



Centro de  
Desarrollo para  
la Educación Media  
INACAP

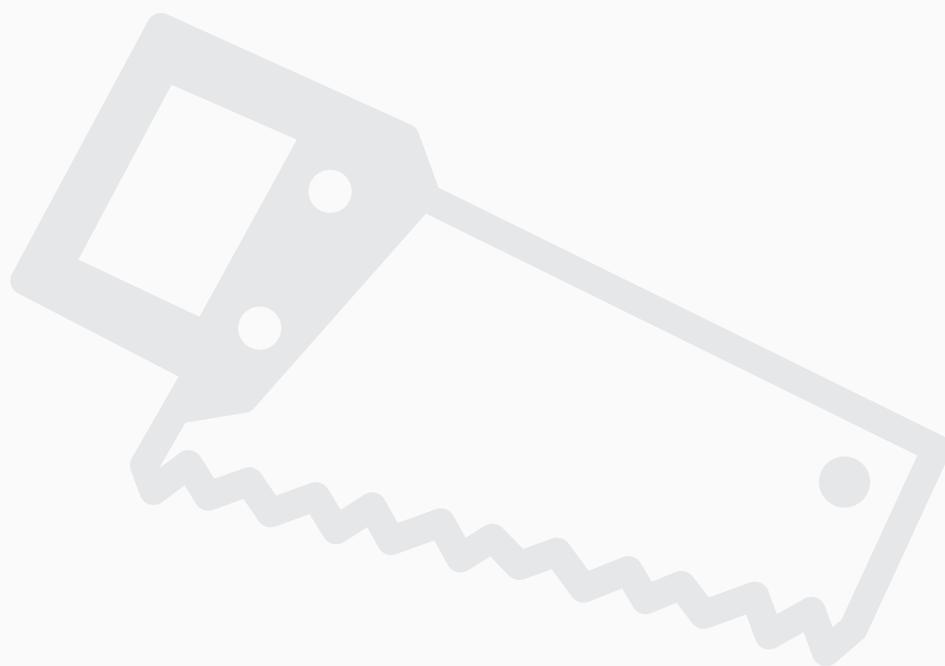


FORMACIÓN CONTINUA DE  
DOCENTES Y DIRECTIVOS  
DE EDUCACIÓN MEDIA



# CONSTRUCCIÓN

CARPINTERÍA DE  
INSTALACIÓN DE FAENAS



3°  
MEDIO

## EQUIPO RESPONSABLE

**Jorge Eduardo Rojas Silva**

Especialista Técnico, Docente del Área de Construcción INACAP Talca

**Fernando José Reyes Cerda**

Especialista Técnico, Docente del Área de Construcción INACAP Talca

**Mario Ruiz Castro**

Director del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

**Andrés Moya Dimter**

Coordinador Pedagógico del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

**Natalia Rivera Córdova**

Coordinadora Metodológica Programa de Apoyo a la Implementación Curricular

**Edición**

Jorge González Moller

**Diagramación**

Eduardo Correa Arias

---

**Centro de Desarrollo para la Educación Media, CEDEM  
Dirección de Relaciones Educación Media  
Vicerrectoría de Vinculación con el Medio y Comunicaciones**

**Universidad Tecnológica de Chile INACAP  
Av. Vitacura 10.151, Vitacura, Santiago-Chile  
[www.inacap.cl/cedem](http://www.inacap.cl/cedem)  
[cedem@inacap.cl](mailto:cedem@inacap.cl)**

**Ediciones INACAP**

**ISBN**

**Impreso: 978-956-8336-98-1**

**Ebook: 978-956-8336-99-8**





## ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	7
PLANIFICACIÓN SUGERIDA.	8
Sesión N° 1 - Logística de distribución de dependencias	15
Sesión N° 2 - Procesos constructivos en la instalación de faenas	19
Sesión N° 3 - Interpretación de antecedentes técnicos	23
Sesión N° 4 - Trazado de proyectos de carpintería	31
Sesión N° 5 - Moldajes	35
Sesión N° 6 - Envigados de pisos y cielos	41
Sesión N° 7 - Tabiques	45
Sesión N° 8 - Techumbre y cubiertas	50
Sesión N° 9 - Revestimientos interiores y exteriores	57
Sesión N° 10 - Seguridad en construcción y cierros	62
Sesión N° 11 - Herramientas de carpintería	68
Sesión N° 12 - Fijaciones y uniones	72
Sesión N° 13 - Entramados horizontales	77
Sesión N° 14 - Entramados verticales	81
Sesión N° 15 - Estructura de techumbre	85
Sesión N° 16 - Cubiertas	90
Sesión N° 17 - Moldajes	97
Sesión N° 18 - Revestimientos	102
Sesión N° 19 - Moldajes	106
Sesión N° 20 - Tabiques y revestimientos	109
Sesión N° 21 - Instalación de vanos	112
Sesión N° 22 - Terminaciones	115
Sesión N° 23 - Aislantes, ventilación y protección al fuego	120
Sesión N° 24 - Gestión de la calidad	131
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	135

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

FIGURA 1. Elementos componentes de un tabique	25
FIGURA 2. Detalle de tabiquería	26
FIGURA 3. Esquema de un tijeral	27
FIGURA 4. Detalle de cercha	28
FIGURA 5. Estructura de una niveleta	32
FIGURA 6. Fundación de una caseta de juegos	33
FIGURA 7. Moldajes para elementos de hormigón en albañilería confinada	37
FIGURA 8. Ejercicio práctico moldaje sobrecimientos	38
FIGURA 9. Molde repetitivo	39
FIGURA 10. Envigado tipo de piso	43
FIGURA 11. Tipos de cerchas	51
FIGURA 12. Esquema de un tijeral	52
FIGURA 13. Cercha tipo	52
FIGURA 14. Estructura de techumbre	54
FIGURA 15. Formato de techumbre tipo	56
FIGURA 16. Modelo	59
FIGURA 17. Elevación tipo de un cierre provisorio	64
FIGURA 18. Elementos de protección personal	66
FIGURA 19. Tipos de unión y encuentros en elementos de madera	74
FIGURA 20. Especificación técnica de una tabiquería	83
FIGURA 21. Ubicación de los diferentes elementos que conforman una techumbre	86
FIGURA 22. Tipos de encuentro de techumbre	87
FIGURA 23. Cubierta de techumbre (procesos y técnicas de construcción)	92
FIGURA 24. Fijaciones para planchas de asbesto cemento (procesos y técnicas de construcción)	93

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

FIGURA 25. Planchas de acero cincado acanalado (procesos y técnicas de construcción)	93
FIGURA 26. Esquemas de tejas de cemento (procesos y técnicas de construcción)	94
FIGURA 27. Tejuelas de madera (procesos y técnicas de construcción)	95
FIGURA 28. Tejuelas de asbesto cemento (procesos y técnicas de construcción)	95
FIGURA 29. Moldaje muro, moldaje pilar y moldaje losa, cemento procesos y técnicas de construcción	98
FIGURA 30. Cuadro moldajes	100
FIGURA 31. Muro estucado con mortero en dos capas, procesos y técnicas de construcción	103
FIGURA 32. Revestimiento de tablero de contrachapado estructural, construcción de viviendas en madera	117
FIGURA 33. Revestimiento de tablero de contrachapado estructural, construcción de viviendas en madera	117
FIGURA 34. Revestimiento de madera machihembrado y tinglado, construcción de viviendas en madera	118
FIGURA 35. Revestimiento cielo con placa de yeso cartón, construcción de viviendas en madera	118
FIGURA 36. Espacios de estructuras de entramados rellenos con aislante, construcción de viviendas en madera	121
FIGURA 37. Poliestireno expandido, construcción de viviendas en madera	122
FIGURA 38. Lana de vidrio, construcción de viviendas en madera	122
FIGURA 39. Lana de roca, construcción de viviendas en madera	123
FIGURA 40. Aplicación de poliuretano	123
FIGURA 41. Polietileno, construcción de viviendas en madera	124
FIGURA 42. Filtro asfáltico dynaflex	124
FIGURA 43. Ventilación cruzada, construcción de viviendas en madera	125
FIGURA 44. Protección de aberturas, construcción de viviendas en madera	126
FIGURA 45. Ubicación y protección del acceso a vivienda, construcción de viviendas en madera	127
FIGURA 46. Orientación y pendientes de techos, construcción de viviendas en madera	128
FIGURA 47. Extracción de masa de aire caliente en vivienda, construcción de viviendas en madera	129
FIGURA 48. Ejemplo lluvia de ideas	133

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

TABLA 1. Tabla estandarizada de cubicación de tabiquería interior 1	47
TABLA 2. Tabla estandarizada de cubicación de tabiquería interior 2	47

## PRESENTACIÓN

El Centro de Desarrollo para la Educación Media de INACAP (CEDEM), contempla dentro de todos sus lineamientos de acción, facilitar la implementación curricular de los nuevos planes de estudios para la Formación Diferenciada Técnico Profesional, a través del plan de apoyo en los módulos críticos de la especialidad de construcción.

En el módulo de Carpintería de Instalación de Faenas, se espera que los estudiantes puedan analizar, identificar y trabajar de manera eficaz y eficiente todos los procesos constructivos empleados, mediante especificaciones técnicas del proyecto y la normativa vigente en Chile. Para asegurar la correcta ejecución y calidad de todas las partidas de construcción, es importante regir el proyecto por la normativa vigente estipulada a nivel regional y nacional.

Este texto de apoyo incorpora diferentes actividades y metodologías de aprendizaje, que contemplan diferentes contenidos en diferentes áreas de la construcción, es decir, actividades procedimentales, actitudinales, de trabajo colaborativo, entre otros. De esta forma, podremos trabajar todas las competencias necesarias que los estudiantes requieren, para adquirir una base sólida al momento de interactuar en su vida laboral, en la especialidad de la construcción.



PROGRAMA DE APOYO  
A LA IMPLEMENTACIÓN  
CURRICULAR

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

3° Medio especialidad de construcción, modulo de Carpintería de Instalación de Faenas con un total de 152 Horas (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2015) el cual tiene el propósito que los y las estudiantes desarrollen el conocimiento teórico-práctico para ejecutar obras de carpintería de instalación de faenas, utilizando variados elementos de construcción, equipos y herramientas, de acuerdo a trazados establecidos y planos estructurales (MINEDUC, 2015, p. 50)

### Unidad I - Logística de Instalación de faenas

Sesión N° 1	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Logística de distribución de dependencias	Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.	Define la ubicación y distribución de las dependencias que son consideradas en la instalación de faenas a través de la lectura e interpretación de los planos de arquitectura y emplazamiento según los requerimientos de la norma vigente.	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 2	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Procesos constructivos en la instalación de faenas	Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.	Determina un plan de trabajo mediante planos y especificaciones técnicas para la ejecución de las dependencias a ejecutar en carpintería según condiciones técnicas constructivas estipuladas en la normativa vigente.	5 Horas pedagógicas

Sesión N° 3	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Interpretación de antecedentes técnicos	Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.	<p>Interpreta elementos constructivos de carpintería en planos de instalación de faenas.</p> <p>Analiza las condiciones de ejecución en especificaciones técnicas, según los antecedentes técnicos de un proyecto de construcción.</p>	6 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 4	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Trazado de proyectos de carpintería	Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.	Traza en terreno la ubicación de una dependencia mediante el replanteo de planos. Instala en terreno niveletas y crucetas para el trazado de cotas y niveles del proyecto constructivo, mediante la interpretación de planos.	6 Horas pedagógicas

### Unidad II - Cubicación de Carpinterías

Sesión N° 5	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Moldajes I	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Cubica partidas de moldajes de madera y metálicos mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 6	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Envigados de piso y cielos	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Cubica partidas de envigados de piso y cielos mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 7	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tabiques	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Cubica partidas de tabiques mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 8	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Techumbres y cubiertas	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Cubica partidas de techumbres y cubiertas mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.	5 Horas pedagógicas

Sesión N° 9	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Revestimientos interiores y exteriores	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Cubica partidas de revestimientos interiores y exteriores mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

### Unidad III - Obras de Carpintería en Instalaciones de Faena

Sesión N° 10	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Seguridad en construcción y cierros	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Analiza las situaciones de riesgo en proyectos de construcción.  Selecciona los implementos de protección personal según lo estipula la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 11	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Herramientas de Carpintería	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Aplica criterios para la selección de herramientas de carpintería.  Identifica los beneficios del uso de algunas herramientas, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.	4 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 12	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Fijaciones y uniones	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Reconoce los tipos de fijaciones para asegurar una ejecución resistente y segura.  Identificar los tipos de uniones para sistemas constructivos de madera, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 13	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Entramados horizontales	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Analiza los tipos de entramados horizontales según función y componentes.  Trazar entramados horizontales, a través del dibujo de elementos constructivos.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 14	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Entramados verticales	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Analiza los tipos de entramados verticales según función y componentes.  Trazar entramados verticales, a través del dibujo de elementos constructivos.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 15	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Estructura de techumbre	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Analiza los tipos de estructuras de techumbre según función y técnicas de montaje.  Trazar diseños de estructuras de techumbre, a través del dibujo de elementos constructivos.	4 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 16	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Cubiertas	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	<p>Analiza los tipos de cubiertas según función y materialidad.</p> <p>Aplica criterios de selección de materiales de cubierta, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.</p>	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 17	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Moldajes II	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	<p>Analiza los tipos de moldajes de elementos estructurales según función y técnicas de montaje.</p> <p>Elabora procedimientos de montaje de moldajes, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.</p>	5 Horas pedagógicas

Sesión N° 18	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Revestimientos	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	<p>Analiza los tipos de revestimientos según función y materialidad.</p> <p>Aplicar criterios de selección de materiales de revestimiento, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.</p>	5 Horas pedagógicas

### Unidad IV - Ejecución de Carpinterías

Sesión N° 19	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Moldajes III	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Elabora moldajes de carpintería para elementos estructurales de hormigón armado, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.	4 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 20	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tabiques y revestimientos	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Elabora tabiques de carpintería para entramados verticales de dependencias de instalación de faenas, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.	4 Horas pedagógicas

Sesión N° 21	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Instalación de vanos	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Instala marcos y puertas de madera en entramados verticales de dependencias de instalación de faenas, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.	4 Horas pedagógicas

### Unidad V - Calidad en procesos constructivos

Sesión N° 22	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Terminaciones	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Identifica los tipos de terminaciones según especificaciones técnicas.  Elabora procedimientos de control de calidad, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.	4 Horas pedagógicas

## PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 23	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Aislantes, ventilación y protección al fuego	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	<p>Analiza los tipos de aislantes y técnicas de ventilación.</p> <p>Selecciona los materiales y procedimientos para asegurar la protección al fuego, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.</p>	6 Horas pedagógicas

Sesión N° 24	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Gestión de la calidad	Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.	Analiza los componentes de un plan de calidad en una obra de construcción, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.	5 Horas pedagógicas

## Unidad I - Logística de Instalación de faenas

## SESIÓN Nº 1

## LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE DEPENDENCIAS

APRENDIZAJE  
ESPERADO

Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta primera sesión es dar la bienvenida al curso y realizar su presentación. Es esencial el establecer las directrices y lineamientos del programa de la asignatura y, en términos generales, el cronograma de las actividades, para que de esta manera los alumnos comprendan el objetivo cuál es el objetivo final del módulo. Así también es necesario detallar las evaluaciones que se desarrollan como parte de su planificación y que se implementan durante el semestre indicando sus respectivas ponderaciones.

Posterior a la presentación se debe dar inicio a la asignatura, con una serie de dinámicas que permitan introducir la temática de este módulo y así desarrollar los ejercicios propuestos de análisis de casos que involucran definir la ubicación y distribución de las dependencias de una instalación de faenas de un proyecto constructivo como parte de la logística de distribución, así como la formulación de un listado de dichas dependencias según el tipo de faena.

Para lograr la adecuada participación de los alumnos en dichas dinámicas, debe iniciar con una exposición de los tipos de faenas, dependencias más comunes, superficies de ocupación según aspectos normativos con tal de que los alumnos puedan dimensionar los espacios de distribución de las dependencias de una instalación de faenas según cada caso.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que debe ejercer el rol de facilitador dentro del manejo de grupo en las actividades, es decir, ser un guía y orientador de los estudiantes para la consecución de los desafíos propuestos como equipos que tienen durante el desarrollo de la asignatura. Para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión. Se debe tener cuidado de no caer en la casuística de relatos que puedan escaparse a los objetivos finales de la sesión.

Se recomienda que, en esta primera sesión, presente claramente los objetivos de la asignatura a sus estudiantes y se tome todo el tiempo que sea necesario para escuchar consultas y aportes.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Define la ubicación y distribución de las dependencias que son consideradas en la instalación de faenas a través de la lectura e interpretación de los planos de arquitectura y emplazamiento según los requerimientos de la norma vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 10 minutos aproximado*

Preséntese frente a su curso, haciendo énfasis en su motivación e interés por trabajar con los estudiantes este nuevo año, asimismo indique los aprendizajes esperados de la especialidad y sus objetivos en cada sesión para visualizar la ruta formativa de este módulo.

Solicite a cada estudiante que se presente puesto de pie y que de forma breve comente sus expectativas respecto a esta asignatura y la especialidad en general.

Utilice la pregunta que se presenta a continuación para abrir un foro de discusión frente a la temática principal de la sesión:

- ¿Qué entiende por instalación de faenas?



## ACTIVIDAD - N° 1.1

*tiempo 35 minutos aproximado*

Consulte a sus alumnos mediante una lluvia de ideas ¿Por qué es necesaria la Instalación de faenas en la construcción de una obra?. Tome nota en la pizarra de las ideas y concluyan una definición de su importancia.

Luego de esta primera pregunta, formule una segunda pregunta sobre qué elementos constructivos conocen o han podido observar en una instalación de faenas, que favorezcan o aporten a la al cumplimiento de la importancia previamente definida en la primera pregunta.

Finalmente, a modo general, concluya sobre la importancia de la instalación de faenas y sus dependencias en base a las ideas expresadas por los alumnos en la sesión.



## ACTIVIDAD - N° 1.2

*tiempo 45 minutos aproximado*

Realice la introducción de conceptos, que permita a los estudiantes internalizar y reflexionar acerca de la importancia de una logística de instalación de faenas previo a la ejecución de un proyecto constructivo, las principales dependencias de dicha instalación y la importancia de cada para la administración del proyecto.

Explique los conceptos fundamentales como: instalación de faenas, tipos de obras de construcción, tipos de instalaciones, tipos de recintos, materiales principales de las dependencias.

Respecto a los conceptos básicos en torno a la instalación de faenas:

Instalación de Faenas: La instalación de faenas corresponde al acondicionamiento en el terreno de las construcciones y cierros provisorios, maquinarias, equipos y otros elementos indispensables para iniciar los trabajos, con las medidas de seguridad necesarias. (Conexión Polpaico, 2009, p.15)

Según Solminihac (1997, p. 22-23)) los tipos de obras de construcción son:

- Construcción habitacional: que comprende la construcción de viviendas unifamiliares, en forma de casas aisladas, conjuntos habitacionales o edificios en altura.

- Construcción no habitacional: que comprende la construcción de edificaciones para usos no residenciales, tales como: hospitales, oficinas, escuelas, establecimientos comerciales, estacionamientos, iglesias, etc., en forma de edificios de baja o gran altura.
- Construcción industrial: que comprende obras relacionadas con el montaje de equipos e instalaciones de plantas procesadoras industriales, bodegas de almacenamiento, etc.
- Obras civiles: obras de ingeniería tales como puertos, construcciones marítimas (plataformas, cañerías submarinas, etc.), puentes, caminos, carreteras, túneles, represas, aeropuertos, obras de riego, gaseoductos, oleoductos, etc.

#### Tipos de instalaciones:

Las instalaciones dependerán de factores como la envergadura de la obra, el tipo de obra a ejecutar, la cantidad de mano de obra de planta y subcontratos asociados a la empresa, espacios disponibles, entre otras condiciones que permiten que dicha instalación requiera de más o menos elementos básicos exigidos por el organismo de seguridad correspondiente (mutual). Es por ello que las instalaciones de faenas pueden ser móviles o fijas, dependiente de la secuencia constructiva de un proyecto de edificación por etapas por ejemplo. Pueden tener elementos provisorios o definitivos, como cierros perimetrales de OSB (provisorio) o de panderetas de hormigón (definitivo) según la necesidad particular del proyecto y los costos asociados.

En fin, para determinar el tipo de instalación más adecuada, es necesario identificar las variables que intervienen y tomar decisiones en base a una logística de trabajo.

#### Tipos de dependencias:

Las dependencias más comunes dentro de una instalación de faenas son:

- Oficinas
- Bodega general
- Baños
- Casino o comedor
- Guardarropías
- Bodegas de contratistas
- Talleres de trabajo
- Talleres de acopio
- Estacionamientos
- Cierros
- Portones y vías de acceso
- Casetas de seguridad

Dependencias que dependerán entre otros factores, principalmente de la envergadura de la obra y la cantidad de trabajadores que participen activamente de la obra.

#### Materiales principales de las dependencias:

- Madera
- Estructuras metálicas
- Containers
- Prefabricados
- Otros



## ACTIVIDAD - N° 1.3

*tiempo 45 minutos aproximado*

Solicite que se formen grupos de 4 personas, idealmente la cantidad debe ser la misma por cada grupo.

Se entrega a cada grupo la hoja de actividad 1.3 donde se dan las indicaciones para que el grupo defina la ubicación y distribución de las dependencias consideradas en la instalación de faenas, realizando un plano esquemático de dichos elementos.

Para el desarrollo de esta actividad los alumnos deben guiarse por tanto por las instrucciones de la hoja de actividad 1.3 y el plano adjunto en dicho anexo, el que pueden usar libremente para proponer su logística.

Debe guiar y orientar la correcta ubicación de dichas dependencias en función de la armonía de los espacios, la adecuada utilización de los recintos disponibles y la lógica administrativa del proyecto mediante el análisis del caso propuesto para la actividad.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 45 minutos aproximado*

En una primera etapa los alumnos organizados en los mismos grupos de la actividad anterior escojan de la lista dispuesta en la hoja de actividad 1.3 total de 2 recintos y definirán los materiales para confeccionarlos en obra.

Como cierre de esta sesión, en una segunda etapa escoja 3 o 4 alumnos que deben exponer e iniciar un debate con el curso respecto a sus propias propuestas de materialidad de las dependencias y recintos de la instalación de faenas.

Indique a los alumnos que cada grupo seleccionado inicie la exposición de su propuesta, sobre la cual pueden intervenir los demás grupos acotando la elección de los materiales más adecuados para materializar dichos recintos. Debe generar un clima de respeto y aporte en el proceso de exposición de la propuesta por cada grupo. Recoja como regulador de la actividad un listado general con las principales dependencias necesarias para una buena logística de instalación de faenas en obra.

### MATERIALES

- Hoja de actividad 1.3
- 3 hojas de carta por grupo
- 2 destacadores de distintos colores por grupo

**SESIÓN N° 2****PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LA INSTALACIÓN DE FAENAS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.

*DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es indicar la importancia de los antecedentes en un proyecto de construcción con tal de definir los lineamientos de las dependencias a construir según los requerimientos de la obra y la normativa vigente. Dichas especificaciones pueden ser descritas mediante la elaboración de planos y especificaciones técnicas constructivas que facilitan su ejecución en obra.

Es importante que al inicio de esta sesión pueda, mediante una exposición, entregar al estudiante conocimientos fundamentales sobre las dependencias que requieren de proyección planimétrica, los procesos constructivos y la formulación de antecedentes técnicos propios de un plan de trabajo.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol es el de facilitador dentro del manejo de grupo en las actividades, es decir, ser un guía y orientador de los estudiantes para la consecución de los desafíos propuestos como equipos que tienen durante el desarrollo de la asignatura, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión, se debe tener cuidado de no caer en la casuística de relatos que puedan escaparse a los objetivos finales de la sesión.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Determina un plan de trabajo mediante planos y especificaciones técnicas para la ejecución de las dependencias a ejecutar en carpintería según condiciones técnicas constructivas estipuladas en la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Pregunte a sus alumnos sobre los siguientes conceptos mediante una lluvia de ideas:

- Plano
- Especificación Técnica
- Plan de Trabajo

Recoja sus respuestas y elabore junto a los alumnos una definición para dichos conceptos.



## ACTIVIDAD - N° 2.1

*tiempo 45 minutos aproximado*

Antecedentes de un Plan de Trabajo

Para elaborar un plan de trabajo es necesaria la planimetría y las especificaciones consistentes con el proyecto a ejecutar. No importa el tamaño del proyecto, de igual manera necesitará de antecedentes que facilitan su construcción y montaje.

Los antecedentes son los siguientes:

**Planos:** son documentos técnicos que contienen una representación plana de una superficie o elevación de un elemento gráfico. Existen planos de planta, de elevación, de corte, entre otras representaciones.

Según el tipo de detalle que se requiera estos pueden ser planos de emplazamiento, de ubicación, de arquitectura, de estructura o de detalles constructivos.

Los planos poseen una simbología técnica que permite representar debidamente cada elemento componente. Es así como por ejemplo se señalan los límites perimetrales mediante diversos tipos de grosor, incluidos los elementos separadores como tabiques divisorios o muros interiores con grosores de menor dimensión.

Las normas que regulan en Chile los dibujos técnicos de planos son la NCH 13 Of. 93, NCH 15 – ISO 3098/1, NCH 494 y la NCH 1193 – ISO 128.

**Especificaciones técnicas:** son documentos técnicos regulados por la NCH 1156, y definen entre sus competencias la materialidad, ejecución, calidad y aprobación de las diversas partidas y actividades durante la ejecución de un proyecto constructivo.

Las especificaciones técnicas regulan los requerimientos técnicos del proyecto a ejecutar, y expresan la voluntad directa del mandante del proyecto en función de lo que estima preciso para la obra a ejecutar.

Dichos antecedentes antes descritos conforman preliminarmente una propuesta de trabajo, la que para estar concluida requiere la especificación de los profesionales y técnicos responsables, y de quienes participarán directamente de la ejecución de la instalación de faenas.

