Definir zonas de acopio de materiales y escombros

Acopio de sacos de arena de río de 15kg, adosado a pared

En las obras de rehabilitación de fachadas es fundamental habilitar unas o varias zonas para el acopio y almacenamiento del material necesario para la ejecución de los trabajos, ya que en la mayoría de los casos, sólo se dispone de las plataformas de trabajo de los andamios para posicionar el material, por lo que se distribuye en los tajos únicamente las cantidades necesarias. Las mezclas para pastas y revocos se realizan en las zonas de acopio para después, distribuirlas en recipientes adecuados a los tajos donde se necesiten.
En estos casos, habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Estudiar los recorridos hasta la zona de trabajo/instalación de manera que la distancia de transporte sea la menor posible.
- Reducir los pesos de las cargas para facilitar su transporte manual, procurando no exceder los 15kg cuando el transporte se realice por una sola persona.
- Utilizar contenedores, bolsas, sacos, etc. que faciliten el agarre y se puedan transportar fácilmente hasta la zona de acopio/vertido.

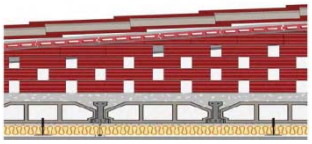
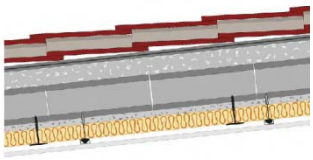
volver a índice

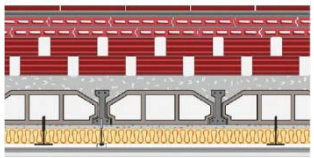
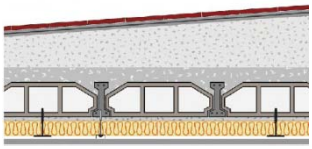
E

SECCIÓN 2
intervenciones en cubiertas

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. La cubierta es el elemento más sensible y expuesto a los agentes externos del edificio, por todo ello, todos los trabajos de rehabilitación térmica producirán en consecuencia unos beneficios notorios.
2. A efectos de este documento se considera la cubierta como la estructura de cierre superior de la edificación, cuya función fundamental es ofrecer protección al edificio contra los agentes climáticos, para resguardo, aislamiento acústico y térmico.
3. Las actividades de obra presentan la particularidad de estar sometidas a un cambio continuo del entorno de trabajo, lo que en muchas ocasiones dificulta o imposibilita la implantación/utilización de los equipos mecánicos o ayudas técnicas ideales en determinadas tareas, y hace inevitable la manipulación manual de cargas (posicionamiento exacto de las cargas, empujes, levantamientos a mano, etc.), aunque sólo sea de un modo residual en determinadas etapas del proceso. Por ello, en la planificación de los trabajos se ha de considerar que:
   - Cualquier carga superior a 3kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar si no se manipula de forma adecuada.
   - Es recomendable no sobrepasar el peso máximo de 25kg en condiciones ideales de manipulación y sin ayudas mecánicas. Por encima de este peso, las cargas constituyen un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.
4. En el ámbito de la manipulación de cargas y con objeto de delimitar el rango de aplicación de este documento, se considerarán, a modo orientativo, las principales tareas en las que intervienen cargas con pesos comprendidos entre los 3 y los 25 Kg o bien, cargas cuyas dimensiones o características pueden presentar una dificultad añadida al trabajador/es durante su manipulación (transporte, instalación, fijación, etc.).
5. En el contexto de este documento y desde el punto de vista de la rehabilitación de las cubiertas, atendiendo a la disposición del aislamiento térmico, se van a considerar tres tipos de intervenciones:
   a. Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el interior
   b. Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el exterior
   c. Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico incorporado en el material de cubrición
6. El contenido de esta Sección no debe tratarse aisladamente, sino de forma complementaria a aquellas especificaciones ya contempladas en el capítulo relativo a Aspectos Generales de este documento. De forma específica, en esta Sección se tratará de establecer unas pautas preventivas de aplicación a los principales trabajos o tareas en los que interviene la manipulación manual de cargas y que se realizan durante la **ejecución de intervenciones en las cubiertas** de la edificación, especialmente en las siguientes:



En cubiertas inclinadas

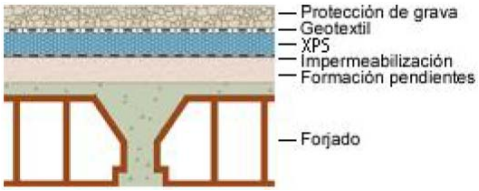


En cubiertas planas

Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el interior

Estas técnicas, son de especial aplicación en el caso de edificios con un grado de protección como parte del patrimonio histórico-artístico, y en los que intervenir por el interior será la única opción para ejecutar la obra de rehabilitación, ya que no se podrá hacer por el exterior debido a la alteración de las fachadas que esto podría suponer.
También suele aplicarse en la rehabilitación de cubiertas de viviendas de ocupación no permanente.

En estos casos, la intervención consiste en la instalación del aislamiento por debajo de la cubierta (paneles semirrígidos o rígidos de lanas minerales o poliestireno, poliuretano proyectado, etc.) que se recubre posteriormente mediante un sistema de placas de yeso laminado o mediante un revoco directo de yeso, que se aplica posteriormente.

Azotea invertida no transitable con acabado de baldosa



Azotea invertida no transitable con acabado de grava

Aislamiento bajo teja con espuma de poliuretano

Aislamiento bajo teja con paneles y/o planchas aislantes

Aislamiento sobre teja/pizarra

Aislamiento bajo teja con paneles y/o planchas aislantes

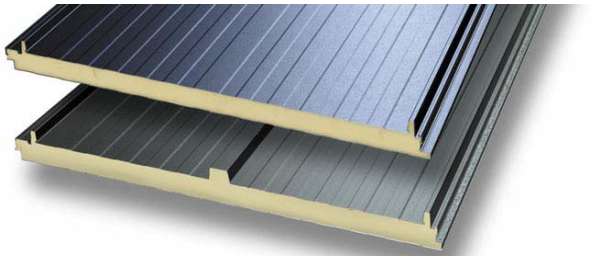
Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico por el exterior

Esta actuación es conveniente cuando la edificación es de ocupación permanente. Generalmente, estas intervenciones consisten en la retirada de la cubrición existente, para posteriormente, proceder a:

- La instalación del nuevo sistema de aislamiento (paneles, placas y planchas de poliuretanos, fibras, poliuretanos proyectados, lanas de roca, fibras de vidrio, etc.)
- La impermeabilización del soporte (productos bituminosos, láminas de pvc, materiales vinilados, etc.)
- La instalación de un sistema intermedio de protección (geotextil o similar) cuando así lo requiera el proyecto.
- La colocación de un material de cubrición final (gravas, baldosas, tejas, pizarras, chapas, etc.).

Algunas cubiertas, especialmente en naves, polideportivos o edificios industriales, integran en la propia cubrición los aislamientos e impermeabilizaciones correspondientes. Entre otros, destacar los paneles tipo "sándwich".
También, circunstancialmente, se puede utilizar un sistema de aislamiento directo aplicado sobre la teja o material de cubrición, que se realiza mediante una proyección de espuma de poliuretano (siguiendo las recomendaciones específicas para el tipo de soporte). Posteriormente, se proyecta un elastómero de poliuretano que protegerá al aislamiento de las radiaciones UV e incrementará las prestaciones impermeables de la cubierta.

Estos trabajos se realizan sobre la propia cubierta, por lo que será preciso adoptar las medidas de protección colectiva correspondientes y más adecuadas a las características y tipología de la misma.



Rehabilitación de cubiertas con aislamiento térmico incorporado en el material de cubrición

Se trata de la cubrición de cubiertas mediante un sistema ya conformado en origen, generalmente conocido como panel tipo "sándwich".
El panel sándwich es un panel para la constitución de tejados y cubiertas que está estructurado de la misma forma que un sándwich, es decir, con un núcleo aislante en el interior, cubierto por dos capas de material. El núcleo está formado por varias capas de espumas y/o poliestirenos que son las que convierten al panel en un aislante perfecto frente a los agentes externos.

Las capas interior y exterior del panel pueden ser de distintos materiales (de madera, de chapa metálica, de yeso listo para pintar, de imitación a teja...), pudiendo también emplearse la capa exterior como base para la sustentación de cualquier tipo de cerramiento de cubierta (pizarra, teja,...etc).

2. EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los equipos de trabajo son aquellas máquinas y herramientas necesarias para la realización de las operaciones y tareas básicas imprescindibles para poder acometer las intervenciones en cubiertas, que son objeto de este documento.
2. Esta Sección 2 Intervenciones en las cubiertas de la edificación, se centra fundamentalmente en aquellos equipos cuya utilización puede suponer condiciones inadecuadas de manipulación de cargas (pesos excesivos, alturas de manipulación inadecuadas,...etc.), sin entrar a valorar otros problemas ergonómicos asociados al uso de los mismos, como son los sobreesfuerzos o problemas musculares debidos, entre otras causas, a posturas forzadas y mantenidas.
3. Se excluyen de este apartado los equipos y los medios auxiliares que son utilizados o pueden utilizarse para eliminar o minimizar los efectos derivados de la manipulación de cargas, y que se contemplan en el apartado 6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS de esta Sección 2.
4. Los principales equipos de trabajo que se utilizan en este tipo de intervenciones y que, a priori, presentan una incidencia significativa por su dimensión, tipología o características en la manipulación de cargas, son los siguientes:

Hormigonera eléctrica

Amasadora

Pequeña maquinaria:
En este apartado se identifica la pequeña maquinaria que es necesaria para la preparación de pastas o materiales auxiliares de fijación, o bien para adaptar y conformar en obra los materiales a instalar. Entre ellos, los más importantes son:

- **Hormigonera eléctrica** para fabricación de morteros y hormigón. Las más utilizadas (80-90 litros de capacidad de mezcla), pueden ser transportadas por una sola persona, como si se tratara de una carretilla.
- **Amasadora**, para preparación de pastas, imprimaciones, etc.
- **Taladro**, para la fijación de planchas aislantes y rastreles

Equipos manuales

Cubetas o esportones para pastas, morteros, etc.

Bombona de propano (transporte)

Pastera

Carretilla de mano

Equipos manuales:
Entre los principales equipos manuales que pueden ser utilizados en estos trabajos de intervención en cubiertas, cabe distinguir los siguientes:

- Cubetas y contenedores para transporte de pastas, morteros, yesos, etc.
- Equipos de soldeo: bombonas de propano, mangueras y sopletes
- Carretilla de mano: para transporte de materiales, piezas y escombros.

3. MATERIALES

1. La tipología (dimensión, características) de los materiales y los métodos de transporte y aplicación/instalación de los distintos materiales que son necesarios para los trabajos de intervención en cubiertas, son un factor importante a tener en cuenta a la hora de determinar las medidas más adecuadas para asegurar la eliminación o reducción de la intervención manual o, como mínimo, asegurar una correcta manipulación manual de las cargas (MMC).
2. Así mismo, cada sistema o material empleado tiene unas características específicas de colocación o aplicación y maquinaria empleada, y por tanto, sus riesgos propios y medidas preventivas a aplicar, así como los equipos de protección individual adecuados a cada caso.
3. Para realizar una adecuada planificación de la actividad es preciso considerar que la manipulación manual de los materiales a emplear incluye varias etapas: alcanzar la carga; levantarla; transferir el peso del objeto a una postura de carga; transportar la carga hasta el lugar deseado; y depositar la carga.
4. Los principales problemas que presenta la MMC son: los pesos demasiado elevados (se superan con frecuencia los pesos máximos recomendados); las alturas y las profundidades de manipulación (a nivel del suelo, en zonas de difícil acceso, etc.); los giros del tronco; y los agarres inadecuados.
5. Los materiales más utilizados en este tipo de intervenciones y que, a priori, pueden ser más representativos de la problemática mencionada en el apartado anterior, son los siguientes:

Tela asfáltica

Tela asfáltica

Imprimación bituminosa

Transporte de tela asfáltica

Placa bituminosa ondulada

Paneles aislantes bajo teja

Láminas de pvc

Rollos de tela

Productos impermeabilizantes

Los productos impermeabilizantes generalmente más usados, son:

a. **Telas asfálticas**: Generalmente se comercializan en rollos que suelen pesar 4 kg/m^2, lo que supone en torno a 40 kilos de peso por rollo.
b. **Productos bituminosos** para imprimación: Generalmente comercializados en bidones con asas, presentan pesos variables entre los 10 Kg y los 30 Kg.
c. **Placas bituminosas onduladas**: para instalación bajo teja. Se distribuye en palés de pesos muy variables. Las placas más comunes, tienen un peso aproximado de 3kg/m^2, con unas dimensiones aproximadas de 2x1m, por lo que se pueden manipular de forma manual.
d. **Láminas sintéticas de pvc plastificado**. Suelen ir reforzadas con diferentes tipos de armaduras. El acabado (láminas autoprotegidas) determina la posibilidad de transitar por la cubierta aunque ésta no sea transitable (tareas de mantenimiento). Las láminas tienen unas dimensiones aproximadas entre 1-2m de ancho por 20-25m de largo. El peso de los rollos varía entre 40kg y 60kg dependiendo del espesor, por lo que suelen manipularse entre dos personas.

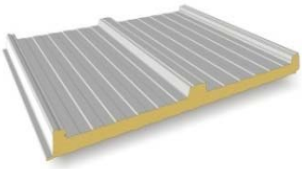
Plancha/panel poliuretano

Paneles aislantes bajo teja

Paneles rígidos de XPS

Placas/paneles aislantes

Generalmente, estos productos se comercializan en planchas/paneles de dimensiones y espesores variables, que requieren ser transportados a la cubierta para su instalación.
Se suministran en palés protegidos por plástico. Los paneles de poliestireno extruido suelen aproximarse a tamaños de planchas de 1,25 metros de largo por 0,60 m de ancho, generalmente manipulables por una sola persona.


Panel tipo "sandwich"

Paneles tipo "sandwich" aislantes

Los paneles tipo "sándwich" pueden tener un peso genérico de 12 Kg/m², si bien el peso final a manipular por los instaladores dependerá del espesor y las dimensiones de cada tipo de panel, según las condiciones de la cubierta a ejecutar.

Losa filtrante

Losa cerámica

Cubierta con losa filtrante

Otros materiales aislantes

Las baldosas aislantes son muy utilizadas como acabado final en cubiertas visitables.
Formadas por un aislamiento de poliestireno extruido y un pavimento rígido de protección, proporcionan a la cubierta el aislamiento y el drenaje necesarios. El peso por unidad de cada losa suele variar entre los 9 kg y los 26 kg en función del espesor total y las dimensiones de la losa. Se colocan en obra sin material de agarre, depositándolas directamente sobre la impermeabilización, apoyadas por su capa aislante. Generalmente, se sirven en cajas paletizadas que deben subirse a cubierta para su instalación.

