



SET DE FICHAS CON SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Agradecimientos

A la gerencia, así como a los profesionales y técnicos, de la empresa **BRICSA Construcción**, que aportaron su proyecto y toda la información necesaria durante la confección de estas fichas.

A los equipos de profesionales y técnicos de la **Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT**, responsables del desarrollo del presente documento.



Introducción

Este set de fichas forma parte de los documentos y entregables que surgieron dentro del proyecto **“Efectos de la Integración Temprana de la Cadena de Valor, en la Productividad de los proyectos”**, desarrollado por el **Área de Suministros de la CChC**.

Está conformado por **recomendaciones y buenas prácticas de integración temprana**, levantadas en un proyecto particular de edificación en extensión, por lo que deben ser usadas como referenciales y adaptarlas a las condiciones específicas de cada obra. Algunas de estas fichas también son aplicables a la edificación en altura, lo cual se indica en el alcance respectivo.

Están estructuradas de tal manera que, para cada solución, se indica la descripción del proceso constructivo, los recursos necesarios, los controles de calidad y la identificación de peligros asociados, todo lo cual considerando que hay condiciones específicas de cada proyecto que deben ser tenidas en cuenta al momento de uso de las fichas.

Esperamos que este documento sea un aporte en pos de mejorar la productividad del rubro de la edificación.

Contenido

- FABRICACIÓN DE SOPORTES PARA TENSORES DE ALBAÑILERÍA E INSTALACIÓN EN OBRA
- PREFABRICACIÓN DE LA ESCALA DE HORMIGÓN E INSTALACIÓN EN OBRA
- PREFABRICACIÓN DE MOLDAJES DE SOBRECIMENTOS Y CADENAS E INSTALACIÓN EN OBRA
- PREFABRICACIÓN DE ENFIERRADURA DE SOBRECIMENTOS Y CADENAS E INSTALACIÓN EN OBRA
- ESTANDARIZACIÓN DE LA ALBAÑILERÍA Y EJECUCIÓN EN OBRA
- PREFABRICACIÓN DE ESTRUCTURA 2º PISO, TABIQUE MEDIANERO Y CERCHAS E INSTALACIÓN EN OBRA
- ESTANDARIZACIÓN DE PUERTAS PRECOLGADAS E INSTALACIÓN EN OBRA
- ESTANDARIZACIÓN DE VENTANAS E INSTALACIÓN EN OBRA
- ESTANDARIZACIÓN DE MÓDULOS DE MUEBLES DE COCINA E INSTALACIÓN EN OBRA
- LOGÍSTICA INTERNA DE OBRA



 **FABRICACIÓN DE
SOPORTES PARA
TENSORES DE ALBAÑILERÍA
E INSTALACIÓN EN OBRA**

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Trazador
- Ayudante trazador
- Jornal

MATERIALES

- Perfiles metálicos
- Estacas
- Alambre N.º 18

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Coloso

HERRAMIENTAS

- Martillo
- Combo
- Lienza
- Alicata



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Evitar el movimiento de los tensores de la albañilería al momento de hormigonar las fundaciones.

SOLUCIÓN

Utilizar perfiles metálicos fabricados en obra e instalarlos de modo que inmovilicen los tensores en la posición establecida en el proyecto de cálculo estructural, al momento de hormigonar las fundaciones.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

El proyecto de cálculo estructural debe definir la ubicación de los tensores.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con los sobrecimientos y tensores para albañilería, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar de manera precisa la cantidad de las estructuras de soporte y sus dimensiones.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de estructuras metálicas, quien es la persona designada para dirigir la fabricación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Los soportes se fabrican en el taller de estructuras metálicas con perfiles de acero, los cuales deben tener un sobrecimiento respecto al ancho de la excavación para que se puedan instalar sobre los mismos perfiles de acero a lo largo, que permitan afianzar los tensores y evitar su desplazamiento.

ACOPIO Y TRASLADOS

Las estructuras fabricadas se acopian en el taller, desde donde son trasladadas a la faena, dejándolas entorno a la excavación de fundaciones. Posterior a su uso en una vivienda, se trasladan a la siguiente que se vaya a ejecutar.

El traslado de los soportes lo realiza el mismo equipo que los instala mediante un coloso.

INSTALACIÓN

Posterior a la recepción de la excavación de fundaciones e instalación de una barrera contra la humedad cuando así se especifique en el proyecto, se identifican los ejes para la instalación de los tensores con el apoyo del trazador, y sobre estos se colocan lienzas amarradas a estacas de fierro para demarcarlos.

Los soportes de tensores se deben instalar en función de los ejes demarcados de las excavaciones, haciéndolos coincidir con las guías que poseen los soportes para instalar los perfiles a lo largo de la excavación. Para fijar los soportes de tensores al terreno se utilizan estacas especialmente diseñadas para este fin.

Una vez instalados todos los soportes de fundaciones, se procede a instalar los perfiles de largos completos sobre los ejes de las excavaciones y se colocan los tensores para la albañilería de acuerdo al distanciamiento indicado en el proyecto de cálculo estructural, amarrándolos a los perfiles para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- El replanteo de la vivienda con sus respectivos ejes.
- Las dimensiones de las excavaciones.
- La instalación de la barrera contra la humedad por capilaridad de las fundaciones cuando el proyecto así lo requiera.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- La demarcación de los ejes según lo indicado en los planos de estructura.
- La correcta cantidad de soportes de fundaciones con el fin de sostener los perfiles de largos completos.
- La instalación de los perfiles de largos completos de acuerdo a lo establecido en el proyecto de cálculo estructural.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- La fijación de los soportes de fundaciones para evitar desplazamientos.
- El distanciamiento y la verticalidad de los tensores instalados de acuerdo a lo establecido en el proyecto estructural.
- La ejecución del aseo de la zona de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a la siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros)
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV)
- Vibraciones

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.



 **PREFABRICACIÓN DE LA ESCALA DE HORMIGÓN E INSTALACIÓN EN OBRA**

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Concretero
- Carpintero obra gruesa
- Enfierrador
- Albañil
- Trazador

MATERIALES

- Barras de acero s/proyecto
- Hormigón de planta
- Desmoldante
- Arpilleras
- Tubos de PVC
- Adhesivo epóxico para anclaje
- Alambre N.º 18
- Separadores de barras

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Camión pluma
- Atril para traslado de escala
- Vibrador de inmersión

HERRAMIENTAS

- Moldajes
- Alzaprimas
- Alicata
- Llaves corona y punta
- Herramientas para hormigonado y afinado
- Descimbrador
- Taladro



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir el tiempo en la ejecución de escalas de hormigón de las viviendas, a la vez que se minimizan los eventuales errores de realizar esta actividad in situ.

SOLUCIÓN

Prefabricar las escalas en obra, las cuales son trasladadas a la vivienda e instaladas en el momento que sean requeridas de acuerdo al avance del proyecto

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

En la etapa de proyecto de arquitectura y cálculo estructural de las viviendas, se debe tener en consideración la estandarización y prefabricación de las escalas con el objetivo de utilizar la solución en más de un modelo de vivienda.

El proyecto de cálculo estructural debe tener en cuenta el empalme de la escala con el radier o losa inferior y losa superior, e indicar la ubicación de los ganchos de izaje para realizar los movimientos necesarios con el camión pluma. Además, la estructura debe ser calculada para soportar los esfuerzos a los que será sometida en el izaje.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con la escala, con el fin entregar a quienes participarán en cada etapa la información necesaria para modular el moldaje, preparar la enfierradura y programar el trabajo.

Se debe modular el moldaje que será utilizado y planificar la preparación de la enfierradura de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos de cálculo estructural de las escalas estandarizadas. Los moldajes se fabrican en la obra al igual que la preparación de la enfierradura.