Los principales recintos necesarios dentro de una logística de instalación de faenas están expresamente indicados en el DS 594 llamado “Reglamento sobre condiciones Sanitarias y Ambientales en los lugares de trabajo”. No todas las instalaciones de faena son iguales, es así como la elección de estas dependencias dependerá de los siguientes factores:

- Envergadura de la obra o faena
- Número de trabajadores contratados y de subcontratos
- Riesgos presentes en la obra
- Requisitos particulares del proyecto

Las dependencias que expresa la norma y que se requieren por lo general en una obra son las siguientes:

- Caminos de acceso a las obras y caminos interiores de la faena
- Talleres, maestranzas, garajes
- Líneas de transmisión de energía eléctrica, cañerías de abastecimiento de agua y alcantarillado de ser el caso
- Patios de almacenamiento de materiales
- Oficinas, bodegas, laboratorios
- Sistemas de comunicaciones (teléfonos, radios, entre otros)
- Instalaciones para abastecimiento de bencina y petróleo
- Servicios sanitarios y servicio de incendio

Los materiales más usados para su ejecución son madera de pino en bruto de variadas escuadrías, polines impregnados, placas OSB o de terciado estructural, Zinc alum, Perfiles metálicos, entre otros que variarán según los requerimientos propios del proyecto.



## ACTIVIDAD - N° 2.2

*tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite a sus alumnos que se organicen en parejas y juntos puedan realizar un bosquejo de una oficina de dimensiones 12 metros de largo, 4 metros de ancho y 2,4 metros de alto.

En dicho bosquejo deben dibujar la planta del recinto descrito, las 4 elevaciones de la oficina (frontal, lateral derecha, lateral izquierda y posterior) con sus respectivas medidas de vanos (puertas y ventanas). La techumbre es de dimensiones libres.

Los alumnos pueden guiarse por el dibujo esquemático de la hoja de actividad 2.2 para su diseño, y debe seguir las instrucciones expresadas en el mismo anexo mencionado.

Durante el diseño del bosquejo debe guiar y corregir a los alumnos para que el dibujo sirva de guía para la elaboración de las especificaciones técnicas del proyecto mencionado.



## ACTIVIDAD - N° 2.3

*tiempo 60 minutos aproximado*

Especificaciones técnicas de la dependencia (Ver hoja de actividad 2.3)

Solicite a sus alumnos que se reorganicen en las mismas parejas que trabajaron en la actividad anterior y solicite la elaboración de especificaciones técnicas del proyecto diseñado.

Las especificaciones deben describir las siguientes actividades.

1. Descripción del proyecto (Qué se construirá, cuál es su destino)
2. Piso y/o pavimentos (Material del piso, terminaciones del piso, ejecución)
3. Muros (Tabiquería de madera, distanciamiento de pie derechos, componentes, revestimientos)
4. Puertas y Ventanas (Instalación de puertas y ventanas, dimensiones, materialidad)
5. Techumbre (Materialidad, Terminaciones)

Las especificaciones deben ser sencillas e idealmente solo destacar materialidad, ciertas dimensiones y forma de ejecución.

Finalmente, recoja 1 o 2 especificaciones a elección y pida que sus alumnos expongan su propuesta ante la clase.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 40 minutos aproximado*

En una primera etapa recoja los trabajos realizados y los repartirá entre la clase a otros equipos de trabajo con el propósito de co-evaluar y evidenciar mediante la interpretación de los antecedentes elaborados por distintos grupos su buena descripción de los trabajos a realizar en obra. Los alumnos tienen un tiempo medio de 15 minutos para comprender los antecedentes y levantar las inquietudes que quedaron expuestas en el trabajo, de esta manera fortalecen la comunicación de instrucciones en documentos técnicos.

En una segunda etapa, cada grupo debe expresar las principales consultas técnicas que no han sido lo suficientemente explicadas o que no han quedado clarificadas durante la elaboración del plan de trabajo.

Como cierre de esta sesión, en una etapa final, enumerará las principales deficiencias observadas durante las actividades 2.2 y 2.3, para el logro de los aprendizajes en los alumnos.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 2.2
- Hoja de Actividad 2.3
- 4 hojas de carta por grupo
- Lápiz grafito, goma

**SESIÓN N° 3****INTERPRETACIÓN DE ANTECEDENTES TÉCNICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.

*DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es que los alumnos puedan conocer elementos constructivos de carpintería mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas contenidas en los antecedentes técnicos de un proyecto constructivo.

Es esencial indicar que, al inicio de esta sesión, entregue a los alumnos un claro conocimiento sobre los principales elementos constructivos en base al uso de la carpintería como proceso constructivo para el montaje y armado de espacios y dependencias en una instalación de faenas.

Considere que, durante esta sesión, se trabaja con varios elementos planimétricos, por lo que es necesario que los alumnos cuenten con regla o escalímetro para la medición de ciertos elementos gráficos en los planos.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol es el de facilitador dentro del manejo de grupo en las actividades, es decir, ser un guía y orientador de los estudiantes para la consecución de los desafíos propuestos como equipos que tienen durante el desarrollo de la asignatura, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión, se debe tener cuidado de no caer en la casuística de relatos que puedan escaparse a los objetivos finales de la sesión.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Interpreta elementos constructivos de carpintería en planos de instalación de faenas.
- Analiza las condiciones de ejecución en especificaciones técnicas, según los antecedentes técnicos de un proyecto de construcción.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 20 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Además, a modo de retroalimentación de la sesión anterior, solicite de manera abierta que los alumnos definan los siguientes conceptos:

- Plano
- Especificación Técnica

Consulte a sus alumnos sobre su experiencia frente a las siguientes preguntas:

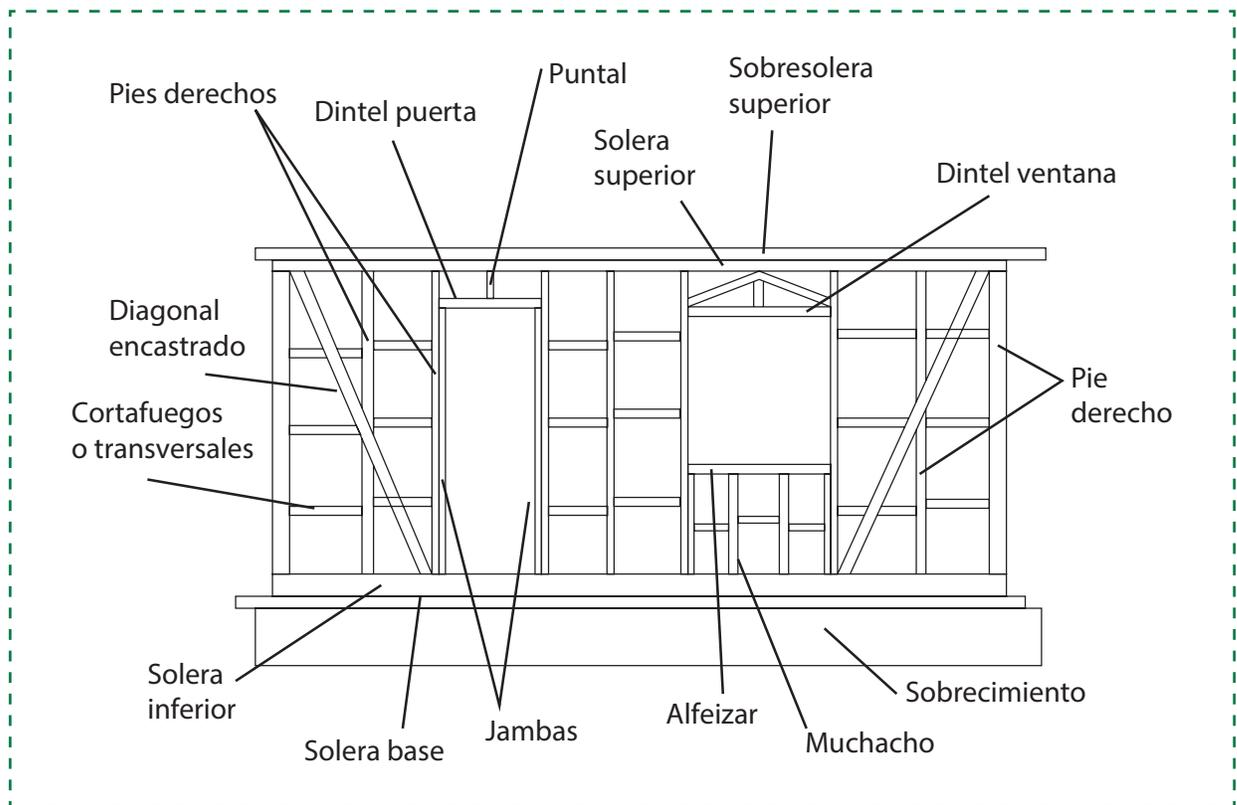
- ¿Han tenido frente a ustedes planos de construcción?
- ¿En qué contexto han conocido esos planos?
- ¿De qué tipo de proyecto constructivo han sido los planos observados?

**ACTIVIDAD - N° 3.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Efectúe una explicación sobre los elementos constructivos de estructuras de carpintería, necesarios para la materialización en faena de diversos espacios y dependencias. Es fundamental que, para esta actividad pueda proyectar material visual.

- Video N°1 Elementos Estructurales de un Tabique. <https://www.youtube.com/watch?v=VAjcdaAZQUk>

Las construcciones en madera pueden poseer fundaciones bastante simples y económicas con respecto a las de otros materiales, pues su peso es muy bajo en comparación a los otros. El primer piso se puede construir sobre las fundaciones y en contacto con el suelo o sobre apoyos a una cierta distancia sobre el suelo para proteger al material de la humedad (los apoyos se fabrican por lo general de hormigón) (Solminihac, 2005, pág. 431-433). En la figura 1 se observa un tabique o entramado vertical cuyos elementos pueden identificarse como sigue:

**Figura 1 Elementos componentes de un tabique**

Fuente: Hempel, 1987

Desde un punto de vista estructural, un tabique tiene la función de recibir y transmitir a las fundaciones las cargas a que está sometida la edificación. El arriostramiento se puede lograr por medio de diagonales de madera o mediante un revestimiento rígido que cubra la totalidad de la superficie exterior de la edificación, exceptuando los vanos. Este revestimiento puede consistir en una placa estructural de madera, cuyo espesor se determina según las solicitaciones. (Solminihaç, 2005, pág. 434).

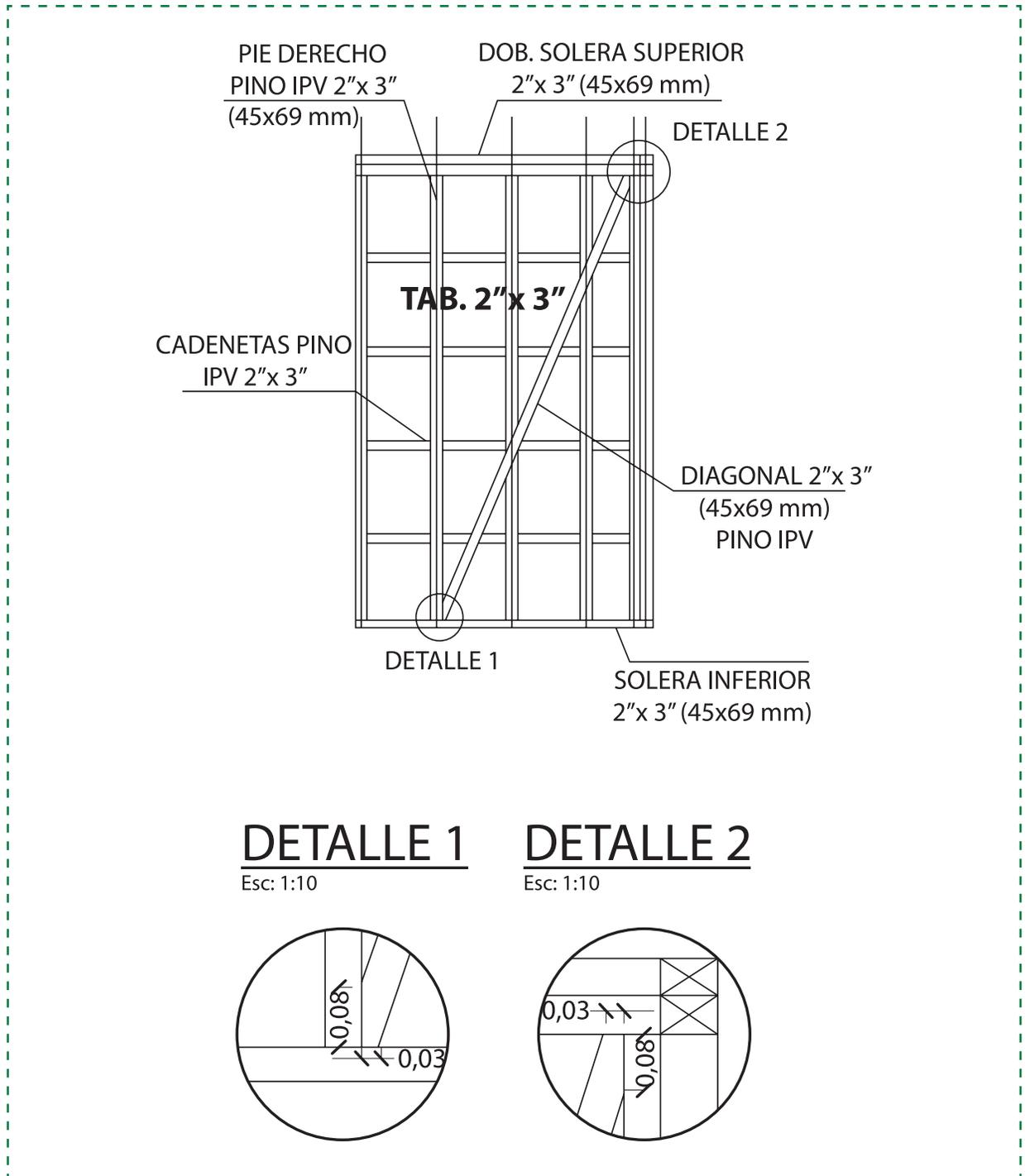
En el caso de entramados horizontales el proceso constructivo es el mismo a un vertical, con la diferencia de que estos no poseen vanos, sino que son uniformes en toda su superficie generalmente.

Los planos generalmente entregados para la interpretación y posterior ejecución de elementos de carpintería son:

- Plantas de arquitectura
- Plantas de estructura
- Entramados de cielo
- Elevaciones
- Detalles de Cercha
- Planta de Techumbre
- Detalle de Cubierta
- Detalles constructivos, entre otros.

En un plano de estructura en carpintería por lo general los elementos gráficos y tipografías más visibles y evidentes son las observadas en la figura 2:

**Figura 2. Detalle de tabiquería**



Fuente: Hempel, 1987

Simbología:

Tab 2x3": corresponde a que el tabique tiene como escuadría principal el uso de piezas de 2x3"

Cadenetas IPV 2x3": corresponde a los cortafuegos de escuadría 2x3" que deben ser impregnados para proteger la madera frente a diferentes agentes.

Dob Solera: corresponde a la instalación de una segunda solera que cumplirá la función de sobresolera para soportar las cargas de la cercha o entramado superior.

(45 x 69 mm): corresponde a las dimensiones en milímetros de la madera, la cual debe ser de tipo cepillada, pues en bruto correspondería técnicamente a 75 mm. (Pulgada de madera = 25 mm aproximadamente, pulgada universal 25,4 mm)

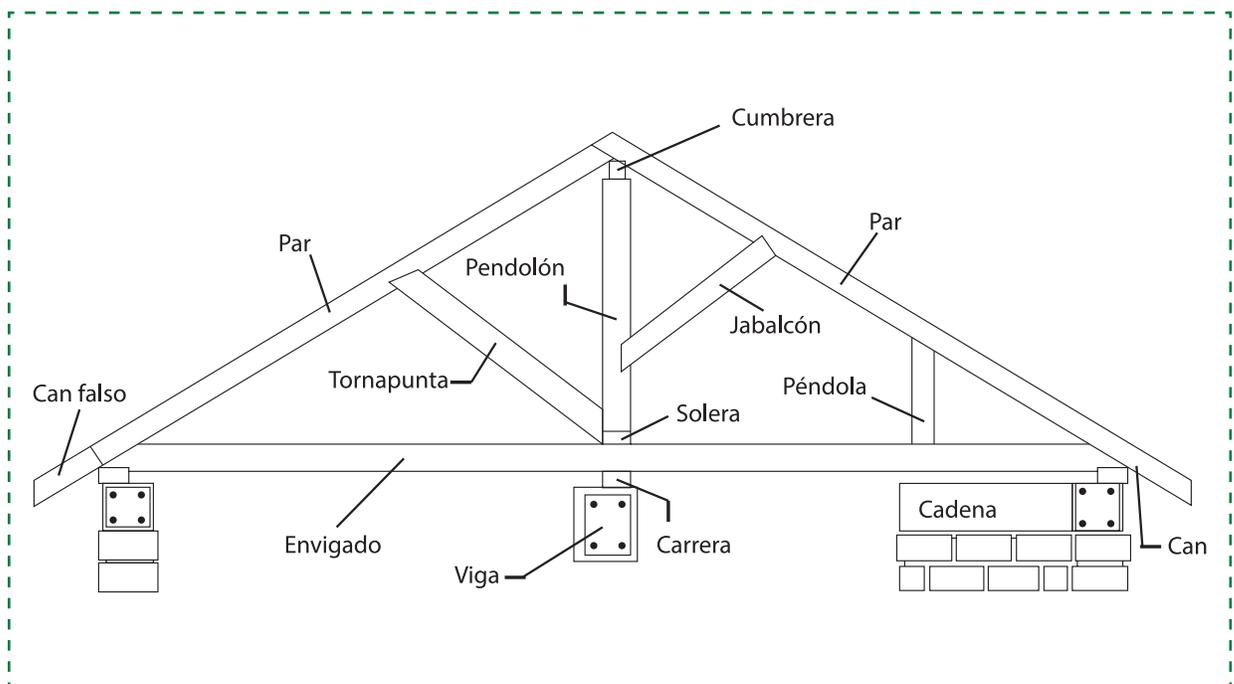
Detalle 1/2: hace referencia a un vínculo entre el elemento gráfico de la elevación y su detalle constructivo para la ejecución.

- Video N°2 Yo, Técnico profesional: Construcción de una cercha  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_UV\\_ddoz19Y](https://www.youtube.com/watch?v=_UV_ddoz19Y)

Las cerchas son estructuras reticuladas que presentan dos o más puntos de apoyo y sus elementos sólo resisten solicitaciones de tracción y compresión. Además, las cargas deben estar aplicadas en los nudos o encuentros y se recomienda usar estas estructuras para luces de hasta unos 8 a 10 metros en caso de estar fabricadas en madera y de unos 30 a 50 m en caso de ser metálicas.

En la figura 3 se observa un detalle de cercha cuyos elementos pueden identificarse como sigue:

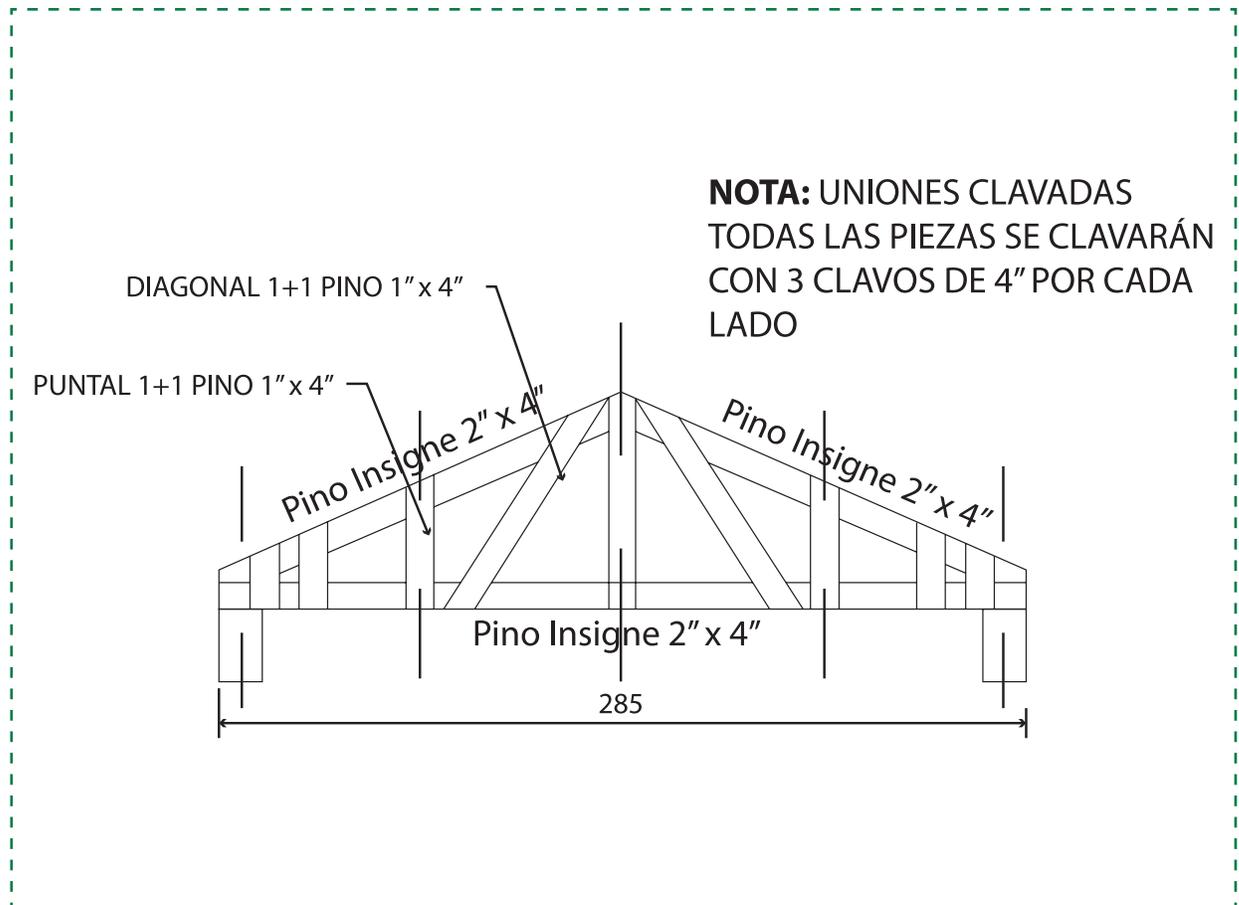
**Figura 3. Esquema de un tijeral**



Fuente: Azocar, 1983

En un detalle de cercha de carpintería por lo general los elementos gráficos y tipografías más visibles y evidentes son las observadas en la figura 4:

**Figura 4. Detalle de cercha**



Fuente: Azocar, 1984

Simbología:

1+1: corresponde a que elemento diseñado debe tener doble pieza de la escuadría solicitada, también puede describirse como 2 Diagonal Pino 1x4"

Los nombres de las demás piezas corresponden al equivalente en la figura 3.

**ACTIVIDAD - N° 3.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite a sus alumnos que se organicen en grupos de 3 o 4 personas y haga entrega de la hoja de actividad 3.2 correspondiente al primer material de esta sesión, que contiene planimetría de elementos horizontales en carpintería. Solicite a sus alumnos que agrupados puedan identificar la simbología expresada en dichos planos y a la vez en una hoja tamaño carta puedan describir dicha simbología.

Informe al curso que en conjunto a los planos el alumno debe valerse de las especificaciones técnicas para analizar la forma y distribución de los elementos que conforman la estructura de carpintería.

Finalmente deben agregar a su interpretación de la simbología un dibujo esquemático escalado que represente un tabique (elemento vertical) de un paramento de la obra analizada.

Recoja los trabajos realizados por sus alumnos y retroalimente de forma grupal los aprendizajes de la actividad, corrigiendo los posibles errores de interpretación para fortalecer los conocimientos previos a la actividad siguiente.

**ACTIVIDAD - N° 3.3***tiempo 60 minutos aproximado*

Reorganice a los equipos de trabajo y haga entrega de la hoja de actividad 3.3 correspondiente al segundo material de esta sesión, que contiene planimetría de elementos verticales en carpintería. Solicite que al igual que en la actividad anterior los alumnos puedan identificar la simbología expresada en dichos planos y describirla en una hoja tamaño carta.

Además, nuevamente, para la actividad las especificaciones técnicas, colaboran con la interpretación integral de los planeos, con tal de analizar la forma y distribución de los elementos que conforman la estructura de carpintería.

Es muy necesario que pueda recalcar a los alumnos que las especificaciones técnicas cumplen un rol complementario a los planos de la especialidad, y deben ser interpretados en conjunto para comprender la estructura de manera correcta.

Deben agregar a su interpretación de la simbología un dibujo esquemático escalado que represente una planta de techumbre (elemento horizontal) del total de la obra analizada.

Finalmente recoja los trabajos realizados por sus alumnos y retroalimente de forma grupal los aprendizajes de la actividad, corrigiendo los posibles errores de interpretación para consolidar los conocimientos adquiridos durante ambas actividades.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 40 minutos aproximado

En una primera etapa presente un archivo de video con un registro fotográfico de la construcción de una casa de madera, que evidencia la importancia del trazado y la ejecución de la obra en función de los planos de carpintería.

- Video N°3 Construcción de Casa con Madera. <https://www.youtube.com/watch?v=NPGeN-sjCMw>

Es importante que durante la presentación intervenga explicando las etapas constructivas y realizando acotaciones que aporten al entendimiento del video.

Como cierre de esta sesión, solicite a los alumnos que realicen un listado explicando paso a paso las actividades vistas en el video argumentando la secuencia constructiva realizada para llevar a cabo el proyecto observado. Solicite a un alumno que lea frente al curso su listado y compare respuestas con el resto del curso.

### MATERIALES

- Documento Anexo 3, Actividad 3.2
- Documento Anexo 3, Actividad 3.3
- 4 hojas de carta por grupo
- Lápiz grafito, goma
- Video 1 menhir Arq (2017 Enero 28) Elementos Estructurales de un Tabique. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=VAjcdaAZQUk>
- Video 2 educarchile (2013 Febrero 15) Yo, Técnico profesional: Construcción de una cercha [Archivo de video] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_UV\\_ddoz19Y](https://www.youtube.com/watch?v=_UV_ddoz19Y)
- Video 3 Eduardo Morales (2017 Febrero 9) Construcción de Casa con Madera [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=NPGeN-sjCMw>

**SESIÓN N° 4****TRAZADO DE PROYECTOS DE CARPINTERÍA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Traza obras de carpintería para ejecución de instalación de faenas, considerando planos y especificaciones técnicas, utilizando herramientas y equipos necesarios.

*DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es que los alumnos puedan ejecutar en terreno el trazado y niveles de un proyecto de baja envergadura, mediante la confección y colocación de niveletas de madera con tal de establecer los ejes principales de la edificación y proyectar en terreno las medidas reales del proyecto.

Es importante que al inicio de esta sesión pueda, mediante una exposición y material visual, entregar al estudiante conocimientos fundamentales sobre la confección y colocación de niveletas con tal de ejecutar la actividad de manera correcta y segura.

Considerar que, durante la sesión, se debe indicar a los alumnos las consideraciones generales que se deben tener durante las actividades en terreno fuera del aula, incluyendo para ello las medidas de prevención pertinentes con los implementos de seguridad personal respectivos para la actividad.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol es el de guía y motivador para el desarrollo integral de las actividades prácticas, permitiendo la participación y colaboración colectiva de los alumnos, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión.

Debe tomarse el tiempo necesario para aclarar dudas de los estudiantes, ya que es fundamental para el correcto aprendizaje de los objetivos planteados.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Traza en terreno la ubicación de una dependencia mediante el replanteo de planos.
- Instala en terreno niveletas y crucetas para el trazado de cotas y niveles del proyecto constructivo, mediante la interpretación de planos.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 30 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Es importante para introducir las actividades prácticas entregar a los alumnos información preliminar relevante para su correcto desarrollo.

- Video N°4: Trazo y Nivelación. [https://www.youtube.com/watch?v=qdGApDM\\_cgl](https://www.youtube.com/watch?v=qdGApDM_cgl)

Debe aclarar dudas, posterior al video y solicitar a los alumnos que confeccionen un listado de las actividades más relevantes. Dicho listado resulta en un bosquejo guía para su actividad práctica en terreno.



## ACTIVIDAD - N° 4.1

*tiempo 45 minutos aproximado*

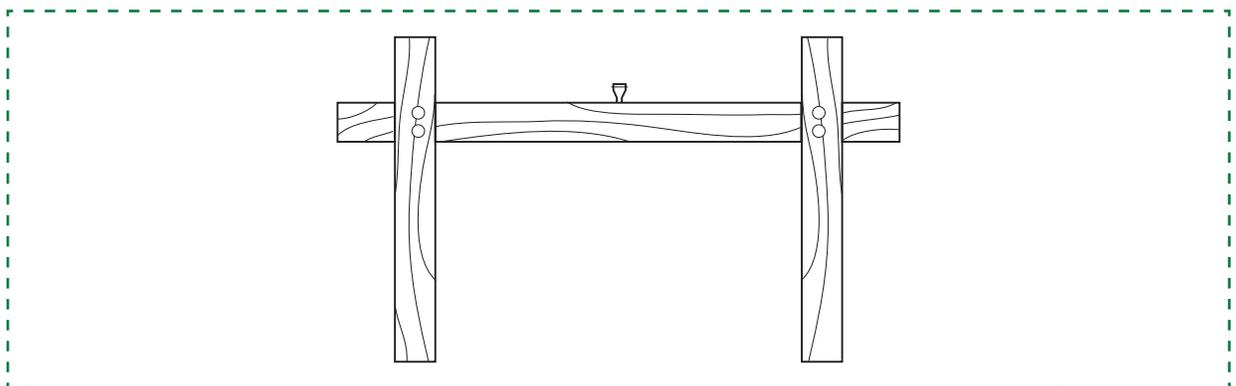
Para poder llevar a cabo una construcción con el mínimo de errores desde su comienzo, es necesario un trazo correcto y preciso tanto de los anchos de la excavación como de la demarcación de los ejes principales de las fundaciones y la estructura a levantar.

Para poder ejecutar esta actividad el operativo debe realizar el trazado mediante el uso de estacas de madera e hilos de algodón, los cuales demarcarán los anchos de la excavación que permiten proceder con el retiro de terreno. Estas estacas de madera son por lo general de pino bruto de escuadría 2x2" y 1x4", pero no es exigible algún tipo de escuadría en particular. Las dimensiones responden principalmente al despunte y pérdida de madera, pues estas estructuras por su sencillez y economía no suelen reciclarse en otra actividad o construcción.

La niveleta está compuesta por al menos 2 piezas verticales o pies derechos de una longitud aproximada de 60 a 80 cms. en promedio de escuadría 2x2", y una pieza horizontal o travesaño de Pino 1x4" de una longitud variable, aunque en ciertos casos se suele hacer al metro de longitud y es fijada en ambos extremos de los pies derechos mediante clavos.

Las niveletas pueden ser continuas para todo el perímetro (mayor consumo de madera) o pueden ser localizadas (menor consumo de madera), de igual manera deben estar situadas en cada esquina o encuentro de las excavaciones para figurar cada eje de la edificación otorgando precisión a la actividad de excavación y retiro de terreno. La figura 5 se muestra esquemáticamente la forma de una niveleta puesta en terreno:

**Figura 5. Estructura de una niveleta**



Posterior a la colocación de las niveletas de la edificación, se procede al replanteo que se divide en 2 etapas. La primera, revisar planos para corroborar la correcta colocación de los ejes y posterior a ella, la segunda requiere de los trazos visibles del terreno realizados con un marcaje con cal y mediante la colocación de lienzas o hilos para simular los ejes de los cimientos.



## ACTIVIDAD - N° 4.2

*tiempo 90 minutos aproximado*

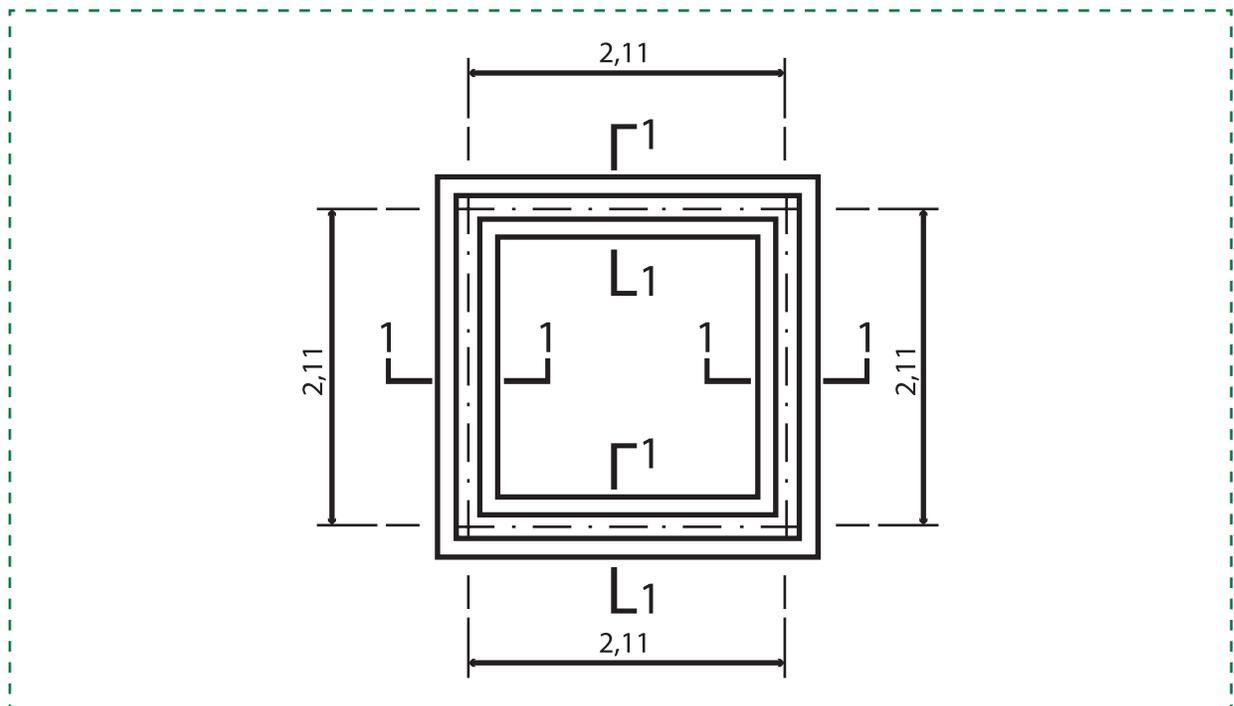
Reúna a sus alumnos y proceda a dirigirse a un terreno habilitado para prácticas junto a ellos, organícelos en equipos de 3 o 4 personas y entregue las instrucciones para cada grupo descritas en la hoja de actividad 4.2 correspondiente a la práctica de terreno "Confección y colocación de niveletas".

Es importante que establezca como requisito primordial para participar de la actividad que cada alumno cuente con sus implementos de protección personal. Recalque que, aunque no es una ejecución insegura, generar un ambiente de seguridad disminuirá cualquier riesgo que se pudiera generar por la imprudencia o error de algún alumno en el proceso.

Posterior a las instrucciones de seguridad y la entrega de las instrucciones dispuestas en el anexo antes descrito, procesa a ejemplificar la confección y colocación de una niveleta tomando como ejemplo el proyecto de cualquier grupo que usted escoja. Cerciórese que todos los alumnos toman nota o siguen sus instrucciones, con tal de evitar recurrentemente a explicar el mismo procedimiento.

Se recuerda que la actividad posterior a la explicación, debe ser solo de guía y motivadora. Permita que sus alumnos tomen decisiones y entregue las herramientas adecuadas para el logro integral de la actividad.

**Figura 6. Fundación de una caseta de juegos**



Revise los ejes y tome longitudes en función del plano descrito en el anexo con tal de corroborar la correcta instalación de niveletas. De existir error, motive a sus alumnos a corregir con dedicación y precisión.

Cierre la sesión mostrando a los grupos la forma de corroborar niveles y corregir de ser necesario.



## ACTIVIDAD - N° 4.2

*tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite a los grupos de trabajo que demarquen en terreno con cal los ejes principales de la edificación a ejecutar. Entregue a cada grupo niveles de burbuja para revisar la horizontalidad de la niveleta y otorgar el visto bueno (VB) a la actividad.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 45 minutos aproximado*

Concluya con sus alumnos la actividad solicitando la revisión de las medidas del proyecto por parte de los alumnos. Consulte a 1 o 2 grupos cuáles fueron las mayores dificultades en el proceso de confección y colocación de niveletas.

Finalmente solicite a los alumnos volver al aula, y cierre la sesión con las principales dificultades observadas por usted durante el proceso.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 4.2
- Madera de pino 2x2
- Madera de pino 1x4
- Clavos de 3"
- Hilo de algodón o lienza
- Cal hidráulica
- Pala
- Nivel de burbuja
- Chuzo, Picota
- SERRUCHO
- Implementos de protección personal (casco, zapatos, guantes, lentes, bloqueador solar de ser necesario)
- Video 4 CompuEL (2017 abril 23) Cursos Trazo y Nivelación [Archivo de video] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=qdGApDM\\_cgl](https://www.youtube.com/watch?v=qdGApDM_cgl)

## Unidad II - Cubicación de Carpinterías

## SESIÓN N° 5

## MOLDAJES I

## APRENDIZAJE ESPERADO

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es que los alumnos puedan cuantificar mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas moldajes para diversas actividades de construcción relacionadas a la contención de suelos y hormigones para moldar y sostener cargas propias y de los elementos sostenidos.

Es importante que al inicio de esta sesión pueda, mediante una exposición y materia visual, entregar al estudiante conocimientos fundamentales sobre la cubicación de moldajes de madera con tal de calcular de manera precisa la cantidad de materiales necesarios para su ejecución en obra.

Debe tomarse el tiempo necesario para aclarar dudas de los estudiantes, ya que es fundamental para el correcto aprendizaje de los objetivos planteados.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol es el de facilitador dentro del manejo de grupo en las actividades, es decir, ser un guía y orientador de los estudiantes para la consecución de los desafíos propuestos como equipos que tienen durante el desarrollo de la asignatura, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión, se debe tener cuidado de no caer en la casuística de relatos que puedan escaparse a los objetivos finales de la sesión.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Cubica partidas de moldajes de madera y metálicos mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 15 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión.

Introduzca la nueva unidad a sus alumnos indicando que es importante que haya quedado clara la interpretación de elementos gráficos en planos, pues la cubicación y cuantificación de materiales requiere de habilidades de interpretación como competencias relacionadas al área matemática, especialmente con respecto a conceptos trigonométricos.

Proponga un foro abierto sobre la siguiente pregunta:

- ¿Qué es la cubicación?



## ACTIVIDAD - N° 5.1

*tiempo 45 minutos aproximado*

Los moldajes son elementos agrupados y colocados con el propósito de darle forma al hormigón en estado fresco según el dimensionamiento y disposición del sistema de moldajes. Los moldajes controlan la colocación y el alineamiento del hormigón para que logre la figura que se busca producir según las tolerancias exigidas en las especificaciones técnicas.

Es funcionalista, por lo que una vez fraguado el hormigón es necesario retirarlo. Dentro de sus características está la capacidad de soportar su carga propia, la del hormigón en estado fresco y otras sobrecargas, entre las que destacan el flujo de personas, equipos y otros elementos que deban soportar.

Si bien los moldajes están principalmente diseñados para moldar el hormigón, pueden contener suelos poco cohesivos para trabajos de excavación, esa técnica se llama tablestacado.

Según su uso los moldajes se pueden clasificar en:

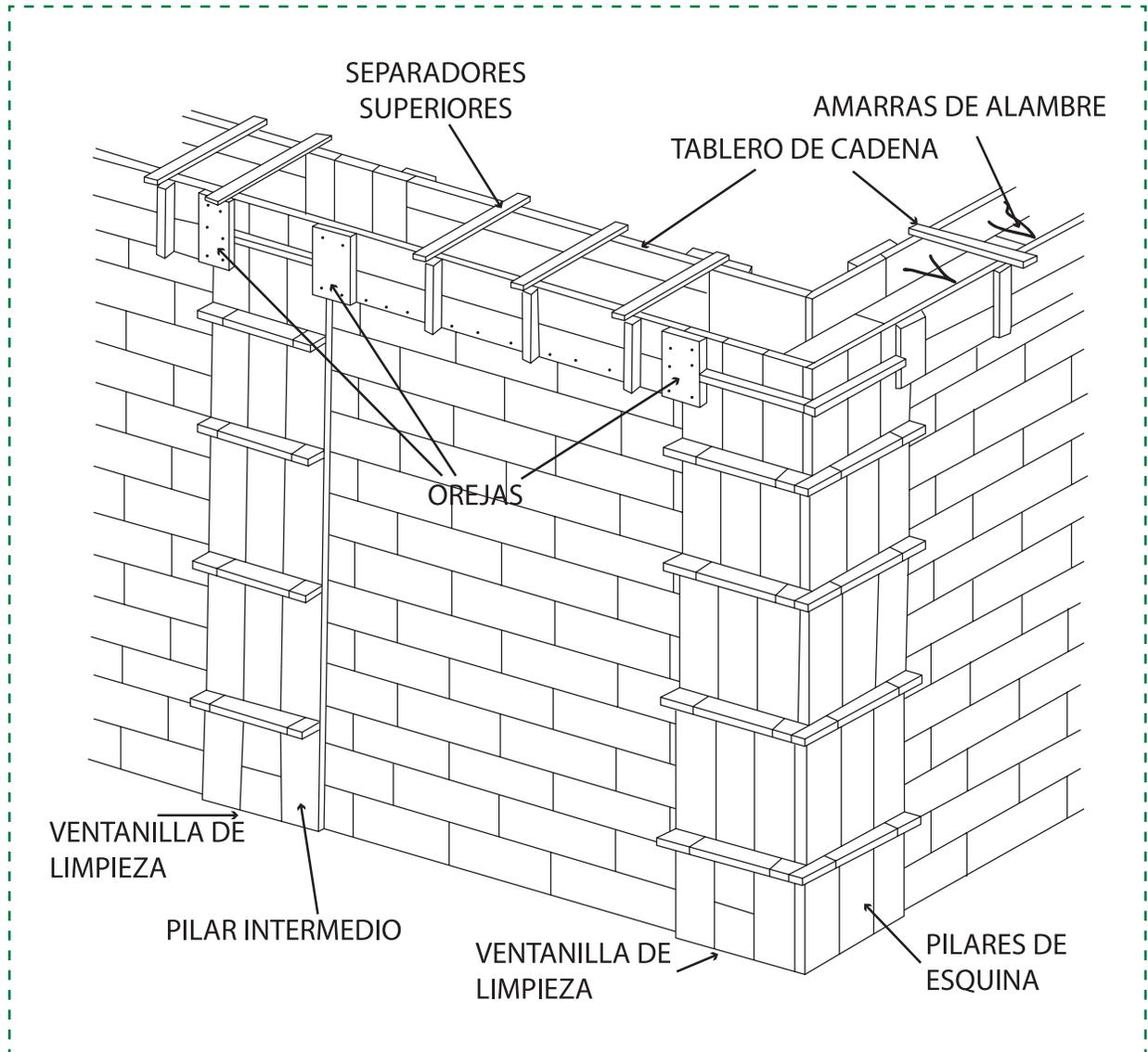
- Moldajes de formas libres
- Moldaje de muros
- Moldaje de losas
- Moldaje de pilares
- Moldaje de vigas

Los moldajes de madera son reciclables, en aproximadamente 3 o 4 usos, pero a diferencia de los metálicos, poseen una muy corta vida útil, pues los moldajes de acero pueden llegar a ser usados cientos de veces con el correcto cuidado.

Por sus características de elaboración, los moldajes de madera pueden soportar cargas importantes, pero no cargas exageradas, eso les permite ser utilizadas principalmente para elementos estructurales de viviendas y edificios de pequeña envergadura.

La figura 7 representa la ubicación de los moldajes de madera en una edificación:

**Figura 7. Moldajes para elementos de hormigón en albañilería confinada**



Los moldajes por lo general están formados de piezas de pino bruto de escuadrías 1x4", 1x5", 2x2" y 1x2" principalmente, además de tableros de terciado estructural de 12 a 18 mm de espesor. La decisión del tipo de revestimiento del moldaje para contener mezclas de hormigón dependerá del tipo de terminación que se busque en el hormigón.

Entre los demás materiales componentes de un moldaje están el alambre (para las amarras), los separadores de armadura (también conocidos como calugas) que pueden ser de hormigón o plásticos, los puntales y soleras de madera (que sostienen tanto vertical como horizontalmente el moldaje al piso) y los elementos de alzaprimado de madera o metálicos, que permiten sostener moldajes colocados en losas y vigas superiores.



## ACTIVIDAD - N° 5.2

tiempo 45 minutos aproximado

### Cubicación de moldajes de madera

Para cubicar elementos de moldaje existen diferentes técnicas, las que responden a la necesidad del proyecto en particular. Es importante recordar que al ser el moldaje un elemento que depende del dimensionamiento del elemento estructural, este debe confeccionarse según dichos requerimientos y las condiciones operativas y de calidad dispuestas en las especificaciones técnicas respectivas.

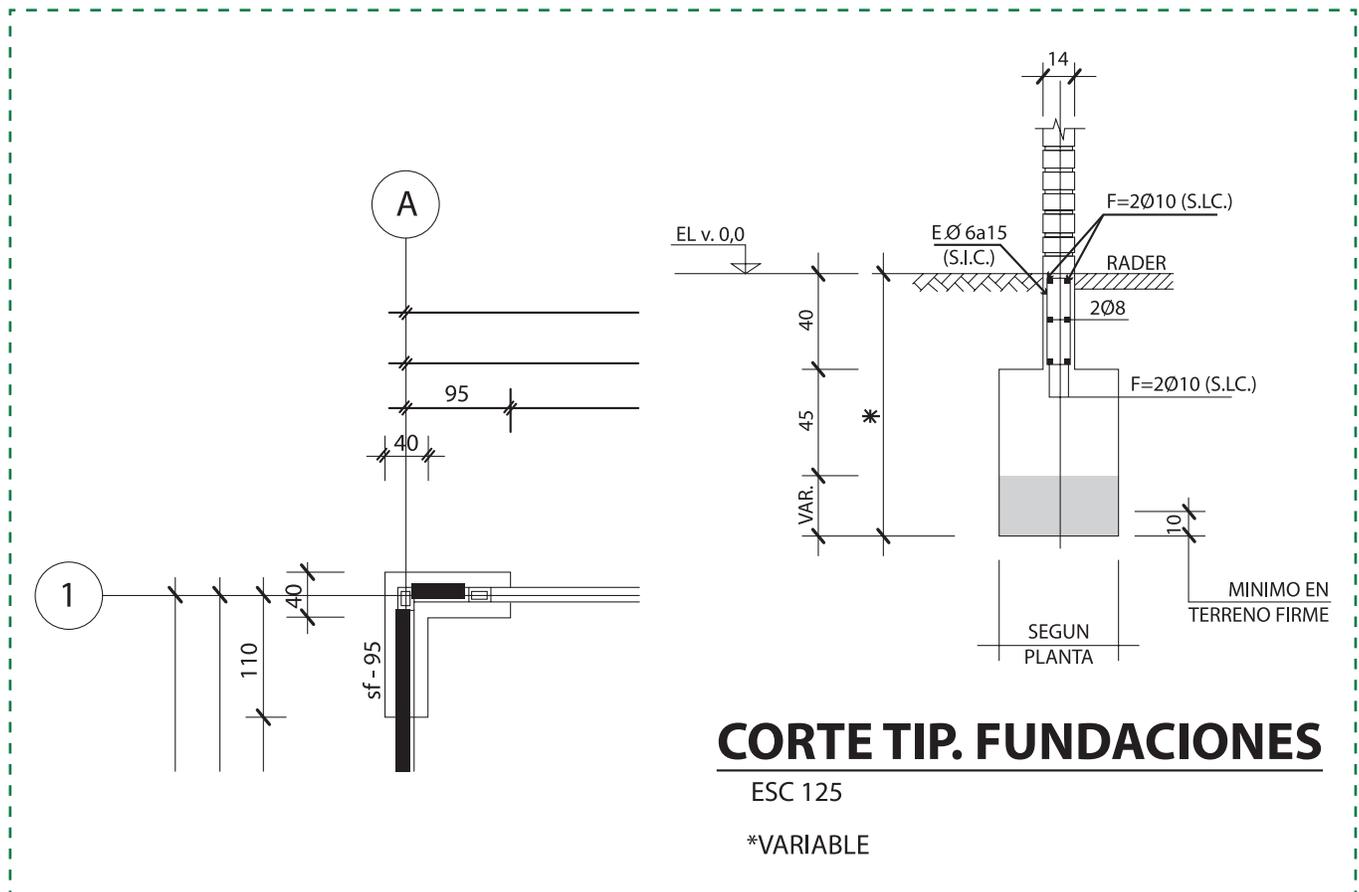
Para la cubicación de los moldajes se emplea la Norma Chilena NCh 353 of. 2000, que establece que las obras de moldajes se miden de acuerdo con los metros cuadrados.

Para obras con superficies de 700 m<sup>2</sup> aprox. se recomienda lo siguiente:

- Moldaje losa: Considerar 100% de la planta
- Moldaje muros: Considerar entre un 35% y 45%

Se presenta a continuación en la figura 8 un ejemplo de aplicación para la confección de sobrecimientos, el cual es cubicado en función de sus requerimientos singulares.

**Figura 8. Ejercicio práctico moldaje sobrecimientos**



De los antecedentes observados se puede extraer la siguiente información:

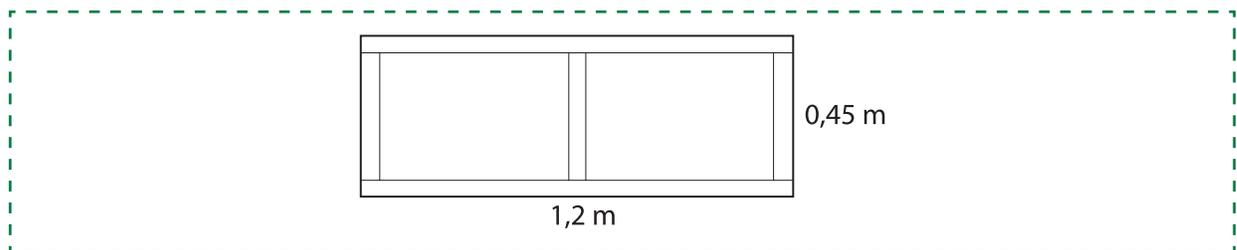
- Altura del sobrecimiento (40 cms)
- Ancho del sobrecimiento (14 cms)
- Largo del sobrecimiento (parcial para este caso)

Se considerarán como materiales: Pino bruto 2x2" para el reforzamiento y tablero terciado estructural de 15 mm para revestimiento.

Procedimiento de cubicación:

1. Es importante para facilitar la cubicación estandarizar la cuantificación por figuras repetitivas, en este caso, un molde de alto 45 cms (para que el hormigón no escurra por la zona superior) y un largo de 1,2 metros de largo, utilizando la zona más corta de una placa de terciado de medidas 1,2x 2,4 metros (idealmente se podría utilizar el largo de 2,4 metros, pero la pérdida de placa sería mayor)
2. Una vez definido el molde repetitivo (de medidas 0,45 x 1,2 m) se cubica parcialmente los materiales necesarios para ejecutarlo.
  - La placa de terciado tiene un área efectiva de 2,88 m<sup>2</sup>, y permite trozar 5 piezas completas de las dimensiones buscadas (2,4 m / 0,45 m = 5,33 unidades)
  - La madera necesaria para el molde se debe dimensionar en función de sus soleras y barrotes como muestra la figura:

**Figura 9. Molde repetitivo**



Según lo observado se requiere de 2 piezas (soleras) de largo 1,2 metros (superior e inferior) y 3 piezas (barrotes) de 0,45 metros de largo, lo que representa aproximadamente 1,5 piezas completas de pino bruto 2x2" de 3,2 metros

3. La etapa final consiste en cuantificar la dimensión total de la estructura de sobrecimiento a moldar. Para el caso se considerarán 4,2 metros que equivalen a ambas caras del sobrecimiento en el plano adjunto de la figura 7.

