



# Almacenamiento y manipulación de materiales

---

## GRUPO 8

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

Universidad Nacional de Córdoba

Integrantes:

Bernasconi, Gabriel

Lucero, Matías

Maciel, Diego

Zárate, Julián

**Marco legal:**

Dentro de la LEY N°19.587 que trata la HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, se encuentra el decreto 911/96 que hace referencia a la industria de la construcción. En el mismo, en el capítulo 6 se encuentran los artículos que rigen tanto la manipulación como el almacenamiento de materiales en la construcción.

**En cuanto a la manipulación:**

Artículo 43.- Los trabajadores encargados de manipular cargas o materiales, deben recibir capacitación sobre el modo de levantarlas y transportarlas para no comprometer su salud y seguridad. El responsable de la tarea verificará la aplicación de las medidas preventivas. -

Artículo 44.- Cuando se manipulen productos de aplicación en caliente, los tanques, cubas, marmitas, caldera y otros recipientes que se utilicen para calentar y transportar alquitrán, brea, asfalto y otras sustancias bituminosas deberán: a) Ser resistentes a la temperatura prevista. b) Poseer cierres que eviten derrames. c) Estar diseñados con aptitud para sofocar el fuego que se pueda producir dentro de dichos recipientes. d) Cumplir con lo establecido en el capítulo correspondiente a: instalaciones de presión, protección contra incendio y riesgo eléctrico.

**En cuanto al almacenamiento:**

-Artículo 45.- En el almacenamiento de materiales deben cumplirse las siguientes condiciones:

- a) Las áreas afectadas serán adecuadas a las características de los materiales y en las mismas deberá observarse limpieza y orden, de manera que se proteja la seguridad de los trabajadores.
- b) Contarán con vías de circulación apropiadas.
- c) Los materiales a almacenar se dispondrán de modo tal de evitar su deslizamiento o caída.
- d) Las operaciones de retiro de materiales de las estibas no deben comprometer la estabilidad de las mismas.
- e) Cuando se estiben materiales en hileras, se debe dejar una circulación entre ellas cuyo ancho dependerá de las características del material, fijándose un mínimo de SESENTA CENTÍMETROS (60 cm.).
- f) Cuando se almacenen materiales en bolsas, deben trabarse en forma tal de evitar su deslizamiento o caída.
- g) Los ladrillos, tejas, bloques, etc., deben apilarse sobre una base sólida y nivelada, sean un piso plano o tarima. Cuando supere UN METRO (1m.) de altura, deben escalonarse hacia adentro trabándose las "camadas" entre sí.
- h) Las barras de hierro deben sujetarse firmemente para evitar que rueden o se desmoronen.

- i) Cuando se almacene material suelto como tierra, grava, arena, etc. no se deberá afectar el tránsito del personal.
- j) Los caños que se estiben deben afirmarse mediante cuñas o puntales.
- k) Cuando materiales pulverulentos sueltos deban almacenarse en silos, tolvas o recipientes análogos, éstos cumplirán lo establecido en el capítulo “Silos y Tolvas”.
- l) Se debe proveer medios adecuados y seguros para acceder sobre las estibas.

## **MANIPULACIÓN**

Es toda acción, tarea, proceso, cuyo propósito es mover y almacenar materiales hasta un lugar de interés al menor costo posible. Las acciones que comprende son las de levantar, colocar, empujar o desplazar el material.

Es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones músculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Además se pueden nombrar distintas características de porqué es importante tener en cuenta este concepto.

- Implica un gran porcentaje de los costos y tiempos de ejecución de obra.
- Es una actividad que está presente en todas las construcciones.
- Representa uno de los mayores factores de riesgo.
- Está directamente relacionado con las condiciones de trabajo

### **Principios de la manipulación**

1. Principio de Planificación – Planifique todas actividades de manejo de materiales
2. Principio de Simplificación – Simplifique el manejo por reducción, eliminación o combinación de movimientos.
3. Principio de Gravedad – Utilice la fuerza de la gravedad donde se pueda
4. Principio de Mecanización – Mecanice las operaciones de movimientos
5. Principio de Estandarización – Normalice/Estandarice los métodos como así también tipos y tamaños de los equipos
6. Principio de Mantenimiento – Planifique el mantenimiento preventivo (carga de baterías)
7. Principio de Autorización – Desarrolle un sistema de autorizaciones para los conductores
8. Principio de Seguridad – Suministre métodos de trabajo seguros (MTS) para el manejo y control de los equipos/facilidades.