Geotextil y paneles rígidos XPS

Materiales de protección

Los productos de protección más comunes son:
- **Geotextiles, mallas y velos**

Generalmente, estos productos se comercializan en rollos de dimensiones variables según fabricantes. Los pesos también varían en función del gramaje (gr/ m²), la composición (poliéster, polipropileno), y las dimensiones del rollo.

Sacos de arena (acopio)

Limahoya de zinc

Chapa ondulada, rastreles y cubrición

Rastreles (acopio)

Cubrición con teja (acopio)

Palé de teja

Grava

Grava (extendido)

Saco de cemento

Arlita.

Pintura de caucho

Materiales de cubrición.

a. **Rastreles y perfiles:**
Los rastreles o listones que soportan el peso de la teja pueden ser metálicos, de madera, de material cerámico, de mortero...
Los **metálicos**, utilizados también como soporte de las placas aislantes, se comercializan con longitudes variables (de 2 a 3m), con un peso del entorno de 0,5 Kg/ud, por lo que pueden manipularse fácilmente.

b. **Baberos, canalones y limahoyas.** Estas piezas suelen ser de zinc o chapa galvanizada. No tienen un peso importante y también se manipulan con facilidad.

c. **Tejas, pizarras, baldosas y similares**
Suministro en palés cuyo peso y nº de unidades varía en función del tipo de material. El peso unitario de las tejas cerámicas oscila entre 0,35 kg y 2,5 kg para las tejas curvas, y entre 2,8 kg y 4,8 kg para las tejas mixtas y las planas.

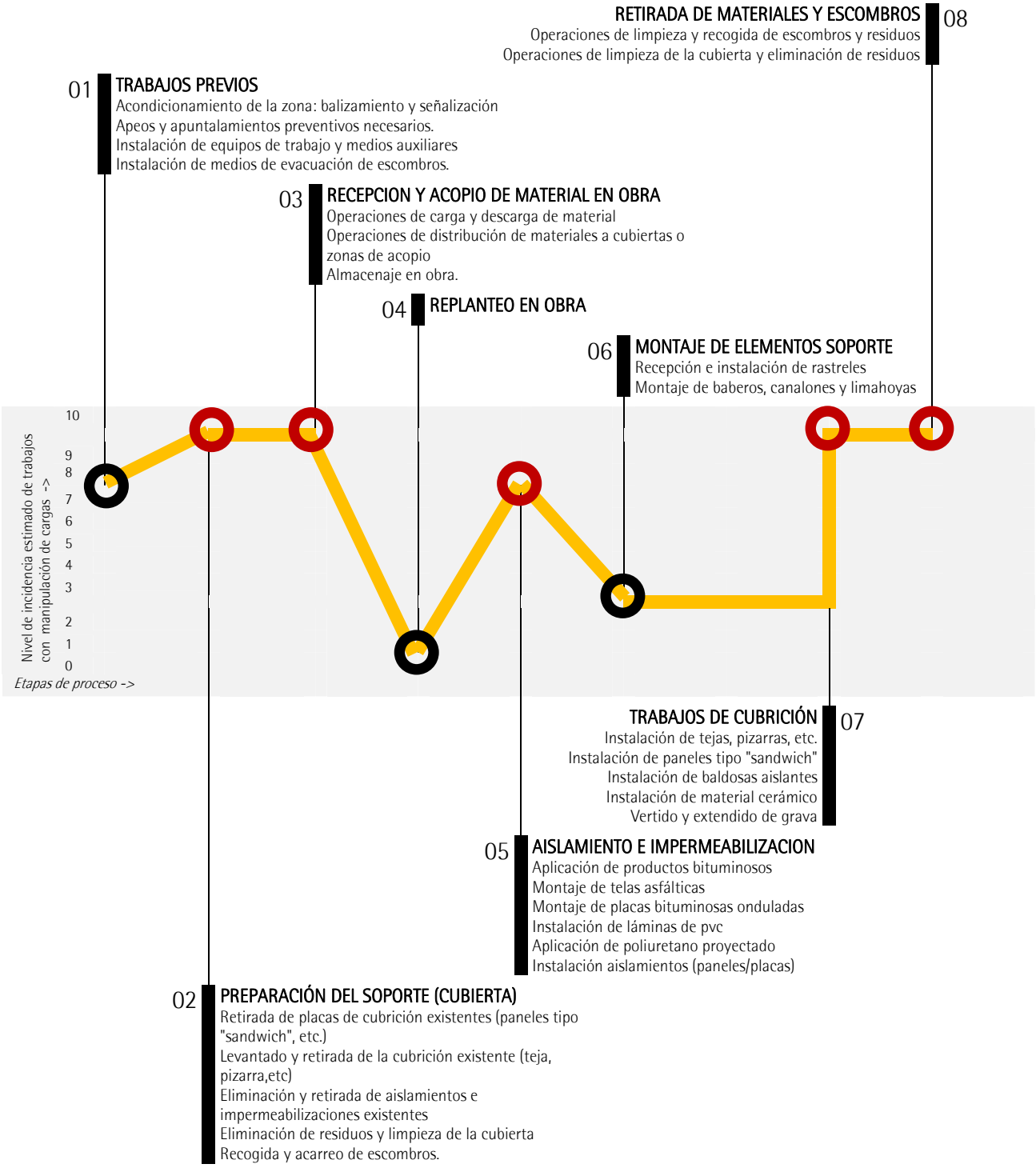
d. **Grava**
La grava es uno de los acabados más empleados en cubiertas no transitables. Su función fundamental es servir de lastre frente al viento para las placas de aislante térmico colocadas bajo el geotextil.

Materiales auxiliares para regularización de superficies, fijado, sellado, etc.

- **Cemento, arena, arlita, etc.**
Todos estos materiales se utilizan en la fabricación de morteros para rellenos o recrecidos de superficies, formación de pendientes en cubiertas planas,...etc.
El cemento y la arena generalmente se comercializan en sacos de entre 15 y 35kg.
La arlita (arcilla expandida) es un árido cerámico de gran ligereza con propiedades aislantes.
- **Pintura de caucho**.
Generalmente comercializada en envases de plástico de 15kg y 30kg.

4. PROCESOS CRÍTICOS

1. En las operaciones de rehabilitación con intervención en la cubierta de la edificación, existen múltiples tareas y actividades en las que resulta inevitable la manipulación manual de cargas (MMC). En este apartado, a modo orientativo, se identifican las principales etapas del proceso o fases de ejecución más habituales en una obra tipo en la que se realizan intervenciones en la cubierta, relacionando para cada una de ellas, las principales tareas en las que interviene una manipulación manual de cargas de materiales, productos o equipos de trabajo.



5. CARACTERIZACIÓN DE LAS CARGAS

1. Una vez identificados los trabajos o tareas que requieren una manipulación manual de cargas, es preciso adoptar las medidas/acciones necesarias para su eliminación.
2. Si lo anterior no fuese posible, se procederá a realizar una **evaluación de riesgos** de las mismas, atendiendo a los factores de riesgo determinados en el Anexo del Real Decreto 487/97, para, en función de los resultados obtenidos, adoptar las medidas/acciones necesarias para reducir los citados riesgos a un **nivel tolerable**.
3. A efectos de este documento, se atenderá a aquellos factores de riesgo que dependen exclusivamente de las **características propias de la carga**, y del **esfuerzo físico** y de las **exigencias** requeridas para su manipulación, transporte, y/o instalación. A modo orientativo se establece la siguiente tabla:

FACTORES DE RIESGO		
A - Características de la carga	**B - Esfuerzo físico**	**C - Exigencias de la actividad**
A1 - Pesada A2 - Grande, voluminosa o difícil de sujetar A3 - Presenta equilibrio inestable o contenido con riesgo de desplazamiento A4 - Precisa sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo A5 - Su manipulación puede ocasionar lesiones (cortes, contusiones, traumatismos, etc.) -aspecto exterior-	B1 - Requiere esfuerzo físico importante B2 - Requiere movimiento de torsión o de flexión del tronco B3 - Puede acarrear un movimiento brusco de la carga B4 - El cuerpo requiere una posición inestable B5 – Se precisa alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre	C1 - Requiere esfuerzos físicos muy frecuentes o prolongados (con intervención de la columna vertebral) C2 - Presenta períodos insuficientes de reposo fisiológico o de recuperación C3 - Presenta grandes distancias de elevación, descenso o transporte; C4 - El ritmo de la actividad no depende del trabajador

4. Asimismo, para ayudar a la determinación del ámbito en el que deben aplicarse las medidas/acciones preventivas a aplicar en las intervenciones en cubiertas, se establece la siguiente tabla:

S - ACCIONES PREVENTIVAS SOBRE LA CARGA			
S1 - AYUDAS MECÁNICAS	**S2 - Sobre la CARGA**	**S3 - Sobre la ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**	**S4 - Sobre el ENTORNO DE TRABAJO**
• Aparatos de elevación de cargas • Sistemas transportadores • Paletización	• Rediseño de la carga • Reducción de la carga • Modificación de agarres	• Plano de trabajo • Ritmo de trabajo	• Condiciones ambientales • Espacio disponible

S5 – Sobre las PERSONAS

FORMACIÓN ESPECÍFICA, atendiendo a los procesos productivos de cada empresa, mediante "Programas de entrenamiento" que incluyan:

- El uso correcto de las ayudas mecánicas
- Factores de riesgo existentes en la manipulación de cargas
- Técnicas de manipulación segura de las cargas
- Uso correcto de equipos de trabajo y EPI necesarios para cada actividad

5. La tabla siguiente, trata de relacionar las operaciones y tareas identificadas en el apartado 4. PROCESOS CRÍTICOS por su incidencia en la manipulación de cargas, con los FACTORES DE RIESGO referidos en el punto 2 de este apartado. Dicha relación se determina considerando que las cargas que intervienen en las tareas u operaciones indicadas, tienen que ser manipuladas de forma manual en alguna parte del proceso y sin tener en consideración las posibles ACCIONES de apoyo para la minimización o eliminación de estos, que se determinan a continuación en la columna del mismo nombre y se concretan en el apartado 6 "Recomendaciones preventivas" de esta Sección 2 "Intervenciones en cubiertas".

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
01 TRABAJOS PREVIOS																			
Apeos y apuntalamientos preventivos necesarios (puntales telescópicos, tableros de encofrar, tablones de madera, etc.)	•	•			•					•	•		•	•			•	•	•
Instalación de equipos de trabajo y medios auxiliares (Andamios prefabricados apoyados, montacargas, elevador de tejas, etc.)	•	•			•		•		•		•		•		•	•	•	•	•
Instalación de medios de evacuación de escombros.					•		•				•				•		•	•	•
02 PREPARACIÓN DEL PARAMENTO (CUBIERTA)																			
Retirada de placas de cubrición existentes (paneles tipo "sandwich", etc.)	•	•			•	•	•								•	•	•	•	•
Retirada de la cubrición de teja, pizarra, etc., existente	•		•		•		•				•		•		•	•	•	•	•
02 PREPARACIÓN DEL PARAMENTO (CUBIERTA)																			
Eliminación y retirada de aislamientos e impermeabilizaciones existentes (telas, láminas)				•			•		•	•	•		•		•	•	•	•	•

Manipulación de cargas en las obras de rehabilitación de la envolvente de los edificios: localización, caracterización y mejora

Envolvente | Cubiertas

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
Recogida y acarreo de escombros para traslado al contenedor o lugar de acopio (esportones, sacos, etc.)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●
03 OPERACIONES DE RECEPCION Y ACOPIO EN OBRA																			
Descarga y distribución de palés de teja, pizarra, etc.	●	●	●	●	●								●		●	●	●		●
Descarga y distribución de placas y paneles aislantes		●		●									●				●		●
Descarga y distribución de paneles tipo "sandwich"	●	●			●	●	●				●		●		●	●			●
Descarga y distribución de rastreles	●	●			●					●			●		●		●		●
Descarga y distribución de rollos de tela asfáltica/pvc	●	●					●								●	●	●		●
Descarga y distribución de materiales auxiliares. (sacos, bidones, bombonas de propano, etc.)	●				●					●			●		●	●	●		●
Descarga y distribución de equipos de trabajo y medios auxiliares (Andamios prefabricados apoyados, montacargas, elevador de tejas, etc.)	●	●			●		●			●	●				●				●
05, 06 y 07 OPERACIONES DE MONTAJE DE CUBRICION																			
Transporte y montaje de tela asfáltica	●						●				●				●	●	●		●
Aplicación de imprimación bituminosa: transporte de bidones	●														●	●			●
Transporte y montaje de paneles aislantes		●					●												●
Transporte y montaje de tejas, pizarras, etc.	●		●		●		●				●					●	●	●	●
Vertido y extendido de grava. (Transporte de grava y vertido)	●			●															●
Instalación de paneles tipo "sándwich"	●	●			●	●	●								●	●	●		●
08 RETIRADA DE MATERIALES Y ESCOMBROS																			
Limpieza y recogida de escombros y residuos					●		●						●		●	●			●
Retirada y acarreo de escombros y traslado al contenedor o lugar de acopio					●		●						●		●	●			●

6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

S1 UTILIZACIÓN DE AYUDAS MECÁNICAS - MEDIOS AUXILIARES

1. De forma previa a los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno, de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar:
   a. Los medios auxiliares de elevación de cargas más adecuados, atendiendo a la altura de trabajo a alcanzar y a las cargas máximas a elevar.
   b. Las medidas más adecuadas para eliminar o minimizar las interferencias con el entorno de trabajo y con terceros (viales públicos, aceras, etc.).
   c. Los equipos de trabajo y/o medios auxiliares más adecuados para realizar las operaciones y tareas de montaje e instalación asociadas al tipo de intervención a realizar en la cubierta.
2. Para evitar las lesiones debidas a la aplicación de fuerzas elevadas, se recomienda en la medida de lo posible, el uso de herramientas mecánicas.

Grúas para elevación de cargas a zonas de instalación

Si las características de la obra lo permiten, siempre que sea posible se utilizarán **grúas torre, grúas móviles autopropulsadas o camiones autocargantes**, para elevar las cargas hasta la zona de trabajo, y de esta forma evitar el transporte manual de las mismas.

Equipos auxiliares para elevación de cargas menores

En aquellos casos o situaciones en los que no sea posible utilizar grúas, podrán utilizarse otros dispositivos de elevación de cargas.
Se proponen a continuación, una serie de dispositivos de elevación que pueden ser utilizados en estos trabajos y que permiten **eliminar/reducir las operaciones de izado manual de materiales mediante el sistema tradicional de polea.**

Elevador vertical de cargas. Anclaje a andamio

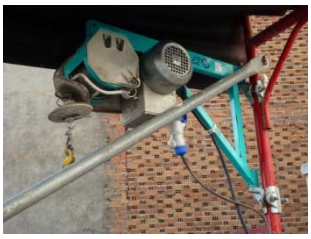
Montacargas de 500kg. Anclaje al andamio tubular.