Es necesario realizar una proporción entre el molde repetitivo y la cantidad total a cubicar de la manera que sigue:

- Por 1 molde de longitud 1,2 metros se necesitan 1/5 de placa de terciado ¿Cuánto se necesitará para realizar 4,2 metros de moldaje?

De ahí  $\frac{4,2 \times 1/5}{1,2}$  resulta en 0,7 placas, aproximadamente 1 placa completa de terciado estructural para revestir los moldajes.

- Por 1 molde de longitud 1,2 metros se necesitan 1,5 piezas de pino bruto de 2x2" ¿Cuánto se necesitará para realizar 4,2 metros de moldaje?

De ahí  $\frac{4,2 \times 1/5}{1,2}$  resulta en 5,25 piezas de pino bruto de 2x2" de 3,2 m para reforzar los moldajes.

En total se requieren de 1 placa de terciado y 6 piezas de pino bruto 2x2" de 3,2 metros de largo para construir los moldajes de sobrecimiento.

**ACTIVIDAD - N° 5.3***tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite que se formen grupos de 2 personas, idealmente la cantidad debe ser la misma por cada grupo.

Se entrega a cada grupo hoja de actividad 5.3 donde se dan las indicaciones para que el grupo interprete los antecedentes y cubique los materiales necesarios para elaborar moldajes de madera para moldar elementos de hormigón de pilares.

Los alumnos deben trabajar autónomamente en el desarrollo de la cubicación, para esta actividad solamente actuará de guía y motivador para el desarrollo correcto de la actividad.

Finalmente, escoja 1 o 2 grupos y pida que expongan frente a sus compañeros el procedimiento utilizado para cubicar los materiales solicitados y el resultado final alcanzado a modo comparativo con el grupo curso.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 15 minutos aproximado*

Como cierre de esta sesión abra un foro acotado en torno a las principales dificultades en la cubicación de elementos de moldaje, solicite sugerencias de algunos alumnos que lograron realizar la actividad integralmente para el resto de sus compañeros y concluya los principales pasos para lograr alcanzar la cuantificación de materiales para la ejecución de moldajes en obra.

**MATERIALES**

- Hoja de Actividad 5.3
- 2 hojas de carta por grupo
- Calculadora

**SESIÓN N° 6****ENVIGADOS DE PISOS Y CIELOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo al proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es que los alumnos puedan cuantificar mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas envigados de pisos y cielos para diversas actividades de construcción relacionadas al soporte de cargas verticales de la estructura y cargas propias.

Es importante que al inicio de esta sesión pueda, mediante una exposición y materia visual, entregar al estudiante conocimientos fundamentales sobre la cubicación de envigados de pisos y cielos de madera con tal de calcular de manera precisa la cantidad de materiales necesarios para su ejecución en obra.

Debe tomarse el tiempo necesario para aclarar dudas de los estudiantes, ya que es fundamental para el correcto aprendizaje de los objetivos planteados.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Debe observar que la formación de grupos sea rotativa en cuanto a sus integrantes, para así, fortalecer los trabajos cooperativos.

Al momento de iniciar la actividad debe verificar que cuente con el documento anexo para su desarrollo.

Se recomienda repasar constantemente las técnicas de cubicación revisadas en sesiones anteriores. Es necesario para el cumplimiento de competencias el manejo de cubicaciones y cuantificación de materiales para las sesiones consecutivas.

Debe verificar en cada grupo que estén aplicando en forma correcta los diseños propuestos para la cubicación de materiales.

Motive a los alumnos a tener una actitud positiva frente a estas actividades, destacando que es parte de la actividad laboral cotidiana, por ejemplo, de una empresa contratista de construcción.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Cubica partidas de envigados de piso y cielos mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Además, realice preguntas aleatorias sobre los elementos horizontales de carpintería.

Debe hacer las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un envigado de piso?
- ¿Qué es un entramado de cielo?
- ¿Qué otro tipo de entramados conocen?



## ACTIVIDAD - N° 6.1

*tiempo 60 minutos aproximado*

Es importante para introducir las actividades de cubicación entregar a los alumnos información preliminar relevante para su correcto desarrollo a través de material visual.

- Video N°5: Cómo construir un deck o entramado de piso  
<https://www.youtube.com/watch?v=vVddZQxNHno>

Debe aclarar dudas, posterior al video y solicitar a los alumnos que cuantifiquen mediante una cubicación visual los materiales utilizados en la materialización del entramado de piso construido en el video.

Es de suma importancia que previo al inicio del video indique a sus alumnos que tomen nota sobre las dimensiones del proyecto realizado, los tipos de material utilizados y posterior a la proyección del video solicite la cubicación respectiva.

Al finalizar la actividad permita que sus alumnos comparen los resultados alcanzados y corrijan los errores del proceso.



## ACTIVIDAD - N° 6.2

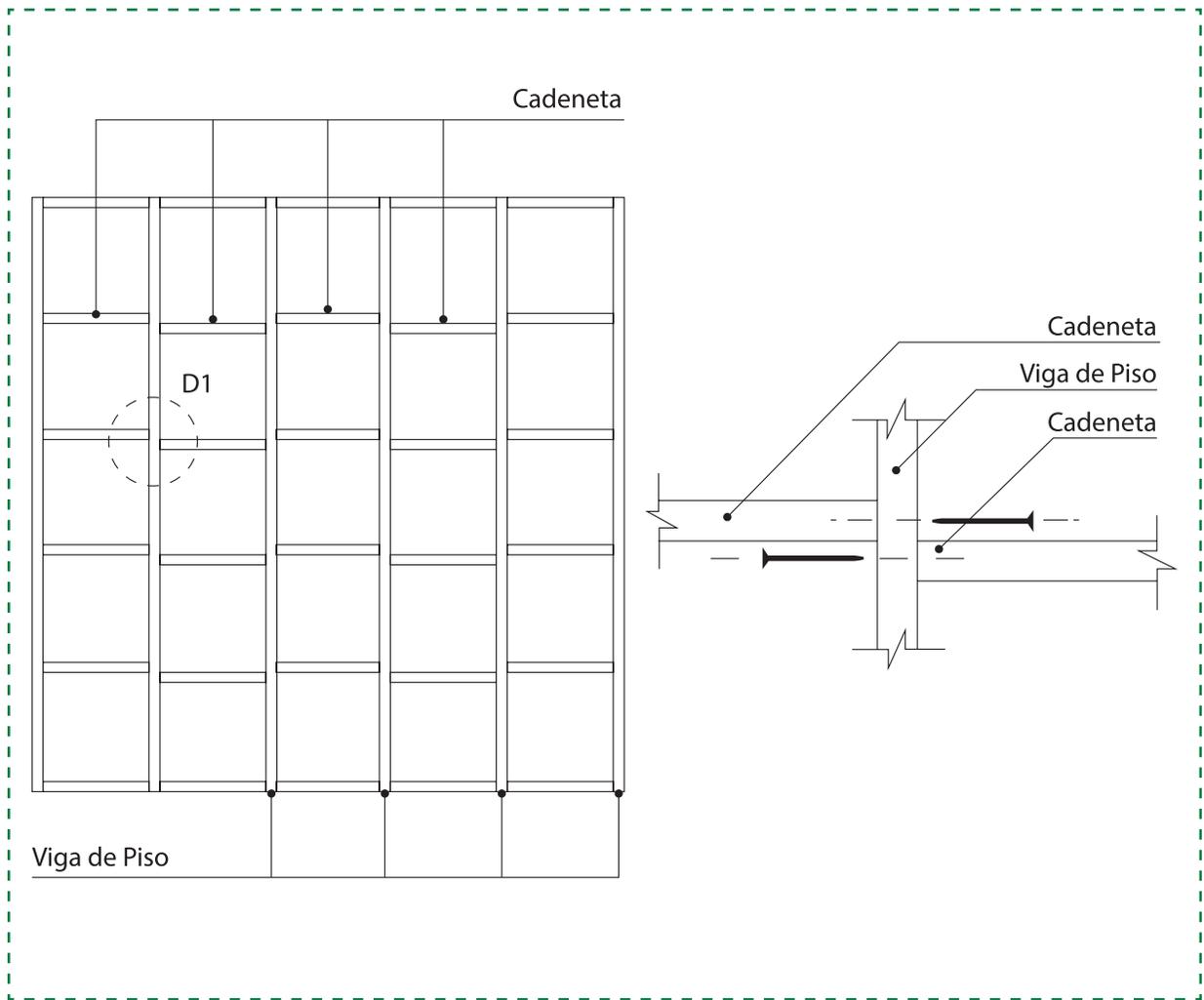
*tiempo 80 minutos aproximado*

Los envigados más utilizados en carpintería son:

- Envigado de piso
- Envigado de entrepiso
- Envigado de cielo
- Voladizos

Son constantemente utilizados como plataforma para la construcción de estructuras verticales y soportan cargas importantes según su diseño.

**Figura 10. Envigado tipo de piso**



Fuente: INFOR, 2011

Independiente de su ubicación, técnicamente el envigado es igual tanto en piso, entrepiso, cielo o voladizo, la principalmente diferencia está en la capacidad de carga soportada debido a las solicitaciones.

Reúna a grupos de trabajo de 2 o 3 alumnos y solicite a los estudiantes que diseñen un envigado de cielo para terminaciones en una oficina de dimensiones 12 x 4,8 metros, considerando el distanciamiento de las vigas cada 60 centímetros de eje a eje y utilizando madera de pino de 2x2" tanto para viguetas como para cadenetas o crucetas las que irán fijadas a cerchas. Posterior al diseño, indíqueles la necesidad de cuantificar los materiales utilizados en su bosquejo para la materialización del proyecto, entregue a cada grupo la hoja de actividad 6.2.

Cierre la actividad solicitando a 1 o 2 grupos que expongan sus diseños y expliquen los procedimientos para la cuantificación de madera en el entramado de cielo.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 20 minutos aproximado*

Como cierre de esta sesión solicite que los alumnos investiguen en sus casas sobre entramados verticales de carpintería y deje abierta la pregunta a los alumnos sobre las principales diferencias entre ambos tipos de estructura (entramados verticales y horizontales).

Finalmente concluya sobre tipos de construcción donde es comúnmente utilizado el entramado horizontal permitiendo que el alumno consolide los aprendizajes en torno a estos sistemas constructivos.

### MATERIALES

- 2 hojas de carta por grupo
- Calculadora
- Documento Anexo 6, Actividad 6.2
- Video 5 SODIMAC (2012 Octubre 17) Cómo construir un deck o entramado de piso [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vVddZQxNHno>

**SESIÓN N° 7****TABIQUES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es que los alumnos puedan cuantificar mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas elementos de tabiquería en madera para diversas actividades de construcción relacionadas a los cierros de dependencias, espacios, perímetros y divisiones tanto interiores como exteriores.

Es importante que al inicio de esta sesión pueda, mediante una exposición y materia visual, entregar al estudiante conocimientos fundamentales sobre la cubicación de tabiquerías según diversas técnicas de cubicación en madera con tal de calcular de manera precisa la cantidad de materiales necesarios para su ejecución en obra.

Debe tomarse el tiempo necesario para aclarar dudas de los estudiantes, ya que es fundamental para el correcto aprendizaje de los objetivos planteados.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol de es el de facilitador dentro del manejo de grupo en las actividades, es decir, ser un guía y orientador de los estudiantes para la consecución de los desafíos propuestos como equipos que tienen durante el desarrollo de la asignatura, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión.

Se debe tener cuidado de no caer en la casuística de relatos que puedan escaparse a los objetivos finales de la sesión.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Cubica partidas de tabiques mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 10 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Presente a los estudiantes información referente a esta sesión, a fin de contextualizar la cubicación de tabiquerías como una de las actividades de cubicación más importantes a la hora de cuantificar materiales para la elaboración de carpinterías en obras de construcción e instalaciones de faenas.

Establezca un plenario donde los alumnos puedan aportar con experiencias personales o cercanas de terceros en la confección de tabiquerías de madera y cómo el ejecutante de la partida en cuestión sugería la cantidad de piezas necesarias para acabar la actividad completa.



## ACTIVIDAD - N° 7.1

*tiempo 60 minutos aproximado*

La cubicación de tabiques de madera está regularizada según la NCH 353 que establece los requerimientos mínimos para cuantificar los elementos de madera necesarios para tabiques de carpintería.

A continuación, se dispondrá de un extracto de la norma que hace referencia a la cubicación de tabiquerías:

- Se miden por su longitud, indicando a la vez la altura, sin descontar los vanos de superficie inferior a 3 m<sup>2</sup>, correspondiente al costo que implica el refuerzo del vano, siempre que los dinteles sean del mismo material. Si son de material diferente, se deben descontar los vanos de cualquier superficie.
- El precio unitario correspondiente comprende el suministro y la colocación del entramado resistente (pies-derechos, soleras, diagonales, elementos de unión y de anclaje).
- En la altura del tabique se incluye ambas soleras. Los pies-derechos comunes a dos o más tabiques forman parte de la medida de uno solo de ellos. (Instituto Nacional de Normalización [INN], 2000, pág. 14)

Como establece la norma, los tabiques se deben cubicar por m<sup>2</sup>, pero al ser unidades generalmente repetitivas por superficie existen diversas técnicas para contabilizar el número de piezas de madera necesarias para ejecutar un tabique.

Las técnicas comúnmente utilizadas en el área de la construcción son las siguientes:

### 1. Cubicación por estructura completa

Esta técnica establece la medición de cada parte del tabique de manera singular, es decir, cada elemento componente del tabique por sus nombres debe ser medido y es parte de la suma total de piezas necesarias. Es una técnica sumamente precisa y evita el uso de "despunte" (pérdidas de trozos de madera por no uso) mediante el aprovechamiento de cada pieza según tamaño.

Para conocer el nombre de cada elemento es necesario que observe nuevamente la figura 1 de la Actividad 3.1 donde están dispuestos todos los elementos que conforman un tabique.

Posterior a ello el cubicador debe realizar una tabla que estime correctamente la utilización de piezas necesarias para el tabique cuantificado como el ejemplo dispuesto a continuación para una superficie de 7,7 m<sup>2</sup>:

**Tabla 1. Tabla estandarizada de cubicación de tabiquería interior 1**

TABIQUERÍA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	ESCUADRÍA	CANTIDAD	LARGO	DESPUNTE	TOTAL
Muro completo de 7,7 m <sup>2</sup>	Pie derecho	2X2"	7	2,3	0,1 m	7
	Cortafuegos	2X2"	24	0,6	0	6
	Soleras	2X2"	2	4	1,6 m	4
TOTAL, DE PIEZAS DE PINO IPV DE 2X2", 2,4 M						17

En esta cubicación ya está dimensionada toda la madera necesaria para ejecutar los tabiques interiores, alcanza-do la cantidad de 17 piezas de pino IPV de 2x2" de 2,4 metros de longitud comercial.

## 2. Cubicación por superficie estándar (m2)

Esta técnica es fácil de desarrollar, aunque requiere de una minuciosa interpretación de planos y especificaciones técnicas con tal de evitar un error que podría acumularse entre la superficie total de la estructura, generando altos valores porcentuales de despunte de madera.

Al igual que la técnica anterior se estima las piezas de madera, en unidades repetitivas estandarizadas que co-rresponden a la superficie de 1 m<sup>2</sup> (1m x 1m) o 1,44 m<sup>2</sup> (1,2m x 1,2m). Escogiéndose una unidad de superficie se procede a realizar la respectiva cubicación de las unidades totales de madera.

**Tabla 2. Tabla estandarizada de cubicación de tabiquería interior 2**

TABIQUERÍA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	ESCUADRÍA	CANTIDAD	LARGO	DESPUNTE	TOTAL
1,44 m <sup>2</sup> de superficie	Pie derecho	2X2"	2,5	1,2	1,2	2
	Cortafuegos	2X2"	4	0,5	0,2	1
	Soleras	2X2"	1	1,2	0	0
TOTAL, DE PIEZAS DE PINO IPV DE 2X2", 2,4 M						3

Si la cubicación por la superficie de 1,44 m<sup>2</sup> muestra que se necesitan 3 piezas de madera, y la superficie total es de 7,7 m<sup>2</sup> entonces la cantidad de madera necesaria es de 16,1 piezas, es decir, 17 piezas de pino IPV de 2x2" de 2,4 metros de longitud comercial.

Es importante señalar que el ejemplo mostrado no cuenta con vanos superiores a 3m<sup>2</sup> de superficie o aplicarían los descuentos que exige la norma 353.

### 3. Cubicación por pulgadas madereras

A diferencia de los métodos anteriores, la cubicación por pulgadas maderas no representa una técnica nueva o innovadora, sino que cambia directamente la unidad comercial de la madera de "pieza" (2,4 o 3,2 para maderas típicas y 3,6 o superior para maderas nativas) a "pulgada maderera", que es una unidad comercial equivalente por ejemplo al kg de enfierradura indistinto del diámetro de este.

Para calcular las pulgadas madereras se puede cubicar de la misma forma que los métodos 1 y 2 descritos anteriormente, pero para lograr la transformación de unidad es necesario considerar lo siguiente:

1 pulgada maderera corresponde a 1" x 10" x 3,2m (largo comercial)

Si el proyecto planteado como ejemplo requiere de 17 piezas comerciales de escuadría 2"x2" x 2,4 m, entonces la cantidad de pulgadas madereras requeridas se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Pulgadas madereras necesarias} = 17 \times \frac{2 \times 2 \times 2,4}{1 \times 10 \times 3,2} = 17 \times \frac{3}{10} = 5,1 \text{ pulgadas madereras}$$



### ACTIVIDAD - N° 7.2

*tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite que se formen grupos de 2 alumnos, idealmente la cantidad debe ser la misma por cada grupo.

Se entrega a cada grupo la hoja de actividad 7.2 donde se dan las indicaciones para que el grupo interprete los antecedentes y cubique los materiales necesarios para elaborar tabiques de madera para un comedor de instalación de faenas. Indique a los alumnos que pueden escoger libremente entre los métodos de cubicación 1 y 2 explicados en la Actividad 7.1 de esta sesión.

Los alumnos deben trabajar autónomamente en el desarrollo de la cubicación, para esta actividad solamente actuará de guía y motivador para el desarrollo correcto de la actividad.

Finalmente, escoja 1 o 2 grupos y pida que expongan frente a sus compañeros el procedimiento utilizado para cubicar los materiales solicitados y el resultado final alcanzado a modo comparativo con el grupo curso.



### ACTIVIDAD - N° 7.3

*tiempo 35 minutos aproximado*

Recuerde a los alumnos que la madera comercialmente puede cuantificarse en piezas y pulgadas madereras, por lo que la presente actividad tiene como propósito que los alumnos logren transformar unidades en función de una solicitud de compra de materiales para la confección en obra de proyectos de carpintería.

Entregue a grupos de 2 alumnos, idealmente los mismos de la actividad anterior, (Hoja de Actividad 7.3) para que cubiquen la cantidad de material necesario en pulgadas madereras según el método 3 explicado en la Actividad 7.1 de esta sesión.

Finalmente escoja 1 o 2 grupos y pida que expongan frente a sus compañeros el procedimiento utilizado para cubicar los materiales solicitados y el resultado final alcanzado a modo comparativo con el grupo curso.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 15 minutos aproximado*

Como cierre de esta sesión debe realizar una exposición en donde sintetice los métodos de cubicación de tabiquería abarcados en la clase, aclarando las dudas surgidas en los alumnos tras el desarrollo de las actividades prácticas. Es de suma importancia que cumpla esta actividad pues la cubicación de tabiquería establece una metodología que aplicará a las sesiones restantes de cubicación de elementos en madera.

Por otra parte, debe dar a conocer la importancia de los procesos de cubicación en la estimación de costos de un proyecto constructivo con tal de valorizar los trabajos a realizar.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 7.2
- Hoja de Actividad 7.3
- 4 hojas de carta por grupo
- Calculadora

**SESIÓN N° 8****TECHUMBRE Y CUBIERTAS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito fundamental de esta sesión es conocer y cuantificar partidas y actividades de construcción en base a techumbres y cubiertas de madera de acuerdo con proyectos y planos, cumpliendo con la normativa vigente y cálculos de estructura de los diversos agentes relacionados al área, para esto en una primera etapa se explique a los alumnos aspectos básicos relacionados a estos temas.

Es importante indicar al inicio de esta sesión, que las actividades contempladas requieren como base el conocimiento que se entrega respecto al diseño y montaje de cerchas, techumbres y cubiertas para lograr desarrollar técnicas correctas para la cuantificación de los materiales necesarios que permitan materializar en terreno estos elementos estructurales.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda motivar a los estudiantes para poner en práctica los conocimientos necesarios para lograr los objetivos propuestos que son aplicados metódicamente durante la sesión.

Es recomendable velar por el cumplimiento de los tiempos asignados a cada actividad, para que de este modo durante el desarrollo de esta sesión se puedan trabajar todas las actividades propuestas y de este modo dar cumplimiento del objetivo.

Se debe tomar el tiempo necesario para aclarar las dudas de los estudiantes, ya que, para el correcto desarrollo de las actividades diseñadas en esta sesión, los alumnos deben tener claridad respecto al montaje y ubicación de cerchas, techumbres y cubiertas.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Cubica partidas de techumbres y cubiertas mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 30 minutos aproximado*

Realice una actividad preliminar de carácter diagnóstico con tal de identificar las competencias matemáticas de los alumnos para el cumplimiento de los objetivos de la sesión.

Plantee un ejercicio donde sea necesario el cálculo trigonométrico mediante el uso del teorema de Pitágoras como en el siguiente ejemplo:

“Un hombre camina 4 metros hacia el norte y su hijo desde el mismo punto de partida que su padre camina 6 metros, calcule el valor de la distancia entre ambas personas”

Permita que los alumnos primero identifiquen qué método matemático dará solución al problema y luego de que estos obtengan la respuesta pida a cualquier alumno que lo exponga al curso.



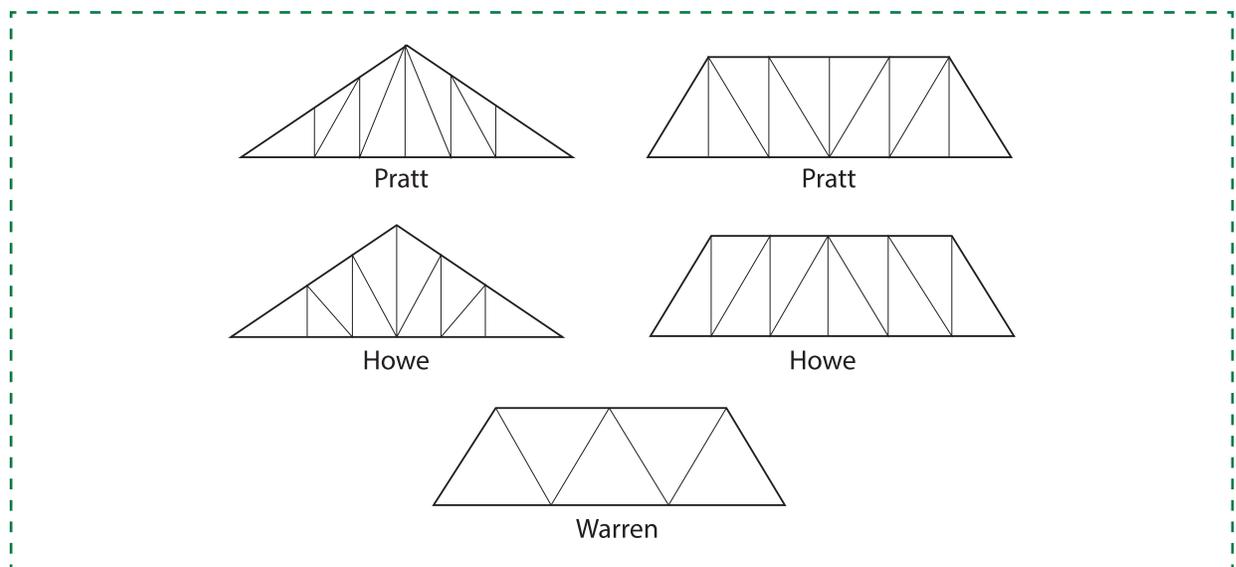
## ACTIVIDAD - N° 8.1

*tiempo 60 minutos aproximado*

A diferencia de los tabiques que forman figuras reticuladas simples, en su mayoría por figuras cuadradas o rectangulares, las cerchas o las techumbres presentan figuras como triángulos, trapecios, trapezoides o diversos polígonos según los requerimientos estructurales del proyecto y la imaginación de sus diseñadores.

En la siguiente imagen se muestra un compendio con los modelos de cerchas más recurrentes en proyectos civiles o de edificación según su reticulado:

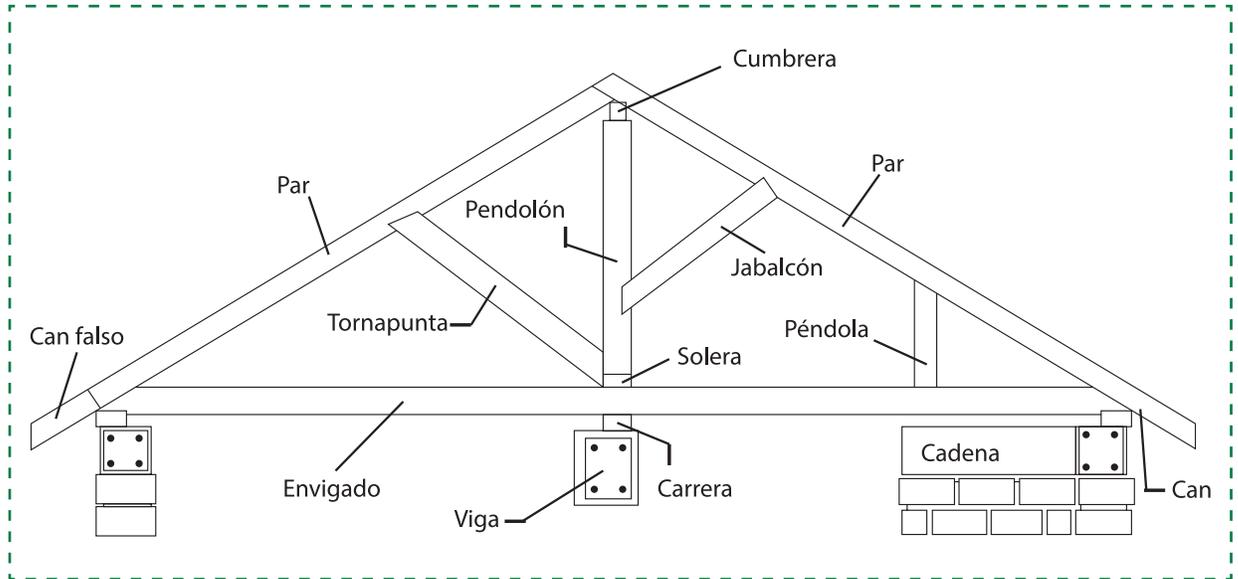
**Figura 11. Tipos de cerchas**



Fuente: INMETALCO SAS, 2013

Es necesario un conocimiento mínimo de técnicas matemáticas para dimensionar las partes propias de una cercha como tornapuntas, pares, péndola, etc.