## **La planificación sobre la manipulación de materiales**

Para llevar a cabo esta tarea se debe tener una buena planificación, para ello se realizan el análisis de las siguientes variables. A continuación se presentan algunas de ellas::

- Carga:
  - Analizar la carga (su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc). Probar primero alzar un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
  
- Ambiente de trabajo:
  - Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
  
- Seguridad personal:
  - Usar la vestimenta, el calzado y los elementos de protección personal.
  
- Formas de tratar la carga:
  - Utilizar las ayudas mecánicas precisas, siempre que sea posible.
  - Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
  - Evitar los trabajos que se realizan de forma continua en una misma postura. Se recomienda la alternancia de tareas y la realización de pausas, que se establecerán en función de cada persona y del esfuerzo que exija el puesto de trabajo.

## **Clasificación**

La manipulación se puede clasificar como:

### Mecánica y manual.

- Mecánica: con equipos de transporte, de izar y mixtos.
- Manual: Individual y grupal o en cuadrillas.

## Manipulación Manual

Son todas las operaciones de manipulación en las que hay contacto directo con los materiales u objetos y que es realizada mediante el uso de la fuerza motriz humana.

Esta manipulación tiene factores que influyen en la acción a realizar, algunos de ellos son:

**Carga:** Depende de su forma, peso, volumen, textura, las cuales nos determinan si van a ser manipulaciones individuales o grupales.

**Operario:** A cada operario se le asigna una tarea de acuerdo con su capacidad.

**Entorno:** Depende del tipo de obra, distancia a recorrer, espacios disponibles, orden y limpieza.

**Tipo de operación:** Los niveles de esfuerzo, repetitividad y la distancia a recorrer nos define la intensidad y frecuencia de las tareas, las cuales son directamente proporcionales a los riesgos

**Operario:** A cada operario se le asigna una tarea de acuerdo con su capacidad, lo cual se tiene que tener en cuenta las lesiones previas, la mala alimentación o la realización de acciones en posturas inadecuadas, que van a aumentar los riesgos de lesiones y accidentes, así como también agravan problemas físicos existentes.

**Manipulación Manual Individual:** Cualquier operación de transporte de carga por parte de un trabajador, en el cual consiste en una serie de acciones como levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.

La manipulación manual individual es posible en los casos en que el peso, el volumen y la forma de la carga permite ser transportada sin generar riesgos para el operario, el material y terceros.

- Colocación de los pies: Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelante que el otro en la dirección del movimiento.
- Adoptar la postura de levantamiento: Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener la vista al frente. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el torso ni adoptar posturas forzadas.
- Agarre firme: Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea

seguro. Cuando sea necesario cambiar de agarre, 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 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.
- 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, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

**Manipulación Manual en cuadrillas:** operaciones de manipulación manual que son llevadas a cabo por dos o más operarios; se presenta cuando el material a ser transportado es demasiado pesado y/o su volumen y forma no permiten un agarre adecuado.

Al igual que la manipulación manual individual se tienen en cuenta diversos factores, estos son:

- El piso debe estar libre de obstáculos y aceites que puedan ocasionar accidentes.
- Todos los operarios deberán contar con elementos de protección personal.
- Los trabajadores deberán tener en lo posible una estatura y contextura física similar.
- Antes de efectuar la operación se deben hacer levantamientos de ensayos para evitar tanto problemas físicos como accidentes.
- En caso de ser necesario el encargado deberá dirigir las operaciones y han de emplearse herramientas especiales.
- Cada obrero debe conocer los pasos fundamentales para el levantamiento de cargas manualmente.
- Debe ajustarse el peso para que vaya equilibrado y cada uno lleve una misma parte del peso.
- Los operarios tendrán las manos limpias de aceites o grasas al igual que el material a transportar.
- Cuando dos personas llevan objetos largos y no muy pesados, pueden hacerlo sobre el mismo hombro y llevando el paso, éstos deben llevar hombreras para evitar los cortes en el hombro y reducir el cansancio.