La cantidad de juegos de moldajes a fabricar depende de la cantidad de escalas que sean necesarias prefabricar y el programa de trabajo a cumplir, para esto se debe considerar el plazo de descimbre de la estructura.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

La prefabricación de la escala se inicia con la preparación del moldaje, para ello se debe instalar el fondo del moldaje de la escala, el cual sirve como plataforma de trabajo para las siguientes actividades.

Luego se deben instalar los rebases o costados del moldaje, limpiar el moldaje y aplicar desmoldante.

A continuación, se debe colocar la enfierradura con los respectivos separadores para asegurar el recubrimiento de las barras de acero e instalar ganchos de izaje para realizar los movimientos con el camión pluma.

Posterior a la instalación de la enfierradura, se dispone el moldaje de contrahuellas para completar el moldaje de la escala y se reaprietan todos los componentes para asegurar su estanqueidad.

A continuación, se deben instalar los dos tubos de PVC en el primer peldaño para generar las pasadas en las cuales se instalarán los anclajes al radier o losa inferior.

El paso siguiente consiste en hormigonar la escala con hormigón de planta de acuerdo a las especificaciones técnicas. Se debe tener especial cuidado en el vibrado del hormigón para lograr una correcta compactación.

Después de hormigonar, se cubre con arpilleras que son humedecidas constantemente para asegurar el correcto fragüe y curado del hormigón.

Finalmente, una vez cumplido el plazo de fraguado, se procede a descimbrar el moldaje, asegurándose de no dañar la escala.

ACOPIO Y TRASLADOS

Una vez descimbrada la escala, se debe acopiar en un lugar especialmente dispuesto para este fin o ser trasladada directamente a la vivienda donde serán instalada.

Las escalas son marcadas para identificar a qué modelo de vivienda corresponde cada una de ellas.

El traslado desde el acopio o desde el sector de fabricación de las escalas hasta las viviendas donde serán instaladas, se realiza con el apoyo de un camión pluma, el cual debe contar con un atril especialmente diseñado para apoyar la escala sobre el camión, evitando los daños que se pudieran ocasionar durante el traslado. Para realizar las maniobras de traslado, se toma la escala de los puntos de izaje. Una vez en el camión, se amarra de los mismos puntos de anclaje para evitar que se mueva durante el traslado.

INSTALACIÓN

Se debe verificar el trazado y los niveles donde se instalará la escala.

Luego, se deben instalar fierros tipo dawer en el perímetro del trazado del radier o losa del piso inferior, los cuales sirven de tope al momento del montaje de la escala, además de realizar las perforaciones donde posteriormente se instalarán los anclajes de fijación.

A continuación, con el apoyo del camión con grúa pluma, se instala la escala en la vivienda y se ancla al radier con acero en barra y adhesivo epóxico. Una vez instalados los anclajes, se cortan y retiran los fierros dawer.

Los refuerzos estructurales de la parte superior de la escala se deben unir a la enfierradura de la losa superior.

Por último y de manera provisional, se deben colocar alzaprimas para apuntalar la escala, las cuales se retiran cuando se ha cumplido el plazo para el descimbre de la losa, hormigonada en conjunto con los refuerzos de la escala.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Moldajes:

- La limpieza del moldaje.
- La aplicación del desmoldante.
- La modulación de acuerdo a las especificaciones.
- La colocación del moldaje de contrahuella.
- La estanqueidad del moldaje.

Enfierradura:

- La cuantía correcta de enfierradura respecto a lo indicado en los planos de cálculo estructural.
- El estado de la enfierradura.

Hormigones:

- El tipo de hormigón respecto a lo indicado en las especificaciones técnicas y los planos de cálculo estructural.
- La consistencia del hormigón mediante el ensayo de Cono de Abrams.
- Las dimensiones y los niveles de los componentes (huella, contrahuella, etc.).
- El fraguado del hormigón evitando fisuras.
- El acabado superficial de la escala.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Los elementos de apoyo para el montaje (alzaprimas, dower de fierro, etc.).
- La cantidad y ubicación de los refuerzos para amarre con la losa.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- El apuntalamiento de la escala.
- El plomo y el nivel de la escala.
- La ejecución del aseo de la zona de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.

SET DE FICHAS CON SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MAYO 2021



 **PREFABRICACIÓN DE
MOLDAJES DE
SOBRECIMENTOS Y
CADENAS E INSTALACIÓN EN
OBRA**

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Jefe taller de moldeaje
- Carpintero obra gruesa
- Ayudante carpintero obra gruesa
- Trazador

MATERIALES

- Moldajes
- Desmoldante
- Prensa rápida

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Taller de mantención
- Navigator
- Atril para traslado de moldajes
- Escalas metálicas

HERRAMIENTAS

- Martillo
- Alicata
- Descimbrador
- Tensor de prensa
- Esmeril angular
- Hidrolavadora
- Huincha de medir



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir el tiempo de la instalación de los moldajes de los sobrecimientos y las cadenas de las viviendas.

SOLUCIÓN

Modular los moldajes de acuerdo a los modelos de casas, prefabricarlos en obra, y pre-armar los juegos de moldajes requeridos de acuerdo al avance del proyecto, para maximizar su uso.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

El proyecto de cálculo estructural debe indicar las dimensiones de los sobrecimientos y las cadenas.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con sobrecimientos y cadenas, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar de manera precisa la cantidad y las dimensiones de los paneles que compondrán cada juego de moldaje.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de mantención, quien es la persona designada para dirigir la fabricación de los juegos de moldajes de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Se deben fabricar los juegos de moldajes con perfiles metálicos y placas fenólicas. Como estos serán operados de manera manual, el peso de cada panel es un factor que se debe considerar en el diseño.

Para facilitar la identificación de los paneles que forman parte de un juego de moldaje, estos se deben pintar de un color específico dependiendo del modelo de vivienda al cual corresponden.

Los paneles que se puedan utilizar en la modulación de más de un modelo de vivienda se deben pintar con todos los colores de los juegos de moldaje en los que se pueden utilizar.

ACOPIO Y TRASLADOS

Los juegos de moldajes fabricados se acopian en atriles, los cuales son confeccionados en obra con perfiles metálicos. Estos atriles facilitan el traslado y permiten mantener el orden de todos los paneles, evitando pérdidas de elementos que provoquen juegos de moldaje incompletos.

Los moldajes se trasladan desde el taller con el apoyo del navigator o del camión pluma hasta el primer frente de trabajo.

Cuando se descimbra un juego de moldaje, los paneles son acopiados inmediatamente en los atriles para ser trasladados hasta el siguiente frente de trabajo de acuerdo a la secuencia constructiva del proyecto.

INSTALACIÓN

Previo a la instalación del moldaje, el trazador debe marcar los niveles de acuerdo a los planos del proyecto.

En el caso de las cadenas, se deben calafatear las dos hiladas superiores de la albañilería. Este procedimiento tiene como objetivo:

- Impedir que la lechada del hormigón de la cadena se adhiera a los ladrillos, lo cual resultaría difícil de limpiar una vez que fragüe el hormigón.
- Evitar que el moldaje se adhiera a los ladrillos, para que estos no se dañen al momento de descimbrar el moldaje.

Posteriormente, se deben distribuir los paneles y piezas de los moldajes para realizar la instalación de los mismos.

En el caso de la instalación de las cadenas, los maestros carpinteros y ayudantes deben utilizar escaleras metálicas o andamios para alcanzar de manera segura la altura de instalación, ambos equipos tienen que estar debidamente certificados de acuerdo a los requisitos de seguridad del proyecto.