Montacargas para elevación de cargas

Este tipo de montacargas de cremallera puede **adaptarse a andamios o a fachadas** (hay modelos específicos para trabajar con andamios tubulares) y permite elevar materiales a las cotas de trabajo requeridas, minimizando el esfuerzo físico del trabajador.
En general, las dimensiones de la cesta son suficientes para garantizar la estabilidad de todas las cargas que se necesitan izar para la ejecución de los trabajos en cubiertas (**piezas de andamios, paneles/placas de aislamiento, sacos para preparación de pastas y/o colas, perfilería metálica y paneles para revestimientos**, etc.). Además, las trampillas de los mismos facilitan considerablemente el desembarco del material.

Es importante que disponga de sistemas de sujeción tanto para albergar las cargas, como para evitar el deslizamiento de las piezas/materiales durante su izado hasta la zona de trabajo o reparto.

Existen montacargas cuyo diseño compacto permite tanto el montaje con cesta exterior, como la instalación con cesta interior. La capacidad de carga de estos montacargas también es variable, lo que incide de forma directa en las dimensiones de la cesta de elevación, y en la zona de ocupación en cota de arranque, por lo que habrá de tenerse en cuenta el entorno de la obra a efectos de evaluar posibilidades y decidir el modelo más adecuado.



Maquinillo eléctrico para andamio

En el montaje de andamios y estructuras, cuando se izan piezas a partir de cierta altura, se recomienda **sustituir el izado manual** por la elevación con maquinillo o montacargas, lo que representará una mejora a efectos de reducción de esfuerzos, reducción de posturas forzadas, etc.

Estos dispositivos de elevación, generalmente tienen una capacidad de carga de 150 Kg., por lo que resultan altamente recomendables **en trabajos de rehabilitación y reforma**, y muy especialmente en las siguientes actuaciones:

- Montaje de andamios
- Trabajos e intervenciones en cubiertas que precisan suministro y evacuación de material

Maquinillo eléctrico tradicional (elevador o cabrestante)

Equipo de trabajo tradicional para la elevación de cargas. Se trata de un cabrestante accionado por motor eléctrico y que se utiliza para la elevación de pequeñas cargas.

Para trabajos en cubiertas, en aquellos casos en que pueda utilizarse, el maquinillo más adecuado es el de trípode. Suelen ser los de mayor capacidad de carga, llegando a superar en algunos modelos 500 kg.

Montacargas para elevación de tejas

Equipo utilizado para elevación y desembarco de tejas en cubiertas situadas a poca altura.

Este sistema mejora las condiciones de manipulación manual de cargas al facilitar el abastecimiento y distribución de las tejas desde el suelo al tejado.

Para cargar y descargar las tejas en la cinta, se manipulan en lotes pequeños de pocas unidades, lo que disminuye el peso máximo manejado.

Contenedores de material (grúas)

Contenedores (maquinillo)

Contenedores, bateas, cestas, etc.

Son equipos auxiliares para poner en obra todo tipo de materiales y poder garantizar su estabilidad durante el izado.

En muchas ocasiones es necesario romper los embalajes originales de los materiales para poder subirlos a la cubierta, adaptando el número de unidades a la capacidad de carga/ dimensiones del equipo de elevación del que se disponga.

Carretillas de mano especialmente diseñadas para el transporte de placas y planchas.

La principal ventaja de estos elementos es que permiten transportar este formato de piezas (planchas, placas, etc.) sin que los trabajadores tengan que soportar el peso de la carga. Además, estos elementos facilitan que un solo trabajador pueda transportar un panel, sin necesidad de contar con la ayuda de un compañero.
Actualmente pueden encontrarse modelos de carros plegables que disminuyen el volumen de almacenamiento y mejoran el apilado.
También existen en el mercado plataformas con ruedas a las que se les puede acoplar unos brazos de acero para facilitar el transporte de las placas. Este tipo de plataformas pueden ser útiles para otras tareas.

Operaciones:
- Transporte y distribución de placas/paneles de material aislante (poliestireno, lanas minerales, etc.)

Boca de trompa de vertido en cubierta

Medios de evacuación de escombros

La retirada de materiales (escombros, restos de materiales de cubrición, residuos, etc.) desde la cubierta, bien derivados de la etapa de desmontaje selectivo de la misma, bien derivados de la finalización de los trabajos, precisa de la utilización de apoyos mecánicos y/o medios auxiliares que reduzcan o minimicen la intervención manual.

Entre otros, como alternativa a los aparatos de elevación anteriormente descritos, y cuando las condiciones de la obra y entorno lo permitan, se pueden **instalar medios de evacuación de escombros (trompas de vertido de escombro)** para evacuar el material hasta la cota de calle y recogerlo en contenedores.

Carro/s portabotellas

Este tipo de carro permite minimizar las posturas forzadas de espalda, cuello, brazos y piernas, ya que permite transportar (además de posicionar verticalmente) las botellas de propano, generalmente utilizadas en aquellos trabajos de impermeabilización de cubiertas con productos bituminosos fijados por calor (telas asfálticas, láminas bituminosas, etc.).

Carretilla de mano para bidones

Están dotadas de un agarrador de bidón regulable, lo que ayuda a manipular el bidón de una forma más segura (imprimaciones). Las hay con una o dos ruedas de apoyo, para un transporte más cómodo.
El asa de prensión bloquea la carga durante toda la manutención para trabajar con seguridad

Especialmente indicadas para el transporte de bidones (imprimaciones, agua, etc.)

Transpaleta manual

Transpaleta manual

Transpaleta manual

La transpaleta manual constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas.
Si las condiciones de trabajo lo permiten, el uso de transpaletas consigue reducir la repetitividad del transporte de material, la manipulación manual de las cargas, así como todos los problemas asociados a estas prácticas (posturas inadecuadas, etc.)

Las transpaletas más sencillas minimizan el esfuerzo de transporte mediante la elevación de la carga con un mecanismo de bombeo, mientras que las eléctricas reducen el esfuerzo, ya que el operario no tiene que tirar ni empujar la carga.

S2 ACCIONES SOBRE LA CARGA: REDUCCIÓN O REDISEÑO

1. Cuando no es posible eliminar la manipulación manual de las cargas, debe plantearse como técnica alternativa el **reducir los pesos de las cargas** para facilitar su transporte manual, procurando no exceder los 25kg cuando el transporte se realice por una sola persona.
2. Otra técnica alternativa pasa por **rediseñar la carga**, con objeto de adecuarla a un **nuevo tamaño**, una **mejora en el agarre**, etc., que favorezca su manipulación y/o transporte.
3. En este sentido, a modo orientativo, se establecen a continuación una serie de medidas de reducción o rediseño de cargas, para su aplicación en trabajos de intervención en cubiertas.

Suministro de materiales en altura en ausencia de grúas

Adaptación de carga

En aquellas circunstancias en las que sea **inviable la utilización de grúas**, deberá considerarse la necesidad de **utilizar otros medios de transporte y elevación de cargas**, en la línea de los referenciados en el apartado S1 Utilización Ayudas Mecánicas de esta Sección. Las condiciones particulares de estos aparatos de elevación, en lo que a carga máxima se refiere y dimensiones o capacidad volumétrica de carga, pueden conllevar la necesidad de tener que **redimensionar las cantidades/pesos de las cargas** a elevar para adaptarse a las nuevas condiciones.
Esta práctica puede afectar a los siguientes materiales:

- Palés de tejas, pizarras, etc.
- Palés de rollos de tela asfáltica
- Palés de rollos de geotextil
- Palés o embalajes de placas de aislamiento

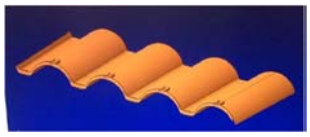
Reducción de carga

Rollos de tela asfáltica.

Para mejorar las condiciones de transporte e instalación de la tela asfáltica, se pueden **cortar las telas antes de transportarlas** hasta el lugar de su colocación, en tiras de la longitud que se precise para la superficie a cubrir.
Las operaciones más comúnmente afectadas son:

- El transporte de rollos en cubierta
- Instalación de tela en cubierta

Transporte y montaje de tejas
Algunas de estas tareas pueden conllevar manipulaciones que pueden alcanzar pesos cercanos a los valores críticos desde el punto de vista ergonómico (las tejas pueden pesar desde 1 kilo hasta 5 kilos).
Disminuir el número de tejas que se manipulan a la vez, puede ser una medida a tener en cuenta. Para la colocación en cubierta, se recomienda distribuir las tejas en grupos de pocas unidades. Si las tejas pueden manipularse pegadas al cuerpo, podrían manipularse hasta 9 unidades; 5 unidades máximo en el caso de manipulaciones alejadas del cuerpo (NOTA: El número de tejas recomendado anteriormente ha sido calculado en condiciones ideales de manipulación y para un peso medio de teja de 1.5 Kg)



Tejas
Actualmente existen nuevos formatos de tejas de materiales **poliméricos** que son mucho más ligeras y se colocan más rápido puesto que abarcan más superficie que las tejas convencionales.

Rollos de geotextil.
La adaptación de la carga que suponen los mismos, puede realizarse desde dos planos:

a. Reducir la carga en origen: utilizar los rollos de menor dimensión y peso que pueda disponer el proveedor (siempre y cuando cumplan las características técnicas requeridas)
b. Cortar los tramos de geotextil necesarios en zonas próximas al lugar de instalación, antes de transportarlos, de modo que la manipulación sea más fácil.

Las operaciones más comúnmente afectadas son:

- El transporte de rollos de geotextil hasta cubierta
- El transporte de rollos en la cubierta
- La instalación de geotextil en la cubierta

Bombonas de propano.
Existen en el mercado bombonas de propano cuyo peso y tamaño son más reducidos que las bombonas convencionales, y permiten al trabajador minimizar los daños en espalda y brazos durante la manipulación de las mismas.

S3 ACCIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1. Las acciones sobre la organización del trabajo son aquellas acciones que tienen por objeto reorganizar la forma o métodos de ejecución de una tarea concreta para eliminar o minimizar la intervención manual en la manipulación de las cargas.

2. Las medidas a aplicar deben centrarse principalmente en: la organización de los acopios y planificación de los métodos de elevación y desembarco de las cargas; la reducción de los recorridos que requieren la manipulación manual de las cargas; el mayor acercamiento posible de las cargas a las zonas de trabajo (con medios mecánicos) y la rotación de trabajos o establecimiento de turnos.
3. Cuando se vaya a manejar cargas entre dos o más personas, se considera (guía técnica INSHT) que las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de 2 personas, la capacidad de levantamiento es 2/3 de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de 3 personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a 1/2 de la suma de las capacidades individuales teóricas.

Organización de acopios
Situar las áreas de acopio lo más cerca posible de la zona de trabajo, distribuyendo los materiales ordenados por zonas de trabajo para facilitar su manipulación, optimizando de este modo los recorridos que hacen los trabajadores. Así:

- Los acopios de material bituminoso (**rollos de tela asfáltica y botes**), se repartirán uniformemente, evitando las sobrecargas puntuales; además, se recomienda calzar los rollos de tela asfáltica para evitar que rueden.
  De igual forma, es recomendable distribuir **las tejas** adecuadamente en la toda la zona de trabajo de tal forma que se minimice la necesidad de manipulación, transportes, etc., durante la jornada.
- Utilizar contenedores, bolsas, sacos, etc. que faciliten el agarre y se puedan transportar fácilmente hasta la zona de acopio/vertido.
- Utilizar, siempre que sea posible, ayudas que reduzcan la manipulación manual para el transporte de material, como transpaletas, carros y carretillas.

Extendido de tela asfáltica
De forma alternativa al método habitual, se podría emplear una técnica de trabajo que no obligue a arrodillarse, o flexionar mucho la espalda. Por ejemplo, empujando el rollo que se encuentra en el suelo con los pies.

Manejo de cargas entre varios trabajadores
En aquellos casos en que resulte inviable utilizar medios mecánicos o reducir las cargas para el transporte de las mismas, se organizarán los trabajos de forma que las cargas se transporten entre varios trabajadores (2, 3 o más), atendiendo a las capacidades individuales de los trabajadores.

En este sentido:

- Con los **rollos de tela asfáltica** se recomienda sea manipulado entre 2 personas, hasta su punto de instalación y, una vez allí, depositarlo en la superficie para desenrollarlo rodando. Esta misma práctica puede aplicarse en la manipulación de **rollos de geotextil**.

Las operaciones más habituales en las que se pueden dar estas operaciones son:

- Transporte de rollos de tela asfáltica
- Transporte de rollos de geotextil
- Transporte de cubos, esportones, cubetas o similares cargadas con materiales, escombros, etc.

Manipulación de esportones

Picado y preparación de soporte

Extendido de tela asfáltica

Establecer turnos o alternancia de tareas
En la medida de lo posible, las tareas que deban ser realizadas por equipos (mínimo 2 operarios) se organizarán de forma que puedan alternar posiciones entre los mismos.

- En el **extendido de tela asfáltica**, un trabajador puede encargarse de desenrollar la tela e irla extendiendo, y el otro, de calentar con el soplete, alternándose en ambas tareas.

Así mismo, en los trabajos que conlleven una carga física importante y resulten además repetitivos, como las **demoliciones, picados, acarreo de escombros y materiales**, es recomendable, tanto si se realizan manual como mecánicamente, organizar la rotación de los trabajadores en esas tareas.

Reducción de distancias
En aquellos casos en los que por las características de la obra o zona de trabajo, sea inviable utilizar medios mecánicos de apoyo, será preciso **estudiar los recorridos** en la zona de intervención, muy especialmente desde la zona de trabajo hasta la zona de vertido/acopio y viceversa, de manera que la distancia de transporte manual sea la menor posible.

Tanto para realizar la carga/descarga de material o escombros en camiones, furgonetas o contenedores, como para transportar las cargas hasta la zona de acopio/trabajo, tienen que utilizarse, siempre que sea posible, ayudas mecánicas.

S4 ACCIONES SOBRE EL ENTORNO DE TRABAJO

1. Las características del entorno de trabajo, tanto las que hacen referencia a la localización y el emplazamiento del edificio objeto de la intervención, como las correspondientes a la propia zona en la que se van a realizar los trabajos, son factores determinantes a la hora de determinar y seleccionar los medios adecuados para realizar el transporte de las cargas.
2. Hay que tener en cuenta además, que en las obras de rehabilitación y/o reforma, generalmente los recorridos interiores y en cubiertas pueden estar muy limitados en lo que a espacio (dimensiones) se refiere.
3. En este sentido, y de forma previa al comienzo de la ejecución de los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar las posibles acciones que pueden adoptarse para mejorar o adaptar las condiciones existentes, entre otras:
   a. La planificación de la distribución de los acopios de material para posibilitar, en la medida de lo posible, la disponibilidad de recorridos de acceso que permitan utilizar ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.).
   b. La habilitación de superficies de trabajo temporales, aprovechando medios auxiliares existentes (andamios prefabricados de fachada, etc.)

