



Muros estructurales exteriores e interiores

capítulo

4

Manual Práctico de Construcción LP

C.E.A.

Construcción Energética Asísmica

LP[®]

BUILDING PRODUCTS

Los muros de la vivienda proporcionan la seguridad y privacidad necesarias para el desarrollo de las actividades familiares.

Pero también cumplen un rol importante en la habitabilidad de la vivienda. Por eso, ellos deben constituirse en barreras para mantener una temperatura adecuada al interior e impedir que se produzcan diferencias apreciables entre día y noche y entre invierno y verano. También los muros serán un factor esencial en la estructura de la vivienda, debiendo resistir requerimientos de sismos, sobrecargas de peso y el empuje de los vientos.

capítulo 4

1. GENERALIDADES

- 1.1. Estructura de muros
- 1.2. Diseño de los dinteles
- 1.3. Encuentros de muros

2. CONSTRUCCIÓN DE MUROS

- 2.1. Procedimiento de ejecución
- 2.2. Montaje de los muros sobre la plataforma de piso
- 2.3. Ejecución de vanos de puertas y ventanas
- 2.4. Ficha de autocontrol

Elementos de Seguridad



Muros

estructurales exteriores e interiores capítulo 4

Se entiende por muros estructurales a los paramentos que conforman el **perímetro** de la construcción o que se encuentran al interior de ésta, y que son los encargados de recibir y transmitir a las **fundaciones** la cargas a que se encuentra sometida una edificación.

Las principales cargas que reciben los muros estructurales son:

- **Cargas verticales:** pesos propios de la construcción como, por ejemplo, la cubierta, los segundos pisos y las cargas de uso.
- **Cargas perpendiculares:** por ejemplo, los vientos.
- **Cargas de corte:** Por ejemplo, los sismos.

Por lo tanto, se debe estructurar la construcción teniendo en cuenta dichas variables.

Este capítulo se divide en dos partes. En la primera, denominada Generalidades, se aprenden las variables más relevantes a considerar para la construcción de los muros y, en la segunda, la Construcción de Muros, conocen paso a paso y en detalle la forma de ejecutar esta partida.

En este manual se analiza en detalle las estructuras en metal.



1. GENERALIDADES

En la configuración previa a la construcción de los muros influirán los siguientes factores:

- Materialidad de la estructura de los muros (madera o metal).
- **Escuadrias** (dimensiones de los elementos que conforman un muro).
- Largo y alto del muro.
- Espaciamientos (separaciones entre los elementos).
- Ubicación y tamaño de los vanos de puertas y ventanas.
- Forros o revestimientos estructurales a usar.
- Encuentros de unión entre muros.
- Tipo de plataformas y elementos de fijación.
- Ubicación de las instalaciones eléctricas, sanitarias y de gas.
- Zonas geográficas.



Muros estructurales exteriores e interiores

1.1. Estructura de muros

Teniendo en cuenta los factores antes indicados, en el esquema adjunto se conocen los distintos elementos que conforman la estructura de un muro. A estos elementos se fijarán posteriormente los revestimientos interiores y exteriores.

Solera inferior: pieza de madera o metal ubicada en la parte inferior del entramado que será responsable de mantener unidos los elementos verticales (pie derechos, cabezales o jambas) y de distribuir las cargas verticales.

Solera superior: pieza de madera o metal ubicada en la parte superior de cada estructura y responsable de traspasar las cargas o pesos que recibe de la estructura de cubierta o segundos pisos, a los elementos verticales. También se fijarán posteriormente tanto los revestimientos interiores como los exteriores.

Solera superior de montaje: elemento de unión, de igual dimensión que la solera superior, que se coloca sobre ésta y que amarra todo el sistema de tabiques. (Puede ser también una viga de amarre.)

Pie derecho: pieza de madera o metal que transmitirá las cargas verticales, provenientes de la techumbre y entrepisos a las fundaciones. El espaciamiento y la escudaría de los pie derechos dependerá de la cantidad de puntos obtenidos en la encuesta de página 26.