Una vez que el hormigón cumple el periodo de fragüe, se procede al descimbre del moldaje. Para esto, los trabajadores deben utilizar la herramienta denominada descimbrador, teniendo siempre la precaución en el caso de cadenas, de no dañar los ladrillos de las hiladas que se encuentran en contacto con el moldaje.

Por último, todos los paneles descimbrados se acopian en sus respectivos atriles para su posterior limpieza y traslado al nuevo frente de trabajo.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- El estado de las escalas metálicas que utilizarán los trabajadores.
- La instalación de los separadores de barras y refuerzos de pasadas.
- Los niveles y el trazado para la instalación.
- La ejecución del tratamiento de juntas y la aplicación del puente adherente para los sobrecimientos.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- La modulación del moldaje de acuerdo a los planos de cálculo estructural.
- Los plomos, las líneas y los niveles de los moldajes.
- La estanqueidad del moldaje.
- El apriete de los componentes del moldaje.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- Los niveles y el trazado para la instalación del moldaje.
- La estanqueidad del moldaje.
- Los condiciones y pertinencia de los componentes del moldaje.
- La ejecución del aseo de la zona de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.



 **PREFABRICACIÓN DE ENFIERRADURA DE SOBRECIMENTOS Y CADENAS E INSTALACIÓN EN OBRA**

MANO DE OBRA

- Supervisor enfierradura
- Jefe taller de enfierradura
- Enfierrador
- Ayudante enfierrador

MATERIALES

- Barras de acero s/proyecto
- Alambre N.º 14 y alambre N.º 18
- Separadores de barras

HERRAMIENTAS

- Alicata
- Sierra manual para metal
- Esmeril angular
- Tronzadora
- Napoleón
- Grifa
- Machina
- Huincha
- Tizador



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir el tiempo de instalación de la enfierradura de los sobrecimientos y las cadenas, a la vez que se minimizan los eventuales errores de realizar esta actividad in situ.

SOLUCIÓN

Prefabricar las armaduras en el taller de enfierradura de la obra, las cuales son trasladadas a la vivienda e instaladas en el momento que sean requeridas de acuerdo al avance del proyecto.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

El proyecto de cálculo estructural debe indicar la enfierradura de los sobrecimientos y de las cadenas, con sus refuerzos y recubrimiento mínimo.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con los sobrecimientos y las cadenas, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar de manera precisa la cantidad y las dimensiones de las enfierraduras.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de enfierradura, quien es la persona designada para dirigir la fabricación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Se deben seleccionar las barras de acero estriado que sean necesarias y dimensionarlas utilizando una sierra manual, esmeril angular o tronadora, dependiendo del diámetro de las mismas. En el caso de los estribos, se utiliza una herramienta manual tipo napoleón.

Una vez dimensionadas las barras, se deben doblar en el mesón de trabajo de forma manual utilizando la grifa y la machina, de acuerdo a lo indicado en los planos de cálculo estructural.

Finalmente, se debe confeccionar cada elemento, amarrando las barras de acero estriado con alambre negro de acuerdo a lo especificado en los planos de cálculo estructural.

ACOPIO Y TRASLADOS

Los elementos confeccionados en el taller de enfierradura deben ser acopiados en un espacio designado para ello, de forma que se distinga rápidamente a qué unidad corresponde cada elemento. Además, también se recomienda colocarles un distintivo para facilitar su identificación.

El traslado, desde el punto de acopio hasta la unidad donde serán instalados los elementos, se realiza con el apoyo de un coloso. La misma cuadrilla de enfierradores encargados de confeccionar los elementos deben cargar el coloso para el traslado.

En el frente de trabajo, los elementos son acopiados en el perímetro de la unidad donde serán instalados.

INSTALACIÓN

Sobrecimientos:

La instalación de la enfierradura se realiza colocando los elementos prefabricados en su posición final, respetando los trazos e indicaciones de los planos de cálculo estructural.

Al momento de instalar la enfierradura de los sobrecimientos, los tensores ya se deben encontrar dispuestos de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los planos de cálculo estructural.

Posteriormente, se deben amarrar los elementos con alambre negro, instalar los refuerzos especificados y colocar los separadores para asegurar el recubrimiento mínimo exigido de las barras de acero.

Cadenas:

La enfierradura de las cadenas, acopiada en el perímetro de la unidad, se levanta y apoya en los muros, ubicándola en su posición final de manera manual.

Posteriormente, se deben amarrar los elementos con alambre negro, instalar los refuerzos especificados y colocar los separadores para asegurar el recubrimiento mínimo exigido de las barras de acero.

En las viviendas de dos pisos, los maestros enfierradores deben instalar las cadenas desde el exterior de la unidad mediante escaleras metálicas o andamios debidamente certificados, para ejecutar la actividad de manera segura. Para las viviendas de tres pisos, las cadenas superiores deben ser instaladas desde el interior de la unidad.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Sobrecimientos:

- La ejecución del tratamiento de juntas y aplicación de producto para corte capilar de humedad y puente adherente.
- La limpieza de la superficie.
- El estado de la enfierradura, inspeccionado dobladuras, óxido en exceso, etc.

Cadenas:

- El estado de las escalas metálicas o andamios que utilizarán los trabajadores.
- La limpieza de la superficie de apoyo para la cadena.
- La altura de albañilería y niveles de elementos verticales y horizontales.
- El estado de la enfierradura, inspeccionado dobladuras, óxido en exceso, etc.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

Sobrecimientos y Cadenas:

- La enfierradura en función de lo indicado en los planos de cálculo estructural y especificaciones técnicas (diámetro, cantidad y separación de estribos, largos, recubrimiento, etc.).
- La ejecución del amarre de los elementos.
- La instalación de refuerzos en las uniones de elementos de acuerdo a los planos de estructura.
- La instalación de refuerzos en pasadas sanitarias y/o eléctricas de acuerdo a los planos de estructura.
- La colocación de separadores de barras de acuerdo a planos de estructura.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

Sobrecimientos:

- Los diámetros, ubicación y largo de la enfierradura de los sobrecimientos.
- La instalación y distribución de ductos para instalaciones eléctricas y corrientes débiles; cañerías de gas; cañerías de agua potable y alcantarillado de acuerdo a los planos de instalaciones de cada especialidad.
- El recubrimientos de acuerdo a lo indicado en los planos de cálculo estructural y especificaciones técnicas.

Cadenas:

- La instalación y distribución de ductos para instalaciones eléctricas y corrientes débiles; cañerías de gas; cañerías de agua potable y alcantarillado de acuerdo a los planos de instalaciones de cada especialidad.
- El recubrimientos de acuerdo a lo indicado en los planos.
- La ejecución del aseo de las zonas de trabajo para entregarlas en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.

SET DE FICHAS CON SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MAYO 2021



▶ ESTANDARIZACIÓN DE LA ALBAÑILERÍA Y EJECUCIÓN EN OBRA

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Albañil
- Ayudante albañil
- Carpintero obra gruesa
- Trazador
- Jornal

MATERIALES

- Ladrillos
- Mortero
- Premarcos de vanos
- Placas de OSB
- Escalerillas y escuadras
- Polietileno

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Camión pluma
- Cortadora de ladrillos de banco
- Navigator
- Caballetes y bandejas
- Batea para traslado de mortero
- Tambor para saturación de ladrillos

HERRAMIENTAS

- Llaguero
- Cantero
- Platacho
- Llana
- Tubo compactador
- Elevador de ladrillos
- Reglas (perfiles metálicos)
- Plomo
- Lienza
- Huincha de medir

**DESCRIPCIÓN****ALCANCE**

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir el tiempo de ejecución de la albañilería de la vivienda, a la vez que se reducen los residuos generados en el proceso y se mejora la calidad estética en el caso de albañilería a la vista.