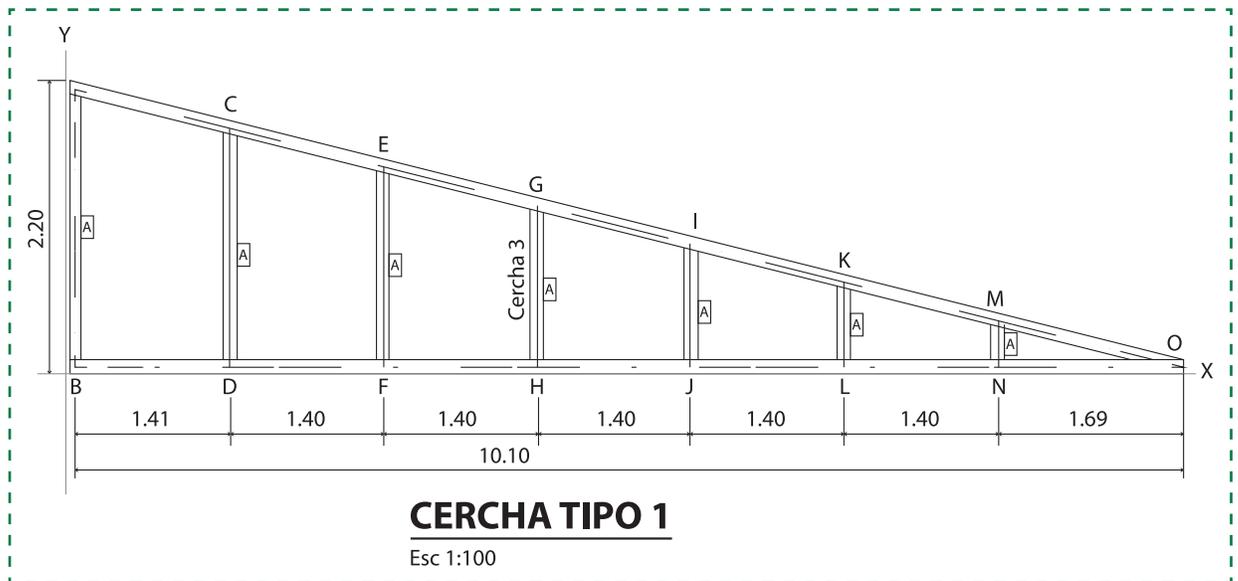
**Figura 12. Esquema de un tijeral**



Fuente: Azocar, 1983

Realice el siguiente ejercicio con sus alumnos:

**Figura 13. Cercha tipo**



Fuente: Mora, 2011

Calcule las dimensiones del par (distancia AO) y de cada péndola (AB, CD, EF, GH IJ, KL, MN)

1. Para calcular la distancia AO que corresponde al par de la cercha el alumno debe aplicar el teorema de Pitágoras en base a los catetos AB y BO.

$$AO = \sqrt{BO^2 + AB^2}$$

$$AO = \sqrt{10,1^2 + 2,2^2} \rightarrow AO = 10,34 \text{ m}$$

Por lo tanto, la distancia AO o la medida del par de la cercha es de 10,34 m de longitud.

2. Para calcular las distancias de cada péndola es necesario aplicar el teorema de Thales o método proporcional de longitud como sigue:

$$AB \rightarrow BO$$

$$MN \rightarrow MO$$

Entonces:

$$2,2 \rightarrow 10,1$$

De ahí MN es 0,37 m.

Los resultados que siguen son:

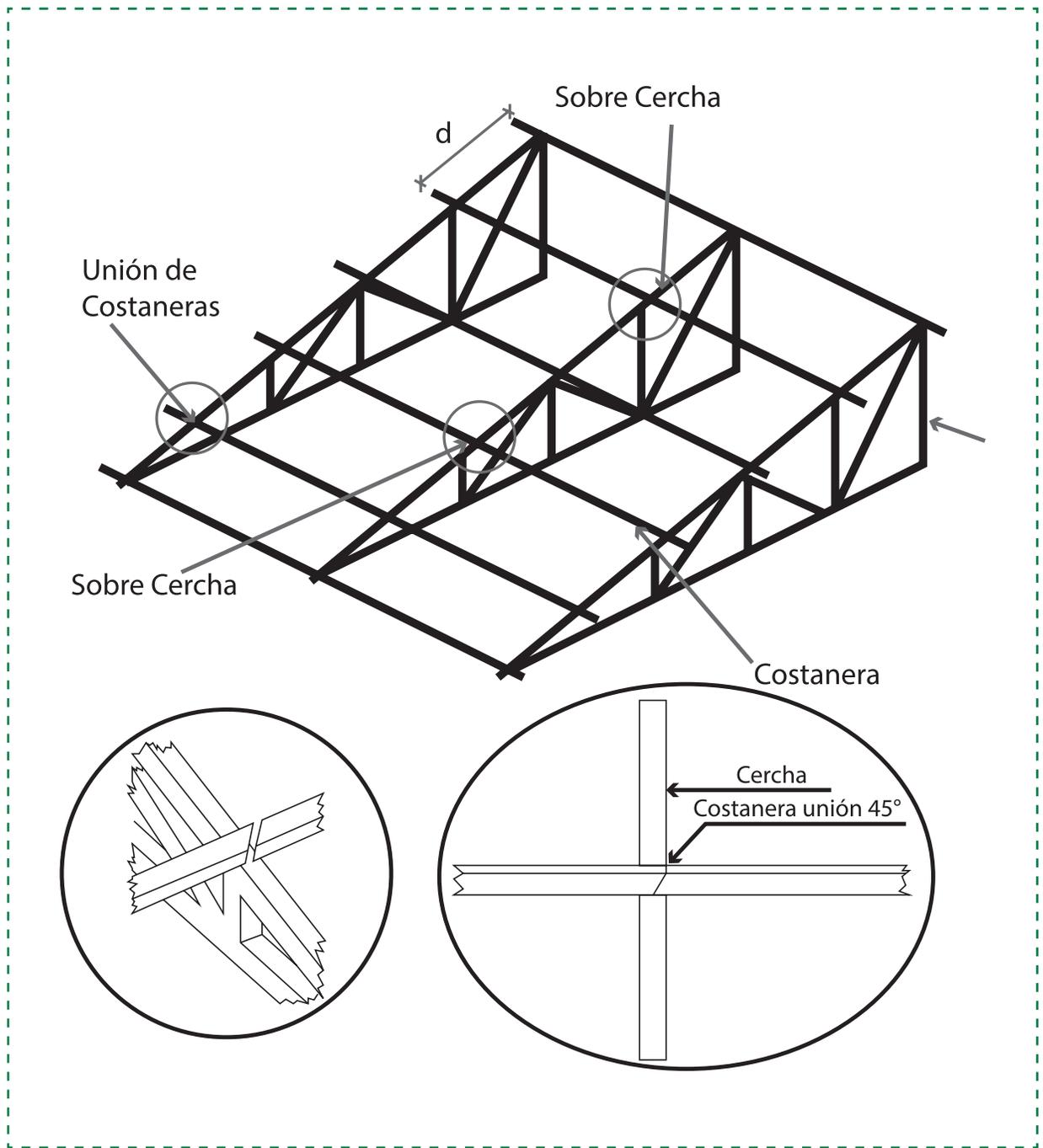
AB	2,20
CD	1,89
EF	1,59
GH	1,28
IJ	0,98
KL	0,67
MN	0,37

Otro elemento importante en la cubicación de techumbres y cubiertas es la cuantificación de costaneras y entablados de cubiertas con piezas de madera o tableros de madera prensada.

La utilidad de estos elementos está orientada a reforzar las cerchas con tal de evitar su volcamiento frente a sollicitaciones mecánicas en un sismo o cargas de viento.

La imagen a continuación muestra la disposición de las costaneras sobre una estructura de cerchas alineadas.

Figura 14. Estructura de techumbre



Fuente: Apexwallpapers, 2018

A diferencia de la metodología anterior, la madera para las costaneras debe calcularse identificando el número total de éstas, multiplicado por la longitud de cada una.

**ACTIVIDAD - N° 8.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Solicite que se formen grupos de 2 alumnos, idealmente la cantidad debe ser la misma por cada grupo.

Se entrega a cada grupo la hoja de Actividad 8.2 donde se dan las indicaciones para que el grupo interprete los antecedentes y cubique los materiales necesarios para elaborar cerchas de madera y elementos de cubierta.

Oriente en todo momento la cubicación de sus alumnos y fortalezca los cálculos matemáticos realizados durante la actividad.

Finalmente recoja los cálculos de sus alumnos y compare los resultados obtenidos concluyendo frente al curso la cubicación del taller.

**ACTIVIDAD - N° 8.3***tiempo 45 minutos aproximado*

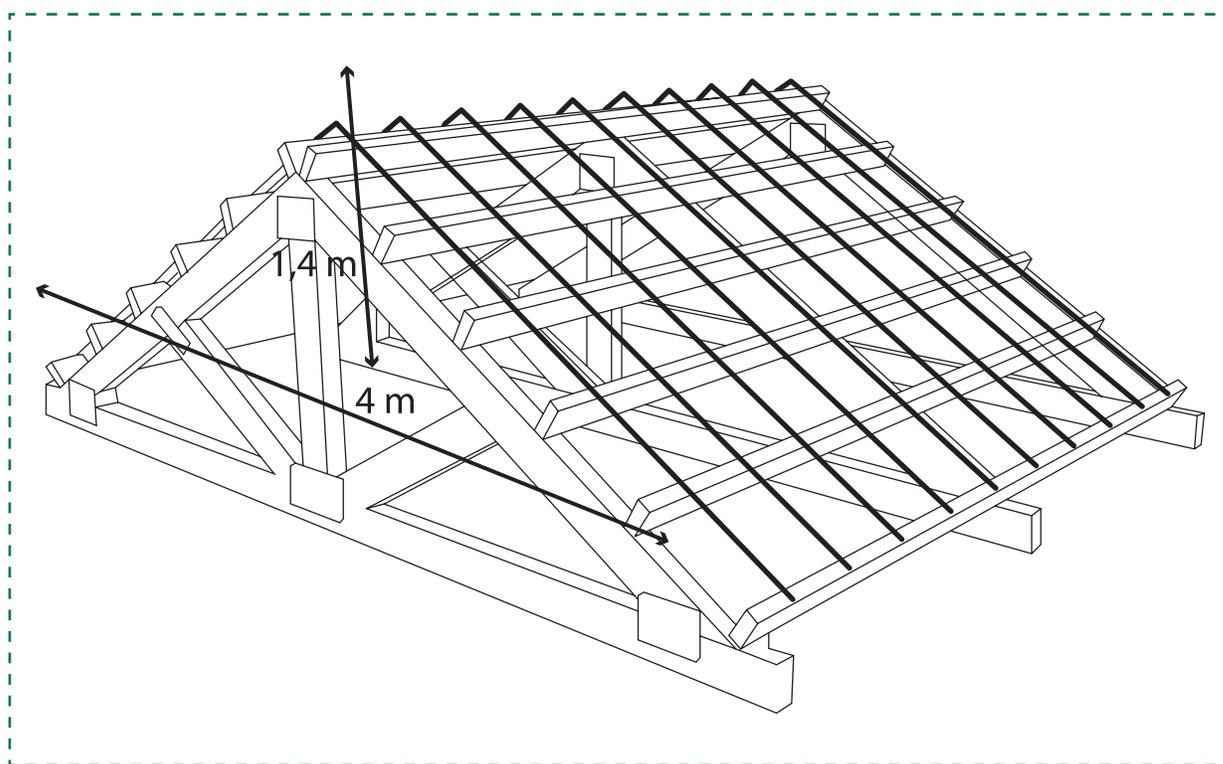
Agrupe a sus alumnos para la cubicación de los elementos de cubierta considerando 2 casos:

1. Que la cubierta sea forrada con piezas de madera de 1x4" de 3,2 m.
2. Que la cubierta sea forrada con placas de OSB de medidas estándar (1,22 x 2,44 m)

Entregue a los grupos hoja de actividad 8.3 donde encontrará las instrucciones del taller.

Explique a sus alumnos que deben realizar el cálculo sobre la figura expuesta teniendo como información adicional que la longitud del envigado de la cercha es de 4 metros y la altura es de 1,4 metros.

Figura 15. Formato de techumbre tipo



Fuente: CYPE Ingenieros, 2018



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 30 minutos aproximado*

Para cerrar la actividad, consulte a sus alumnos sobre las percepciones que ellos tienen sobre la rapidez de ejecución de una cubierta en placas aglomeradas o piezas de madera dimensionada. Además, solicite que expongan sus opiniones sobre qué sistema constructivo es útil para las diferentes terminaciones de techumbre (zinc, teja asfáltica, teja artesanal, pizarreño, teja plástica, entre otros)

### MATERIALES

- Hoja de actividad 8.2
- Hoja de actividad 8.3
- 4 hojas de carta por grupo
- Calculadora

**SESIÓN N° 9****REVESTIMIENTOS INTERIORES Y EXTERIORES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

Para esta sesión, se espera que los estudiantes aprendan a cuantificar materiales propios de revestimientos de exterior e interior mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas. Es importante que al ser esta la última sesión de cubicación pueda fortalecer las técnicas de cubicación en los alumnos durante cada taller.

Presente el objetivo de la clase e indique los tipos de revestimientos en proyectos de construcción y sus modalidades de venta, proveedores y procesos constructivos para su colocación en obra.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda, que inicie la sesión reuniendo al grupo curso y explicando el cierre de las sesiones de cubicación. A su vez, motive a los alumnos a cumplir con el desarrollo completo de las actividades presentadas.

Indique a los alumnos que comiencen a realizar la experiencia teórica en base a los conceptos aprendidos en las sesiones anteriores, pues la presente sesión constituye la finalización y evidencia de las competencias del alumno con respecto a la cubicación de proyectos de madera.

Realice una retroalimentación general de la clase, explicando la incidencia de la clase en el cumplimiento del perfil de egreso de la especialidad.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Cubica partidas de revestimientos interiores y exteriores mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas, según lo estipula la normativa vigente.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Pregunte a sus alumnos sobre los materiales de terminaciones que ellos conocen para cubrir tabiques y estructuras de cielo en madera.

Recoja sus respuestas y elabore un listado de dichos materiales junto a sus alumnos. Definan cuales son los más utilizados en construcción y estimen las distintas calidades de estos productos según el uso (ejemplo: Placa de fibrocemento para exteriores)



## ACTIVIDAD - N° 9.1

*tiempo 45 minutos aproximado*

Los proyectos construidos en madera requieren ser protegidos contra lluvia, viento, sol y en algunos casos más extremos nieve, aislando la estructura de humedades excesivas y evitando que ésta ingrese a los recintos. Una de las zonas más afectadas por dichas condiciones climáticas es la techumbre y, por consiguiente: la cubierta, por lo que es de suma importancia que las soluciones constructivas realizadas contribuyan a proteger la cubierta de esta estructura.

Tipos de material utilizado para cubiertas:

- Tejas de madera
- Tejas de arcilla
- Tejuela asfáltica
- Cubierta ondulada de acero galvanizado
- Cubierta de fibrocemento

La solución constructiva con respecto al material seleccionado dependerá de factores tales como condiciones de humedad, zona geográfica, pendiente proyectada, encuentro entre aguas de la solución de cubierta u hojalatería considerada.

Para ubicar los materiales necesarios de terminación de cubierta es necesario tener la siguiente información:

- Material seleccionado
- Dimensiones del material
- Información técnica del proveedor del material
- Área que cubrir

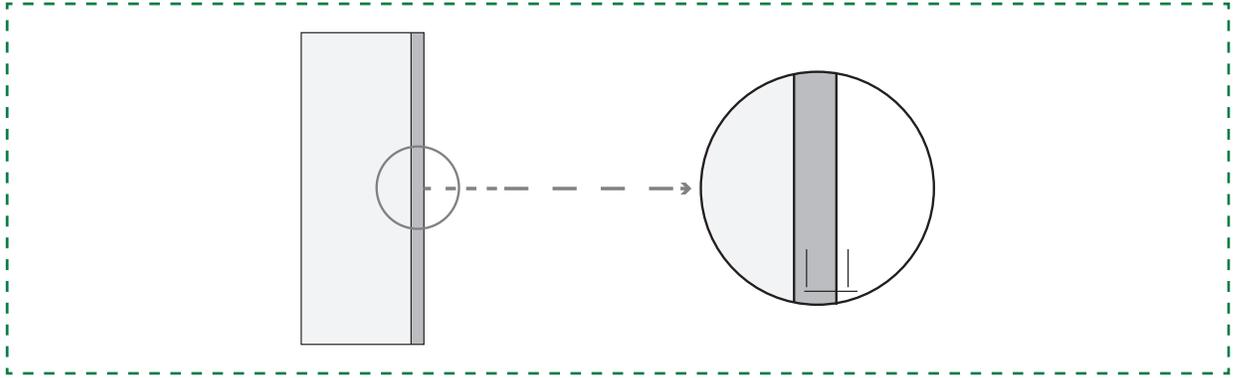
Es de suma relevancia la información entregada por el proveedor del material, pues este recomendará los “traslapos necesarios” (superposición del material) con tal de evitar posibles filtraciones.

Ejemplo:

Sea una plancha de zinc-alum de medidas: 900 mm de ancho por 3000 mm de alto. ¿Cuántas planchas de zinc son necesarias para cubrir una bodega de 76 m<sup>2</sup> de superficie de cubierta? Considere que el traslapo entre planchas es de 15 cm.

Primero es necesario que el alumno tenga en cuenta que los proveedores entregan las características de sus productos en distintas unidades, por lo que debe tener un claro entendimiento de transformación de unidades. Para este caso 900 mm corresponden a 90 cm o 0,9 metros (1 metros = 100 cm = 1000 mm) y 3000 mm equivale a 300 cm.

**Figura 16.modelo**



El área útil es de  $0,75 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 2,25 \text{ m}^2$ . Esto porque  $0,15 \text{ m}$  (o  $15 \text{ cm}$ ) es trasladado de una plancha en otra. La cantidad de planchas está definida por  $76 \text{ m}^2 / 2,25 \text{ m}^2 = 33,78$  unidades, aproximadamente 34 planchas de zinc-alum.

Realice una actividad similar, cambiando datos y promoviendo el cálculo de materiales de terminación de cubierta. Recuerde que usted debe entregar la información correspondiente al proveedor y adicionalmente, consultar por la cubicación de un proyecto de dimensiones a definir.



## ACTIVIDAD - N° 9.2

*tiempo 45 minutos aproximado*

Las terminaciones exteriores están definidas por variables como el diseño arquitectónico o las condiciones del ambiente. Es importante definir este material, pues es el más visible del proyecto.

El revestimiento exterior cumple la función de proteger la construcción, siendo primordial evitar que la humedad ingrese a la estructura y al interior de los recintos, otorgándole al agua un fácil escurrimiento.

Para proyectos de fácil montaje o de uso no prolongado, se privilegian materiales de menor calidad y costos bajos. A continuación, se mencionan algunos materiales usados en revestimientos exteriores:

- Madera
- Fibro-cemento
- Vinílico
- Cerámicos
- Mortero-cemento
- Acero

Consideraciones de instalación:

Teniendo en cuenta que la estructura soportante es en base a madera, se debe considerar preparar la superficie

con materiales que hagan frente a la humedad como el fieltro asfáltico. Adicionalmente, si el proyecto estima la necesidad de un confort térmico, se requiere de aislación térmica en muros, solución que pueden ser ejecutada con poliestireno expandido (EPS) o lana mineral/vidrio, siendo la primera de un costo menor y más rápida de instalar.

Tal como los alumnos han analizado en sesiones anteriores, las placas aglomeradas o materiales prefabricados de dimensiones estándar (1,22 x 2,44 m) son colocadas integralmente salvo los descuentos por vanos de puertas y ventanas.

Ejemplo: Se requiere revestir una sala de ventas. El revestimiento exterior debe ser de pino de 1x4" de 2,4 m. ¿Cuántas piezas de madera son necesarias para cubrir una superficie exterior de dimensiones 4 x 6 m y una altura de 2,3 m y un espesor de muro de 8 cm?

Considerando la altura como información poco relevante, teniendo en cuenta que la madera se vende en la modalidad de 2,4 m (10 cm de despunte por madera) y además que 4" equivalen a 10 cm, entonces el perímetro del proyecto a revestir debe considerar el espesor de muro de 8 cm, siendo:

$$(4,08 \times 2 + 6,08 \times 2) = 20,32 \text{ m de longitud}$$

Si el perímetro a revestir se divide por el ancho de la pieza de madera (10 cm), son necesarios:

$$20,32 \text{ m} / 0,1 \text{ m} = 204 \text{ unidades de pino } 1 \times 4" \text{ de } 2,4 \text{ m.}$$

Realice una actividad de simulación con características similares para que los alumnos cubiquen materiales de revestimientos en exterior.

En el caso de revestimientos interiores pueden ser diversos los materiales, entre los que destacan:

- Yeso-cartón
- Fibrocemento
- Cerámicos, etc.

La metodología de cubicación es la misma que para el caso de los revestimientos exteriores, con la única consideración que no es necesario considerar el espesor de los muros, pues las medidas son interiores.



### ACTIVIDAD - N° 9.3

*tiempo 45 minutos aproximado*

Agrupe a sus alumnos para la cubicación de los elementos de terminación en base a un proyecto de camarines con baños para los trabajadores de una faena.

Entregue a los grupos la hoja de Actividad 9.3 donde encontrará las instrucciones del taller.

Explique a sus alumnos que deben seguir integralmente las instrucciones dispuestas en el anexo, pero que además requieren aplicar aquellos conocimientos adquiridos durante todas las sesiones de cubicación anterior, al ser la presente sesión la última que tiene como objetivo la cuantificación de materiales.

Estime un tiempo apropiado para que los alumnos puedan calcular los materiales solicitados. Se sugiere un tiempo no mayor a 30 minutos posterior a la entrega de instrucciones generales. Finalmente sugiera a sus alumnos mantener presente los resultados para una discusión final a realizarse en la actividad final de esta sesión.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 25 minutos aproximado*

Para cerrar la sesión y unidad establezca un diálogo con sus alumnos y promueva la discusión en base a “¿Qué materiales consideraron necesarios para la ejecución integral del proyecto dado en la actividad 9.3?”. Es importante recoger las opiniones de varios alumnos para obtener una idea general del desarrollo de las competencias durante la unidad.

Realice consultas que le permitan entender si los alumnos logran de manera sencilla y metódica calcular materiales, estimar productos y tomar decisiones técnicas en base a requerimientos o necesidades.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 9.3
- 4 hojas de carta por grupo
- Calculadora

## Unidad III - Obras de Carpintería en Instalaciones de Faena

## SESIÓN N° 10

## SEGURIDAD EN CONSTRUCCIÓN Y CIERROS

APRENDIZAJE  
ESPERADO

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La presente sesión tiene como propósito fundamental ofrecer contenido de carácter técnico con respecto a la seguridad en las instalaciones de faenas y las obras de construcción que aseguran el resguardo de los trabajos que se realizan dentro de una faena.

Los objetivos están relacionados a la toma de decisiones bajo el análisis de los riesgos en proyectos de construcción, con tal de conocer los implementos de protección personal en trabajos de carpintería. Adicionalmente los alumnos deben definir soluciones constructivas para cierros provisorios de instalaciones de faenas en función de las condiciones de obra.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda que promueva la participación de los alumnos durante la sesión, pues al tratarse de una sesión de carácter teórico, es importante consolidar los conceptos mediante actividades de simulación y toma de decisiones.

Es de suma importancia que vele por el cumplimiento de los tiempos asignados a cada actividad, para que de esta manera durante el desarrollo de esta sesión pueda llevar a cabo todas las actividades programadas dando cumplimiento a los objetivos dispuestos.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza las situaciones de riesgo en proyectos de construcción.
- Selecciona los implementos de protección personal según lo estipula la normativa vigente.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 20 minutos aproximado*

En esta primera actividad se debe hacer referencia al entorno de seguridad en obras de construcción. Para lograrlo es necesario que plantee una lluvia de ideas sobre los siguientes conceptos dados, haciendo énfasis en lograr obtener una definición clara de los alumnos.

Los conceptos tratados son:

- Seguridad
- Riesgo
- Accidente
- Enfermedad
- Prevención
- Profesional de prevención

Posterior a esta sección de la actividad, debe elaborar definiciones que expresen la idea general del curso con las pertinentes correcciones.

Finalmente debe dejar abierta la interrogante que introducirá a los aspectos de seguridad en obra:

- ¿Cuál es la diferencia entre robo y hurto?

**ACTIVIDAD - N° 10.1***tiempo 45 minutos aproximado*

La seguridad de las personas y de la obra es de suma importancia en las primeras etapas de un proyecto de construcción, y constituye una responsabilidad que culmina el día de la recepción definitiva del proyecto.

Uno de los requisitos que establece la normativa con respecto a las instalaciones de faena es la de generar un entorno de seguridad para los trabajadores dando cumplimiento a condiciones sanitarias y ambientales en el trabajo, pero adicionalmente asegurando que no existen riesgos directos desde el exterior de la obra. Es por eso que es de suma importancia para una obra contar con cierros que permitan separar las acciones ocurridas dentro de la obra con respecto al exterior.

Los cierros en la mayoría de los casos tienen un carácter "provisorio" es decir, su construcción está preparada para durar mientras la obra esté en ejecución; posterior a dicha etapa, es retirado para dar paso a los cierros definitivos.