Cabezal: pie derecho que se encuentra al iniciar o terminar un tramo de estructura o muro.

Dintel: pieza de madera o metal que permite salvar la luz correspondiente a un vano de puerta o ventana.

Alfeizar: pieza horizontal de madera o metal que limita inferiormente a las ventanas.

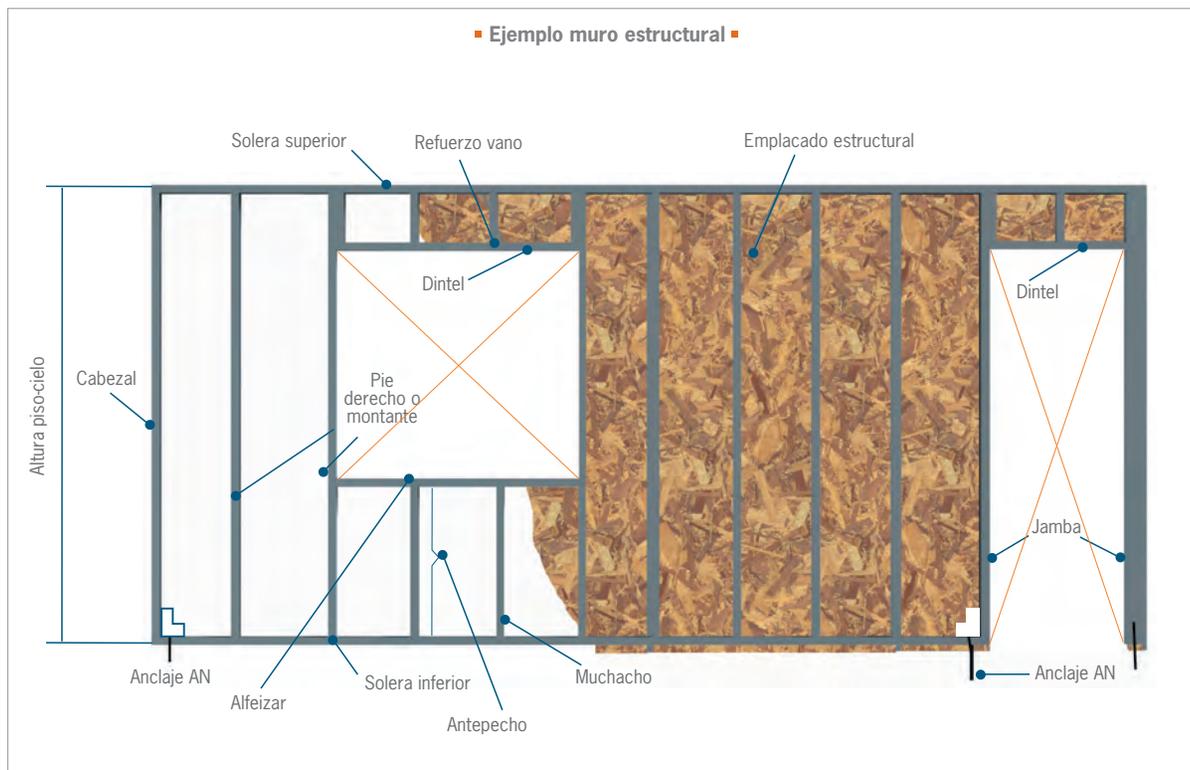
Jamba: pieza de madera o metal que sirve de apoyo a la estructura de dintel y refuerza el vano.

Puntal: pieza vertical que refuerza un vano entre la solera superior y el dintel.

Muchacho: pieza vertical soportante del alfeizar de la ventana.

Vano: apertura en la cual se instalará una puerta o ventana.

Ahora que se encuentran identificados tanto los requerimientos mínimos como los elementos que conforman el muro, se puede dibujar el plano de planta y las elevaciones de los paneles que conforman los muros de la casa.



A continuación se indica la forma cómo se unen los muros a los distintos tipos de plataformas.