SOLUCIÓN

Estandarizar la modulación de la albañilería en la etapa de proyecto, de tal manera que solamente se utilicen ladrillos enteros y medios ladrillos.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

En la etapa de proyecto de arquitectura y cálculo estructural de las viviendas, se debe considerar la estandarización de la albañilería para utilizar solo ladrillos enteros o medios ladrillos.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con la albañilería, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado de albañilería, quien es la persona designada para dirigir la ejecución.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Se deben realizar todos los cortes necesarios para generar los medios ladrillos requeridos para la construcción de los muros, de acuerdo a las modulaciones de cada uno de los tipos de viviendas. Adicionalmente, se deben preparar los ladrillos que serán utilizados en los muros para insertar las instalaciones en el interior de la albañilería.

Para la preparación del material se debe designar a un trabajador que se dedique exclusivamente a esta actividad, la cual cumple un rol fundamental en el abastecimiento de material de la partida de albañilería.

ACOPIO Y TRASLADOS

Los ladrillos deben ser acopiados en un punto definido dentro de la obra, desde el cual se distribuyen hasta el frente de trabajo en base a los modelos de viviendas y a sus cubicaciones. Esta tarea la realiza un jornal con el apoyo del camión pluma o del navigator, el cual debe conocer en detalle las cubicaciones de cada modelo de vivienda.

La distribución de ladrillos en el interior de la vivienda la debe llevar a cabo el ayudante de albañilería una vez que se comienza a ejecutar esta actividad.

En viviendas con muros de albañilería en segundo piso, los ladrillos deben ser acopiados directamente en la losa con la ayuda del navigator, para lo cual, se debe considerar la carga máxima que puede soportar la losa.

INSTALACIÓN

El trazador debe marcar los ejes de muros y los niveles de acuerdo a los planos del proyecto previo a la instalación de las reglas y lienzas, las cuales servirán de apoyo a los trabajadores para respetar el escantillón de la albañilería.

Tras la instalación de reglas y lienzas, se deben instalar los premarcos de vanos. Estos son fabricados en obra con perfiles metálicos, y su función es respetar las dimensiones de los vanos al ejecutar los muros, con el fin de evitar errores que afecten a la instalación posterior de puertas y ventanas.

Antes de iniciar la instalación de los ladrillos, estos se deben saturar en agua limpia, retirarlos del agua y dejarlos en reposo antes de ser utilizados.

La instalación comienza colocando el primer tendel, que corresponde a la primera capa de mortero que está en contacto con el sobrecimiento y a la primera hilada de ladrillos que queda apoyada sobre las reglas y lienzas. Esta primera capa de mortero tiene como finalidad absorber las irregularidades o desniveles que pueda tener el sobrecimiento y no debe sobrepasar los veinte milímetros de espesor.

Posteriormente, se deben colocar los ladrillos cuidando de que estos queden bien asentados en el mortero y sus canterías completamente llenas, para lo cual el uso de llagueros es obligatorio.

Luego de la primera hilada de ladrillos, se deben colocar tubos compactadores en todos los tensores para la correcta compactación del mortero dentro de los huecos del ladrillo. Esta compactación es fundamental para lograr un trabajo conjunto entre la barra de acero y la albañilería, para lo cual se deben levantar los tubos al momento del llenado de la hilada, para luego compactar el mortero en los huecos con ellos. Para pasar los ladrillos por el tensor se debe utilizar elevadores de ladrillos.

Durante la ejecución de la albañilería se deben colocar escalerillas y escuadras metálicas de refuerzo, de acuerdo a lo indicado en los planos de cálculo estructural.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- Los ejes, niveles, rasgos y auxiliares.
- La limpieza y la rugosidad de la superficie de apoyo de la primera hilada.
- La aplicación del puente de adherencia y/o el corte de humedad capilar.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- El plomo de las reglas y el trazado del escantillón.
- La instalación y dimensiones de los premarcos.
- La ubicación y el plomo de los tensores.
- El asentamiento de cono del mortero mediante el ensayo de Cono de Abrams.
- El alineamiento de la primera hilada.
- El relleno con mortero de los orificios donde se ubican los tensores.
- La colocación de las escalerillas y escuadras.
- El espesor y el relleno de canterías.
- La verticalidad de la albañilería.
- Las instalaciones al interior de la albañilería de acuerdo a los planos de instalaciones.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- Las correctas dimensiones y los plomos de los muros.
- Las dimensiones de los vanos.
- La ejecución del curado del mortero.
- La ejecución del aseo de la zona de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.


FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.



 **PREFABRICACIÓN DE
ESTRUCTURA 2° PISO,
TABIQUE MEDIANERO Y
CERCHAS E INSTALACIÓN
EN OBRA**

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Jefe taller carpintería
- Jefe taller estructuras metálicas
- Carpintero obra gruesa
- Carpintero metálico
- Operador camión pluma
- Operador coloso

MATERIALES

- Madera diversas escuadrías
- Perfiles de acero galvanizados
- Aislante térmico – acústico
- Placas de OSB
- Plancha yeso cartón
- Membrana hidrófuga
- Fijaciones
- Anclajes

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Taller de carpintería
- Taller de estructuras metálicas
- Camión con grúa pluma
- Coloso
- Andamios

HERRAMIENTAS

- Clavadora neumática
- Banco de sierra
- Sierra circular
- Martillo
- Huincha de medir
- Atornillador eléctrico
- Esmeril angular
- Tronzadora
- Rotomartillo
- Copa de corte metal



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir el tiempo de construcción de las estructuras de segundo piso, de los tabiques medianeros y de las cerchas de las viviendas.

SOLUCIÓN

Prefabricar en taller las estructuras de estos elementos, las cuales son trasladadas a la vivienda e instaladas en el momento que sean requeridas de acuerdo al avance del proyecto.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

El proyecto de arquitectura y cálculo estructural debe indicar las dimensiones y detalles de las uniones de la estructura del segundo piso, de los tabiques medianeros y de las cerchas.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con la estructura de segundo piso, medianeros y cerchas, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar los elementos a fabricar.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de carpintería y del taller de estructuras galvanizadas, quienes son las personas designadas para dirigir la fabricación de estos elementos de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Las estructuras del segundo piso y los tabiques medianeros deben ser fabricados en el taller de estructuras galvanizadas, mientras que las cerchas se elaborarán en el taller de carpintería.

En esta etapa resulta fundamental la coordinación entre los jefes de talleres y el supervisor de obra gruesa, ya que es este último quien debe solicitar la fabricación de los elementos de acuerdo a la secuencia constructiva del proyecto.

Una vez recibida la solicitud en el respectivo taller, se procede con la fabricación de los elementos respetando todas las indicaciones de los planos de cálculo estructural, arquitectura y especificaciones técnicas.

ACOPIO Y TRASLADOS

Las estructuras fabricadas son acopiadas en sectores destinados específicamente para este propósito en el entorno de sus respectivos talleres.

Cada elemento es rotulado de acuerdo al modelo de vivienda al que pertenece y se acopia con el resto de los elementos que componen la estructura de una vivienda completa.

El traslado de las cerchas se debe realizar con el apoyo del camión con grúa pluma y debe ser realizado por el operador del camión con la ayuda del rigger.

En el caso de las estructuras del segundo piso y de los tabiques medianeros, el traslado se debe realizar con un coloso y lo deben realizar los mismos trabajadores encargados de fabricar los elementos.

INSTALACIÓN

Cerchas:

Antes de iniciar la instalación, se deben colocar los andamios en el interior de la vivienda y el trazador debe marcar los ejes de instalación de las cerchas y niveles de acuerdo a los planos del proyecto.