**RIESGOS DE MANIPULACIÓN MANUAL:**

- Desconocer el método de levantar apropiadamente cargas.
- Levantar peso excesivo.
- Recorrer distancias muy largas.
- Agarre incorrecto o tomar objetos en mala forma.
- Falta de coordinación con equipos mecanizados.
- Operación o mantenimiento defectuoso del equipo mecanizado.
- Apilamiento o retiro de materiales de manera incorrecta.
- No usar los equipos de protección personal.
- Repetitividad y falta de descanso.

A continuación se nombran los pasos a seguir para un correcto levantamiento de materiales:

**PASO N°1:** LIMPIEZA: limpiar el material.

**PASO N°2:** POSICIÓN CORRECTA DE LOS PIES: Colocar los pies separados tanto como el ancho de los hombros; si se levantan hasta la altura de las caderas los pies estarán paralelos; si se levantara más arriba, uno de ellos estará más adelantado que el otro, apuntando en la dirección en que se intenta ir para tener mayor estabilidad.

**PASO N°3:** MANTENER LA ESPALDA RECTA: Colocarse en posición de cuclillas y mantener, durante toda la operación de levantamiento, la espalda recta para que la presión sobre las vértebras lumbares sea uniforme. Si se necesita girar lateralmente no debe hacerse torciendo el tronco desde la cintura, sino cambiando la posición de los pies. Evitar además la inclinación del tronco.

**PASO N°4:** BRAZOS Y CODOS CERCA DEL CUERPO: El objeto debe acercarse lo más posible al cuerpo y los brazos y codos deben pegarse a los lados. Cuanto más se pueda aproximar al objeto, con más comodidad se levantará, sin forzar innecesariamente los antebrazos y el pecho.

**PASO N°5:** AGARRE CORRECTO: Debe tomarse el objeto con toda la palma de la mano para evitar esfuerzos incorrectos con los dedos y músculos de los brazos, además de impedir el resbalamiento de la carga

**PASO N°6:** MENTÓN JUNTO AL PECHO: para mantener recta la columna vertebral y el cuello.

**PASO N°7:** EMPLEO DEL PESO DEL CUERPO: el peso del cuerpo puede ser utilizado para iniciar un movimiento hacia adelante.

### **Manipulación mecánica de materiales**

Son aquellas tareas que se realizan con elementos que no poseen energía propia, pero permiten un mejor aprovechamiento de la fuerza humana (carretillas, poleas, cuerdas, cordeles), o con equipos y maquinarias que poseen energía motriz propia (grúas, elevadores, etc.).

Son necesarias cuando:

- Los volúmenes y/o pesos a transportar no permiten la manipulación manual.
- Es necesario disminuir riesgos o esfuerzos sustancialmente.
- Es necesario disminuir los tiempos empleados en esta tarea.
- Hay que salvar alturas o longitudes considerables

Se clasifican en 3:

- 1- TRANSPORTE
- 2- PARA IZAR
- 3- MIXTOS

### **Equipos de transporte**

- **Carretilla manual**

Para la utilización de este equipo de transporte se tiene que tener en cuenta las siguientes reglas:

- Cuando se transporta una carga pesada con una carretilla, hay que mantener la espalda vertical, levantándose con los brazos y las piernas flexionadas, con objeto de evitar esfuerzos en los músculos lumbares.
- Se debe verificar el estado de la carretilla (neumático, eje, patas, tolvas).
- Se debe utilizar con los elementos de protección personal (calzado, guantes) y además se debe tener en cuenta la higiene personal (libre de grasas, aceites).
- Se debe tener visibilidad del material a transportar.
- Prestar atención al trayecto que realiza (al pasar cerca de una pared o material, pueden chocar los dedos y producir lesiones).
- Utilizarla para transportar materiales y no personas (no jugar).
- Las carretillas deben dejarse en lugares donde no obstruyan la circulación.
- Si la carga es muy pesada o debe subir una rampa debe pedirse ayuda a otro operario.



- **Cintas transportadoras**

Es una máquina concebida para transportar por elevación a una velocidad constante y regulable materiales como áridos, escombros, etc. hasta el punto de la obra donde sea necesario.

Igual que la carretilla manual se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La máquina sólo deberá emplearse para el fin al que ha sido destinada y siempre por personal autorizado.
- El operador deberá conocer el funcionamiento de la máquina antes de usarla por primera vez. Deberá conocer las limitaciones de la máquina.
- Prestar una especial atención a todas las placas de información y advertencia dispuestas en la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la máquina sólo podrán ser realizadas por personal especializado.
- No utilizar la máquina cuando se detecte alguna anomalía durante la inspección diaria o durante su uso.