Este tipo de cierros por ser del tipo "provisorio" significan costos más bajos para la empresa, facilidades de montaje y desmontaje, y la capacidad de ser reutilizados en obras posteriores si estos están en condiciones óptimas.

Los materiales comúnmente utilizados para realizar cierros provisionales en obras de construcción son:

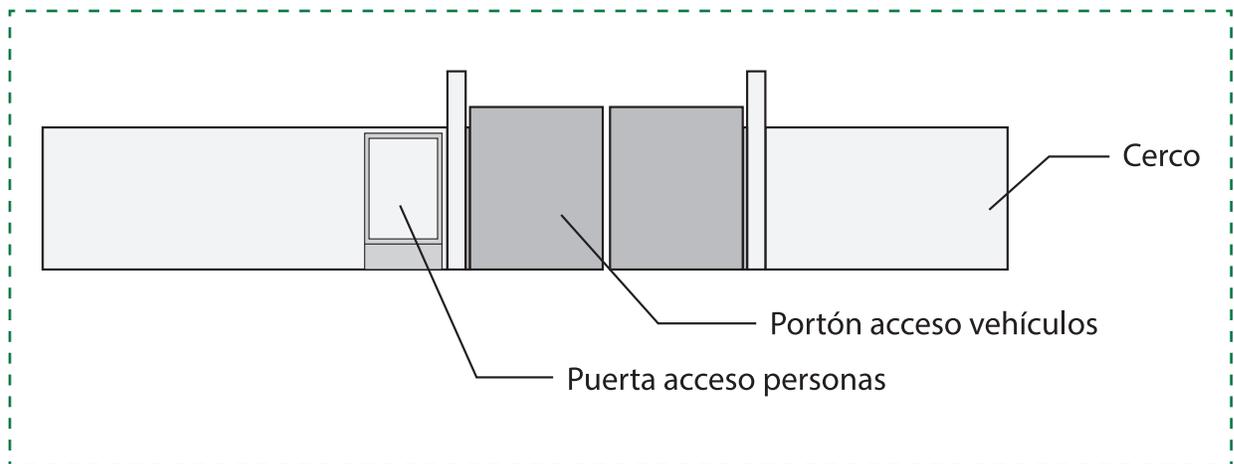
- Polines impregnados
- Madera de pino de 1x4"
- Malla hexagonal (o metálicas rígidas a elección)
- Mallas raschel
- Placas aglomeradas (OSB en su mayoría)

La elección de estos materiales dependerá del tipo de solución constructiva que requiera el proyecto. Por ejemplo, en proyectos de edificación en altura donde las superficies de trabajo no son muy elevadas y la ubicación de dichos proyectos está enfocado en ciudades, se prioriza el uso de OSB estándar para los cierros provisionales, en cambio, en proyectos de loteos de viviendas, donde el perímetro a cubrir es considerable, se priorizará ejecutar los cierros provisionales en malla metálica recubierto con raschel, u otra solución de bajo costo comparativo en relación con el uso de placas aglomeradas. El material principalmente usado para soportar el cierre es el polín impregnado que posee distanciamientos en promedio entre 2 a 3 metros.

Adicionalmente y como se mencionó anteriormente, una de las variables que definirá el tipo de solución a utilizar es la posibilidad de "reutilizar" en el mismo proyecto o en obras posteriores.

Otro elemento importante en los cierros, y que forma parte de la logística de transporte en la obra es la habilitación de accesos mediante la construcción de puertas y portones para personas y vehículos. Estos elementos deben ser rígidos y duraderos frente al constante movimiento, asegurando su estabilidad durante el tiempo y su resistencia a golpes o intentos de acceso forzado.

**Figura 17. Elevación tipo de un cierre provisional**



La construcción de los cercos debe asegurar que los trabajadores se desempeñen en un área de trabajo seguro, sin riesgos externos, pero por, sobre todo, que provea de seguridad a recintos como bodegas y oficinas de hurtos y/o robos de materiales o instrumentos.

El robo de materiales en obras de construcción no es un evento ajeno, pues por la gran cantidad de recursos almacenados en obras, las obras deben hacer uso de empresas de seguridad, sistemas de control, y elementos de seguridad como los mencionados cierros de faena.



## ACTIVIDAD - N° 10.2

*tiempo 45 minutos aproximado*

Los riesgos existen y según la “noción” de seguridad es muy difícil evitarlos, rayando en lo imposible. Por lo que la prevención de riesgos no tiene como objetivo extinguir riesgos imposibles de eliminar, sino que más bien busca disminuir dichos riesgos evitando accidentes de carácter grave o fatal. Es así como la acción de un prevencionista siempre está enfocada en disminuir riesgos hasta el punto de que la probabilidad de ocurrencia sea menor o casi nula.

Las actuales normativas que establecen el marco normativo para la prevención de riesgos son, por mencionar algunos:

- DS 594
- DS 40
- Ley 16.744
- Circular 2345, etc

Entre ellos está la Ley 16.744, conocida como la ley de accidentes y enfermedades laborales. Esta ley fija las condiciones que pueden derivar en accidentes en el lugar de trabajo y establece las responsabilidades de los diversos implicados (empleadores, trabajadores, etc). Entre las medidas que contiene para evitar accidentes laborales está la disposición de elementos de protección personal (EPP) que tienen un carácter de obligatorio dependiendo del perfil de trabajo realizado en obra.

Los principales EPP usados en obra son:

- Cabeza: los cascos de seguridad son los que protegen la cabeza de posibles impactos, choques eléctricos o quemaduras. Debe utilizarse durante todas las actividades de trabajo ajustado a la quijada con las correas correspondientes.
- Oídos: cuando el ruido en el lugar de trabajo excede los niveles permitidos, las personas expuestas deben utilizar protectores auditivos. Existen dos tipos de éstos, los tapones que se insertan en el conducto auditivo externo, y las orejeras que van alrededor de la cabeza y absorben el ruido ambiente.
- Ojos y rostro: los protectores de ojos se utilizan contra proyección de partículas, líquidos, humos, vapores, gases y radiaciones y sólo cubren la zona ocular. En tanto, los protectores faciales, protegen los ojos, pero también el resto del rostro, protegiéndolo de rayos ultravioletas o infrarrojos (en el caso de soldadores) y de otros cuerpos extraños como plástico transparente, cristal templado o rejillas metálicas.
- Vías respiratorias: existen distintos tipos de respiradores que de acuerdo con el filtro que poseen, ayudan a proteger al trabajador de determinados contaminantes presentes en el ambiente tales como, polvos, neblinas, vapores orgánicos o gases
- Pies y piernas: para ciertos tipos de trabajo el calzado de seguridad es fundamental, ya que protegen de la humedad, de sustancias calientes y de caída o golpes en superficies peligrosas e inestables. Para proteger las piernas de salpicaduras de metales fundidos, se deben utilizar polainas de seguridad resistentes al calor.
- Piel: los trabajadores que realizan labores prolongadas bajo los rayos ultravioletas deben aplicarse protector solar cada dos horas y utilizar vestimenta que cubra la piel expuesta a la radiación para evitar quemaduras de diversos grados.
- Cuerpo entero: para proteger la totalidad del cuerpo, se utilizan distintos elementos dependiendo del tipo de trabajo que se realice. Para aquellos que se ejecutan en altura, se deben usar cinturones o arneses de seguridad enganchados a una línea de vida. En tanto, aquellos trabajadores que estén expuestos a sustancias corrosivas, a altas temperaturas o a radiaciones, deben utilizar vestimenta con tecnología adecuada que impida el contacto directo. (ACHS, 2013)

Figura 18. Elementos de protección personal



Fuente: ACHS, 2013

La ACHS recomienda lo siguiente sobre el uso de EPP:

- Los EPP no evitan accidentes
- Éstos sólo son un recurso más del plan de seguridad de una empresa. Su uso sólo genera una barrera entre el riesgo y el trabajador, pero por sí solos no ayudan a prevenir accidentes. Debe existir un plan preventivo detrás que respalde la implementación de estos accesorios.
- Las capacitaciones contribuyen al buen uso de EPP
- Algunos EPP pueden parecer molestos para los trabajadores y tienden a no usarlos. Por esta razón, la entrega del equipo debe incluir cursos de capacitación donde se eduque sobre la importancia de su correcta utilización durante toda la jornada laboral.
- Se debe buscar asesoría para la correcta elección de los EPP
- Antes de escoger un elemento de protección personal, se deben tomar en cuenta los riesgos, el tiempo de exposición y los límites permisibles establecidos para ese tipo de riesgo. Es imprescindible que todos los EPP elegidos cuenten con la certificación correspondiente.
- Los EPP deben monitorearse periódicamente
- Los elementos de protección personal siempre deben encontrarse en buen estado, sin grietas o raspaduras. Si un trabajador detecta una falla en un EPP debe dar aviso de inmediato a su jefatura para que se coordine el recambio del elemento por uno nuevo. (ACHS, 2013)

**ACTIVIDAD - N° 10.3***tiempo 45 minutos aproximado*

Debe dirigir una actividad práctica dirigida a la toma de decisiones frente a distintos antecedentes de un proyecto o escenarios posibles que requieran de acciones seguras en obra.

Para lograr el desarrollo efectivo de la actividad debe reunir 3 alumnos por grupo y entregar hoja de actividad 10.3 que contiene las instrucciones, casos y escenarios para el taller descrito.

Posterior al desarrollo del anexo entregado realice el cierre de sesión recogiendo la opinión de los alumnos frente a cada caso.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 25 minutos aproximado*

Este cierre de sesión le permite evaluar el logro de competencias mediante la toma de decisiones del alumno frente a situaciones que requieran análisis. Debe recoger las diversas opiniones de los alumnos solicitando que expongan sus propuestas frente al curso. Es importante que concluya frente a cómo los alumnos son capaces de interpretar las situaciones planteadas.

**MATERIALES**

- Hoja de Actividad 10.3
- 2 hojas de carta por grupo

**SESIÓN N° 11****HERRAMIENTAS DE CARPINTERÍA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito fundamental de esta sesión es presentar a los alumnos las diferentes herramientas utilizadas en carpintería y que permiten realizar actividades orientadas al corte, rebaje, fijación, o preparación de elementos de madera o complementos para la ejecución de obras de construcción en instalaciones de faena.

Además, es importante indicar que, al inicio de esta sesión, las actividades presentadas requieren, como base, un conocimiento superficial de materiales de construcción asociados a la ejecución de obras de construcción en madera, vistos en sesiones anteriores, con el fin de conseguir los resultados pretendidos en el logro de las competencias de aprendizaje.

**Recomendaciones Metodológicas:**

En todo momento debe crear un clima propicio para la participación de los alumnos, estimulando el aporte personal de los alumnos en las actividades propuestas durante la sesión.

Con respecto al trabajo a desarrollar, es importante que se cumplan los tiempos de las actividades para el correcto logro de los objetivos propuestos durante el inicio de la sesión. Se recomienda adicionalmente que en todo momento pueda aclarar dudas presentadas por los alumnos, especialmente posterior a la visualización de los videos de apoyo.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Aplica criterios para la selección de herramientas de carpintería.
- Identifica los beneficios del uso de algunas herramientas, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Indique los objetivos a desarrollar durante la sesión. Además, consulte a sus alumnos sobre las herramientas que conocen asociadas a labores de carpintería.

Registre para sus alumnos el listado de herramientas descritas y solicite que clasifiquen dichas herramientas entre corte, rebaje, fijación, entre otros.



## ACTIVIDAD - N° 11.1

*tiempo 45 minutos aproximado*

### Herramientas en carpintería

Exponga el video de la descripción, que posee un mensaje introductorio y motivacional sobre las labores de un carpintero y el uso de herramientas en construcciones con madera.

- Video N°6: Que necesito para trabajar la Carpintería. <https://www.youtube.com/watch?v=jmU8UZEcX3k>

Es importante que el alumno además de entender que existen una gran variedad de herramientas de carpintería, la seguridad y correcto uso de estas debe asegurar proteger la herramienta más importante de todas: “sus manos”, pues son las que a pulso dirigen las diferentes máquinas y equipos, para que en su trazo corten o rebajen la madera según el proyecto lo ha definido.

Las herramientas más utilizadas en construcción son:

- Serrucho: está hecho de una hoja ancha con un solo mango. Su propósito es el corte de madera en trazos rectos. Su variación dependerá de la dentadura de su hoja.
- Martillo: es una herramienta utilizada para golpes de fijaciones en su mayoría clavos, causando desplazamiento o deformación de dichas unidades. Aunque su propósito está definido, presenta variedades en los tipos de cabeza y/o mango.
- Taladro: es una máquina mecanizada que permite realizar agujeros en la madera bien definidos. Destaca por su rapidez y fineza. Posee los movimientos de rotación de la broca y el avance de la penetración de la broca, acciones permitidas por el motor eléctrico de la máquina accionado mediante transmisión de poleas y engranajes.
- Nivel: Si bien no es una herramienta de corte, fijación o rebaje, permite la ejecución de obras de carpintería con los niveles correctos y la instalación adecuada.
- Lijadora o fresadora: se utiliza para raspar la madera dejando una superficie lisa para las diferentes terminaciones que se busca otorgar a la madera.
- Sierra circular: es una máquina que permite aserrar longitudinalmente o transversalmente las maderas.
- Caladora: es utilizada para realizar cortes en paneles de madera, con tal de hacer cajas eléctricas o pequeños cortes que no podrían ser realizados por el serrucho o la sierra.

Posterior a la presentación sobre los tipos de herramientas más utilizadas en obras de carpintería, solicite a sus alumnos que revisen el listado de herramientas realizado en la primera actividad y clasificado según tipo de acción, comparando con los contenidos de esta actividad.

Defina por último la correcta clasificación de estos materiales según su uso.



## ACTIVIDAD - N° 11.2

*tiempo 45 minutos aproximado*

- Video N°7: ¿Cómo pintar correctamente muros y puertas?  
<https://www.youtube.com/watch?v=cUsFG1VziN8>

Es importante para lograr cortes especiales o terminaciones uniformes y prolijas, que se usen herramientas adecuadas, las que dependerán del tipo de pintura a utilizar o del tipo de superficie que se requiere pintar.

Dentro de las herramientas para dar terminación a la madera están:

- Ingletera: permite darle ángulos a la madera con tal de generar cortes con ángulos difíciles de lograr con un simple trazado.
- Brocha: ésta debe ser elegida según el tipo de superficie a pintar. Se recomienda usar de cerdas naturales para pinturas en base a aceite, en cambio, si las pinturas son en base a látex las cerdas se sugieren sintéticas. También existen de cerdas rectas o borde angulado para lograr alcanzar las diversas superficies que presente el proyecto en madera.
- Rodillo: estas herramientas facilitan la aplicación de pinturas según el tipo de superficie. Si el rodillo es de lana o pelo largo, se sugiere su uso para superficies texturadas y pinturas a base de agua, en cambio, si el rodillo tiene pelo corto y espuma de goma, se sugiere su uso para superficies lisas y pinturas a base de aceite.
- Pistola: este tipo de herramientas asegura un nivel superior de detalle debido a la optimización de pintura y la forma de aplicación mediante movimientos de abanico que permite cubrir las superficies evitando perder pintura en el proceso. Para lograrlo la pistola neumática debe ser usado mediante movimientos pausados y bien definidos.
- Bandeja plana: es importante acompañar esta herramienta de poca profundidad, para no sumergir mucho los rodillos y hacer que estos se empapen de pintura dejando las superficies con líneas más gruesas de pintura.



## ACTIVIDAD - N° 11.3

*tiempo 45 minutos aproximado*

El conocimiento de las herramientas es fundamental para escoger aquellos equipos y maquinas necesarias para realizar la obra dispuesta tanto en planos como especificaciones técnicas.

Para la actividad final de esta sesión reúna equipos de 3 alumnos y solicite que hagan una propuesta de los trabajos a realizar y las herramientas que usarán para ejecutar los trabajos solicitados, descritos en la hoja de Actividad 11.3.

Finalmente, los grupos a elección d deben exponer sus propuestas, guiados por los contenidos entregados en las actividades anteriores de la sesión.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 25 minutos aproximado*

Solicite para el cierre de la actividad que los alumnos realicen un mapa conceptual sobre el uso de herramientas tanto de corte y fijaciones como de pinturas y terminaciones para la instalación de un marco de madera y su puerta respectiva, en base a revestimiento de barniz.

### MATERIALES

- Hoja de actividad 11.3
- 2 hojas de carta por grupo
- Video 6 Carpintero del Desierto (2017 Junio 12) Que necesito para trabajar la Carpintería [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=jmU8UZEcx3k>
- Video 7 SODIMAC (2013 Octubre 2) ¿Cómo pintar correctamente muros y puertas? [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=cUsFG1VziN8>

**SESIÓN Nº 12****FIJACIONES Y UNIONES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La presente sesión se ha construido con el propósito de entregar los conocimientos técnicos a los alumnos sobre los tipos de unión y fijaciones en estructuras de madera, permitiendo materializar encuentros simples y complejos mediante el uso de materiales de unión tales como tornillos, clavos, pernos, grampas, o uniones machi-hembradas.

Es importante para el logro de los aprendizajes de esta unidad que sea el facilitador de los conceptos técnicos de carácter técnico. En particular, la sesión permite al alumno contar con los conocimientos necesarios para estructurar construcciones en madera, con tal de que estas resistan a las sollicitaciones de carga y esfuerzos a los que comúnmente son sometidos en obras provisorias y definitivas.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que su rol es de guía y motivador para el desarrollo integral de las actividades prácticas, en particular teniendo en cuenta que los contenidos de la presente sesión son de suma importancia para la posterior construcción de obras de carpintería, mediante el uso de fijaciones y elementos de unión, presentados en las actividades propuestas.

Referente al trabajo a desarrollar, idealmente se deben respetar los tiempos de las actividades, puesto que cada una de ellas cumple con la intención de poner en práctica lo aprendido en cada sesión. Es por ello por lo que, a pesar de entregar los tiempos necesarios para que el estudiante resuelva dudas y permita llevar a un plano real las prácticas propuestas por sesión.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Reconoce los tipos de fijaciones para asegurar una ejecución resistente y segura.
- Identificar los tipos de uniones para sistemas constructivos de madera, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 25 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la sesión. Pregunte a sus alumnos sobre las diferencias que ellos manejan de los siguientes elementos:

- Tornillo
- Clavo
- Perno
- Espárrago
- Grapa
- Pasadores
- Conectores

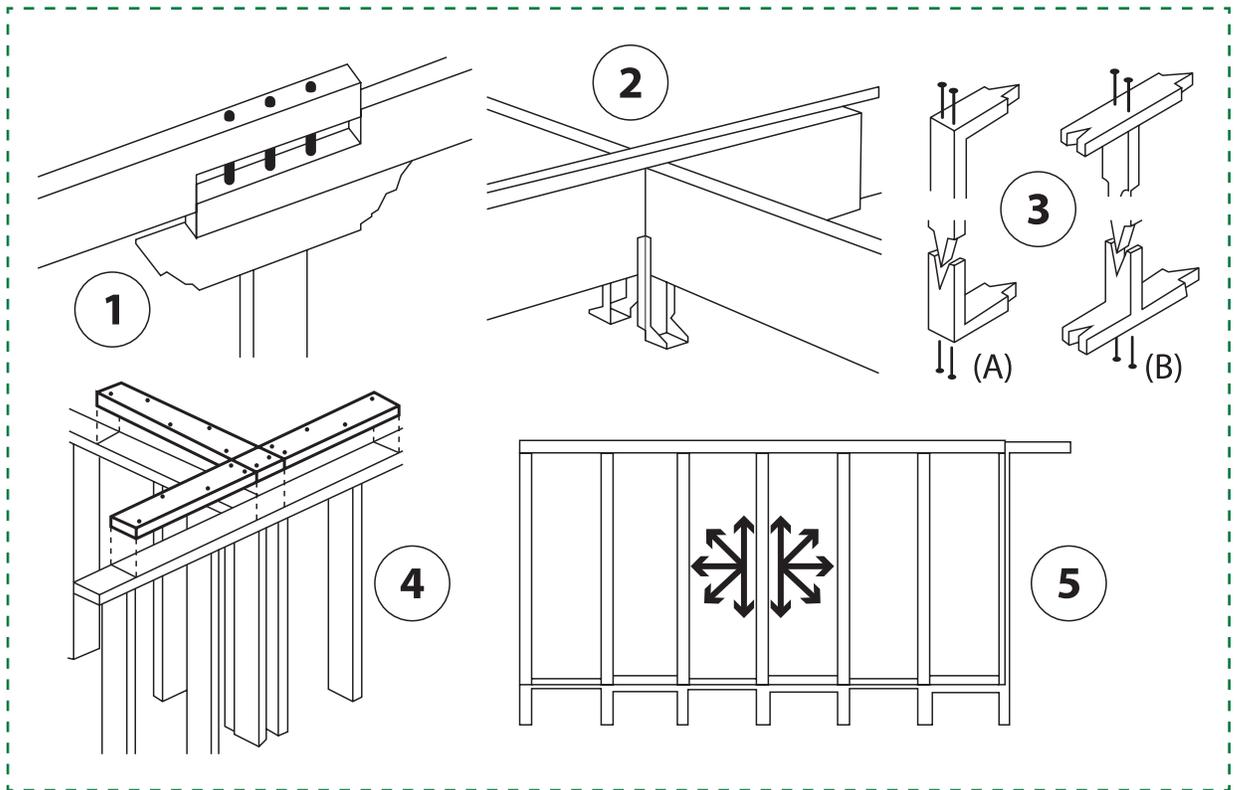
Recoja sus respuestas y elabore junto a los alumnos elabore un cuadro comparativo sobre el uso de estos elementos de fijación y/o unión en maderas.

**ACTIVIDAD - N° 12.1***tiempo 45 minutos aproximado*

Debe introducir la temática de los elementos de fijación, unión y encuentros.

Las uniones y sus elementos complementarios variarán según el tipo de encuentro de piezas de madera. Los más comunes son las uniones de dos vigas en un mismo apoyo (1), las uniones de vigas mediante colgadores metálicos (2), las uniones de piezas en tabiques (3), las uniones entre muros perimetrales e interiores (4), además de las uniones de placas con estructura de muros (5).

Figura 19. Tipos de unión y encuentros en elementos de madera



Fuente: Corporación Chilena de la Madera [CORMA], 2011

Todas estas uniones o encuentros deben responder al aseguramiento de la resistencia y transmisión de cargas de la estructura. Deben ser capaces de transmitir los esfuerzos desde un elemento a otro, así se evitará que la estructura sufra deformaciones por las cargas soportadas.

Para que el proyecto tenga un diseño estable y resistente es necesario considerar la forma de la estructura mediante su geometría, las uniones presentes en el proyecto y la presencia de arriostramientos, panelizados, diafragmas o planos que distribuyan las cargas en planos paralelos a la dirección de fuerzas laterales sobre la estructura.

A continuación, se detallan los tipos más común de soluciones para encuentros y uniones:

- Clavos: constituye una de las soluciones más simples para unir piezas de madera con un resultado sencillo y efectivo. Sin duda es una de las soluciones más antiguas. Existen lisos y estriados (helicoidal o anular), siendo estos últimos los que otorgan mayor firmeza y estabilidad.
- Entre los tipos de material están: galvanizados, barnizados, pulidos.
- Tornillos: este elemento de fijación tiene como propósito evitar que las fuerzas de arranque extraigan al tornillo de su punto de colocación. Su desempeño supera al del clavo en iguales condiciones, siendo solución para pequeños encuentros como para elementos reforzados. En general se diferencian uno de otro por su cabeza (plana, redonda u oval), además de tener diferentes tipos de puntas e hilos.
- Entre los tipos de material están: acero endurecido, zincados, galvanizados, aceitados, dicromatados.
- Pernos: son utilizables para esfuerzos que requieren de aplastamiento por ejemplo fijar maderas a un radier o losa. Estos a diferencia de los anteriores requieren de golillas y tuercas que eviten el rodamiento de la fijación. Tienen diferentes tipos de cabeza los que dependerán del tipo de encuentro o la forma de este.

- Los pernos más comunes en los usos de madera son los de anclaje, los que pueden ser de acero zincado, bicromatado o acero inoxidable.
- Conectores metálicos: existen 2 tipos de conectores, el primero es utilizado para solicitaciones y dimensiones regulares fabricados a base de láminas de acero en rollo, y el segundo para solicitaciones altas y dimensiones regulares fabricado a partir de planchas de acero de espesores que superan los 4 mm.



## ACTIVIDAD - N° 12.2

*tiempo 45 minutos aproximado*

Con la ayuda de un escalímetro y de la hoja de actividad 12.2, solicite a sus alumnos en grupos de 3, dibujar al menos 4 tipos de encuentros con clavos (2 uniones) y tornillos (2 uniones) que posteriormente debe materializar con pequeñas piezas de madera en la Actividad 12.3.

Los dibujos son representativos de los encuentros que el alumno quiera exponer y deben figurar diferentes figuras y formas de encuentro como consignará en el anexo antes mencionado.

Es importante que guíe de manera cercana la actividad pues el dibujo de detalles en tercera dimensión puede presentar dificultades en algunos alumnos a los que se les haga más complicado visualizar un elemento de este tipo sin conocerlo previamente.

Se requiere que promueva la creatividad de los equipos y que sus diseños sean ejecutables posteriormente. Finalmente, revise las propuestas para que sean ejecutados en la Actividad 12.3.



## ACTIVIDAD - N° 12.3

*tiempo 45 minutos aproximado*

Los alumnos deben culminar la actividad iniciada en la Actividad 12.2 al ejecutar en un taller habilitado para actividades de carpintería los encuentros y uniones proyectados por los alumnos a fin de poder trazar y dar forma en terreno a detalles de planos y dibujos tal como sucedería en una obra de construcción.

Debe facilitar los materiales requeridos para esta sesión, los que corresponden a madera de pino bruto de 2x2" y 2x3" de largo nominal en 3,2 m, serrucho, lápiz carpintero, martillo, clavos, tornillos, taladro atornillador.