Después del trazado se deben instalar los perfiles “tipo U” sobre los cuales se apoyarán las cerchas.

Posteriormente, se deben instalar las cerchas y cortafuegos de acuerdo a lo indicado en los planos. Junto con la instalación de las cerchas se deben instalar las cruces de San Andrés, con el fin de arriostrar la estructura de la techumbre.

Finalizada la instalación de las cerchas, se deben instalar las costaneras de acuerdo a lo indicado en los planos y realizar el tapado de la superficie bajo cubierta con placas de OSB y fieltro.

Por último, se deben confeccionar los aleros, los tapacanes y los frontones.

Estructura segundo piso:

Antes de iniciar la instalación, el trazador debe marcar los ejes para instalar las estructuras y los tabiques de acuerdo a los planos del proyecto.

Después del trazado, se debe instalar la estructura. Si la estructura está acorde a los planos, se monta y se forra en la cara exterior con placas de OSB y membrana hidrófuga. De lo contrario, se debe ajustar la estructura hasta que cumpla con las indicaciones de los planos.

Se deben montar los paneles forrados hasta completar el perímetro de la vivienda, estos se deben asegurar con las respectivas fijaciones cumpliendo con las cantidades y distanciamientos especificados.

Una vez montados los paneles, se deben ejecutar las instalaciones sanitarias y eléctricas en el interior de los mismos, además se debe instalar la aislación termo-acústica indicada en el proyecto, finalmente se deben tapar las caras interiores de los tabiques.

Tabique medianero:

Previo al inicio, el trazador debe marcar los ejes de instalación de los tabiques de acuerdo a los planos del proyecto.

Después del trazado, se debe instalar la estructura del tabique. Si la estructura está acorde a los planos y especificaciones técnicas, se debe asegurar con las respectivas fijaciones cumpliendo con las cantidades y los distanciamientos especificados.

Posteriormente, se debe instalar la aislación termo-acústica indicada en el proyecto.

Por último, se deben forrar ambas caras del tabique con las placas de yeso – cartón especificadas.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Estructura segundo piso y tabiques medianeros:

- El trazado de ejes y auxiliares.
- Las dimensiones y escuadrías de cada elemento.
- Las fijaciones de la estructura de acero galvanizado.

Cerchas:

- La calidad, humedad de la madera y dimensiones.
- El trazado de los ejes de instalación de cerchas.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

Estructura segundo piso y tabiques medianeros:

- El plomo de los paneles.
- La cuadratura entre tabiques.
- Las instalaciones al interior de los tabiques de acuerdo los planos de instalaciones.
- El anclaje de la solera del tabique a la losa.
- Las fijaciones y la dilatación en las placas de OSB o yeso cartón según corresponda.
- La colocación del aislante termo-acústico.

Cerchas:

- La cantidad de anclajes de acuerdo a los planos de cálculo estructural.
- El distanciamiento, el plomo y la línea de cerchas.
- La colocación de los arriostramientos.
- La colocación de la cruz de San Andrés.
- La instalación del cortafuego.
- La instalación de las costaneras (cantidad y distanciamiento).

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

Estructura segundo piso y tabiques medianeros:

- La cantidad de fijaciones instaladas.
- La ejecución del aseo de las zonas de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Cerchas:

- La instalación de las cerchas de acuerdo a lo indicado en los planos.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

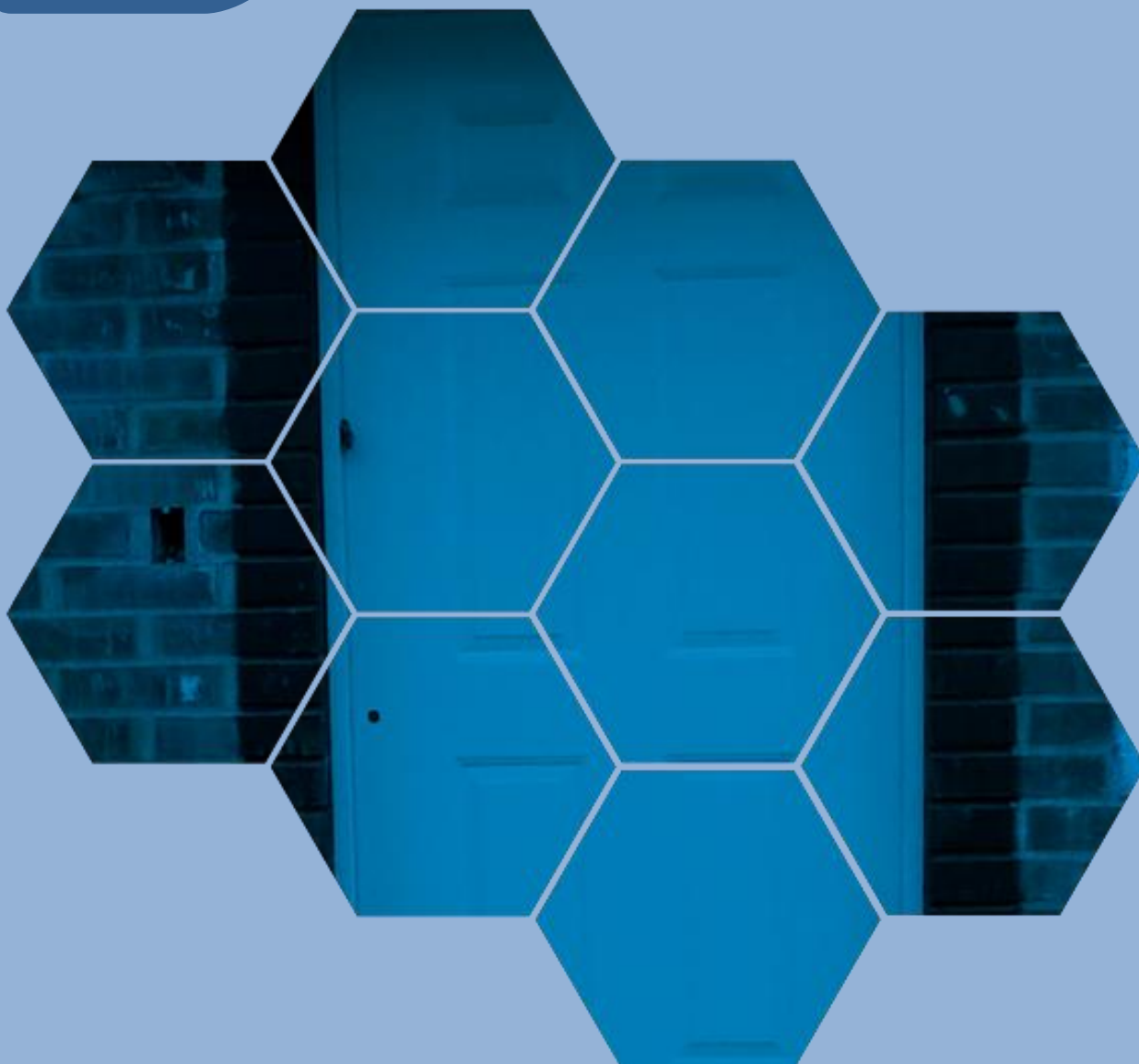
- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.



 **ESTANDARIZACIÓN DE
PUERTAS PRECOLGADAS E
INSTALACIÓN EN OBRA**

MANO DE OBRA

- Carpintero terminaciones
- Operador coloso

MATERIALES

- Puertas precolgadas
- Quincallerías
- Fijaciones

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Coloso

HERRAMIENTAS

- Taladro
- Sierra eléctrica
- Atornillador Eléctrico
- Cepillo eléctrico
- Formón
- SERRUCHO DE MANO
- Nivel
- Plomo



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión y en altura.