4. En la planificación de los trabajos de intervención en cubiertas, al realizarse fundamentalmente en el exterior (al aire libre), se debe tener cuenta que los trabajadores están expuestos a elevadas temperaturas en verano (acumulación excesiva de calor) y muy bajas en invierno (pérdida de calor corporal), deben determinarse las medidas preventivas para evitar situaciones de **estrés térmico**. En el ámbito de la MMC, la exposición a altas temperaturas, además de producir agotamiento y fatiga en el trabajador, hace que las manos transpiren y empeore el agarre de las cargas; cuando la temperatura es demasiado baja, se entumecen los músculos de brazos y manos, se pierde destreza manual y se dificultan los movimientos.

Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada

La falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos. Al ser más difícil encontrar, manejar y transportar el material, aumenta la incidencia de posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios, etc.
Además, cuando las áreas de trabajo están desordenadas o se presentan obstáculos en las zonas de paso (acopios mal organizados, etc.), puede conllevar una reducción de los espacios, e impedir la utilización de apoyos mecánicos para el transporte y acarreo de materiales y escombros (carros, carretillas manuales, transpaletas, etc.). Así mismo, la falta de limpieza en los tajos, principalmente los desperdicios en el suelo, además de causar lesiones por resbalones y/o tropiezos, hace necesario el empleo de una fuerza mayor para mover los citados equipos.

Plataforma de trabajo del andamio de anchura suficiente

Pasarelas de acceso/paso en cubiertas

Habilitar zonas de tránsito y acopio (materiales y escombros)

En muchas obras de rehabilitación de cubiertas, debido a las características del entorno, no es posible disponer del espacio adecuado para la utilización de medios mecánicos de apoyo a la manipulación de cargas y/o de zonas de paso estables y niveladas, lo que incide negativamente en las tareas que requieren manipulación de cargas.

En estos casos, entre otros, se pueden tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Cuando se dispongan **andamios prefabricados de fachada**, además de tratar de adecuarlos para que sirvan de protección perimetral en cubierta, estudiar la posibilidad de **habilitar superficies de trabajo temporales** ,por medio de las plataformas de los andamios, para facilitar la ejecución de las tareas y/o ganar espacio para realizar el acopio de materiales.
b. **Habilitar zonas de paso temporales** (pasarelas) sobre cubiertas, para facilitar el tránsito de los trabajadores y favorecer la posición corporal durante el transporte manual de la carga. Estudiar la posibilidad de instalar pasarelas de mayor anchura, para posibilitar el desplazamiento de carros y/o carretillas de mano.

Ejemplo de transporte de cargas y acarreo, desde zona de desmontaje hasta punto de evacuación.
Acarreo y transporte de escombros mediante esportones hasta una carretilla de mano situada en un extremo del alero. Una vez llena, la carretilla se lleva hasta la embocadura de la tolva, donde se vierte el material.

volver a índice

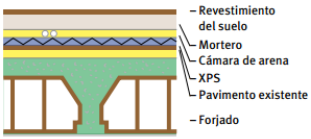
F

SECCIÓN 3
intervenciones en suelos

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. A efectos de este documento se consideran los suelos que forman parte de la envolvente térmica de la edificación, tales como aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable.
2. Las actividades de obra presentan la particularidad de estar sometidas a un cambio continuo del entorno de trabajo, lo que en muchas ocasiones dificulta o imposibilita la implantación/utilización de los equipos mecánicos o ayudas técnicas ideales en determinadas tareas, lo que hace inevitable la manipulación manual de cargas (posicionamiento exacto de las cargas, empujes, levantamientos a mano, etc.), aunque sólo sea de un modo residual en determinadas etapas del proceso. Por ello, en la planificación de los trabajos se ha de considerar que:
   - Cualquier carga superior a 3kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar si no se manipula de forma adecuada.
   - Es recomendable no sobrepasar el peso máximo de 25kg en condiciones ideales de manipulación y sin ayudas mecánicas. Por encima de este peso, las cargas constituyen un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.
3. En el ámbito de la manipulación de cargas y con objeto de delimitar el rango de aplicación de este documento, se considerarán, a modo orientativo, las principales tareas en las que intervienen cargas con pesos comprendidos entre los 3 y los 25 Kg o bien, cargas cuyas dimensiones o características pueden presentar una dificultad añadida al trabajador/es durante su manipulación (transporte, instalación, fijación, etc.).
4. En el contexto de este documento y desde el punto de vista de la rehabilitación de los suelos que forman parte de la envolvente del edificio, y atendiendo a la disposición del aislamiento térmico, se van a considerar dos tipos de intervención:
   a. Dotación de una correcta impermeabilización de la base
   b. Rehabilitación de los suelos con aislamiento térmico por el exterior o el interior de la vivienda
5. Se excluyen en este documento, todas las actividades relacionadas con la demolición y nueva construcción de forjados, a pesar de que estos sean considerados como parte de la envolvente por estar situados sobre aire, zonas no habitables, etc.)
6. El contenido de esta Sección no debe tratarse aisladamente, sino de forma complementaria a aquellas especificaciones ya contempladas en el capítulo relativo a Aspectos Generales de este documento. De forma específica, en esta Sección se tratará de establecer unas pautas preventivas de aplicación a los principales trabajos o tareas en los que interviene la manipulación manual de cargas y que se realizan durante la **ejecución de intervenciones en los suelos** de la edificación, especialmente en las siguientes:

Paneles de poliestireno extruido



Paneles de Poliestireno extruido

Poliuretano proyectado

Poliuretano proyectado

Lana de roca

Rehabilitación de suelos con aislamiento térmico por el interior.

Esta actuación es quizá la más común, dado que las superficies no habitables que generalmente se encuentran por debajo de estos suelos, se corresponden con superficies no habitables.

En el caso de suelos de viviendas o locales, generalmente estas intervenciones consisten en el levantamiento del suelo actual, para posteriormente proceder a la instalación de una lámina anti-humedad (sólo en casos necesarios), el sistema de aislamiento (paneles de poliestireno extruido, poliuretano proyectado, lanas minerales, etc.), cama de arena y morteros de nivelación y el revestimiento de acabado final (solados cerámicos, pavimentos ligeros, suelos flotantes, etc.)

Poliuretano Proyectado por exterior de suelo

Paneles de poliestireno extruido por exterior de suelo

Rehabilitación de suelos con aislamiento térmico por el exterior.
En el caso de suelos situados sobre superficies no habitables (sótanos, garajes, etc.), la intervención puede realizarse directamente en el techo de estos locales, mediante la aplicación del sistema de aislamiento requerido, bien proyectado (poliuretano), bien mediante planchas/paneles (poliestireno extruido, etc.) fijadas mecánicamente y adhesivos, con la posibilidad de aplicar posteriormente un revestimiento de acabado

2. EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los equipos de trabajo son aquellas máquinas y herramientas necesarias para la realización de las operaciones y tareas básicas imprescindibles para poder acometer las intervenciones en suelos que son objeto de este documento.
2. Esta Sección 3 Intervenciones en los suelos de la envolvente de la edificación, se centra fundamentalmente en aquellos equipos cuya utilización puede suponer condiciones inadecuadas de manipulación de cargas (pesos excesivos, alturas de manipulación inadecuadas,...etc.), sin entrar a valorar otros problemas ergonómicos asociados al uso de los mismos, como son los sobreesfuerzos o problemas musculares debidos, entre otras causas, a posturas forzadas y mantenidas.
3. Se excluyen de este apartado los equipos y los medios auxiliares que son utilizados o pueden utilizarse para eliminar o minimizar los efectos derivados de la manipulación de cargas, y que se contemplan en el apartado 6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS de esta Sección 3.
4. Los principales equipos de trabajo que se utilizan en este tipo de intervenciones y que, a priori, presentan una incidencia significativa por su dimensión, tipología o características en la manipulación de cargas son los siguientes:

Hormigonera eléctrica

Bomba para vertido de hormigón

Amasadora

Pequeña maquinaria:
En este apartado se identifican la pequeña maquinaria que es necesaria para la preparación de pastas o materiales auxiliares de fijación, o bien para adaptar y conformar en obra los materiales a instalar. Entre ellos, los más importantes son:

- Hormigonera eléctrica para fabricación de morteros y hormigón. Las más utilizadas (80-90 litros de capacidad de mezcla), pueden ser transportadas por una sola persona, como si se tratara de una carretilla.
- Amasadora, para preparación de pastas, imprimaciones, etc.
- Taladro, para la fijación de planchas aislantes y rastreles
- Bomba de vertido de hormigón ("plastón") en suelos, para nivelación y regulación.

3. MATERIALES

1. La tipología (dimensión, características) de los materiales y los métodos de transporte y aplicación/instalación de los distintos materiales que son necesarios para los trabajos de intervención en suelos, son un factor importante a tener en cuenta a la hora de determinar las medidas más adecuadas para asegurar la eliminación o reducción de la intervención manual o, como mínimo, asegurar una correcta manipulación manual de las cargas (MMC).
2. Para realizar una adecuada planificación de la actividad es preciso considerar que la manipulación manual de los materiales a emplear incluye varias etapas: alcanzar la carga; levantarla; transferir el peso del objeto a una postura de carga; transportar la carga hasta el lugar deseado; y depositar la carga.
3. Los principales problemas que presenta la MMC son: los pesos demasiado elevados (se superan con frecuencia los pesos máximos recomendados); las alturas y las profundidades de manipulación (a nivel del suelo, en zonas de difícil acceso, etc.); los giros del tronco; y los agarres inadecuados.
4. Los materiales más utilizados en este tipo de intervenciones y que, a priori, pueden ser más representativos de la problemática mencionada en el apartado anterior, son los siguientes:

Panel de poliestireno extruido

Planchas de poliestireno expandido para suelos radiantes

Productos aislantes

Los productos aislantes más comunes, y que requieren manipulación manual, en este tipo de suelos son:

- Placas/paneles aislantes de poliestireno extruido

Generalmente, estos productos se comercializan en planchas/paneles de dimensiones variables y que requieren ser transportados al interior de la edificación para su instalación. Los paneles de poliestireno extruido, suelen aproximarse a tamaños de planchas de 1,25 metros de largo por 0,60 m de ancho, generalmente manipulables por una sola persona.

Las placas de poliestireno expandido para suelos radiantes más comunes suelen tener dimensiones aproximadas a 1,00 x 1,00 m, si bien pueden diferir según marcas comerciales.

Revestimientos cerámicos

Revestimientos de piedra

Revestimientos con piezas rígidas

Los productos más comunes son:

- Plaquetas/Baldosas cerámicas (terracota, gres, etc.)
- Losas/loseta de piedra natural.

Generalmente, estos productos se comercializan en cajas apiladas en palés. El peso de las cajas es variable, según dimensiones y características de los materiales y tamaño de las piezas.
Cierto tipo de baldosas, losas o losetas, especialmente las de gran formato, son pesadas y presentan un agarre deficiente. Generalmente, el trabajador suele manejar varias piezas a la vez, incrementándose el riesgo de sufrir una lesión en la espalda.

Pavimentos de madera

Pavimentos textiles

Pavimentos sintéticos

Revestimientos ligeros

Los productos más comunes utilizados en los pavimentos ligeros son:

- Parquet / Tarima
- Suelos laminados
- Moquetas / Textil
- Vinilos / PVC

Generalmente, estos productos se comercializan y suministran en cajas paletizadas (parquet, tarimas y suelos laminados), y en rollos (materiales textiles, vinílicos, pvc, etc.)

Suelo radiante

Circuito calefacción por suelo

Tubo para suelo radiante

Materiales para instalaciones de Calefacción y ACS

- **Tuberías de pvc y cobre y elementos accesorios** (válvulas, etc.) para conducciones de agua Generalmente, los tubos/tuberías se comercializan en tramos de diversas longitudes, y los materiales auxiliares (válvulas, roscas, empalmes, codos, etc.) en cajas.
- **Tubos para suelo radiante**. Generalmente son de polietileno y se comercializados en bobinas (rollos) de entre 200 y 600 m, por lo que requieren de apoyo mecánico para su transporte y montaje.

Saco de cemento

Arlita

Saco de cal

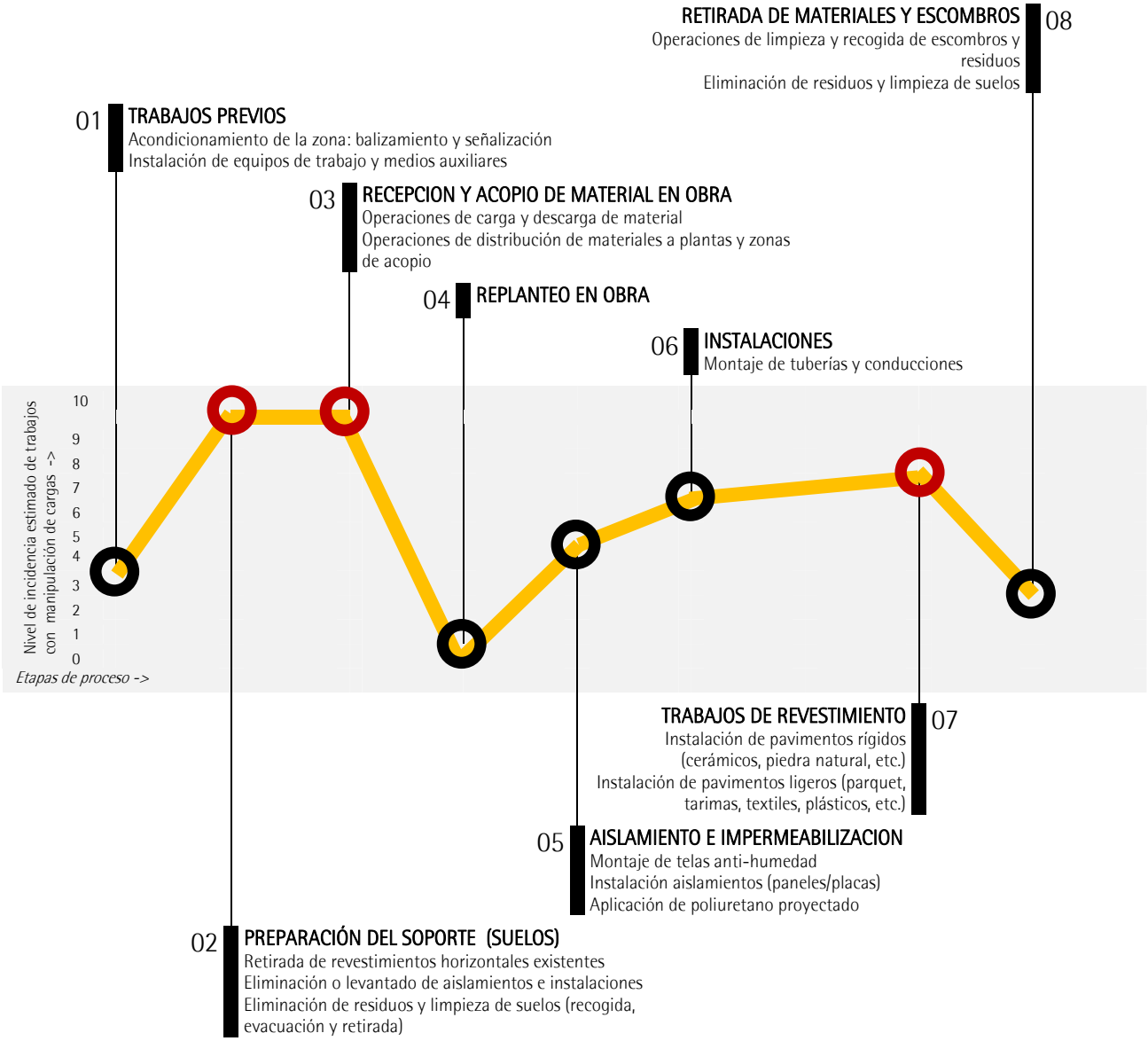
Palets con sacos

Materiales auxiliares para regularización de superficies, fijado, sellado, etc.