El grupo debe materializar los 4 dibujos mediante la culminación de muestras solidas unidas por tornillos y clavos como se determinó en la actividad anterior.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 20 minutos aproximado*

Culmine la sesión solicitando una exposición de las muestras y los dibujos (planos, detalles, bosquejos), con tal de mostrar las propuestas realizadas y que los grupos puedan compartir experiencias y las ideas desarrolladas en cada una de las actividades previstas.

Evalúe el logro del objetivo determinando los grupos que de manera correcta evidenciaron encuentros de tornillos y clavos con ideas claras, concretas y bien trabajadas.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 12.2
- Madera de pino 2x2", 2x3" y 2x4"
- Martillo
- Huincha
- Clavos
- Tornillos
- Taladro atornillador
- Serrucho
- Lápiz carpintero
- 4 hojas de papel carta

**SESIÓN N° 13****ENTRAMADOS HORIZONTALES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

Para esta sesión, se espera que los estudiantes aprendan cómo trazar entramados horizontales tanto en dibujos a través del desarrollo de planimetrías como también en terreno mediante el tizado de pisos o radieres simulando la ejecución de entramados de piso, y trazando adicionalmente entramados de cielo o losas de niveles superiores. Esta actividad busca poner en práctica las habilidades y competencias que el alumno ha desarrollado durante las sesiones anteriores mediante la introducción de elementos de dibujo y la interpretación de planos y especificaciones técnicas de proyectos de construcción. Para el logro de las actividades diseñadas los alumnos deben agruparse y completar los ejercicios que son propuestos en cada actividad de la presente sesión.

**Recomendaciones Metodológicas:**

A través de un recordatorio de las sesiones anteriores donde los alumnos reconocieron e interpretaron distintos detalles de planos y especificaciones técnicas, debe exponer los objetivos de la sesión, indicando a los alumnos que desde la presente sesión las actividades tienen una orientación práctica y buscarán potenciar habilidades técnicas en los alumnos.

Debe entregar las indicaciones de cada actividad junto con los recursos e implementos necesarios para que cada grupo de trabajo participe activamente de los ejercicios propuestos mediante la ejecución de trazado y dibujos de entramados horizontales.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de entramados horizontales según función y componentes.
- Trazar entramados horizontales, a través del dibujo de elementos constructivos.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 25 minutos aproximado*

Para comenzar debe preguntar abiertamente a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en torno a estructuras de piso y entramados horizontales, tales como losas, envigados, cielos, etc. Los alumnos a través de una opinión abierta pueden entregar ideas o conceptos que recuerden sobre las sesiones anteriores.

Posterior a dicha indicación, debe solicitar a sus alumnos que puedan precisar en qué tipo de proyectos es necesario un entramado de piso o envigado por sobre la instalación de tabiquería sobre un radier o losa. Los estudiantes deben adicionalmente establecer diferencias y oportunidades mediante la propuesta de soluciones constructivas a través del uso de entramados horizontales.

**ACTIVIDAD - N° 13.1***tiempo 45 minutos aproximado*

Es necesario para el desarrollo de la presente actividad y la posterior a ella que haga entrega de la hoja de actividad 13.1 donde los alumnos previamente agrupados en equipos de 4 personas desarrollan el dibujo de los entramados horizontales de un baño modular a instalar en una faena de construcción según los requerimientos solicitados en el Anexo mencionado, además de proponer soluciones y detalles que esclarezcan la posterior ejecución del proyecto desarrollado mediante el dibujo técnico.

Es de suma importancia que recalque la necesidad de que los dibujos tengan un fuerte carácter técnico, y entreguen toda la información necesaria para la posterior ejecución del proyecto indicando medidas, tipos de materiales, recomendaciones de ejecución, detalles constructivos, espaciamientos, ejes, etc., con tal de permitir que en la actividad siguiente otros equipos puedan, mediante la interpretación de dicho proyecto, materializar la propuesta constructiva tal y como se presentará en la Actividad 13.3.

**ACTIVIDAD - N° 13.2***tiempo 30 minutos aproximado*

Los alumnos hacen entrega de las propuestas resultantes de la Actividad 13.1 a usted, quien distribuye aleatoriamente entre los diversos equipos conformados los dibujos e indicaciones desarrolladas por los equipos con tal de que estos puedan materializar las propuestas.

Una vez decepcionado el material los alumnos tienen un tiempo de 15 minutos para interpretar los antecedentes recibidos y realizar las consultas respectivas al equipo diseñador, posterior al tiempo detallado, el equipo ejecutante no puede volver a consultar ninguna duda al equipo de diseño.

**ACTIVIDAD - N° 13.3***tiempo 60 minutos aproximado*

Debe entregar las hojas de actividad 13.3 donde se encuentran todas las indicaciones para la actividad práctica a desarrollar por el curso.

Es necesario para la actividad que traslade a los alumnos a un terreno habilitado para actividades prácticas de carpintería. Una vez en dicho lugar, explique las indicaciones del anexo mencionado, posterior a ello los alumnos pueden ejecutar el trazado e instalación de los elementos propuestos en los dibujos ejecutados por cada grupo.

Es importante que para el desarrollo integral de la actividad práctica explique cómo materializar un proyecto de ejemplo mediante el trazado en terreno de polines de madera, la colocación de estos, el marcaje de la ubicación de vigas primarias y secundarias para la ejecución final del entramado de piso del proyecto.

Los materiales y herramientas deben ser entregados al inicio de la actividad por usted, quien en todo momento debe recalcar la necesidad de mantener un clima de seguridad por el uso de herramientas cortantes o de golpe como sierra de mano, martillo o combo.

Finalmente, los alumnos mostrarán al la ejecución integral de la propuesta, la que es evaluada con el logro satisfactorio o inadecuado de la actividad, mediante el reconocimiento d al trabajo realizado.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 20 minutos aproximado*

Los alumnos realice el cierre de la actividad mediante la explicación de los trabajos realizados a los equipos diseñadores, los que evalúan el logro de la ejecución mediante un satisfactorio o inadecuado según los objetivos de cada propuesta realizada. Así los alumnos logran comprender cuán importante es que tanto la ejecución como los proyectos estén completamente definidos y sin dobles interpretaciones para el desarrollo integral de las ideas de proyectistas y diseñadores. De igual forma el equipo ejecutor evaluará la información entregada de igual forma que la evaluación realizada por el equipo diseñador.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 13.1
- Hoja de Actividad 13.3
- Polines de madera de 6", 7" o 8"
- Madera de pino bruto de 2x2", 2x3", 2x4"
- Escalímetro
- Martillo
- Clavos
- Serrucho
- Tizador
- Cal
- Huincha de medir
- Lápiz carpintero
- 3 hojas de papel carta

**SESIÓN N° 14****ENTRAMADOS VERTICALES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La sesión está orientada a establecer conocimientos técnicos respecto al diseño de entramados verticales, dando soluciones técnicas a muros, tabiques y divisiones de proyectos de construcción.

**Recomendaciones Metodológicas:**

En la sesión el alumno debe diseñar y estructuralizar elementos de montaje vertical en tabiquerías de madera que respondan a las solicitudes de la estructura a ejecutar. Es sumamente importante que para el logro de las actividades de la sesión los alumnos puedan hacer uso de los contenidos de sesiones anteriores.

Adicionalmente valide la ejecución del proyecto mediante el cumplimiento riguroso de los diseños propuestos, pues una correcta instalación asegurará la comprensión de los antecedentes de cada proyecto y la adecuada interpretación de las planimetrías realizadas durante las sesiones planificadas.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de entramados verticales según función y componentes.
- Trazar entramados verticales, a través del dibujo de elementos constructivos.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Se propone como actividad de inicio que solicite de forma aleatoria a los alumnos que realicen un bosquejo de las vistas de elevación del proyecto de carpintería a ejecutar.

El dibujo es a mano alzada, sin medidas ni cotas específicas, pues el bosquejo solamente se entenderá como una propuesta preliminar de ejecución.

Una vez dibujadas las propuestas los equipos definirán la forma de las elevaciones para pasar a un proceso de diseño de las estructuras.



## ACTIVIDAD - N° 14.1

*tiempo 60 minutos aproximado*

Para el desarrollo de esta actividad entregue aleatoriamente los bosquejos a mano alzada a grupos que no hayan trabajado en ninguna de las fases iniciales del proyecto, con tal de que nuevos participantes puedan intervenir el proyecto y aportar a su resultado final.

Con ello se logran varios propósitos: el primero es entender que un proyecto de construcción jamás está limitado a un solo diseñador, pues son varios los profesionales que intervienen en él (arquitectos, ingenieros civiles, constructores, inspectores de obra, ejecutores, entre otros), el segundo propósito es añadir un sello variado, permitiendo que los alumnos se involucren con el resultado final, promoviendo la entrega de información suficiente y adecuada para que cada participante logre comprender los aportes de otro diseñador.

Entendida la idea general, solicite que ante la presencia de un bosquejo previo (que actúa como anteproyecto de arquitectura), los nuevos diseñadores puedan diseñar el entramado de muros que permita estructurar las elevaciones donde se presentan vanos tales como ventanas y puertas.

Una vez recibido el dibujo final de las estructuras debe aportar a la mejora o modificación de estos pues los equipos deben pasar a la fase de ejecución.



## ACTIVIDAD - N° 14.2

*tiempo 30 minutos aproximado*

Los alumnos, una vez realizados los diseños, proceden a realizar una pequeña especificación técnica explicativa con tal de aportar a la comprensión e interpretación de los antecedentes entregados.

La especificación técnica debe señalar el tipo de escuadría, el tipo de madera a utilizar, los elementos más relevantes, los distanciamientos entre elementos y otros aspectos a considerar para la ejecución de la tabiquería.

Un ejemplo de especificación es el que se muestra a continuación:

**Figura 20. Especificación técnica de una tabiquería**

**TABIQUERIAS**

Se consulta la tabiquería de 2"x4" para tabiques perimetrales y 2"x3" para divisiones interiores, pie derechos de puertas y ventanas en pino radiata. Para los cartafuegos, diagonales, soleras superiores e interiores otros elementos se utilizarán escuadría 2"x4". Los pie derechos deberán ir a 40 cm. a eje y cor-tafuegos a 40 cm. a eje máximo para un buen aprovechamiento del revesti-miento.

Diagonales, 2 cada 3 m. de tramos de tabiques 1 diagonal en tramos meno-res. Toda la tabiquería que irá apoyada sobre elementos de hormigón, reci-birá previamente hasta una altura de 0,50 m. impregnación en caliente de carbonileo en todas sus caras.

Fuente: Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, 2008



### ACTIVIDAD - N° 14.3

*tiempo 140 minutos aproximado*

Es necesario para la actividad que traslade a los alumnos a un terreno habilitado para actividades prácticas de carpintería. Una vez en dicho lugar, explique las indicaciones del anexo mencionado, posterior a ello los alumnos pueden ejecutar el trazado e instalación de los elementos propuestos en los dibujos ejecutados por cada grupo.

Es importante que para el desarrollo integral de la actividad práctica explique cómo materializar una sección o elevación del proyecto diseñado, atendiendo a una fracción del diseño por la envergadura del proyecto. Se requiere de la ejecución de un solo muro o elevación por parte de los estudiantes. Dicho muro debe ser ejecutado del ancho del proyecto previsto (1,8 metros) y posteriormente debe ser presentado para la revisión de cotas y el establecimiento de las piezas y los elementos que conforman el tabique tal cual fue proyectado previamente.

Los materiales y herramientas deben ser entregados al inicio de la actividad por usted, quien en todo momento, debe recalcar la necesidad de mantener un clima de seguridad por el uso de herramientas cortantes o de golpe como sierra de mano, martillo o combo.

El muro ejecutado no debe ser montado sobre los polines, pues la actividad solamente busca que los alumnos sean capaces de ejecutar un muro interpretando adecuadamente los antecedentes entregados.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 20 minutos aproximado*

Los alumnos realice el cierre de la actividad mediante la explicación de los trabajos realizados a los equipos diseñadores, los que evalúan el logro de la ejecución mediante un satisfactorio o inadecuado según los objetivos de cada propuesta realizada. Así los alumnos logran comprender cuán importante es que tanto la ejecución como los proyectos estén completamente definidos y sin dobles interpretaciones para el desarrollo integral de las ideas de proyectistas y diseñadores. De igual forma el equipo ejecutor evalúan la información entregada de igual forma que la evaluación realizada por el equipo diseñador.

### MATERIALES

- Madera de pino bruto de 2x2", 2x3", 2x4"
- Escalímetro
- Martillo
- Clavos
- Serrucho
- Tizador
- Escuadra
- Huincha de medir
- Lápiz carpintero
- 3 hojas de papel carta

**SESIÓN N° 15****ESTRUCTURA DE TECHUMBRE****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La sesión tiene como punto central establecer las partidas y actividades de construcción requeridas para la ejecución de techumbres y cubiertas de madera de acuerdo con proyectos y planos diseñados por los alumnos, en base a los conocimientos adquiridos de estructura, fijaciones y modelación de carpintería.

Es importante indicar al inicio de esta sesión, que las actividades contempladas requieren como base el conocimiento entregado respecto al montaje de cerchas, techumbres y cubiertas para lograr desarrollar los diseños requeridos para el proyecto.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda motivar a los estudiantes para poner en práctica los conocimientos necesarios para lograr los objetivos propuestos que son aplicados metódicamente durante la sesión.

Es recomendable velar por el cumplimiento de los tiempos asignados a cada actividad, para que de este modo durante el desarrollo de esta sesión se puedan trabajar todas las actividades propuestas y de este modo dar cumplimiento del objetivo.

Se debe tomar el tiempo necesario para aclarar las dudas de los estudiantes, ya que, para el correcto desarrollo de las actividades diseñadas en esta sesión, los alumnos deben tener claridad respecto al diseño, montaje y cubicación de cerchas, techumbres y cubiertas.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de estructuras de techumbre según función y técnicas de montaje.
- Trazar diseños de estructuras de techumbre, a través del dibujo de elementos constructivos.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 30 minutos aproximado*

Retroalimente las actividades realizadas de diseño de entramados de piso y muro (horizontales y verticales respectivamente), y consulte sobre los tipos de “aguas” o figuras de cubierta más útiles para el diseño requerido del proyecto en el que se avanza: “Baño modular de 1,8 x 1,8 m”.

Las “aguas” son el tipo de corte de inclinación que tendrá la cubierta y que permite la eliminación de las “aguas de lluvia”. Para ello permita que sus alumnos realicen un debate abierto en base a su conocimiento o perspectivas.



## ACTIVIDAD - N° 15.1

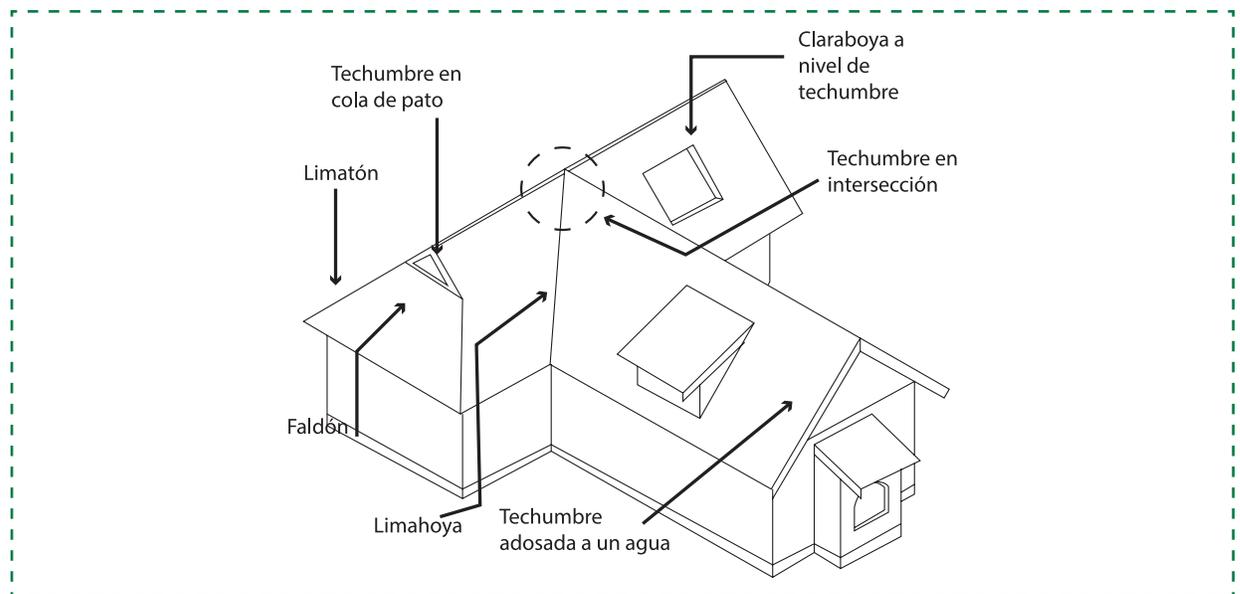
*tiempo 60 minutos aproximado*

Primero, se entiende el concepto techumbre como aquella estructura de una edificación ubicada como última en la parte superior de dicha edificación, que tiene como función recibir un recubrimiento o terminación final que permita aislar a la vivienda de las acciones del medio, confiriéndole protección frente a la lluvia, frío, calor, viento, nieve o cualquier otro fenómeno climático.

Según el texto “Construcción de viviendas en madera” de CORMA, las “aguas” son superficies planas e inclinadas, encargadas de recibir la lluvia y/o nieve. (CORMA, 2010)

Se pueden diseñar la techumbre a dos o cuatro aguas, ya sea de forma tradicional (frontón) o en “cola de pato” (Figura 11-5), con o sin lucarna, esta última con una o dos aguas, dependiendo de los requerimientos del mandante o del proyecto de arquitectura. (CORMA, 2010)

**Figura 21. Ubicación de los diferentes elementos que conforman una techumbre**



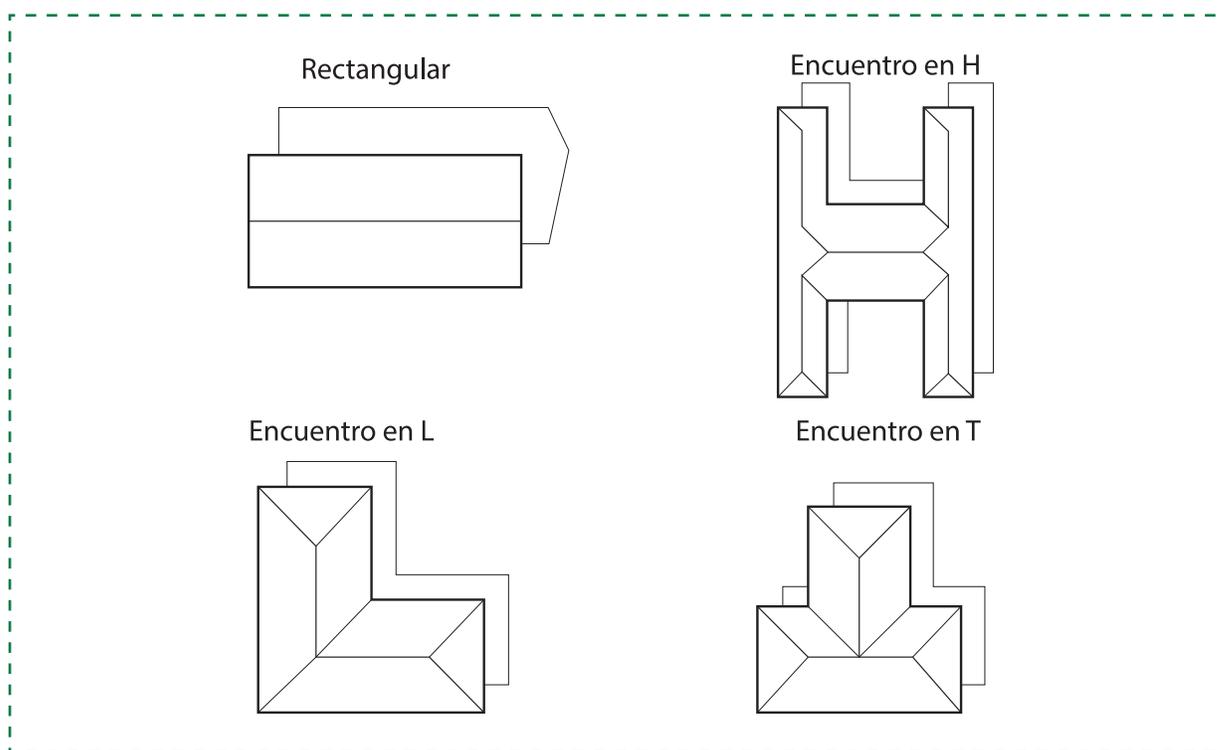
Fuente: CORMA, 2010

Los elementos de diseño y dibujo en un proyecto que considere techumbre y cubierta según CORMA son:

- Plano planta de la techumbre: muestra el número de aguas, tipos de encuentros que se generan de los diferentes planos de la techumbre y mediciones proyectadas al plano horizontal, generalmente a escala 1: 100.
- Plano de elevaciones de la vivienda prototipo: muestra las diferentes vistas de la vivienda, características de la o las cumbreras, limatones, limahoyas, lucarnas con su ubicación, y forma del o los frontones, generalmente a escala 1: 100.
- Plano de cortes de la techumbre: se muestran los espacios interiores de la techumbre que permiten identificar las características de los elementos que conforman el tijeral y lucarna, entre otros, generalmente a escala 1: 100.
- Plano de detalles: muestra a una escala mayor (1:50, 1:25) los detalles de soluciones específicas de las uniones y encuentros de los diferentes elementos que conforman la techumbre.
- Especificaciones técnicas: documento en que se establece el tipo y calidad de los materiales de la techumbre complementando los respectivos planos y normas constructivas que deben cumplirse en las sucesivas etapas de la edificación.

En el caso de los encuentros de techumbres, estos responden directamente al diseño de la planta de arquitectura y/o estructura de la edificación, es así como se generarán alternativas de encuentros como las rectangulares H, L, T o U.

**Figura 22. Tipos de encuentro de techumbre**



Fuente: CORMA, 2010

**ACTIVIDAD - N° 15.2***tiempo 50 minutos aproximado*

Reúna a los alumnos en grupos de 3 alumnos y entregue las instrucciones a través de la hoja de actividad 15.2 donde encontrarán las directrices para el diseño de la solución de techumbre según el proyecto trabajado en sesiones anteriores.

El objetivo de la actividad está dividido en 2 partes:

- Permitir que el alumno tome decisiones de diseño en función de las necesidades específicas de un proyecto definido con respecto a los tipos de "aguas" y "encuentros" de la techumbre como solución de diseño.
- Fortalecer los conocimientos de techumbres y cerchas mediante el requerimiento de diseño de estructuras soportantes y detalles de techumbre. Para ello el alumno debe recurrir a sus apuntes de la sesión N°8 y aportar con una solución constructiva que guarde relación con el diseño de las aguas y los encuentros del proyecto.

Es importante que haga énfasis en la relación de la cercha diseñada con respecto a la solución de cubierta. Si no se relacionan difícilmente es ejecutable, ni se cumplirá con el diseño propuesto.

Entregue a sus alumnos los materiales necesarios para el diseño, fomente el aporte de todos los integrantes del grupo resuelva consulta y realice correcciones con tal de obtener proyectos claros, definidos y ejecutables. Finalmente reúna las propuestas realizadas para la actividad 15.3

**ACTIVIDAD - N° 15.3***tiempo 30 minutos aproximado*

Con la finalidad de lograr evidenciar en terreno la correcta interpretación de los antecedentes de diseño de la actividad 15.2 es necesario que entregue a los alumnos la hoja de Actividad 15.3. Movilice a los alumnos a un terreno habilitado para prácticas de carpintería y entregue las herramientas e insumos propios del desarrollo de la actividad y descritos en el Anexo señalado.

Establezca equipos, los que pueden ser iguales a los ya formados en actividades anteriores y de forma aleatoria entregue los antecedentes de diseño que los alumnos desarrollaron en la actividad anterior. Deje en claro que no se dará opción de consultas al equipo de diseño, pues se medirá la finitud del proyecto y su claridad, como la correcta interpretación y ejecución de la solución constructiva.

A diferencia de sesiones anteriores esta actividad apunta a la presentación mediante trazado de la cercha diseñada y de la proyección de la cubierta.

Evalúe el resultado de cada equipo mediante la medición del trazado, corrija las desviaciones y reúna a los equipos de ejecución y diseño para que retroalimenten el proyecto realizado.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 10 minutos aproximado*

Como cierre de actividad en el mismo terreno de prácticas, escoja un proyecto correctamente ejecutado y úselo como ejemplo en el cumplimiento de objetivos de la sesión. Muestre a los alumnos la proyección del trazado en una estructura de madera real (que por su tamaño y envergadura se ha privado de ejecutar por la presente sesión). Indique en qué puntos y cuáles son las razones de posibles desviaciones del proyecto y de qué forma se pueden dar cumplimiento de forma efectiva a los antecedentes entregados por los diseñadores.

### MATERIALES

- Hoja de Actividad 15.2
- Hoja de Actividad 15.3
- Huincha de medir (5 a 8 metros)
- Calculadora
- 3 hojas de papel
- Cal
- Equipo para trazar con cal
- Estacas de acero
- Combo
- Lienza

**SESIÓN Nº 16****CUBIERTAS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es analizar los tipos de cubierta que existen según su material específico, la madera. Se debe analizar los tipos de cubierta según su función y realizar una correcta selección de los materiales con los que se plasmará una solución de cubierta, todo esto bajo especificaciones técnicas del proyecto y su respectiva normativa vigente.

Cabe destacar que, al inicio de la sesión, motive a sus alumnos con respecto a los objetivos planteados para la sesión, entregar conocimientos técnicos y profesionales según su experiencia en obra, todo esto en un marco de trabajo adecuado para ellos.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración, que es un facilitador, un guía dentro del desarrollo de las actividades propuestas, es decir, entrega las herramientas necesarias, para que el estudiante desarrolle sin problemas cada actividad propuesta en la sesión, con pensamiento crítico, autonomía y motivación para dar cumplimiento a los diferentes objetivos de cada actividad.