OBJETIVO

Reducir el tiempo de instalación de las puertas de las viviendas.

SOLUCIÓN

Estandarizar las medidas de las puertas en la etapa de proyecto para tener la menor cantidad de medidas posible. Utilizar puertas precolgadas para reducir el tiempo de instalación.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

En la etapa de proyecto de arquitectura y cálculo estructural de las viviendas se debe tener en consideración la estandarización de las puertas, de tal manera de que cada vivienda contemple la menor cantidad posible de puertas de diferentes dimensiones.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de obra gruesa debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con las puertas, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar los elementos a solicitar al proveedor.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado de adquisiciones.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

El encargado de adquisiciones debe realizar el pedido de puertas mediante una planilla que se entrega al proveedor, en la cual se detallan los tipos de puertas, cantidades, tipos de apertura (izquierda o derecha) y fechas de despacho, entre otras informaciones.

Los pedidos se deben realizar con la antelación acordada con el proveedor en función de la programación y avance del proyecto.

Las puertas precolgadas que son utilizadas en el proyecto deben incluir todas las perforaciones necesarias para la instalación de la quincallería. Dichas perforaciones son hechas en la fábrica con el fin de optimizar los tiempos de instalación en terreno y evitar errores y/o daños a las puertas por perforaciones mal realizadas.

ACOPIO Y TRASLADOS

Las puertas recibidas deben ser acopiadas dentro de la bodega de la obra, en un sector destinado específicamente para ese propósito, el cual debe mantenerse limpio y despejado, evitando la humedad y la exposición directa al sol. Nunca se deben acopiar las puertas a la intemperie.

Las puertas se deben almacenar en base a dos criterios: medidas y tipo de apertura (izquierda o derecha). Además, para facilitar su identificación, el proveedor debe colocar en el marco una etiqueta en la que se indique el modelo de puerta a la que corresponde.

Todas las puertas despachadas desde bodega a terreno son entregadas a través de un vale inteligente, en el cual se especifican las puertas que componen el conjunto de una vivienda completa.

El traslado de las puertas, desde la bodega de la obra hasta la vivienda donde serán instaladas, se realiza con el apoyo de un coloso.

Las puertas son acopiadas en una zona común al interior de la vivienda para, posteriormente, distribuir las a los vanos donde serán instaladas.

INSTALACIÓN

Inicialmente, se debe descolgar la puerta separándola del marco, para esto se deben retirar los pomeles de las bisagras teniendo la precaución de no dañarlas ni soltar sus fijaciones.

Posteriormente, se debe instalar el marco de la puerta en el vano, verificando que la cuadratura y los plomos sean los correctos. Si se observan falencias, estas deben ser corregidas de inmediato.

A continuación, se debe fijar el marco de la puerta al vano utilizando las fijaciones especificadas de acuerdo a cada tipo de muro. Para finalizar se cuelga nuevamente la puerta instalando los pomeles de las bisagras.

Por último, se debe verificar la correcta apertura y cierre de la puerta e instalar la cerradura de la misma para completar el proceso.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- La condición general de las puertas, chequeando que no existan daños, defectos o deformaciones.
- Las dimensiones del vano estén de acuerdo a los planos de arquitectura.
- Los plomos y los niveles del vano.
- La instalación de los refuerzos necesarios en el interior de los tabiques para fijar el marco al vano.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- El abatimiento de la puerta instalada.
- El plomo y el nivel de la puerta y del marco.
- La instalación de las fijaciones de acuerdo a las especificaciones del fabricante en cuanto a la cantidad y el distanciamiento entre ellas.
- El posicionamiento de las bisagras en línea recta.
- La altura de la cerradura de acuerdo a los planos de detalles de las puertas.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- El funcionamiento completo de la puerta.
- El funcionamiento de la cerradura.
- Los posibles daños a la puerta durante la instalación.
- La ejecución del aseo de la zona de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.

SET DE FICHAS CON SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MAYO 2021



▶ ESTANDARIZACIÓN DE VENTANAS E INSTALACIÓN EN OBRA

MANO DE OBRA

- Supervisor obra gruesa
- Jefe taller de ventanas
- Instalador de ventanas
- Ayudante instalador de ventanas

MATERIALES

- Perfiles de PVC
- Perfiles metálicos
- Cristales
- Quincallerías
- Silicona
- Cinta doble contacto
- Fijaciones
- Protección de vidrios
- Felpa y burletes para ventanas

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Taller de fabricación de ventanas.
- Coloso
- Atril para transporte de ventanas

HERRAMIENTAS

- Martillo
- Combo
- Lienza
- Alicata

**DESCRIPCIÓN****ALCANCE**

Solución aplicable a la edificación en extensión y en altura.

OBJETIVO

Optimizar el proceso de fabricación de ventanas y minimizar el tiempo asociado a resolver eventuales problemas detectados durante el proceso.

SOLUCIÓN

Estandarizar las medidas de las ventanas en la etapa de proyecto. Fabricar las ventanas en un taller implementado en la obra, las cuales son trasladadas a la vivienda e instaladas en el momento que sean requeridas de acuerdo al avance del proyecto.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

En la etapa de proyecto de arquitectura y cálculo estructural de las viviendas se debe considerar la estandarización de las ventanas, de tal manera de que cada vivienda contemple la menor cantidad posible de ventanas de diferentes dimensiones.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de terminaciones debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con las ventanas, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar los elementos a fabricar.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de ventanas, quien es la persona designada para dirigir la fabricación de estos elementos de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

Se deben fabricar los marcos y las hojas de las ventanas en base a las indicaciones de los planos de arquitectura, las especificaciones técnicas de los perfiles, los cristales, la quincallería y las medidas de los vanos informadas.

Para optimizar los tiempos de fabricación, los marcos y hojas de las ventanas deben ser producidos en serie para aprovechar la matriz utilizada. Finalizado un grupo de ventanas se modifica la matriz.

La cantidad de ventanas fabricadas debe basarse en la planificación del proyecto y en los avances reales en terreno, con el fin de mantener abastecido el proyecto en todo momento.

Previo al envío a bodega, las ventanas fabricadas deben ser protegidas con algún material que evite que los cristales y los marcos se rayen.

ACOPIO Y TRASLADOS

Las ventanas fabricadas en el taller son enviadas a la bodega de la obra, donde deben ser acopiadas de acuerdo a sus dimensiones. De esta manera, se facilita la tarea de armar el conjunto de ventanas de una vivienda.

Para facilitar su identificación, se les debe colocar un distintivo en el cual se indique el número que la representa en el plano correspondiente, sus dimensiones y el modelo de vivienda en la que puede ser instalada.

Todas las ventanas despachadas desde bodega a terreno son entregadas a través de un vale inteligente, en el cual se especifican las ventanas que componen el conjunto de una vivienda completa.

El traslado de las ventanas, desde la bodega de la obra hasta la vivienda donde serán instaladas, es realizado con el apoyo de un coloso, el cual cuenta con un atril especialmente diseñado para evitar daños producidos durante el traslado.

Las ventanas son acopiadas en el interior de la vivienda en una zona común para posteriormente distribuirlas a cada vano donde serán instaladas, dicha distribución la realizan los mismos trabajadores encargados de instalarlas.

INSTALACIÓN

Inicialmente se debe aplicar un cordón de silicona en la parte inferior del vano, sobre el cual se montará el marco de la ventana, generando el sello inferior entre el vano y el marco de la ventana. De esta manera, se produce la hermeticidad necesaria para evitar que la humedad se pueda filtrar hacia el interior de la vivienda.