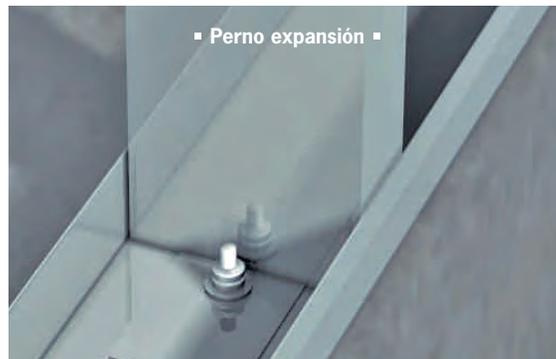
II. Unión estructural entre muros y plataforma

En el Capítulo 3 “Plataforma de piso” se describen los distintos tipos de plataformas. Dependiendo de ella, se determinarán las soluciones a seguir.

- Mediante anclaje AN en esquinas y términos de panel.
- Mediante **espárragos** de fierro descritos en el ítem sobrecimientos Capítulo 2. Para ello se realizan perforaciones en la solera inferior, de manera de permitir el paso de los espárragos.
- Mediante pernos de expansión o anclajes químicos, los pernos deben sobresalir del nivel de piso, como mínimo de 15 cm de largo y 8 mm de diámetro y ser instalados cada 60 cm en todo el perímetro.

Adicionalmente, la unión de muros con la plataforma de piso en base a **poysos** se puede realizar de la siguiente forma:

- Mediante tirafondos de fierro galvanizado de # 14 x 4 1/4” cada 40cm.
- Mediante clavos de 4” separados cada 40 cm traslapando el **revestimiento** estructural exterior sobre la plataforma.



LP[®]
BUILDING PRODUCTS

LP OSB Standard (Canto Naranja)
LP OSB Plus (Canto Amarillo)
LP OSB Guard (Canto Guinda)

Cara rugosa
Para su seguridad LP ha diseñado una cara **ANTIDESLIZANTE** minimizando el riesgo de caída por deslizamiento en instalaciones de techumbre, además esta rugosidad aumenta la superficie específica, lo que se traduce en una mejor adherencia al momento de aplicar una terminación en muros y pisos.

Adhesivos de última generación
Resinas fenólicas en las caras y MDI en el centro, le aseguran una alta adhesión interna de las hojuelas y una resistencia adecuada al exterior para permitir la construcción.

Canto pintado
El color de alta visibilidad destaca las aristas del tablero previniendo accidentes en su manipulación y permite revisar fácilmente la horizontalidad (plomón) de los tableros en su instalación siendo además un sello que evita la intrusión de humedad por el canto.

Certificación APA
(The Engineered wood association)
Sello de calidad de cumplimiento de normas estructurales de EE.UU. Entidad que certifica la mayor cantidad de tableros estructurales del mundo.

Protección contra termitas
Aditivos naturales (Borato de Zinc), inofensivo para el ser humano, pero mortal para las termitas.

Protección contra termitas y pudrición por hongos
Triple concentración de cristales de Borato de Zinc aditivo que es mortal para las termitas, impide la formación de hongos (pudrición) y actúa como retardador del fuego.

TABLEROS ESTRUCTURALES PARA LA VIVIENDA
FIBRA (HOJUELA) DE ORIENTACIÓN CRUZADA

APA
The Engineered Wood Association

Notas:

Muros estructurales exteriores e interiores

■ Muros estructurales de viviendas en 2 pisos ■



2. CONSTRUCCIÓN DE MUROS

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y ya desarrollada la totalidad de los diagramas de paneles y luego de haberlos confirmado con las medidas de terreno, se prepara para iniciar la construcción de los muros. Cabe hacer notar que el procedimiento de construcción será similar para las dos plataformas de base-fundación, ya que en los capítulos anteriores definimos los requerimientos para cada una de ellas.

Los muros exteriores deben ser dibujados y vistos desde el exterior de la construcción.