- **Cemento, cal, arena, etc.** Todos estos materiales se utilizan en la fabricación de morteros para rellenos o recrecidos de superficies, etc.
  El cemento, la cal y la arena generalmente se comercializan en sacos de entre 15 y 35kg.
- **Arlita**
  Es un árido cerámico especialmente indicado para aquellos trabajos de nivelación o relleno en los que el aislamiento o la ligereza son factores importantes.

4. PROCESOS CRÍTICOS

1. En las operaciones de rehabilitación con intervención en los suelos de la envolvente de la edificación, existen múltiples tareas y actividades en las que resulta inevitable la manipulación manual de cargas (MMC). En este apartado, a modo orientativo, se identifican las principales etapas del proceso o fases de ejecución más habituales en una obra tipo en la que se realizan intervenciones en los suelos, relacionando para cada una de ellas, las principales tareas en las que interviene una manipulación manual de cargas de materiales, productos o equipos de trabajo.



5. CARACTERIZACIÓN DE LAS CARGAS

1. Una vez identificados los trabajos o tareas que requieren una manipulación manual de cargas, es preciso adoptar las medidas/acciones necesarias para su eliminación.
2. Si lo anterior no fuese posible, se procederá a realizar una **evaluación de riesgos** de las mismas, atendiendo a los factores de riesgo determinados en el Anexo del Real Decreto 487/97, para, en función de los resultados obtenidos, adoptar las medidas/acciones necesarias para reducir los citados riesgos a un **nivel tolerable**.
3. A efectos de este documento, se atenderá a aquellos factores de riesgo que dependen exclusivamente de las **características propias de la carga**, y del **esfuerzo físico** y de las **exigencias** requeridas para su manipulación, transporte, y/o instalación. A modo orientativo se establece la siguiente tabla:

FACTORES DE RIESGO		
A - Características de la carga	**B - Esfuerzo físico**	**C - Exigencias de la actividad**
A1 - Pesada A2 - Grande, voluminosa o difícil de sujetar A3 - Presenta equilibrio inestable o contenido con riesgo de desplazamiento A4 - Precisa sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo A5 - Su manipulación puede ocasionar lesiones (cortes, contusiones, traumatismos, etc.) -aspecto exterior-	B1 - Requiere esfuerzo físico importante B2 - Requiere movimiento de torsión o de flexión del tronco B3 - Puede acarrear un movimiento brusco de la carga B4 - El cuerpo requiere una posición inestable B5 – Se precisa alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre	C1 - Requiere esfuerzos físicos muy frecuentes o prolongados (con intervención de la columna vertebral) C2 - Presenta períodos insuficientes de reposo fisiológico o de recuperación C3 - Presenta grandes distancias de elevación, descenso o transporte; C4 - El ritmo de la actividad no depende del trabajador

4. Asimismo, para ayudar a la determinación del ámbito en el que deben aplicarse las medidas/acciones preventivas a aplicar en las intervenciones en suelos de la envolvente térmica, se establece la siguiente tabla:

S - ACCIONES PREVENTIVAS SOBRE LA CARGA			
S1 - AYUDAS MECÁNICAS	**S2 - Sobre la CARGA**	**S3 - Sobre la ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**	**S4 - Sobre el ENTORNO DE TRABAJO**
• Aparatos de elevación de cargas • Sistemas transportadores • Paletización	• Rediseño de la carga • Reducción de la carga • Modificación de agarres	• Plano de trabajo • Ritmo de trabajo	• Condiciones ambientales • Espacio disponible

S5 – Sobre las PERSONAS

FORMACIÓN ESPECÍFICA, atendiendo a los procesos productivos de cada empresa, mediante "Programas de entrenamiento" que incluyan:

- El uso correcto de las ayudas mecánicas
- Factores de riesgo existentes en la manipulación de cargas
- Técnicas de manipulación segura de las cargas
- Uso correcto de equipos de trabajo y EPI necesarios para cada actividad

5. La tabla siguiente, trata de relacionar las operaciones y tareas identificadas en el apartado 4. PROCESOS CRÍTICOS por su incidencia en la manipulación de cargas, con los FACTORES DE RIESGO referidos en el punto 2 de este apartado. Dicha relación se determina, considerando que las cargas que intervienen en las tareas u operaciones deben ser manipuladas manualmente, sin tener en consideración las posibles ACCIONES de apoyo para la minimización o eliminación de estos, que se determinan a continuación en la columna del mismo nombre y se concretan en el apartado 6 "Recomendaciones preventivas" de esta Sección 3 "Intervenciones en suelos".

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
02 PREPARACIÓN DEL SOPORTE																			
Retirada de revestimientos horizontales existentes	•				•		•								•	•	•	•	•
Eliminación o levantado de aislamientos e instalaciones					•		•												•
Eliminación de residuos y limpieza de suelos (recogida, evacuación y retirada)	•				•		•											•	•
03 RECEPCION Y ACOPIO DE MATERIAL EN OBRA																			
Descarga y distribución de placas y paneles aislantes		•											•				•	•	•
Descarga y distribución de palés de material de revestimiento de suelo (baldosas, parquet, etc.)	•	•											•		•	•	•	•	•
Descarga y distribución de rollos de lámina-antihumedad	•						•								•	•	•	•	•
Descarga y distribución de rollos de material para pavimentos ligeros (textiles, pvc, vinilo, etc.)	•						•								•	•	•	•	•

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
Descarga y distribución de materiales auxiliares (sacos, etc.)	●				●					●			●		●	●	●	●	●
Descarga y distribución de tubos para suelos radiantes	●	●			●	●				●			●		●	●	●	●	●
Descarga y distribución de equipos de trabajo y medios auxiliares *(montacargas, maquinillo, hormigonera eléctrica, etc.)*	●	●					●			●	●				●			●	●
07 TRABAJOS DE REVESTIMIENTO																			
Instalación de pavimentos rígidos (cerámicos, piedra natural, etc.)	●				●		●				●					●	●		●
Instalación de pavimentos ligeros (parquet, tarimas, textiles, plásticos, etc.)	●				●		●				●				●	●	●		●

6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

S1 UTILIZACIÓN DE AYUDAS MECÁNICAS

1. De forma previa a los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno, de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar:
   a. Los medios auxiliares de elevación de cargas más adecuados, atendiendo a la altura de trabajo a alcanzar y a las cargas máximas a elevar.
   b. Las medidas más adecuadas para eliminar o minimizar las interferencias con el entorno de trabajo y con terceros (viales públicos, aceras, etc.).
   c. Los equipos de trabajo y/o medios auxiliares más adecuados para realizar las operaciones y tareas de montaje e instalación asociadas al tipo de intervención a realizar en los suelos de la envolvente de la edificación.
2. Para evitar las lesiones debidas a la aplicación de fuerzas elevadas, se recomienda en la medida de lo posible, el uso de herramientas mecánicas.

Grúas para elevación de cargas a zonas de instalación

Si las características de la obra lo permiten, siempre que sea posible se utilizarán **grúas torre, grúas móviles autopropulsadas o camiones autocargantes**, para elevar las cargas hasta la zona de trabajo, y de esta forma evitar el transporte manual de las mismas.

Equipos auxiliares para elevación de cargas menores

Las obras de rehabilitación o reforma que implican intervenciones en suelos, no siempre se simultanean con intervenciones en cubiertas o fachadas; intervenciones que permiten instalar aparatos de elevación de cargas alternativos a las grúas, como se ha visto en las Secciones anteriores de este documento, y que por tanto pueden aprovecharse para estos trabajos.

Por tanto, en aquellos casos en los que no se dispone de estos medios, y con objeto de tratar de **eliminar/reducir las operaciones de transporte de materiales** con intervención manual, **es preciso estudiar la viabilidad** de la utilización de sistemas de elevación de cargas, en la línea de los que se proponen a continuación, tales como **montacargas en fachadas o maquinillos.**

Montacargas para elevación de cargas

Este tipo de montacargas puede adaptarse a fachadas, y permite elevar materiales a las cotas de trabajo requeridas (plantas), minimizando el esfuerzo físico del trabajador.
En general, las dimensiones de la cesta deben de garantizar que caben las cargas a izar (**paneles/placas de aislamiento, sacos para preparación de pastas y/o colas, rastreles, cajas de materiales, rollos de materiales textiles o plásticos,** etc.)
Es importante que disponga de sistemas de sujeción tanto para albergar las cargas, como para evitar el deslizamiento de las piezas/materiales durante su izado hasta la zona de trabajo o reparto.

La capacidad de carga de estos montacargas es variable, lo que incide de forma directa en las dimensiones de la cesta de elevación, y en la zona de ocupación en cota de calle, por lo que habrá de tenerse en cuenta el entorno de la obra a efectos de evaluar posibilidades y decidir el modelo más adecuado.

Maquinillo eléctrico tradicional (elevador o cabrestante)
Equipo de trabajo tradicional para la elevación de cargas. Se trata de un cabrestante accionado por motor eléctrico y que se utiliza para la elevación de pequeñas cargas.
Para trabajos en interior de edificios y/o viviendas, hay que estudiar la posibilidad de instalarse en cubierta o en alguna balconada o similar. En aquellos casos en que pueda utilizarse, en cubierta el maquinillo más adecuado es el de trípode (puede llegar hasta 500 KG), mientras que para interiores, el más adecuado podría ser el maquinillo de puntal o de columna, que suelen ser tener una capacidad de carga entre 150 y 350 kg

Medios de evacuación de escombros

Vertido de escombros en trompa de vertido

La retirada de materiales (escombros, restos de materiales de cubrición, residuos, etc) desde la cubierta, bien derivados de la etapa de desmontaje selectivo de la misma, bien derivados de la finalización de los trabajos, precisa de la utilización de apoyos mecánicos y/o medios auxiliares que reduzcan o minimicen la intervención manual.

Entre otros, como alternativa a los aparatos de elevación anteriormente descritos, y cuando las condiciones de la obra y entorno lo permitan, se pueden **instalar medios de evacuación de escombros (trompas de vertido de escombro)** para evacuar el material hasta la cota de calle y recogerlo en contenedores.

Equipos auxiliares para transporte y distribución interior de cargas menores

Cuando se estén levantando y transportando piezas de materiales, evitar, siempre que sea factible, manipular manualmente varias piezas de manera simultánea. Para ello se recomienda el uso de carros, carretillas, transpaletas o cualquier elemento que facilite la carga y el transporte de cargas pesadas.

Son equipos de trabajo **muy recomendables en obras de rehabilitación y reformas** en las que es difícil disponer de aparatos de elevación exteriores y, por tanto, es preciso realizar una distribución de materiales por medios manuales.
Operaciones:
- Transporte de baldosas

Carros para escaleras, etc.
Este equipo de trabajo, disminuye la carga sobre la espalda, la nuca y los hombros, que reciben una carga considerable.
Se trata de carretillas especialmente diseñadas para subir y bajar escaleras, ya que permiten salar escalones con facilidad.
Éstas están dotadas de un sistema de ruedas múltiples, con disposición en estrella, incluso, algunos modelos presentan un sistema tipo oruga para franquear con facilidad los peldaños de las escaleras.
También existen modelos motorizados. Se pueden utilizar con peldaños de hasta 210 mm de altura. Y disponen de motorización inteligente que comprende una "detección" de peldaños y un descenso en modo semiautomático.

Carros y carretillas porta-materiales.

Estos equipos de trabajo, son herramientas de ayuda para el transporte y distribución de cajas, cubos de mezclas (pastas, morteros, etc.) y otros materiales (sacos, cajas, etc.), minimizando el esfuerzo, físico y postural, del trabajador.
Especialmente indicados para obras en las que es preciso realizar distribución de materiales por el interior, y existen limitaciones de espacio para ello.

En obras de rehabilitación y reforma de suelos, son muy recomendables para:

- El **transporte de pastas / morteros**, etc.
- El **transporte de cajas de materiales** (baldosas, losetas, piedra natural, parquet, tarima, etc.)

Carga paletizada para transporte con transpaleta

Transpaleta manual

Transpaletas

La transpaleta manual constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas.
Si las condiciones de trabajo lo permiten, el uso de transpaletas se consigue reducir la repetitividad del transporte de material, la manipulación de cargas así como todos los problemas asociados (posturas inadecuadas, etc.)
Las transpaletas más sencillas minimizan el esfuerzo de transporte mediante la elevación de la carga con un mecanismo de bombeo, mientras que las eléctricas reducen el esfuerzo, ya que el operario no tiene que tirar ni empujar la carga.

Carretillas manuales

Este equipo de trabajo, de uso muy extendido y tradicional, es una ayuda técnica para el transporte de cargas.
Actualmente se comercializan también en 2 ruedas, lo que ha supuesto una auténtica mejora para el trabajador, ya que al mejorar su estabilidad durante el transporte, se reducen las posturas forzadas y bruscas de muñecas, brazo y tronco.

Carretillas de mano especialmente diseñadas para el transporte de placas y planchas.

La principal ventaja de estos elementos es que permiten transportar este formato de piezas (planchas, placas, etc.) sin que los trabajadores tengan que soportar el peso de la carga.
Además, estos elementos facilitan que un solo trabajador pueda transportar un panel, sin necesidad de contar con la ayuda de un compañero.
Actualmente pueden encontrarse modelos de carros plegables que disminuyen el volumen de almacenamiento y mejoran el apilado.
También existen en el mercado plataformas con ruedas a las que se les puede acoplar unos brazos de acero para facilitar el transporte de placas. Este tipo de plataformas pueden ser útiles para otras tareas.

Operaciones:

- Transporte y distribución de placas/paneles de material aislante (poliestireno, lanas minerales, etc.)

S2 ACCIONES SOBRE LA CARGA: REDUCCIÓN O REDISEÑO

1. Cuando no es posible eliminar la manipulación manual de cargas, debe plantearse como técnica alternativa el **reducir los pesos de las cargas** para facilitar su transporte manual, procurando no exceder los 25kg cuando el transporte se realice por una sola persona.
2. Otra técnica alternativa pasa por **rediseñar la carga**, con objeto de adecuarla a un **nuevo tamaño**, una **mejora en el agarre**, etc., que favorezca su manipulación y/o transporte.
3. En este sentido, a modo orientativo, se establecen a continuación una serie de medidas de reducción o rediseño de cargas, para su aplicación en trabajos de intervención en suelos.