## **Equipos de Izar**

- **Guinches**

- Se verificará diariamente el estado de los elementos sometidos a esfuerzos. Las cadenas deberán ser de acero forjado, y se reemplazarán cuando sufran un desgaste superior al 20 %. Los cables se inspeccionarán diariamente verificando que el número de hilos rotos sea menor al 10 %, en caso contrario se descartarán dichos cables. Los ganchos serán de acero forjado y con pestillos que impidan a las cargas salirse.
- Controlar que las cargas estén bien aseguradas.
- Se debe tener en cuenta el ángulo que tendrá la carga respecto al eje longitudinal del guinche ya que a mayor ángulo disminuye la carga admisible.
- La elevación y el descenso debe hacerse lentamente, evitando arranques y detenciones bruscas.
- Las cabinas deberán tener visibilidad adecuada
- Deben existir señales bien comprensibles. La carga máxima admisible de cada aparato debe estar marcada y fácilmente legible. Se prohíbe usarlos para más carga.

- Al mover cargas peligrosas se avisará con la debida antelación; no se transportarán por encima de las instalaciones ni del personal.
- Las cuerdas no se deslizarán por superficies ásperas ni sobre ángulos o aristas cortantes.
- Jamás transportar cargas por encima de las personas.
- Se debe evitar el arrastre de la carga cuando está en el suelo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- Se prohíbe viajar sobre las cargas, ganchos o eslingas.

Estos tipos de equipos tienen sus accesorios. Se debe tener en cuenta que dadas las formas y condiciones que tienen, ya que cuando se rompe una de ellas, casi siempre lleva a un accidente grave, que afecta siempre a bienes de la empresa y a los operarios

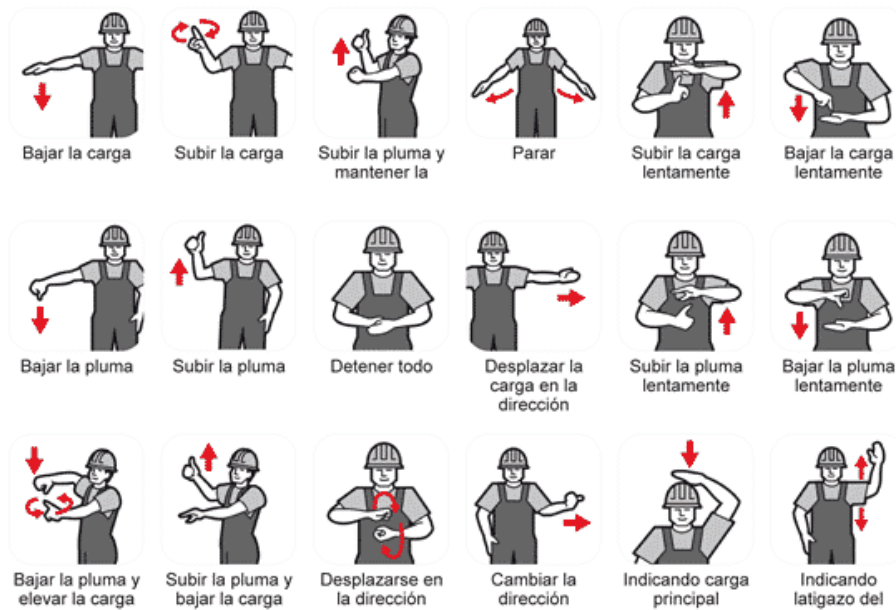
- Eslingas
- Elementos de unión
- Ganchos
- Escuadras

Un elemento muy utilizado son las eslingas, las cuales están constituidas por cabos (textil), cables o cadenas con elementos de terminación según su uso. Están constituidas por un cuerpo longitudinal provisto en sus extremos por ojales, protegidos con guardacabos con el objeto de evitar deterioro.

La carga de trabajo de una eslinga está dada por la carga máxima que soporta el integrante más débil que posee. Este dato debe estar colocado bien visible. Al elevar una carga no siempre se efectúa con la eslinga en forma vertical, muchas veces esta se encuentra abierta formando un determinado ángulo con respecto a la vertical, en este caso la eslinga por composición de fuerzas disminuye su resistencia relativa.