Se debe verificar los encuentros entre muros y tabiques, los traslapes de los revestimientos, las alturas de los muros, el tamaño y la ubicación de los vanos, replanteando todo en terreno. Ello, puesto que al iniciar la faena de construcción, los errores u omisiones que se produzcan causarán pérdidas de materiales y un aumento en la mano de obra asociada y, por ende, un mayor costo de la vivienda.

Mediante la siguiente tabla se puede seleccionar los tipos de perfiles que más se recomienda para cada vivienda de acuerdo al puntaje obtenido en la encuesta, en el capítulo de introducción.

Puntaje Encuesta	Montantes	Distanciamiento Montantes	Solera Superior	Solera Inferior	Distanciamiento horizontal entre anclajes
hasta 10 ptos.	cada 60 cm	60CA085 (C2x3x085)	62U085 (U2x3x085)	62U085 (U2x3x085)	cada 100 cm
de 11 a 20 ptos.	cada 40 cm	90CA085 (C2x4x085)	92U0085 (U2x4x085)	92U085 (U2x4x085)	cada 60 cm
de 21 a 30 ptos.	cada 40 cm	100CA085 (C2x4x085)	1022U10 (U2x5x10)	1022U10 (U2x5x10)	cada 50 cm
Más de 30 ptos.	cada 40 cm	Según cálculo	Según cálculo	Según cálculo	Según cálculo

Las herramientas necesarias para efectuar esta tarea son:

- Tijera de cortar lata
- Lienza
- Atornillador eléctrico de 2500 rpm.
- Tronzadora o esmeril de corte
- Tizador
- Huincha de medir metálica
- **Taladro** eléctrico
- Materiales de estructura



Notas:

Muros estructurales exteriores e interiores

2.1. Procedimiento de ejecución

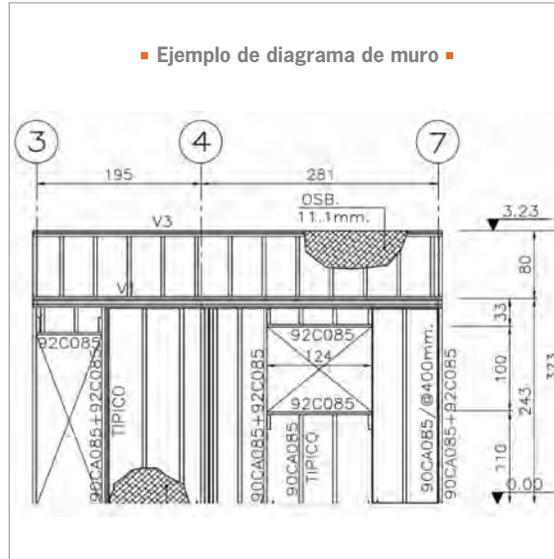
I. Construcción de la estructura

Se inicia esta faena efectuando un trazado de los paneles en la plataforma de piso. Para ello se ayuda con los **croquis** o planos efectuados con anterioridad.



Del trazado realizado a tamaño real se desprenden las medidas exactas de cada uno de los elementos y con ello se puede cortar los pie derechos y soleras de acuerdo al diagrama realizado para cada muro.

■ Ejemplo de diagrama de muro ■



Se dispone las piezas en la plataforma con separaciones y espaciamentos y asegurándonos que esa disposición sea fiel al diagrama, como se muestra en la figura:



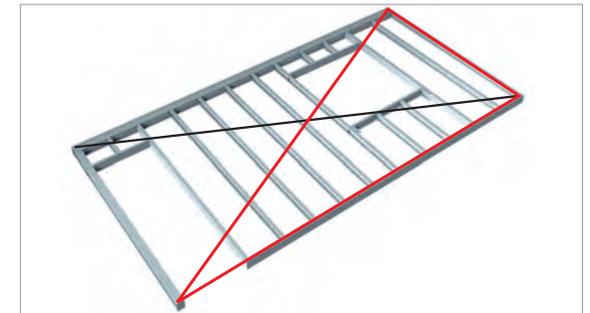
Luego se procede a fijar, desde la solera inferior, cada una de las piezas, con dos tornillos en cada empalme; el tornillo a utilizar para la unión debe ser 10 x 5/8, cabeza de lenteja y punta broca.