Suministro de materiales en altura en ausencia de grúas

Adaptación de carga

En aquellas circunstancias en las que sea inviable la utilización de grúas, deberá considerarse la necesidad de utilizar otros medios de transporte y elevación de cargas, en la línea de los referenciados en el apartado anterior.
Las condiciones particulares de estos aparatos de elevación, en lo que a carga máxima se refiere y y dimensiones o capacidad volumétrica de carga, pueden conllevar la necesidad de tener que redimensionar las cantidades/pesos de las cargas a elevar para adaptarse a las nuevas condiciones.
Esta práctica puede afectar a los siguientes materiales:

- Palés de sacos de cemento, escayola, etc.
- Palés de rollos de láminas anti-humedad.
- Palés o embalajes de placas y paneles de aislamiento
- Palés o cajas de material cerámico o madera (tarima, parquet, etc.)
- Rollos de moqueta, pvc, vinilos, etc., para revestimiento de suelos

Reducción de carga

Preparación y transporte de pastas / morteros

No realizar mezclas de mortero muy grandes. Si se hace menos cantidad se requerirá un esfuerzo menor durante el transporte de la misma.

Lo recomendable es utilizar medios mecánicos de ayuda para el transporte, por lo que la reducción de la carga sólo debe aplicarse en aquellos casos en los que no se puedan utilizar estos medios (espacios reducidos, dificultad para maniobrar, etc.)

Rollos de lámina anti-humedad.

Se pueden cortar las láminas, antes de transportarlas hasta el lugar de su colocación, en tiras de la longitud que se precise para la superficie a cubrir.

Las operaciones más comúnmente afectadas son:

- El transporte de rollos por el interior de la edificación
- Instalación de láminas en suelos

Lana de roca

Paneles de lana de roca

Si no es posible disponer de medios mecánicos para la elevación de cargas, y resulta preciso realizar un transporte interior es recomendable abrir los paquetes de paneles y hacer una redistribución de la carga, para posibilitar su transporte manual sin generar sobrecargas musculares ni posturas forzadas.

Paquetes de materiales de revestimiento (baldosas cerámicas y madera)

En aquellos casos en los que no se pueda utilizar ayuda mecánica para el transporte (carros, transpaletas, etc.), y resulte inevitable tener que transportar manualmente materiales a las zonas de acopio o de trabajo, **deberá reducirse el número** de cajas y/o elementos sueltos a transportar.

S3 ACCIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1. Las acciones sobre la organización del trabajo son aquellas acciones que tienen por objeto el reorganizar la forma o métodos de ejecución de una tarea concreta, para eliminar o minimizar la intervención manual en la manipulación de cargas.
2. Las medidas a aplicar deben centrase, principalmente, en la organización de los acopios, la minimización de los recorridos que requieren manipulación manual de cargas, en el mayor acercamiento posible de las cargas a las zonas de trabajo (con medios mecánicos), la rotación de trabajos o establecimiento de turnos, etc.
3. Cuando se vaya a manejar cargas entre dos o más personas, se considera (guía técnica INSHT) que las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de 2 personas, la capacidad de levantamiento es 2/3 de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de 3 personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a 1/2 de la suma de las capacidades individuales teóricas.

Acopio ordenado de piezas de madera durante el montaje de pavimentos ligeros

Acopio de sacos dejando amplitud de paso

Organización de acopios

Las zonas de acopio tratarán de situarse lo más próximas posible a las áreas de acopio y/o zona de trabajo, distribuyendo los materiales por las mismas para facilitar su manipulación, optimizando de este modo los recorridos que hacen los trabajadores. En este sentido:

- Los acopios de material aislante (**paneles/planchas de poliestireno, rollos de lámina antihumedad, tubos/tuberías de calefacción, etc.**), se repartirán uniformemente, evitando las sobrecargas puntuales.
- De igual forma, es recomendable distribuir **las piezas de madera** (parquet, tarima, suelos laminados, etc.), **rollos textiles y/o plásticos** adecuadamente en la toda la zona de trabajo de tal forma que se minimice la necesidad de manipulación, transportes, etc., durante la jornada.

Transporte de baldosas cerámicas

Transporte y manipulación de materiales de revestimiento

Cuando no sea posible utilizar carros de apoyo para el transporte de baldosas, y deban manipularse manualmente es recomendable no coger muchas de una sola vez (2 ó 3 como máximo, dependiendo del tamaño).

Otra opción pasa por **estudiar los recorridos** en la zona de intervención, muy especialmente desde la zona de trabajo hasta la zona de vertido/acopio y viceversa, de manera que la distancia de transporte manual sea la menor posible.

Manejo de cargas entre varios trabajadores

En aquellos casos en que resulte inviable utilizar medios mecánicos o reducir las cargas para el transporte de las mismas, se organizarán los mismos de forma que dichas cargas se transporten entre varios trabajadores.
Las operaciones más habituales en las que se pueden dar estas operaciones son:

- Transporte de **esportones con residuos y escombros** de actividades derivadas de la eliminación de suelos existentes.
- Con los **rollos de telas anti-humedad,** es recomendable manipular el rollo hasta su punto de desenrollado entre dos trabajadores y, una vez allí, depositarlo en la superficie para desenrollarlo rodando.
- Transporte de **baldosas/plaquetas cerámicas, cajas de materiales** (parquet, tarimas; etc.)
- Transporte de **rollos de material textil o plástico** para revestimiento de suelos
- Transporte de **cubos/cubetas** o similares cargadas con materiales.

Poliuretano proyectado

Poliestireno extruido

Lana de roca

Retirada de suelo existente

Establecer turnos o alternancia de tareas

En la medida de lo posible, las tareas que deban ser realizadas por equipos (mínimo 2 operarios) se organizarán de forma que puedan alternar posiciones entre los mismos.

- En la preparación de acopios, especialmente de materiales pesados (cajas de baldosas, plaquetas, rollos de láminas anti-humedad, etc.)
- En la colocación de paneles aislantes en suelo
- En operaciones de proyectado de poliuretano

La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Se recomienda organizar el trabajo para que poder realizar varias tareas (recoger material, hacer mezclas, cortar baldosas, etc.) y no pasar más de media hora en la misma postura.

En la **preparación de acopios**, es recomendable no realizar todo el acopio de material de una sola vez. Organizar las tareas, de forma que se lleve al puesto a intervalos regulares durante la jornada. De esta manera se cargará menos peso y se cambiará de postura con mayor frecuencia.

Adaptación de operaciones a altura de trabajo

Para el **corte de material cerámico** (baldosas, losetas, etc.) así como **de madera** (rastreles, piezas de parquet, tarima, etc.) pude disponerse de mesas auxiliares plegables, que permiten realizar estas operaciones en alto.
Con ellas se consigue mejorar las posturas de trabajo (posturas forzadas de espalda y/o piernas) durante el corte de las piezas y otras tareas, evitando cortar las piezas al nivel del suelo. Además, son fáciles de plegar y transportar.

S4 ACCIONES SOBRE EL ENTORNO DE TRABAJO

1. Las características del entorno de trabajo, tanto las que hacen referencia a la localización y el emplazamiento del edificio objeto de la intervención, como las correspondientes a la propia zona en la que se van a realizar los trabajos, son factores determinantes a la hora de determinar y seleccionar los medios adecuados para realizar el transporte de las cargas.
2. Hay que tener en cuenta además, que en las obras de rehabilitación y/o reforma, generalmente los recorridos interiores y en cubiertas pueden estar muy limitados en lo que a espacio (dimensiones) se refiere.

3. En este sentido, y de forma previa al comienzo de la ejecución de los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar las posibles acciones que pueden adoptarse para mejorar o adaptar las condiciones existentes, entre otras:
   a. La planificación de la distribución de los acopios de material para posibilitar, en la medida de lo posible, la disponibilidad de recorridos de acceso que permitan utilizar ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.).
   b. La habilitación de superficies de trabajo temporales, aprovechando medios auxiliares existentes (andamios prefabricados de fachada, etc.)

Orden y limpieza

Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada

La falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos. Al ser más difícil encontrar, manejar y transportar el material, aumenta la incidencia de posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios, etc.
Además, cuando las áreas de trabajo están desordenadas o se presentan obstáculos en las zonas de paso (acopios mal organizados, etc.), puede conllevar una reducción de los espacios, e impedir la utilización de equipos de apoyo mecánicos para el transporte y acarreo de materiales y escombros (carros, carretillas manuales, transpaletas, etc.).
Así mismo, la falta de limpieza en los tajos, principalmente los desperdicios en el suelo, además de causar lesiones por resbalones y/o tropiezos, hace necesario el empleo de una fuerza mayor para mover los citados equipos.

Organización de acopios en zonas de paso

Habilitar zonas de tránsito y acopio (materiales y escombros)

En muchas obras de rehabilitación de suelos, debido a las características del entorno (accesos y zonas de paso interiores del propio edificio / vivienda), no es posible disponer del espacio adecuado para la utilización de medios mecánicos de apoyo a la manipulación de cargas y/o de zonas de paso estables y niveladas, lo que incide negativamente en las tareas que requieren manipulación de cargas.
De esta forma, en zonas de paso estrechas, se deben realizar los acopios lo más pegado posible a las paredes a efectos de **habilitar pasillos con espacio suficiente** para permitir el **tránsito de carros** (normales, para escaleras, etc.)
El transporte de cargas mediante carros o carretillas posibilita la **reducción de posturas forzadas, sobrecargas y torsiones de brazos y muñecas** por manipulación de cargas.

volver a índice

G

SECCION 4
intervenciones en ventanas y acristalamientos

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. A efectos de este documento se considerarán las actividades relacionadas con la realización de trabajos de reparación y/o sustitución de la carpintería exterior (metálica, madera y pvc) y montaje de los acristalamientos (vidriería) que forman parte de la envolvente del edificio, entre otros cristales en ventanas, puertas, lucernarios, claraboyas, cubiertas acristaladas, fachadas panel y muros cortina.
2. Las actividades de obra presentan la particularidad de estar sometidas a un cambio continuo del entorno de trabajo, lo que en muchas ocasiones dificulta o imposibilita la implantación/utilización de los equipos mecánicos o ayudas técnicas ideales en determinadas tareas, lo que hace inevitable la manipulación manual de cargas (posicionamiento exacto de las cargas, empujes, levantamientos a mano, etc.), aunque sólo sea de un modo residual en determinadas etapas del proceso. Por ello, en la planificación de los trabajos se ha de considerar que:
   - Cualquier carga superior a 3kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar si no se manipula de forma adecuada.
   - Es recomendable no sobrepasar el peso máximo de 25kg en condiciones ideales de manipulación y sin ayudas mecánicas. Por encima de este peso, las cargas constituyen un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.
3. En el ámbito de la manipulación de cargas y con objeto de delimitar el rango de aplicación de este documento, se considerarán, a modo orientativo, las principales tareas en las que intervienen cargas con pesos comprendidos entre los 3 y los 25 Kg o bien, cargas cuyas dimensiones o características pueden presentar una dificultad añadida al trabajador/es durante su manipulación (transporte, instalación, fijación, etc.).
4. En el contexto de este documento y desde el punto de vista de las intervenciones para reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, y atendiendo a la disposición de los acristalamientos, se van a considerar los siguientes tipos de intervención:
   a. Sobre huecos de la envolvente (ventanas, miradores, claraboyas, lucernarios, etc.)
   b. Sobre la propia envolvente (cubriciones de fachada y cubiertas)
5. El contenido de esta Sección no debe tratarse aisladamente, sino de forma complementaria a aquellas especificaciones ya contempladas en el capítulo relativo a Aspectos Generales de este documento. De forma específica, en esta Sección se tratará de establecer unas pautas preventivas de aplicación a los principales trabajos o tareas en los que interviene la manipulación manual de cargas y que se realizan durante la **ejecución de intervenciones en los huecos de la envolvente** de la edificación, y **en el cierre de la propia envolvente**, especialmente en las siguientes:

Huecos de fachada para carpintería metálica y acristalamiento

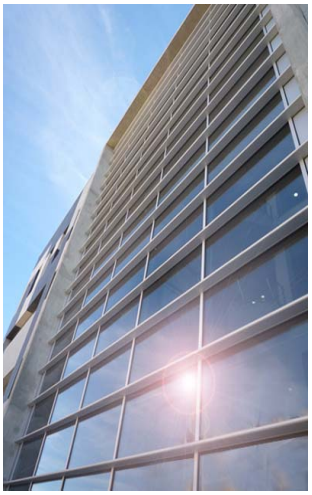
Acristalamiento en fachada

Ventanas

Reparación/sustitución de ventanas, miradores, claraboyas, lucernarios, etc.

Estas operaciones pasan principalmente por reparar o sustituir, la carpintería metálica, los vidrios o ambos dos, de los huecos existentes en la fachada y cubierta de la edificación. Generalmente consisten en la retirada de la carpintería existente y la posterior instalación de la nueva carpintería y los acristalamientos correspondientes.
Los productos para huecos y lucernarios se encuadran, atendiendo al Código Técnico de la Edificación, en el DB Ahorro de Energía y Aislamiento Térmico, HE1 Limitación de la demanda energética, lo que pone de manifiesto el importante papel de este elemento constructivo como barrera térmica (frío/calor) en la climatización de la vivienda y su contribución a la reducción del coste asociado.

Entre los materiales más comúnmente empleados en estas intervenciones en fachadas, cabe destacar los siguientes:
- Carpintería (metálica, madera y pvc) para ventanas, miradores, puertas exteriores, claraboyas y lucernarios.
- Acristalamientos (vidrios)


Fachada acristalamiento - Muro cortina y Fachada Panel

Cubierta acristalada

Fachada (muro cortina) y cubierta acristalada

Acristalamiento directo sobre la envolvente.
La instalación de acristalamientos como elemento de cierre de la envolvente de la edificación, es una técnica bastante común en la ejecución de cerramientos del tipo **fachadas panel** y **muros cortina**, tal y como se ve en la Sección 1 "Intervenciones en cerramientos de fachada" de este documento.
Generalmente, este tipo de acristalamientos deben ser fijados a estructuras auxiliares de soporte, previamente instaladas a elementos estructurales de la propia edificación.