- **Grúas**

- Correcta capacitación del operario a cargo.
- Controlar que las cargas estén bien aseguradas.
- Enganche de cargas: equilibrar bien las cargas
- La carga máxima admisible de cada aparato debe estar marcada y fácilmente legible.
- Jamás transportar cargas por encima de las personas.
- Elevación y descenso lento.
- Realizar las señas correctas
- SE PROHÍBE VIAJAR SOBRE LAS CARGAS



## Equipos mixtos

### Autoelevador móvil

Este tipo de equipos tienen la característica de que el operario los maneja desde su interior, es decir no tiene una visión tan general que cuando se trabaja con un guinche o un puente grúa donde se puede apreciar lo que pasa alrededor. A medida que se lo carga, su centro de gravedad sube, por lo que aumenta la posibilidad de vuelco en maniobras bruscas o indebidas.

- Recuerde revisar siempre el estado del equipo de levantamiento antes de usarlo. Reporte cualquier daño inmediatamente.
- Nunca olvide la estructura del equipo que está utilizando. Tenga especial cuidado con la ruta de transporte (ambiente, tubos, materiales alrededor)
- Se debe tratar siempre de equiparar la carga a transportar. Tener especial cuidado si las cargas o piezas son de forma muy irregular, el peso se debe distribuir por igual para evitar vuelcos o caídas de material
- No se debe transportar cargas por encima de las personas.

- Se debe exigir al que opere con este equipo que miren en la dirección que producen el desplazamiento
- Nunca maneje con exceso de velocidad ni maniobrar los equipos bruscamente (frenadas, giros y aceleraciones abruptas). No se usarán vehículos para fines distintos a aquellos para los cuales fueron diseñados.
- El operador debe tener especial cuidado en las esquinas o curvas sin visibilidad, allí deberá detenerse hasta verificar que el camino esté despejado.
- Regrese el equipo a su lugar después de usado.
- La persona que opere con este equipo deberá conocer los elementos principales y su funcionamiento. Todo vehículo debe llevar una placa con las características del vehículo: peso del mismo y carga máxima nominal de transporte. Nunca sobrecargue el equipo, respetando la carga máxima del mismo.

## **Almacenamiento.**

Definimos almacenamiento como el conjunto de actividades que se realizan para establecer un ordenamiento adecuado de materiales. Un correcto almacenamiento en obra nos permite aprovechar el espacio, mejorar la eficiencia y evitar accidentes.

Un almacén es aquel lugar físico donde se guardan diferentes tipos de materiales y equipos, teniendo en cuenta las características de los diferentes materiales para poder conservarlos y protegerlos de la mejor forma posible.

Existen diferentes razones que nos inducen a almacenar materiales. Primeramente nos vemos en la conveniencia de almacenar para reducir costos de transporte, ya que deberemos comprar o proveernos de material con menor frecuencia, buscando el costo mínimo entre almacenar y transportar. Otra de las razones es para tener una correcta coordinación entre suministro y demanda, y evitar así pausas en la producción. Además, teniendo en cuenta el contexto y las condiciones del país, en algunos casos nos permitiría protegernos de un fenómeno inflacionario.

### **Condiciones para un buen Almacenaje.**

Hay ciertas condiciones, que resultarían hasta intuitivas, para poder llevar a cabo un correcto almacenamiento.

La ubicación, primeramente, no debe estar sobre las líneas de circulación de personas y maquinarias en la obra, espacios de trabajo, ocupando la totalidad de la vereda y calzada, etc. Debe permanecer accesible, a una distancia razonable del área de uso del material. También deberá tenerse en cuenta que la ubicación del almacén sea conveniente para la descarga del transporte correspondiente.

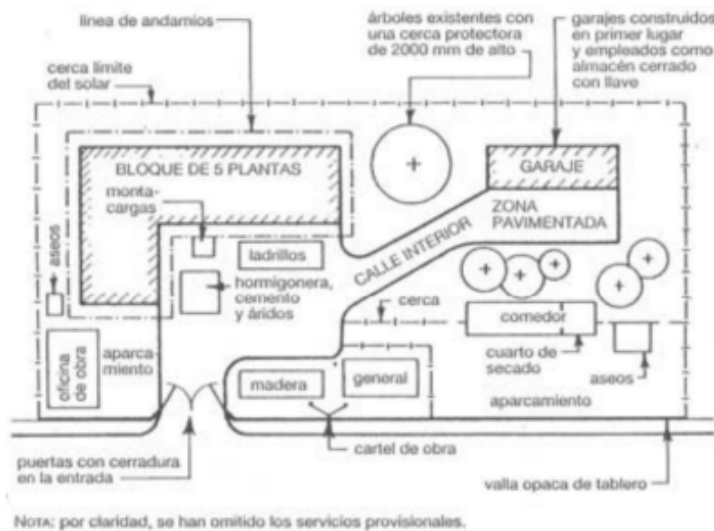
El tamaño de la obra, a su vez, condicionarán el espacio de almacén, con ello la cantidad, el tipo, la frecuencia de provisión y el manipuleo de materiales. Por lo que será un fuerte condicionante a la hora de planificar nuestra obra.