Una vez fijados los pie derechos se procede a montar las jambas, piezas que conformarán los laterales de cada vano.

Se continúa con la instalación de los dinteles, alfeizares y montantes bajo y sobre los rasgos.



Una vez completada la unión de los elementos, se verifica su **ortogonalidad** (cuadratura del panel) mediante las diagonales como se muestra en la figura. Ello se lleva a cabo con la ayuda de la hinchita de medir metálica. La diferencia de medida (tolerancia) no puede ser mayor de 3 mm.



II. Forrado de la estructura

En este momento ha terminado la construcción de la estructura del muro y se procede a forrarlo estructuralmente con tablero LP OSB. Para esto se conocen las características del revestimiento exterior que se ha decidido emplear.

Los tableros para revestimiento estructural se dividen en dos grupos:

Estructural uso exterior protegido, tal como es LP OSB en cualquiera de sus variedades, que requiere instalar, revestimientos adicionales, como por ejemplo:

- Siding de PVC
- LP Smart Side Lap
- Enchape de ladrillo
- **Estucos** OSB

Estructural exterior con terminación, como lo es LP Smart Side Panel y Panel H.

Cabe hacer notar que la elección de un tablero **NO estructural** obliga a incurrir en mayores gastos, ya que será imperativo estructurar de otra manera nuestros muros. Por ello, en este caso se selecciona los tableros LP OSB.

Se inicia la faena de revestir el panel marcando los **ejes** de los pie derechos en las soleras inferiores y superiores. Se ayuda con los tornillos que fijan los pie derechos.

Una vez revisada la ortogonalidad del panel se procede a instalar el revestimiento estructural exterior que se ha decidido emplear.

Recuerde que se debe contemplar los traslapos entre muros, muros y plataformas y muros y techos.

Luego se posicionan los tableros de acuerdo al diagrama estructural y se procede a tizar los ejes marcados anteriormente, lo que permitirá fijar los tableros al tabique en todos los pie derechos. Y se marcan con un tizador los puntos o pie derechos sobre los tableros.

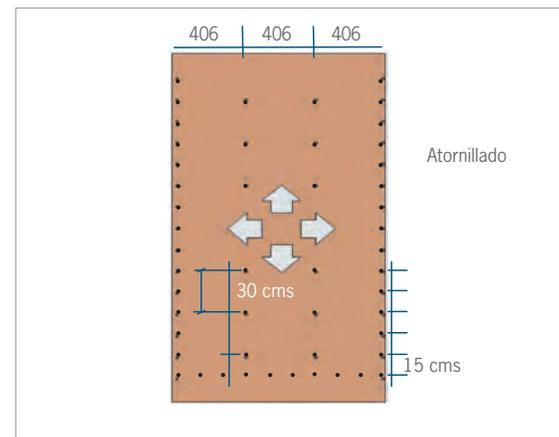
Sobre cada una de las marcas se atornillan los tableros, cada 15 cm en el perímetro, asegurando a lo menos 1 cm del borde y cada 30 cm en los pie derechos centrales.

Se procede de igual manera para todos los muros estructurales exteriores como para los muros interiores.

Se debe tener presente que los muros interiores no requieren de traslapos superiores e inferiores.

Con los muros exteriores estructurales ya revestidos se inicia la fase de levantamiento de la obra gruesa de la casa.

La manera correcta de atornillar los tableros es desde el centro a los extremos, lo que evitará que los tableros queden tensionados y sufran deformaciones posteriores.



III. Consejos prácticos

Es conveniente utilizar la plataforma de piso como mesa de trabajo para la fabricación de muros, lo que asegura una superficie lisa y nivelada.

Hacer un trazado previo de los muros sobre la plataforma con el fin de verificar que las medidas y calces de los diagramas corresponden a lo que se construirá.