Los materiales más comúnmente empleados en estas intervenciones en fachadas y cubiertas, son los siguientes:
- Perfilería metálica/aluminio
- Anclajes mecánicos.
- Acristalamientos (vidrios)

2. EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los equipos de trabajo son aquellas máquinas y herramientas necesarias para la realización de las operaciones y tareas básicas imprescindibles para poder acometer las intervenciones para reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio que son objeto de este documento.
2. Esta Sección 4 Intervenciones para reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, se centra fundamentalmente en aquellos equipos cuya utilización puede suponer condiciones inadecuadas de manipulación de cargas (pesos excesivos, alturas de manipulación inadecuadas,...etc.), sin entrar a valorar otros problemas ergonómicos asociados al uso de los mismos, como son los sobreesfuerzos o problemas musculares debidos, entre otras causas, a posturas forzadas y mantenidas.
3. Se excluyen de este apartado los equipos y los medios auxiliares que son utilizados o pueden utilizarse para eliminar o minimizar los efectos derivados de la manipulación de cargas, y que se contemplan en el apartado 6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS de esta Sección 4.
4. Los principales equipos de trabajo que se utilizan en este tipo de intervenciones y que, a priori, presentan una incidencia significativa por su dimensión, tipología o características en la manipulación de cargas son los siguientes:

Andamios

Este medio auxiliar es uno de los equipos de trabajo más utilizado en la ejecución de intervenciones que requieren la instalación de acristalamientos en fachadas, especialmente en muros cortina en edificios de una determinada altura.
La instalación de estos equipos de trabajo cumplirá en todo momento con los requisitos establecidos en la normativa vigente.
La elección del tipo de andamio a utilizar se ha de determinar atendiendo al tipo de trabajos a realizar en fachada, así como al análisis de los inconvenientes que pueden afectar a la estética del acabado.

Plataformas elevadoras móviles de personal

Como alternativa a los andamios, y para trabajos de menor altura o superficie a cubrir con acristalamiento, suelen también utilizarse las plataformas elevadoras móviles de personales.
Estos equipos de trabajo cumplirán en todo momento con los requisitos establecidos en la normativa vigente en referencia a máquinas y equipos de trabajo.

3. MATERIALES

1. La tipología (dimensión, características) de los materiales y los métodos de transporte y aplicación/instalación de los distintos materiales que son necesarios para los trabajos de intervención para reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, son un factor importante a tener en cuenta a la hora de determinar las medidas más adecuadas para asegurar la eliminación o reducción de la intervención manual o, como mínimo, asegurar una correcta manipulación manual de las cargas (MMC).
2. Para realizar una adecuada planificación de la actividad es preciso considerar que la manipulación manual de los materiales a emplear incluye varias etapas: alcanzar la carga; levantarla; transferir el peso del objeto a una postura de carga; transportar la carga hasta el lugar deseado; y depositar la carga.
3. Los principales problemas que presenta la MMC son: los pesos demasiado elevados (se superan con frecuencia los pesos máximos recomendados); las alturas y las profundidades de manipulación (a nivel del suelo, en zonas de difícil acceso, etc.); los giros del tronco; y los agarres inadecuados.
4. Los materiales más utilizados en este tipo de intervenciones y que, a priori, pueden ser más representativos de la problemática mencionada en el apartado anterior, son los siguientes:

Claraboya

Ventanas

Carpintería para huecos en envolvente

La carpintería exterior es aquella que completa el cierre de los huecos de la fachada y/o cubierta de la envolvente de la edificación mediante ventanas, miradores o puertas y cuya función es dar iluminación natural y ventilación al interior del edificio.
Se comercializan en distintos tamaños y acabados (aluminio, madera o pvc). Según dimensiones, su transporte y montaje, debe ser realizado por un mínimo de 2 instaladores. Siempre que sea posible deberán utilizarse medios de elevación para izarlos hasta la planta en la que serán instalados o zona de acopio previo a su distribución interior.

Estructura soporte para muro cortina

Perfilería de aluminio

Perfilería de alumnio

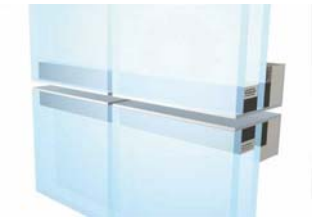
Perfilería metálica y anclajes para muros cortina y fachadas panel

Los **anclajes** son piezas metálicas fabricadas específicamente para asegurar la conexión mecánica entre la estructura auxiliar (montantes y travesaños) y la estructura principal del edificio. Los **montantes** son los elementos verticales fijados a los anclajes, que los unen a la estructura del edificio. Los montantes están destinados a soportar su propio peso y el de las acciones de los elementos que se fijan a ellos, así como la carga del viento que incide sobre la fachada ligera. Los **travesaños** son los elementos horizontales, que generalmente van anclados a los montantes, y dimensionados de tal forma que puedan aguantar la carga de los elementos de relleno que gravitan sobre ellos.

Vidrio para ventanas, miradores, etc.

La combinación de carpintería exterior (perfil) y el vidrio es la componente que da la capacidad de aislamiento del elemento de cierre del hueco de la envolvente (ventana, mirador, claraboyas, etc.)

Los vidrios destinados a estos elementos de cierre, pueden venir ya instalados en los mismos o bien ser instalados una vez fijado el elemento en el hueco. Según dimensiones de los mismos, pa5ra su transporte y montaje puede ser necesario que se realice por un mínimo de 2 instaladores.



Vidrio Fachada Panel

Paneles de vidrio muro cortina

Vidrio para muros cortina y fachadas panel

Este tipo de vidrio es el elemento final del cerramiento de las fachadas acristaladas (fachadas panel y muros cortina) y de las cubiertas acristaladas de la edificación.

Las dimensiones y pesos de los vidrios son muy variables si atendemos a sus características y dimensiones, debiendo ajustarse al requerido en el diseño del proyecto.

Generalmente se trata de piezas pesadas que **requieren apoyo mecánico** para su transporte y colocación en los emplazamientos previstos.

Saco de cal

Palets con sacos

Saco de cemento

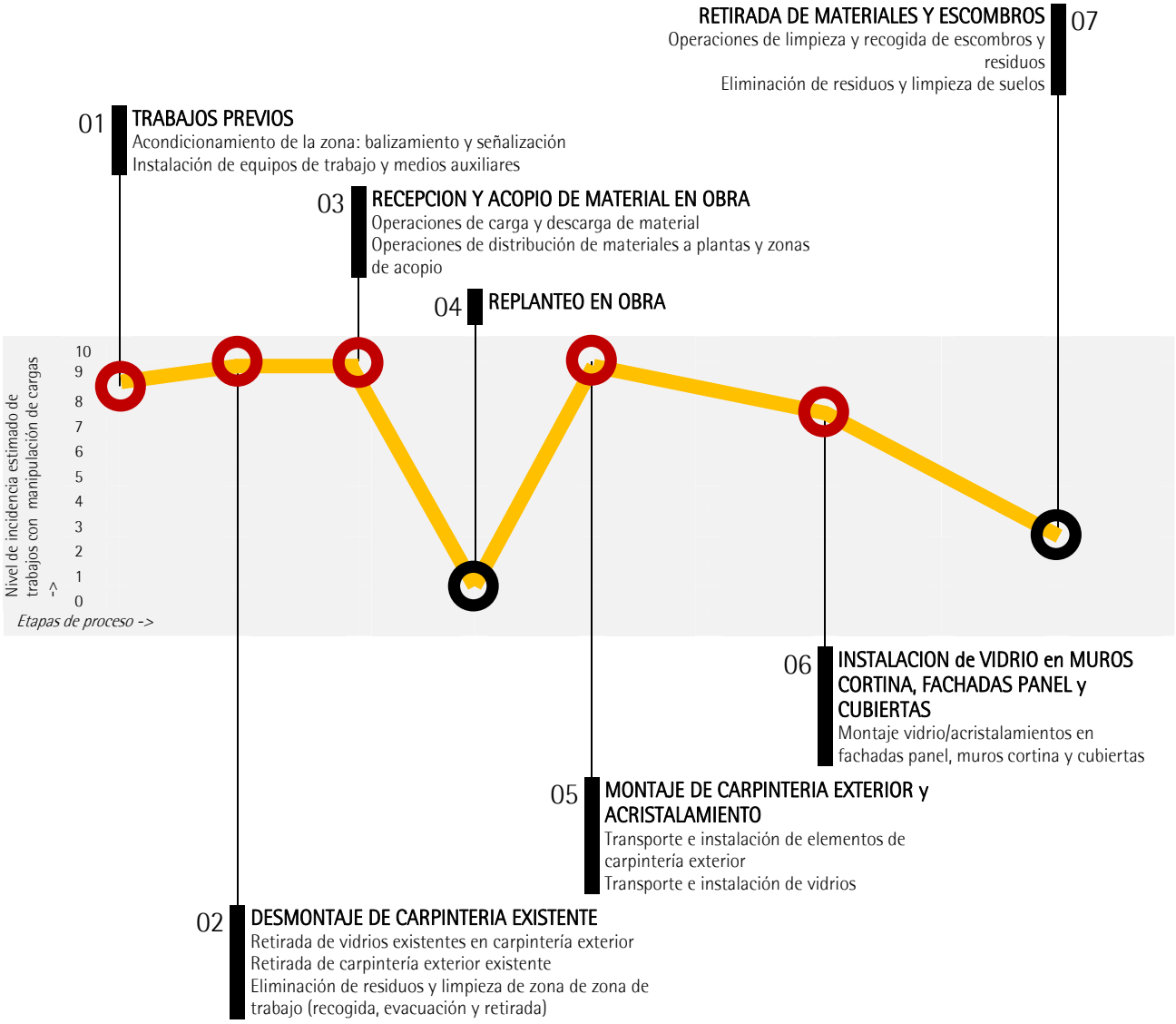
Materiales auxiliares para fijado, sellado, etc.

Se trata de materiales auxiliares necesarios para la fijación y remate de las carpinterías exteriores instaladas. Los principales son:

- **Cemento, cal, arena, etc.**
  Todos estos materiales se utilizan en la fabricación de morteros para rellenos o recrecidos de superficies, etc.
  El cemento, la cal y la arena generalmente se comercializan en sacos de entre 15 y 35kg.

4. PROCESOS CRÍTICOS

1. En las operaciones de rehabilitación y/o reforma con intervenciones para la reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, existen múltiples tareas y actividades en las que resulta inevitable la manipulación manual de cargas (MMC). En este apartado, a modo orientativo, se identifican las principales etapas del proceso o fases de ejecución más habituales en una obra tipo en la que se realizan intervenciones con vidrios en los huecos de la envolvente y en la propia envolvente, relacionando para cada una de ellas, las principales tareas en las que interviene una manipulación manual de cargas de materiales, productos o equipos de trabajo.



5. TIPOLOGÍA DE LAS CARGAS

1. Una vez identificados los trabajos o tareas que requieren una manipulación manual de cargas, es preciso adoptar las medidas/acciones necesarias para su eliminación.
2. Si lo anterior no fuese posible, se procederá a realizar una **evaluación de riesgos** de las mismas, atendiendo a los factores de riesgo determinados en el Anexo del Real Decreto 487/97, para, en función de los resultados obtenidos, adoptar las medidas/acciones necesarias para reducir los citados riesgos a un **nivel tolerable**.
3. A efectos de este documento, se atenderá a aquellos factores de riesgo que dependen exclusivamente de las **características propias de la carga**, y del **esfuerzo físico** y de las **exigencias** requeridas para su manipulación, transporte, y/o instalación. A modo orientativo se establece la siguiente tabla:

FACTORES DE RIESGO		
A - Características de la carga	**B - Esfuerzo físico**	**C - Exigencias de la actividad**
A1 - Pesada A2 - Grande, voluminosa o difícil de sujetar A3 - Presenta equilibrio inestable o contenido con riesgo de desplazamiento A4 - Precisa sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo A5 - Su manipulación puede ocasionar lesiones (cortes, contusiones, traumatismos, etc.) -aspecto exterior-	B1 - Requiere esfuerzo físico importante B2 - Requiere movimiento de torsión o de flexión del tronco B3 - Puede acarrear un movimiento brusco de la carga B4 - El cuerpo requiere una posición inestable B5 – Se precisa alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre	C1 - Requiere esfuerzos físicos muy frecuentes o prolongados (con intervención de la columna vertebral) C2 - Presenta períodos insuficientes de reposo fisiológico o de recuperación C3 - Presenta grandes distancias de elevación, descenso o transporte; C4 - El ritmo de la actividad no depende del trabajador

4. Asimismo, para ayudar a la determinación del ámbito en el que deben aplicarse las medidas/acciones preventivas a aplicar en las intervenciones para la reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, se establece la siguiente tabla:

S - ACCIONES PREVENTIVAS SOBRE LA CARGA

S1 - AYUDAS MECÁNICAS	S2 - Sobre la CARGA	S3 - Sobre la ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	S4 - Sobre el ENTORNO DE TRABAJO
• Aparatos de elevación de cargas • Sistemas transportadores • Paletización	• Rediseño de la carga • Reducción de la carga • Modificación de agarres	• Plano de trabajo • Ritmo de trabajo	• Condiciones ambientales • Espacio disponible

S5 – Sobre las PERSONAS

FORMACIÓN ESPECÍFICA, atendiendo a los procesos productivos de cada empresa, mediante "Programas de entrenamiento" que incluyan:

- El uso correcto de las ayudas mecánicas
- Factores de riesgo existentes en la manipulación de cargas
- Técnicas de manipulación segura de las cargas
- Uso correcto de equipos de trabajo y EPI necesarios para cada actividad

5. La tabla siguiente, trata de relacionar las operaciones y tareas identificadas en el apartado 4. PROCESOS CRÍTICOS por su incidencia en la manipulación de cargas, con los FACTORES DE RIESGO referidos en el punto 2 de este apartado. Dicha relación se determina, considerando que las cargas que intervienen en las tareas u operaciones deben ser manipuladas manualmente, sin tener en consideración las posibles ACCIONES de apoyo para la minimización o eliminación de estos, que se determinan a continuación en la columna del mismo nombre y se concretan en el apartado 6 "Recomendaciones preventivas" de esta Sección 4 "Intervenciones para la reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio".

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
01 TRABAJOS PREVIOS																			
Instalación de equipos de trabajo y medios auxiliares (andamios)	•	•		•	•	•	•		•				•		•				•
02 DESMONTAJE DE CARPINTERIA EXISTENTE																			
Retirada de vidrios existentes en carpintería exterior	•	•		•	•		•						•		•		•		•
Retirada de carpintería exterior existente		•		•	•		•						•		•		•		•
Eliminación de residuos y limpieza de zona de zona de trabajo (recogida, evacuación y retirada)					•										•		•		•
03 RECEPCION Y ACOPIO DE MATERIAL EN OBRA																			
Operaciones de carga y descarga de material	•	•		•	•		•						•		•		•	•	•

	Carga					Esfuerzo					Exigencia				ACCIONES				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5
Distribución de materiales a plantas y zonas de acopio	●	●		●	●		●						●		●		●	●	●
05 MONTAJE DE CARPINTERIA EXTERIOR y ACRISTALAMIENTO																			
Transporte e instalación de elementos de carpintería exterior	●	●		●	●		●						●		●		●	●	●
Transporte e instalación de vidrios	●	●		●	●		●						●		●		●	●	●
06 INSTALACION de VIDRIO en MUROS CORTINA, FACHADAS PANEL y CUBIERTAS																			
Montaje vidrio/acristalamientos en fachadas panel, muros cortina y cubiertas	●	●		●	●		●			●			●		●				●

6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

S1 UTILIZACIÓN DE AYUDAS MECÁNICAS

1. De forma previa a los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno, de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar:
   a. Los medios auxiliares de elevación de cargas más adecuados, atendiendo a la altura de trabajo a alcanzar y a las cargas máximas a elevar.
   b. Las medidas más adecuadas para eliminar o minimizar las interferencias con el entorno de trabajo y con terceros (viales públicos, aceras, etc.).
   c. Los equipos de trabajo y/o medios auxiliares más adecuados para realizar las operaciones y tareas de montaje e instalación asociadas al tipo de intervención a realizar para la reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio.
2. Para evitar las lesiones debidas a la aplicación de fuerzas elevadas, se recomienda en la medida de lo posible, el uso de herramientas mecánicas.