Posteriormente, se debe instalar el marco de la ventana en el vano del muro con las fijaciones correspondientes, las cuales dependerán del tipo de muro en donde se esté instalando la ventana (albañilería, hormigón armado o tabiquería).

Finalizada la instalación del marco, se debe verificar su correcta cuadratura antes de fijar definitivamente el cristal al marco de la hoja con cinta de doble contacto, hasta ese momento, los cristales permanecen fijos al marco de manera provisoria por un solo lado.

Por último, se deben ejecutar todos los sellos perimetrales de la ventana.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- La condición general de los perfiles, chequeando que no existan daños, vidrios quebrados, rayaduras, etc.
- El espesor de los cristales monolíticos con el vitrómetro.
- Las dimensiones de los vanos de acuerdo a las dimensiones de las ventanas.
- Los plomos, los niveles del vano y la pendiente del alféizar.
- El trazado de la ventana.
- La impermeabilización del alféizar.

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- El estado de los marcos.
- La instalación de las fijaciones de acuerdo a las especificaciones del fabricante en cuanto a la cantidad y el distanciamiento entre ellas.
- Los daños que se pudiesen producir durante la instalación.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- El sello perimetral exterior en función de las tolerancias permitidas.
- El funcionamiento de las hojas móviles de las ventanas.
- El funcionamiento de las quincallerías.
- La protección de los cristales para evitar daños posteriores a la instalación.
- La ejecución del aseo de las zonas de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.



 **ESTANDARIZACIÓN DE
MÓDULOS DE MUEBLES DE
COCINA E INSTALACIÓN EN
OBRA**

MANO DE OBRA

- Jefe taller de muebles
- Carpintero terminaciones

MATERIALES

- Planchas de melamina s/proyecto
- Planchas Durolac
- Chapacantos
- Cubiertas de granito
- Quincallerías
- Tornillos
- Pegamentos
- Masilla mágica
- Silicona

MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA

- Taller de fabricación de muebles
- Camión 3/4

HERRAMIENTAS

- Taladro
- Atornillador eléctrico
- Sierra eléctrica
- Sierra dimensionadora
- Sierra de mesa
- Máquina enchapadora de cantos
- Nivel
- Plomo
- Huincha de medir



DESCRIPCIÓN

ALCANCE

Solución aplicable a la edificación en extensión y en altura.

OBJETIVO

Optimizar el proceso de fabricación e instalación de los muebles de cocina y minimizar el tiempo asociado a resolver eventuales problemas detectados durante el proceso.

SOLUCIÓN

Estandarizar las medidas de los muebles en la etapa de proyecto, dejando un único módulo de ajuste. Fabricar los muebles en un taller implementado en la obra, los cuales son trasladados a la vivienda e instalados en el momento que sean requeridos de acuerdo al avance del proyecto.

CONSIDERACIONES A NIVEL DE PROYECTO

En la etapa de proyecto de arquitectura de las viviendas, se debe considerar la estandarización de la modulación de muebles de cocina, de tal manera de que cada vivienda, y entre ellas, contemplen módulos iguales y un módulo de ajuste.

La estandarización de los módulos tiene como beneficio optimizar los tiempos de fabricación y disminuir los errores.

ESTUDIO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

El supervisor de terminaciones debe tener oportunamente los planos de arquitectura, cálculo estructural, especificaciones técnicas y programa de obra relacionados con los muebles de cocina, con el fin de realizar el análisis de todos los modelos de viviendas que contemple el proyecto, de modo que se pueda identificar los elementos a fabricar.

Una vez realizado el análisis, se entrega toda la información al encargado del taller de muebles quien es la persona designada para dirigir la fabricación de estos elementos de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

PREPARACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN

La fabricación se inicia con el corte de las planchas de melamina de acuerdo a los modelos de los muebles y a sus componentes. Las planchas dimensionadas deben ser acopiadas en el interior del taller de fabricación para disponer de la cantidad necesaria de piezas al momento de comenzar con el armado de las bases y los componentes del muebles (puertas, tapas, cajones, repisas, etc.).

El jefe de terreno es el encargado de coordinar con el jefe del taller de fabricación los muebles necesarios para cumplir con la planificación de instalación exigidos, teniendo en cuenta la secuencia constructiva del proyecto que haya sido definida para identificar las viviendas y los modelos de muebles que corresponde instalar.

ACOPIO Y TRASLADOS

Las muebles y todos sus componentes (repisas interiores, zócalo, manillas...) deben ser almacenados temporalmente en el mismo taller donde son fabricados, teniendo siempre la precaución de mantener limpia y despejada la zona de acopio, evitando la humedad y la exposición directa al sol. Nunca se deben acopiar los muebles a la intemperie.

Para facilitar la identificación de los muebles y sus componentes, en el taller de fabricación se les coloca una etiqueta en la que se indica el modelo de vivienda al cual corresponden.

El traslado de los muebles, desde el taller de fabricación hasta la vivienda donde serán instalados, se efectúa con el apoyo de un camión 3/4. Tanto la carga como la descarga del camión debe ser realizada por los mismos trabajadores encargados de fabricar los muebles.

INSTALACIÓN

Antes de la instalación de los muebles, el trazador debe marcar los niveles de acuerdo a los planos del proyecto.

Después se deben instalar los muebles base y muebles murales, colocando el tipo y la cantidad de fijaciones de acuerdo a lo especificado para cada muro.

Posteriormente, se deben colocar todos los componentes de los muebles como son las puertas, cajones, repisas, quincallería, etc. y también las cubiertas y botaguas (o respaldos) de dichas cubiertas. En el caso que las cubiertas sean de granito, se debe realizar la impermeabilización de las mismas.

Por último, se debe sellar con silicona todos los atraques a muros y artefactos con el fin de impedir las filtraciones de aguas hacia el interior de los muebles.

VERIFICACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

- La condición general de los módulos, chequeando que no existan daños, defectos o deformaciones.
- La instalación de refuerzos en los muros para los muebles murales y bases.
- La completitud de las partidas anteriores (cerámica, empastes, primera mano de pintura, impermeabilizaciones, etc.).

VERIFICACIONES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Las medidas y los plomos de acuerdo a planos.
- La cantidad y distanciamiento de las fijaciones instaladas de acuerdo a lo especificado, especialmente en los muebles murales.
- Los mismos ajustes de puertas y holgura para todos los muebles.

VERIFICACIONES POSTERIORES A LA INSTALACIÓN Y ENTREGA

- La condición general luego de la instalación de los módulos, chequeando que no existan daños, defectos o deformaciones.
- El funcionamiento de puertas y cajones.
- El estado y funcionamiento de las quincallerías.
- El estado de muebles y cubiertas, chequeando posibles rayaduras durante la instalación.
- La ejecución de la impermeabilización de la cubierta de granito (cuando proceda).
- La ejecución del aseo de las zonas de trabajo para entregarla en óptimas condiciones a las siguientes actividades.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.

SET DE FICHAS CON SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MAYO 2021



LOGÍSTICA INTERNA DE OBRA

MANO DE OBRA

- Jefe de bodega y adquisiciones
- Ayudante de bodega

**DESCRIPCIÓN****ALCANCE**

Solución aplicable a la edificación en extensión.

OBJETIVO

Reducir los tiempos de inproductividad asociados a la distribución de los materiales y evitar el desperdicio de material.

SOLUCIÓN

Determinación de la logística interna general de un proyecto asociado a la administración de materiales.

CUBICACIÓN

Como primera instancia, se debe contar con las cubicaciones de los materiales necesarios para poder ejecutar las partidas del proyecto. En base a dichas mediciones, se deben realizar todas las compras de los materiales, por lo que deben ser lo más precisas posibles para evitar diferencias entre el material comprado y el que realmente se necesita.