Es importante prolongar el revestimiento exterior 3 ó 4 cm. por debajo del nivel de la solera exterior, a manera de cortagoteras.

Este procedimiento sólo se debe ejecutar en los revestimientos exteriores de los paneles perimetrales.

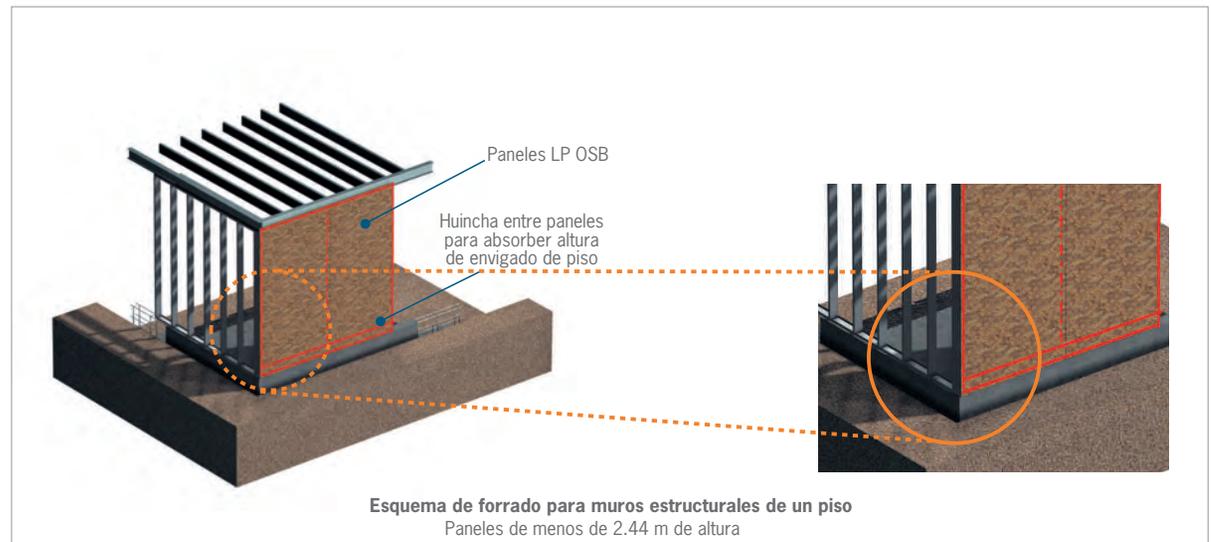
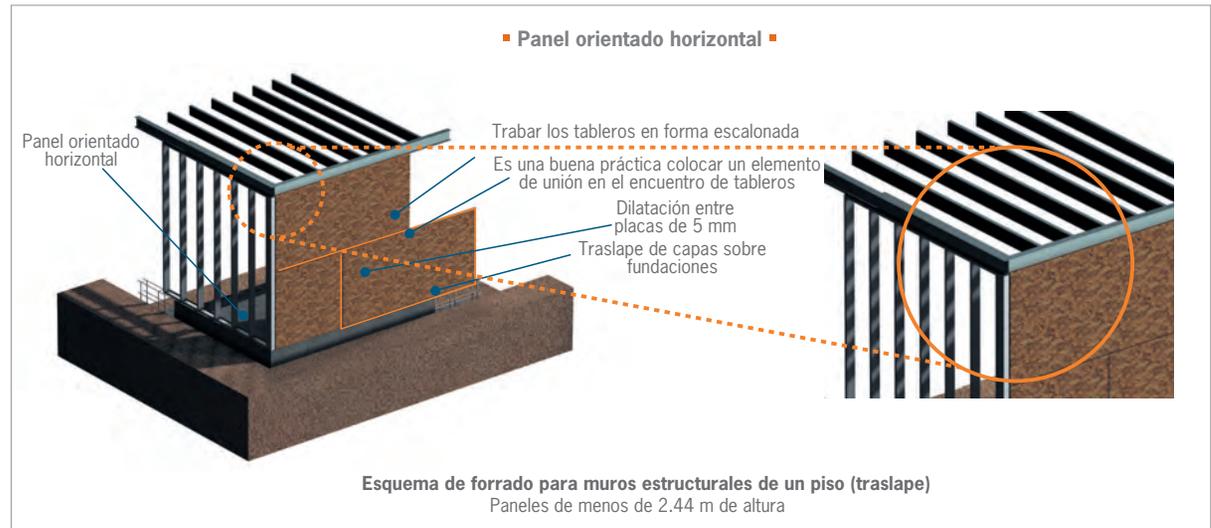
Si la estructura de los paneles está fabricada en madera, debe comprobarse que el contenido de humedad de la misma no sobrepase el 18% en la Región Metropolitana y que la solera inferior de los paneles sea impregnada a vacío-presión con sales CCA: (cromo, cobre y arsénico a razón de 4,5 Kg de sales activas por m³).