Luego, la localización de la obra, el acceso a servicios, la densidad de la población, la disponibilidad de provisión de materiales, entre otros. También condicionarán nuestro almacenamiento. Ya que no es lo mismo estar en una obra lejana a la ciudad, donde

la provisión es casi nula, los servicios inexistentes, que estar en la ciudad donde la provisión es más frecuente.

Los materiales, también condicionan al almacenamiento, ya que poseen diferentes requerimientos de tamaño, temperatura, espacio, manipuleo, etc.

Para una correcta planificación del almacenamiento y de la obra en general. Debemos tener en cuenta los factores vistos anteriormente, además debemos llevar a cabo un riguroso control de stock, teniendo en cuenta las entradas y salidas de materiales.



Una correcta disposición de los materiales almacenados permite un eficiente desarrollo de la obra y reduce las probabilidades de accidentes.

### Metodología de almacenado según material:

La forma y requerimiento del almacenado dependerá del material:

#### **Bolsas de cementos, cales, yeso, etc.**

1. Protegidos de fuentes de humedad
2. Apoyados sobre tarimas.
3. No superar 10 pilas de saco en altura
4. Evitar tiempos prolongados de acopio.

#### **Barras, planchuelas y perfiles de acero.**

1. Separados y clasificados según tipo.
2. Protegidos de la humedad
3. Evitar almacenado en altura ya que usualmente se los manipula de forma manual

**Ladrillos, bloques y revestimientos.**

1. Evitar pilas de gran altura.
2. Apoyados sobre superficie regular.
3. Proteger del desgaste de bordes.

**Áridos a granel o en bolsones.**

1. Evitar inestabilidades si se coloca a granel.
2. Ubicarse en lugares limpios con un suelo adecuado.
3. Protegidos de la intemperie.
4. Separar arados gruesos de finos.

**Maderas**

1. Almacenado en estibados en pilas de hasta 5 metros.
2. Protegidos de fuentes de humedad.
3. Proteger del desgaste de bordes.

**Vidrios**

1. Se almacena en caballetes con inclinación de 4 y 6 grados.
2. Protegidos del sol y lluvia.
3. Protegidos del desgaste de bordes
4. Sobre un suelo regular.

**Líquidos y pinturas**

1. Se deberán almacenar en su correspondiente depósito.
2. Disponer de extintores correspondientes de acuerdo al material.
3. Alejados de fuentes de calor.
4. Evitar acopios inestables que puedan provocar un derrame

**Bituminosos**

1. Se almacena en tanques térmicos fijos o móviles.
2. Cierres para evitar derrames.
3. Verificar requisitos de presión.
4. Sobre un suelo regular.

**Residuos de obra**

Se rige por la ordenanza provincial n ° 9612:

© Minimización, reciclaje, revalorización, etc.

© Deberán ser acumulados, transportados y descargados en contenedores específicos.

### Riesgos y conclusión:

Entendemos como almacenaje malo o deficiente tener a los materiales esparcidos aleatoriamente sobre la zona de obra, en zonas no adecuadas (veredas, calzada, zonas de trabajo, de circulación, etc).

Estos materiales, deficientemente almacenados, pueden generar obstáculos, distintos tipos de accidentes en zonas de trabajo, puede también ocasionar dificultades en la movilidad y circulación del personal y la maquinaria, puede dificultar el manipuleo de los mismos, conduce también a un deterioro de materiales.

Además de generar una obra desorganizada, ineficiente, peligrosa para los trabajadores, con ello el aumento de costos económicos y humanos. Por lo que recomendamos seguir los pasos anteriormente mencionados para una correcta planificación y evitar los diferentes problemas o inconvenientes que puede traer un mal almacenamiento.