Es importante que las cubicaciones se vayan corroborando y ajustando de ser necesario en la medida que se vayan materializando las primeras unidades del proyecto.

CUADRO DE PEDIDO DE MATERIALES (CPM)

Es un resumen de todos los materiales que se requieren para poder materializar una vivienda completa. En los CPM se detalla, entre otras cosas, la siguiente información:

- Descripción de los materiales y cantidades requeridas.
- Actividades asociadas a los materiales solicitados.
- Fechas tentativa de despacho de los materiales.

Los CPM son elaborados por el equipo de obra. Estos son enviados al departamento de adquisiciones de la empresa, quienes son los encargados de gestionar la compra de los materiales requeridos.

Las fechas tentativas de despacho sirven para que el departamento de adquisiciones pueda calcular cuándo deben comenzar a gestionar la compra de los materiales, de acuerdo al tiempo que tienen establecido para cumplir con las solicitudes, además de informar a los proveedores de cuándo deberían comenzar a realizar los despachos a obra para mantener un flujo continuo de trabajo, evitando las interrupciones por desabastecimiento de materiales.

COMPRA DEL MATERIAL

El departamento de adquisiciones de la empresa es el encargado de gestionar la compra de los materiales solicitados en los CPM por parte del proyecto.

Entre las principales funciones del departamento de adquisiciones se puede mencionar:

- Solicitar cotizaciones y generar los cuadros comparativos.
- Acordar las condiciones de compra con los proveedores escogidos.
- Generar las órdenes de compra y enviárselas a los proveedores.
- Indicar las fechas de los despachos de los materiales de acuerdo a lo señalado por el proyecto en los CPM.

COORDINACIÓN Y DESPACHO DE MATERIALES

En primera instancia, el departamento de adquisiciones da las indicaciones de despacho al proveedor de acuerdo a las fechas tentativas descritas en los CPM. Sin embargo, es el proyecto quien coordina finalmente los despachos con cada uno de los proveedores, ajustando los pedidos de acuerdo a la necesidad real de abastecimiento para cumplir las planificaciones y avances exigidos.

En general, es el equipo de obra quien le informa al jefe de bodega cuándo requieren que los materiales se encuentren disponibles en terreno para ser utilizados y este último es quien coordina los despachos directamente con los proveedores.

ADMINISTRACIÓN DEL MATERIAL

Todos los materiales necesarios para ejecutar el proyecto deben ser administrados por la bodega de la obra, acopiándolos al interior de esta para mantener un control permanente de los consumos realizados según vaya avanzando el proyecto.

En algunos casos, por las características de los materiales, estos deben quedar acopiados en el exterior de la bodega del proyecto, como por ejemplo: pallets de ladrillos, paquetes de barras de acero, entre otros. Sin embargo, siempre deben ser administrados por la bodega, a la cual se le debe informar los materiales consumidos para realizar los rebajes de stock correspondientes.

Para mantener el control respecto a la llegada de los materiales solicitados a los proveedores, es recomendable mantener un programa de materiales actualizado, en el cual se indique a lo menos:

- Material solicitado.
- Actividad asociada al material.
- Unidades de medidas y cantidades totales compradas.
- Estado de la solicitud (material solicitado, OC generada, OC en aprobación, OC enviada al proveedor, etc.).
- Fecha de inicio de los despachos parciales.
- Cantidad solicitada en cada uno de los despachos parciales.
- Periodicidad de los despachos parciales.

MATERIALES	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	INICIO ACTIVIDAD	TÉRMINO ACTIVIDAD	OC GENERADA	OC APROBADA	DESPACHO COORDINADO	DESPACHOS PARCIALES		
									FECHA INICIO	CANTIDAD (%)	PERIODICIDAD
TABIQUES											
Volcanita ST 10 mm	Tabiques	plancha	4600	06-01-2020	13-04-2020	SI	SI	SI	23-12-2019	25%	20 días
Montantes	Tabiques	tira	6700	06-01-2020	13-04-2020	SI	SI	NO	23-12-2019	25%	20 días
Canales	Tabiques	tira	3500	06-01-2020	13-04-2020	SI	NO	NO	23-12-2019	25%	20 días
Lana de vidrio R94	Tabiques	rollo	8686	09-01-2020	16-04-2020	NO	NO	NO	26-12-2019	25%	20 días

Tabla 1: Ejemplo 1. Muestra de programa de materiales asociados a tabiquería

ACOPIO Y ROTULACIÓN

Los materiales acopiados en la bodega se almacenan en sectores claramente identificados, siempre pensando en facilitar la logística de armar los kits de materiales solicitados a través de los vales inteligentes.

Elementos, cuyas características y/o dimensiones pueden variar entre ellos, como en el caso de las ventanas y puertas, son rotulados y acopiados de forma separada con el fin de identificar a qué modelo de vivienda corresponden.

VALES DE ENTREGA DE MATERIALES

Para realizar la solicitud de materiales por parte del equipo de obra a la bodega, existen dos tipos de vales de entrega:

- **Vale inteligente:** cada modelo de vivienda del proyecto cuenta con sus propios vales inteligentes, en los cuales se detallan los materiales y las cantidades necesarias que se deben utilizar para ejecutar una partida específica de la vivienda.

La mayoría de los materiales solicitados en el CPM están incluidos en los vales inteligentes de las viviendas.

Estos vales permiten mantener actualizado en tiempo real el stock disponible en bodega de todos los materiales, lo que facilita la actualización del inventario.

- **Vale manual:** los vales manuales son elaborados para solicitar materiales menores que no están incluidos en los vales inteligentes y que son de uso transversal, como por ejemplo: tiza en polvo para tizadores, lápices carpinteros, elementos de protección personal de los trabajadores, etc.

PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

Los vales inteligentes deben ser entregados al jefe de bodega con al menos un día de anticipación a la fecha en la que deben ser retirados los materiales, para que el equipo de bodega tenga el tiempo suficiente para preparar los kits solicitados.

Los kits son armados por el equipo de bodega, para lo cual, resulta fundamental mantener permanentemente ordenadas las instalaciones y acopiar los materiales de acuerdo a lo mencionado en el punto anterior. Esto facilita la tarea, evitando retrasos en la ejecución de las partidas en terreno por la falta de abastecimiento interno de materiales.

TRASLADOS INTERNOS

Dependiendo del tipo de material, las cantidades solicitadas y las dimensiones de estos, los traslados de materiales al interior del proyecto, desde la bodega o sector de acopio del material hasta la vivienda donde serán utilizados, son realizados con el apoyo del navigator, el coloso o el camión pluma.

Es fundamental coordinar el uso de las maquinarias de apoyo para el traslado de los materiales, evitando que existan materiales que no puedan ser despachos debido a que los equipos necesarios para su traslado no se encuentren disponibles, provocando retrasos en la ejecución de las partidas en terreno. Por lo anterior, es imprescindible que existe una buena coordinación entre el equipo de terreno y el equipo de bodega.

Los principales peligros asociados a esta actividad son:

MECÁNICOS

- Caídas de personas en el mismo nivel.
- Caídas de personas desde distinto nivel.
- Caídas de herramientas y/o materiales desde altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Cortes con objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos por vehículos.

ELÉCTRICOS

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Electricidad estática.

QUÍMICOS

- Polvos (sílice, granos y otros).
- Metales (soldaduras, fundición y otros).
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, otros).
- Ácidos.
- Alcalis (soda cáustica, otros).
- Gases y vapores.
- Plaguicidas.

FÍSICOS

- Ruido.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes (radiación UV).
- Vibraciones.

BIOMECÁNICOS

- Movimiento repetitivo.
- Sobrecarga postural.
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores.
- Manejo manual de carga de forma inadecuada.