Notas:

Muros estructurales exteriores e interiores

Detalle de revestimientos estructurales

Los siguientes detalles constructivos muestran los muros en su posición final con el fin de ejemplificar gráficamente los empalmes entre los distintos elementos.



2.2. Montaje de los muros sobre la plataforma de piso

Se inicia el montaje de los muros sobre la plataforma de piso. Para ello, la superficie debe estar limpia y en condiciones de recibir las estructuras y contar con las siguientes herramientas:

Herramientas

- Nivel
- Lienza
- Plomada
- Martillo
- Solera superior de montaje
- Elementos de soporte
- Huincha de medir metálica
- Tizador
- Escuadra
- Elementos de fijación a plataforma



Se inicia el montaje trazando los muros en la plataforma de piso, para proceder al montaje del primer panel.

Hay que cuidar de proteger la aleta inferior del muro, la que debe sobrepasar y tapar el borde de la plataforma.



Con el muro en posición se procede a chequear el plomo y *nivel*, una vez en su lugar se arriostra y asegura con diagonales, a lo menos una.

Una vez asegurado el primer muro, se procede de igual manera con los siguientes; se debe procurar montar inicialmente dos paneles en esquina, de modo que éstos se mantengan en posición vertical sin requerir mayores apoyos o soportes.

Una vez montados todos los muros estructurales, se debe unirlos entre sí, ello consolidará las partes y pasará a conformar un todo. A nivel de la solera superior se llevará a cabo con la colocación de la "solera superior de montaje" y se procederá a unir un muro con otro secuencialmente verificando su alineación, perpendicularidad y lo más importante, su correcto aplome. Estas piezas deben montarse uniendo a lo menos dos muros, tanto en sentidos longitudinales como en los encuentros de esquina o T.

Adicionalmente se procede a clavar los revestimientos exteriores en los traslapos de esquina y soleras superior de montaje, según su ubicación en el diagrama de paneles antes realizado.

ESTA CASA ESTA CONSTRUIDA CON LOS MEJORES MATERIALES

TECHOS
MUROS
PISOS

LP
BUILDING PRODUCTS

LP OSB

Tecnología OSB para la calidad estructural de los tableros, con hojuelas de orientación cruzada (litro de madera entrelazado en 3 capas)

Sello APA, Certificado Internacional de la calidad estructural de los tableros para la construcción de viviendas

LÍDER EN TABLEROS ESTRUCTURALES

378.3300 www.LPChile.cl

Muros estructurales exteriores e interiores

2.3. Ejecución de vanos de puertas y ventanas

En este momento se cuenta con la estructura de la casa prácticamente armada y podemos cortar los tableros que cierran los vanos de puertas y ventanas. Para la ejecución de esta tarea se requieren de las siguientes herramientas:

- Tizador
- Martillo
- Sierra caladora o circular
- Regla de madera o guía para *corte*

En cada vano se procede a clavar desde el interior los clavos de 2" en cada vértice del vano de modo que traspasen el tablero. Luego, por la cara exterior, se tiza entre los clavos que se instalan.