Grúas para elevación de cargas a zonas de instalación

Para los trabajos de **transporte, elevación e instalación** de **elementos de carpintería exterior** de grandes dimensiones y **elementos acristalados** para muros cortina, fachadas panel y cubiertas acristaladas, es preciso utilizar equipos de elevación de cargas del tipo **grúa torre, grúa móvil autopropulsada o camión grúa autocargante,** ya que estos elementos (con independencia de su tamaño y peso) generalmente son recibidos en su emplazamiento desde el exterior del edificio.

Equipos auxiliares para elevación de cargas menores

Para el **transporte y elevación de cargas menores (carpintería exterior, vidrios para ventanas, miradores, etc.) a las zonas de trabajo** y evitar el transporte manual de las mismas, se tratará de **utilizar medios auxiliares de elevación de cargas**, bien porque estén disponibles en la obra para otras intervenciones, bien porque las características de los trabajos y emplazamiento lo permitan.
Las obras de rehabilitación o reforma que implican intervenciones para la reparación y/o sustitución de la carpintería metálica exterior y los acristalamientos que forman parte de la envolvente del edificio, no siempre se simultanean con otro tipo de intervenciones en cubiertas o fachadas; intervenciones que permiten instalar aparatos de elevación de cargas alternativos a las grúas, como se ha visto en las Secciones anteriores de este documento, y que por tanto podrían aprovecharse para estos trabajos.
Por tanto, en aquellos casos en los que no es posible disponer de estos medios, y con objeto de tratar de **eliminar/reducir las operaciones de transporte de materiales** con intervención manual, **es preciso estudiar la viabilidad** de la utilización de sistemas de elevación de cargas, en la línea de los que se proponen a continuación, tales como **montacargas en fachadas o maquinillos.**

Montacargas vertical de fachada

Montacargas para elevación de cargas

Este tipo de montacargas, muy versátil para obras de rehabilitación y reforma de edificios, puede adaptarse fácilmente a las fachadas, y permite elevar materiales a las cotas de trabajo requeridas (plantas), minimizando el esfuerzo físico del trabajador.
En general, las dimensiones de la cesta deben de garantizar que caben las cargas a izar (**elementos de la carpintería exterior, sacos para preparación de pastas, perfilería, cristalería,** etc.) para los trabajos a realizar.

Es importante que disponga de sistemas de sujeción tanto para albergar las cargas, como para evitar el deslizamiento de las piezas/materiales durante su izado hasta la zona de trabajo o reparto.
La capacidad de carga de estos montacargas es variable, lo que permite disponer de cestas de elevación de diversas dimensiones, facilitando su adaptación a la zona de ocupación en cota de calle (entorno de la obra), factor que habrá de tenerse muy en cuenta a efectos de evaluar posibilidades y decidir el modelo más adecuado.

Maquinillo eléctrico tradicional (elevador o cabrestante)

Equipo de trabajo tradicional para la elevación de cargas, consistente en un cabrestante accionado por motor eléctrico y que se utiliza para la elevación de pequeñas cargas.
Para su utilización en trabajos de reparación de elementos de carpintería exterior en la edificación, en situaciones en las que no es posible disponer de otro medio auxiliar para la elevación de cargas, hay que **estudiar previamente** la posibilidad de instalarlo en la cubierta o en alguna balconada o similar. En aquellos casos en que pueda utilizarse, en cubierta el maquinillo más adecuado es el de trípode (puede llegar hasta 500 KG), mientras que para interiores, el más adecuado podría ser el maquinillo de puntal o de columna, que suelen ser tener una capacidad de carga entre 150 y 350 kg.

Ventosas manuales

Montaje de vidrio con ventosas de vacío (4 ventosas)

Elevación de vidrio con ventosas de vacío (9 ventosas)

Elevación de vidrio con ventosas de vacío (2 ventosas)

Aparejos de elevación

De entre los equipos de trabajo que más ventajas aportan hoy en día para la manipulación del vidrio, cabe destacar las ventosas, tanto del tipo manual, como las de enclavamiento por vacío.

Las **ventosas manuales**, como su nombre indica, son equipos diseñados para una manipulación manual del vidrio por parte de los trabajadores, y que permite su transporte e instalación mejorando las condiciones ergonómicas desde el plano de su manipulación (agarre, elevación, posturas forzadas, etc.) Según necesidades, pueden utilizarse ventosas individuales, duales, etc.

Los **elevadores de ventosa por vacío** son equipos ideales para la manipulación segura de piezas de vidrio pesados en espacios exteriores, generalmente accionados por electrobomba.

Estos dispositivos se cuelgan del gancho del medio de elevación de carga a utilizar (grúas o camiones grúa autocargantes) y sirven para elevar el vidrio hasta su emplazamiento final. En su uso se atenderá a las instrucciones del fabricante.

Montaje de estructura soporte

Montaje perfil inferior

Corte guía inferior

Secuencia de instalación de muro cortina sencillo, para el cierre de fachada de una planta de edificio.

Inicio de izado de vidrio

Izado a zona de colocación

Presentación, fijación y ajuste

Equipos auxiliares para transporte y distribución interior de cargas menores

En el interior de la edificación, es preciso transportar los distintos materiales a utilizar a las zonas de acopio o zonas de instalación y montaje. Estas operaciones requieren todo caso una manipulación manual de cargas, que en la medida de lo posible hay que tratar de evitar mediante la utilización equipos de trabajo auxiliares del tipo de **carros, carretillas, carritos de transporte** o cualquier otro medio que facilite la carga y el transporte de este tipo de cargas.

Son equipos de trabajo **muy recomendables en obras de rehabilitación y reformas** en las que es preciso realizar una distribución de materiales por medios manuales, hasta las zonas de acopio y/o montaje.
Operaciones:
- Transporte de elementos de carpintería exterior para cubrir huecos de la envolvente (ventanas, miradores, claraboyas, etc.)
- Transporte de vidrios para elementos de carpintería exterior

La utilización de estos equipos reduce las posturas forzadas del cuerpo durante el transporte de las piezas y las torsiones musculares de muñecas y brazos.

Carros y carritos de transporte

Son equipos de trabajo sencillos que permiten instalar encima elementos de cierta envergadura, como son los elementos de carpintería exterior (ventanas, claraboyas, etc.) y realizar su transporte hasta la zona de acopio o instalación mediante empuje.

Sin embargo, para su utilización es preciso disponer de espacio suficiente para facilitar su desplazamiento por el interior de la edificación.

Carretillas porta-vidrios.

La principal ventaja de estos equipos es que permiten transportar este formato de piezas de vidrio, sin que los trabajadores tengan que soportar el peso de la carga.
Además, estos elementos facilitan que un solo trabajador pueda transportar varios vidrios a la vez, sin necesidad de contar con la ayuda de un compañero.

Al igual que otros medios auxiliares rodantes, se necesita espacio suficiente para posibilitar su desplazamiento por el interior de la edificación.
Operaciones en las que puede utilizarse:
- Transporte y distribución de placas/paneles de material aislante (poliestireno, lanas minerales, etc.)

S3 ACCIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1. Las acciones sobre la organización del trabajo son aquellas acciones que tienen por objeto el reorganizar la forma o métodos de ejecución de una tarea concreta, para eliminar o minimizar la intervención manual en la manipulación de cargas.
2. Las medidas a aplicar deben centrase, principalmente, en la organización de los acopios, la minimización de los recorridos que requieren manipulación manual de cargas, en el mayor acercamiento posible de las cargas a las zonas de trabajo (con medios mecánicos), la rotación de trabajos o establecimiento de turnos, etc.
3. Cuando se vaya a manejar cargas entre dos o más personas, se considera (guía técnica INSHT) que las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de 2 personas, la capacidad de levantamiento es 2/3 de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de 3 personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a 1/2 de la suma de las capacidades individuales teóricas.

Organización de acopios

Las áreas de acopio deberán situarse lo más cerca posible de la zona de trabajo, **distribuyendo los materiales por las zonas de trabajo** para facilitar su manipulación e instalación, optimizando de este modo los recorridos que hacen los trabajadores y minimizando las operaciones de manipulación, transportes, etc., durante la jornada.

En este sentido, para este tipo de intervenciones, se repartirán a los distintos emplazamientos en los que van a ser instalados o utilizados:

- Los elementos de **carpintería exterior (ventanas, claraboyas**, etc.),
- Los elementos de **vidrio**.
- Los **sacos de mortero, yeso**, etc., necesarios para los remates auxiliares de albañilería.

Montaje y fijación de carpintería exterio

Manejo de cargas entre varios trabajadores

En aquellos casos en que resulte inviable utilizar medios mecánicos o reducir las cargas para favorecer el transporte e instalación manual de las mismas por una persona, se organizarán los trabajos de forma que dichas cargas se transporten entre varios trabajadores.
En los trabajos de cierre de los huecos de la envolvente térmica de la edificación, las operaciones más habituales en las que se pueden dar estas operaciones son:

- El transporte e instalación de **los elementos de carpintería (marcos) que conforman las ventanas, claraboyas o lucernarios**.
- El transporte y montaje de los **vidrios** a instalar en la carpintería exterior instalada.
- Transporte de **cubos/cubetas** o similares cargadas con materiales o pastas para trabajos de apoyo de albañilería (remates).

Recepción de carpintería en hueco

Introducción en planta

Preparación y colocación

Presentación en hueco

Ajuste de carpintería

Transporte manual de vidrio

Montaje de hoja de ventana

Transporte e instalación manual de materiales.

Cuando no sea posible utilizar carros de apoyo para el transporte de los elementos de **carpintería exterior** y **vidrio**, y resulte inevitable su manipulación manual es recomendable analizar el peso de los distintos elementos a efectos de no sobrepasar el umbral de los 25 Kg., para que puedan ser transportadas por una persona.

En la instalación de vidrio, debe estudiarse la **posibilidad de utilizar ventosas** manuales para su transporte e instalación.

Posicionado manual de vidrio

Carga manual de vidrio

Elevación hasta carpintería

Posicionado en carpintería

Adaptación de operaciones a altura de trabajo

En aquellas circunstancias en las que sea previsible tener que realizar operaciones de ajuste sobre el vidrio a instalar, para el **corte de material vítreo** (vidrio de carpintería exterior) puede disponerse de bancos auxiliares de trabajo plegables, que permiten realizar estas operaciones en alto, acomodándose a la estatura del trabajador.
Con ellas se consigue mejorar las posturas de trabajo (posturas forzadas de espalda y/o piernas) durante el corte de las piezas y otras tareas, evitando cortar las piezas al nivel del suelo. Además, son fáciles de plegar y transportar.

S4 ACCIONES SOBRE EL ENTORNO DE TRABAJO

1. Las características del entorno de trabajo, tanto las que hacen referencia a la localización y el emplazamiento del edificio objeto de la intervención, como las correspondientes a la propia zona en la que se van a realizar los trabajos, son factores determinantes a la hora de determinar y seleccionar los medios adecuados para realizar el transporte de las cargas.
2. Hay que tener en cuenta además, que en las obras de rehabilitación y/o reforma, generalmente los recorridos interiores y en cubiertas pueden estar muy limitados en lo que a espacio (dimensiones) se refiere.
3. En este sentido, y de forma previa al comienzo de la ejecución de los trabajos, se debe realizar un estudio del entorno de la zona de trabajo y de la accesibilidad a la misma, con objeto de poder determinar las posibles acciones que pueden adoptarse para mejorar o adaptar las condiciones existentes, entre otras:
   a. La planificación de la distribución de los acopios de material para posibilitar, en la medida de lo posible, la disponibilidad de recorridos de acceso que permitan utilizar ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.).

b. La habilitación de superficies de trabajo temporales, aprovechando medios auxiliares existentes (andamios prefabricados de fachada, etc.)

Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada

La falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos. Al ser más difícil encontrar, manejar y transportar el material, aumenta la incidencia de posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios, etc.
Además, cuando las áreas de trabajo están desordenadas o se presentan obstáculos en las zonas de paso (acopios mal organizados, etc.), puede conllevar una reducción de los espacios, e impedir la utilización de equipos de apoyo mecánicos para el transporte y acarreo de materiales y escombros (carros, carretillas manuales, transpaletas, etc.).
Así mismo, la falta de limpieza en los tajos, principalmente los desperdicios en el suelo, además de causar lesiones por resbalones y/o tropiezos, hace necesario el empleo de una fuerza mayor para mover los citados equipos.

Acopio de perfiles metálicos

Organización de acopios en zonas de paso

Habilitar zonas de tránsito y acopio (materiales y escombros)

En muchas obras de reforma o sustitución de las carpinterías exteriores, debido a las características del entorno (accesos y zonas de paso interiores del propio edificio / vivienda), no es posible disponer del espacio adecuado para la utilización de medios mecánicos de apoyo a la manipulación de cargas y/o de zonas de paso estables y niveladas, lo que incide negativamente en las tareas que requieren manipulación de cargas.

En estos casos, y entre otras acciones, podrán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Se dispondrán los **acopios en zonas amplias** que no interfieran con las zonas de paso, o bien directamente **en las zonas de instalación**.
b. En zonas de paso estrechas se deben realizar los acopios lo más pegado posible a las paredes a efectos de **habilitar pasillos con espacio suficiente** para permitir el tránsito de carros (normales, para escaleras, etc.)

Bibliografía

Código Técnico de Prevención en Edificación
Fundación Laboral de la Construcción / Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

Condiciones de Seguridad y Salud en los trabajos de rehabilitación, reforma y remodelación urbana
Fundación Laboral de la Construcción / Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

Manual de Ergonomía en la Construcción
Fundación Laboral de la Construcción / Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

Banco de Experiencias Ergonómicas
Fundación Laboral de la Construcción / Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios
Ministerio de Industria, Comercio y Turismos / IDAE

Guía para la selección de ayudas a la manipulación de cargas
INSHT

Guía técnica de rehabilitación de edificios. Aislamiento térmico
RENOVARTE

< volver a índice

Ergonomía en la Construcción

Manipulación de cargas en las obras de **rehabilitación de la envolvente** de los edificios: localización, caracterización y mejora

2013

Con la colaboración del
Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Suma de Todos

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN Madrid

CONSEJERÍA DE EMPLEO, TURISMO Y CULTURA
Comunidad de Madrid
www.madrid.org