Se corta el tablero con una sierra caladora o sierra circular y de esta manera se obtiene un rasgo exacto al requerido.

De esta manera se termina la construcción de los muros estructurales, exteriores e interiores. Ahora se inicia la construcción de la techumbre, que es el siguiente paso en la secuencia de construcción de la vivienda.

En la casa de sus sueños,

www.LPChile.cl
378.3300

APA
THE ENGINEERED
WOOD ASSOCIATION

Los tableros LP OSB tienen certificación internacional APA.
LP promueve el sistema Constructivo Energitérmico Sísmico.

C.E.A.

Exija materiales certificados,
use tableros estructurales LP OSB

LP
BUILDING PRODUCTS

Notas:

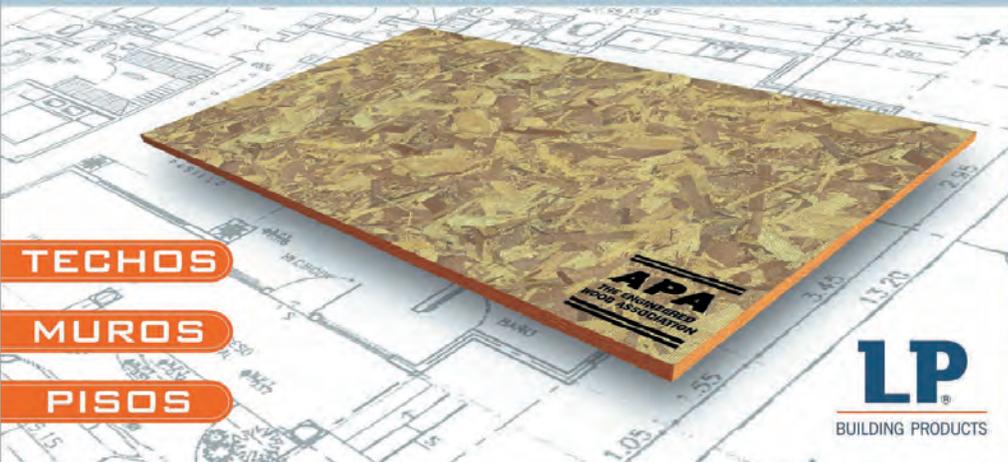
2.4. Ficha de autocontrol

ACTIVIDAD	: FABRICACIÓN DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES		
HOJA N°	: 5 de 6		
FECHA	:		
RESPONSABLE	:		
OBRA	:		
COMUNA	:		
CONTRATISTA	:		
INSPECTOR DE LA OBRA	:		
VIVIENDA N°	:		
FIRMA REVISOR:			
MATERIALES	A	R	OBSERVACIONES
Estructura			
Plomo de muros			
Cuadratura de muros			
Tipo de fijaciones			
Cantidad de fijaciones			
Colocación de anclajes			
Tensores			
Bloqueadores de giro			
Distanciamiento de poyos derechos			
TABLEROS	A	R	OBSERVACIONES
Cantidad de tornillos			
Perimetales			
Interiores			
Dilatación entre tableros			
Cara rugosa hacia el exterior			
APROBADO			
RECHAZADO			
V°B° ITO			

Muros estructurales exteriores e interiores

**LP PROMUEVE EL SISTEMA C.E.A.
(CONSTRUCCIÓN ENERGITÉRMICA ASÍSMICA)**

ESTE SISTEMA PERMITE ADAPTARSE A CUALQUIER ZONA CLIMÁTICA,
CUMPLIENDO LAS NUEVAS EXIGENCIAS TERMOACUSTICAS.



TECHOS

MUROS

PISOS

LP
BUILDING PRODUCTS

LP OSB

Tecnología OSB para la calidad estructural de los tableros, con hojuelas de orientación cruzada (fibra de madera entrelazada en 3 capas)

Sello APA, Certificado internacional de la calidad estructural de los tableros para la construcción de viviendas

LÍDER EN TABLEROS ESTRUCTURALES

378.3300 www.LPChile.cl