Se debe respetar los tiempos que designa para cada actividad, tanto teórica como práctica, esto con el fin de dar alcance al cumplimiento de todos los objetivos necesarios, impuestos en esta sesión. Por último, retroalimente a los alumnos al término de la sesión y dar respuesta a todas las consultas que los mismos puedan tener a medida que avanza cada actividad.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de cubiertas según función y materialidad.
- Aplica criterios de selección de materiales de cubierta, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 20 minutos aproximado*

Retroalimete las actividades realizadas estructura de techumbre, en torno a los tipos de cubierta y los diferentes tipos de planos de estructura de techumbre, ya que estos son parte esencial para las actividades de esta sesión en torno a cubiertas.

Consulte a los alumnos sobre los tipos de cubierta y planos de estructura de techumbre, deje abierta una discusión sobre el tema y concluya finalmente la actividad, dando los resultados pertinentes y dando respuesta a todas las consultas que tengan los estudiantes.



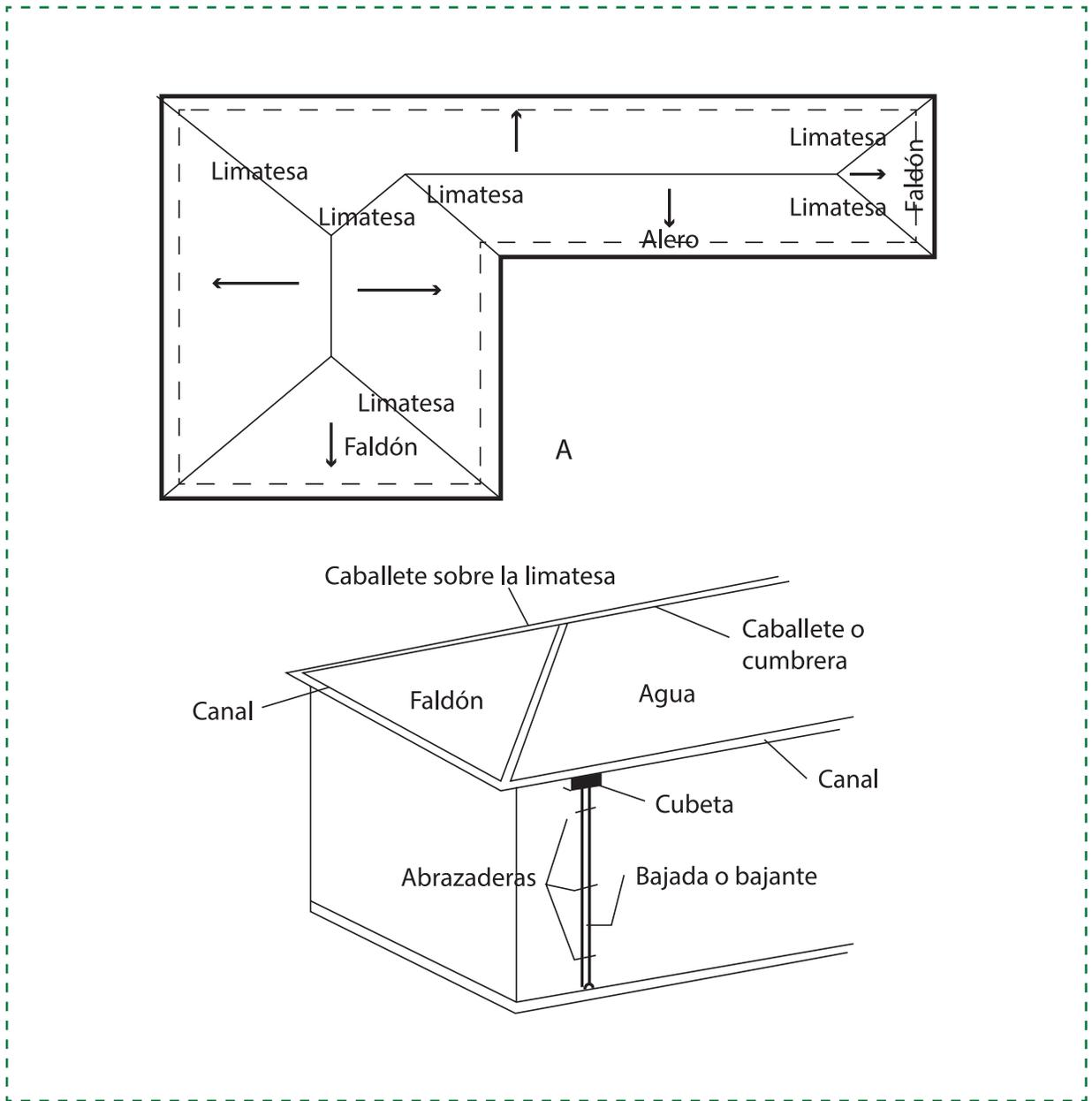
## ACTIVIDAD - N° 16.1

*tiempo 65 minutos aproximado*

Según el libro Procesos y técnicas de construcción de Hernán de Solminiac y Guillermo Tenoux (1997), la cubierta es aquella parte exterior de la techumbre de un edificio, que lo aísla y evita el paso de lluvia, nieve, viento, sol, etc. Por lo anterior, una buena cubierta debe satisfacer ciertas condiciones básicas tales como: ser impermeable al agua, resistente a la acción de la intemperie, y en lo posible, ser también un obstáculo a la propagación del fuego; además, debe tener poco peso y una vida útil lo más larga posible. También es importante su forma y aspecto exterior. La nomenclatura usual de cubiertas de techos comprende diversos términos, entre los que se cuentan las partes planas e inclinadas por donde corre la lluvia se llaman vertientes o aguas, si la vertiente tiene forma triangular se denomina faldón. Las aristas que se forman en la unión de dos o más vertientes tienen distinto nombre según su posición: la más alta y horizontal es el caballete o cumbre. Las inclinadas reciben el nombre de lima, diferenciándose las de ángulo saliente (limatesa), con las de ángulo entrante (limahoyas); el punto superior dónde se encuentran es el vértice.

La parte de la techumbre que sale de los muros de la casa se denomina alero y las cabezas de viga o los pares que también sobresalen sosteniendo al alero son los canes. Redondeando el borde inferior de la techumbre va la canal, que es el conducto abierto que recibe las aguas de las vertientes y las conduce hacia las bajadas o bajantes; también se coloca una canal en cada limahoyas. Las bajadas o tubos verticales tienen en su parte superior una especie de caja o embudo que recibe el agua de las canales, esta toma el nombre de cubeta o cabeza de bajada.

**Figura 23. Cubierta de techumbre (procesos y técnicas de construcción)**

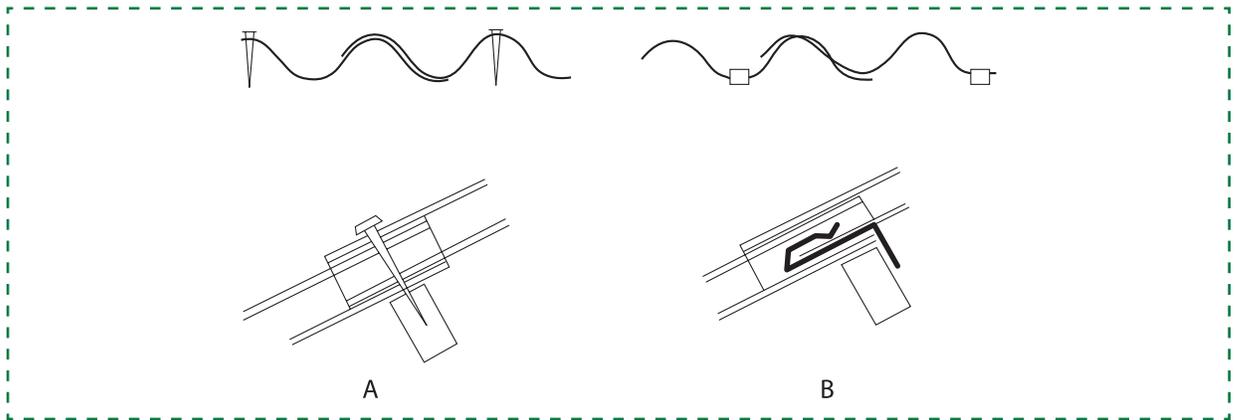


Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

En torno a los materiales de construcción de una cubierta están dentro de un alta gamma de materiales utilizados, por lo que es imposible hacer un listado completo de los mismos. A continuación, se consultan los más comunes (Solminiac & Tenoux, 1997):

1. Cubiertas provisionarias de cartón o "fonolitas": son planchas onduladas de cartón, impregnadas con sustancias bituminosas (brea o asfalto), muy empleadas en instalaciones de faenas. Se fabrican en largos de 1,08 a 1,15 m. y anchos de 0,58 a 0,70 m.
2. Cubierta de asbesto cemento (AC): fabricadas, como su nombre lo indica, sobre la base de cemento y fibra mineral asbesto, que otorga la propiedad de dar mayor resistencia con un pequeño espesor. Se distinguen planchas de tipo A, que sólo contienen fibras de asbesto, y de tipo B, que cuentan con asbestos más otras fibras naturales o artificiales (por ejemplo, celulosa), antecedentes que deben estar marcados en la plancha. Las planchas se fabrican en variedades planas y onduladas de distinto espesor, medidas y tamaño de onda (pequeña y gran onda son las más comunes). Para fijar estas planchas a la techumbre se usan ganchos o tornillos (Guzmán, 1980) como se muestra en la Figura 24:

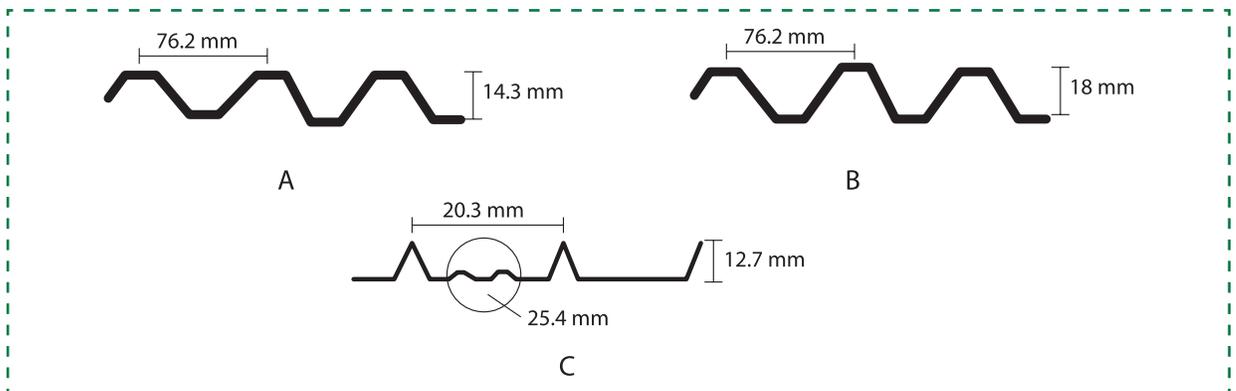
**Figura 24. Fijaciones para planchas de asbesto cemento (procesos y técnicas de construcción)**



Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

3. Cubiertas de acero cincado acanalado: estas planchas, lisas o acanaladas, están revestidas por ambas caras de una capa de zinc (para protegerlas de la intemperie) ya sea por inmersión en zinc fundido o por proceso electrolítico. Se les conoce también como planchas de acero galvanizado. Las tres variedades principales de planchas se ven en la Figura 25:

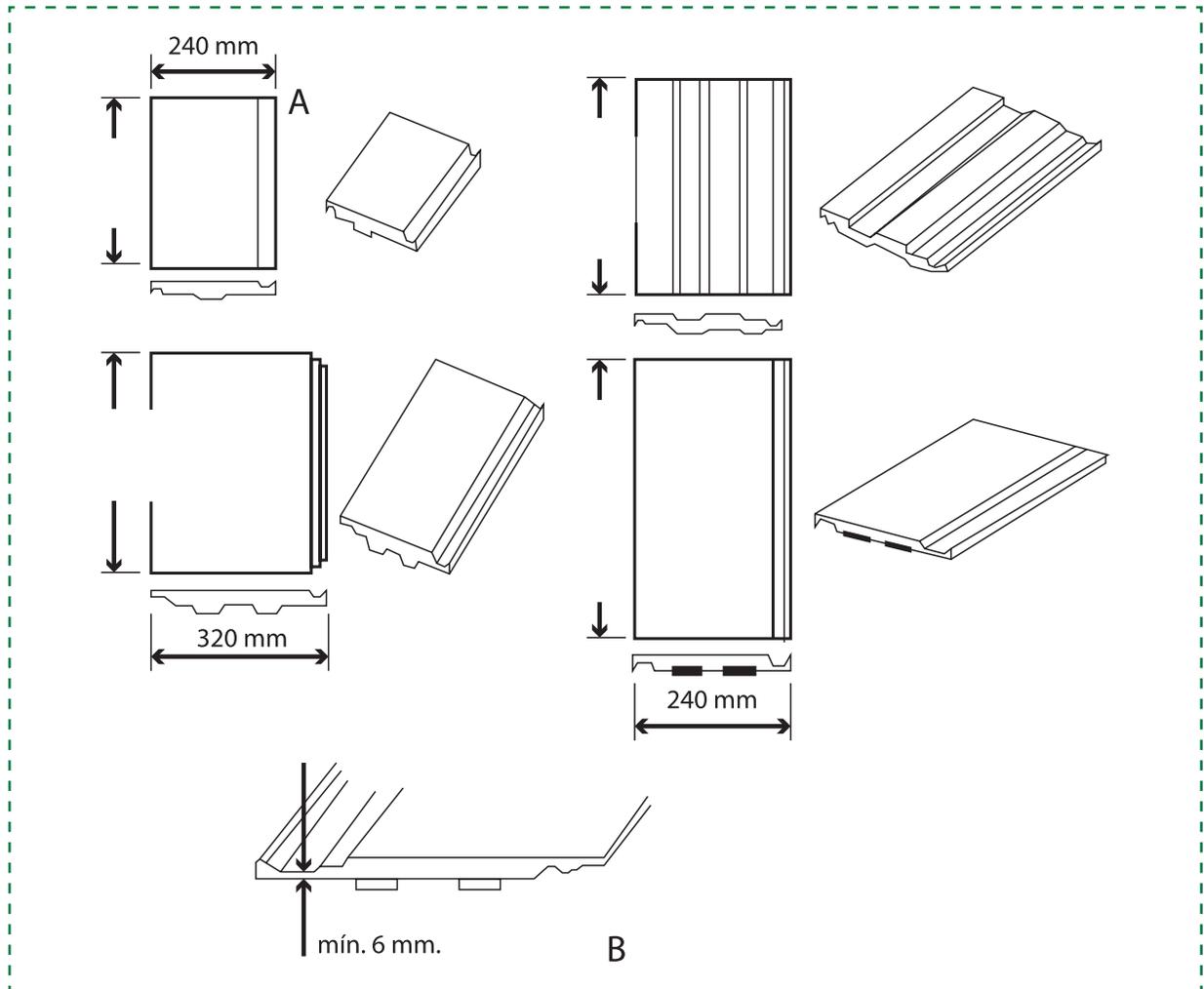
**Figura 25. Planchas de acero cincado acanalado (procesos y técnicas de construcción)**



Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

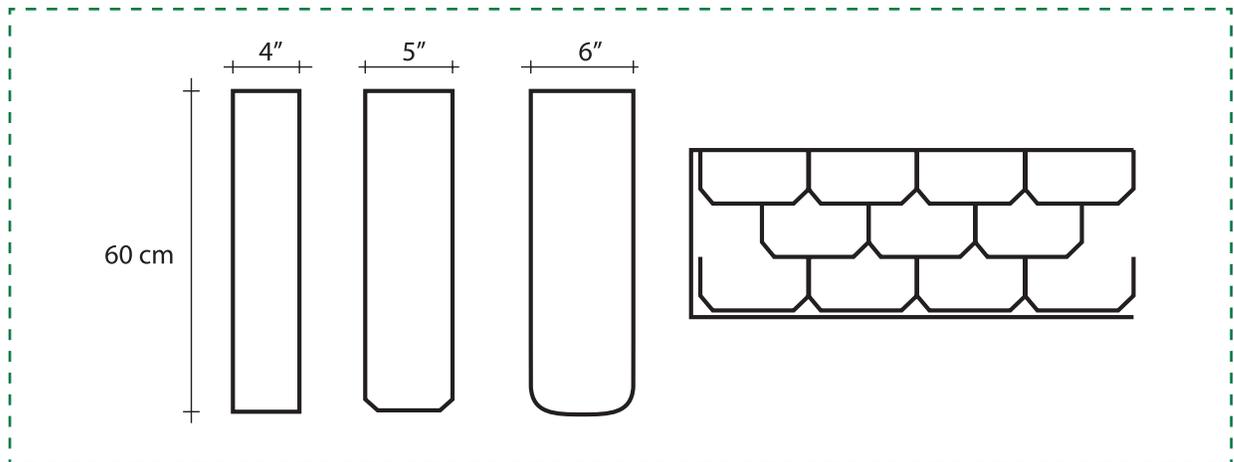
4. Tejas planas de cemento: son fabricadas de hormigón simple y pueden tener el aspecto gris del cemento o contener pigmentos de color, que no alteren las propiedades del hormigón. En la Figura, se pueden apreciar las variedades más usuales de tejas de cemento con sus respectivas medidas. La parte más delgada de estas tejas no puede ser menor a 6 mm. Además, las tejas llevan un alambre incorporado, de longitud mínima exterior de 12 cm, para atarlas a las costillas.

**Figura 26. Esquemas de tejas de cemento (procesos y técnicas de construcción)**

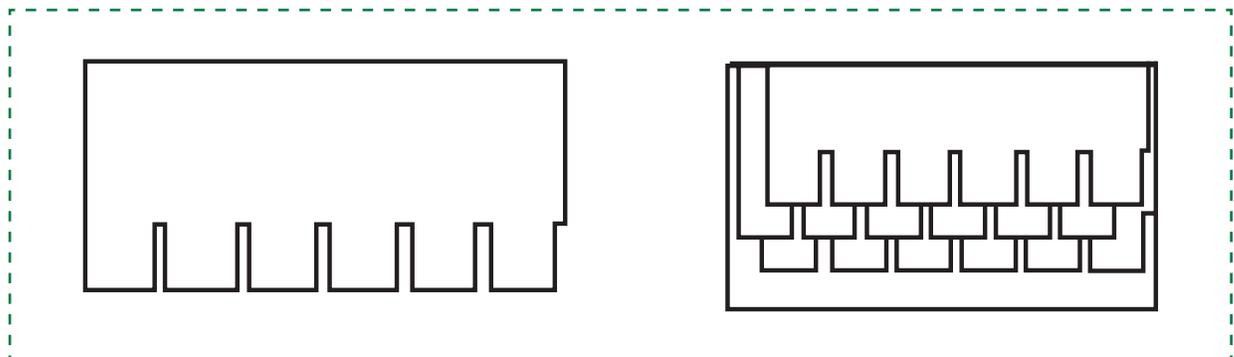


Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

5. Tejuelas: se acostumbra llamar tejuela a un tipo de teja que no tiene traslapo lateral, pero que, por lo común, es de mayor longitud, de manera que gran parte de cada unidad queda cubierta por la hilada superior. Existen dos tipos de tejuelas: de madera y de asbesto cemento, ambas en diferentes medidas. En el caso de tejuelas de madera (Figura 27), el traslapado entre hiladas debe ser tal que no más de un tercio de ellas quede a la vista. La mejor madera para tejuelas, por su resistencia a la intemperie, es la de alerce. En la Figura 28 se observan planchas de asbesto cemento, las que pueden ir divididas en 4 o 6 tejuelas; se ve también su forma de colocación.

**Figura 27. Tejuelas de madera (procesos y técnicas de construcción)**

Fuente: Solminiac &amp; Tenoux, 1997

**Figura 28. Tejuelas de asbesto cemento (procesos y técnicas de construcción)**

Fuente: Solminiac &amp; Tenoux, 1997

6. Otras cubiertas metálicas: estas tienen un tratamiento similar al de las de cobre y entre las más comunes se encuentran:
  - acero cincado liso, y
  - aluminio
  
7. Cubiertas de otros materiales: estas pueden ser de:
  - Filtros Bituminosos
  - Cubiertas traslúcidas (plásticas)
  - Resina de poliéster reforzado
  - Planchas acrílicas
  - Planchas de PVC
  - Otros

**ACTIVIDAD - N° 16.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Reúna a los alumnos en grupos de 4 personas o equitativos según número de estudiantes, y entregue las instrucciones presentes en la hoja de actividad 16.1, donde entrega las instrucciones para la selección de materiales, en las cuales se tienen condiciones climáticas, durabilidad, mantenimiento, carga en la estructura, pendiente y estética. Los estudiantes deben investigar dependiendo el material de cubierta que escojan y deben cumplir con investigar los puntos mencionados anteriormente.

Es importante que guíe a los estudiantes en su investigación, la cual debe llevarse a cabo en sala de computación.

Finalmente reúna a los estudiantes para la actividad de cierre

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 15 minutos aproximado*

Los estudiantes, con el fin de presentar los resultados obtenidos en la actividad 16.2, deben presentar en grupos, los resultados obtenidos, mediante una presentación en power point al curso. Los alumnos realizan su presentación y luego se introduce un espacio para debatir los resultados obtenidos, siendo el que haga de mediador en torno al debate que se forme en sala de clases.

Finalmente, retroalimente sobre los resultados obtenidos en torno a los diferentes materiales.

**MATERIALES**

- Hoja de Actividad 16.2
- Sala de computación
- Data

**SESIÓN N° 17****MOLDAJES II****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito principal de la sesión 17 referida a moldajes, es que los alumnos analicen y conozcan cada uno de los tipos de moldajes que encontraran en obra, específicamente en su vida laboral. Los estudiantes deben analizar los moldajes desde su punto de vista funcional y dar revisión a las diferentes técnicas de montaje que poseen los mismos.

Es importante destacar que, a su vez, deben elaborar procedimientos de montaje de los diferentes tipos de moldajes según las especificaciones técnicas referidas a cada proyecto y según la normativa vigente de este proceso constructivo.

Al dar inicio a esta sesión, es necesario que, mediante una clase expositiva y material audiovisual adicional, pueda entregar los conocimientos fundamentales en torno a este proceso constructivo, con el fin de guiar e introducir a los estudiantes en la sesión.

Tener en consideración siempre dar referencias con respecto a su vida laboral, así motivar a los alumnos y reforzar los conocimientos teóricos impartidos en esta sesión específica.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se debe tener en consideración que el rol de guía y motivador para el desarrollo integral de las actividades en aula, permitiendo la participación colectiva de los alumnos, para ello es necesario entregar cierta autonomía a los estudiantes, manteniendo límites y reglas que generen un clima agradable y promuevan su participación durante el módulo.

Referente al trabajo a desarrollar, se debe tener énfasis en respetar los tiempos de ejecución de cada actividad, como también de resolver cualquier duda que los estudiantes tengan a medida de avanzar en el desarrollo de la sesión.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de moldajes de elementos estructurales según función y técnicas de montaje.
- Elabora procedimientos de montaje de moldajes, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 25 minutos aproximado*

Realice una presentación indicando a los estudiantes los objetivos que se cumplieran en la sesión. Debe presentar a los estudiantes una introducción sobre lo que tratara la sesión N°17, en torno a los moldajes. Debe aportar con su experiencia laboral a la discusión sobre lo que es un moldaje, mostrar algunas fotos en obra de tipos de moldaje y, finalmente, responder las dudas que los estudiantes puedan tener con respecto a la introducción a esta sesión.

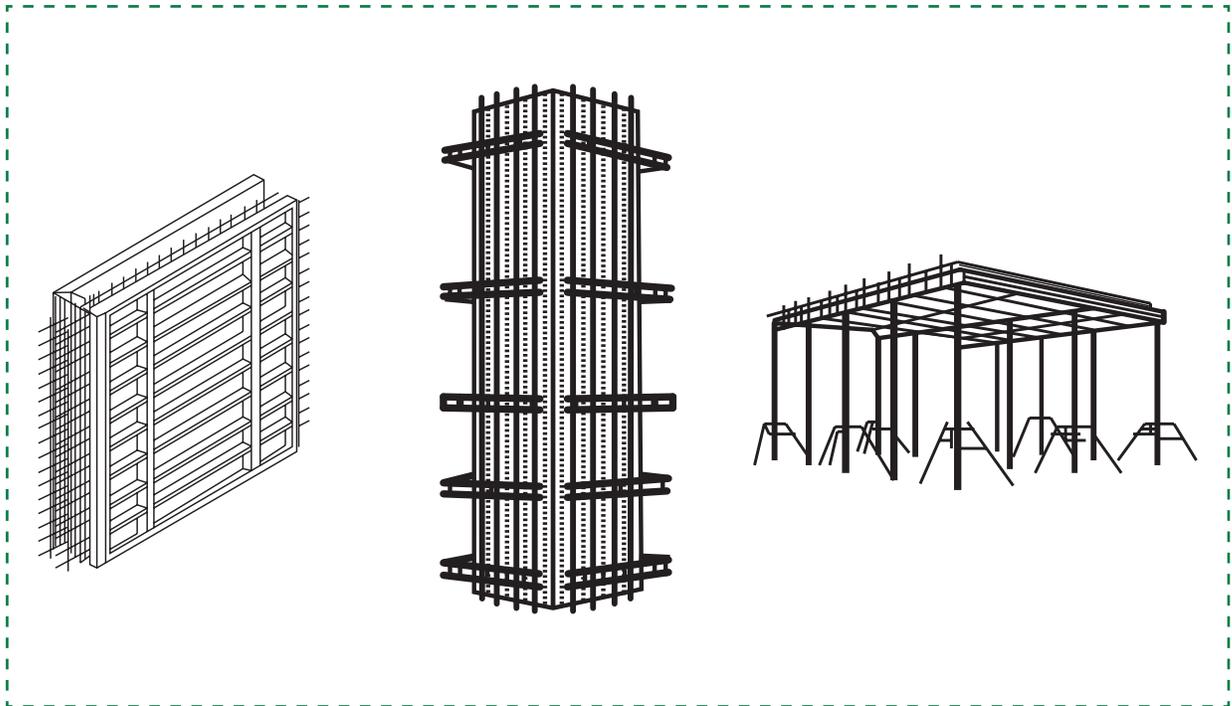


## ACTIVIDAD - N° 17.1

*tiempo 60 minutos aproximado*

Los moldajes son estructuras auxiliares, esto quiere decir, que apoyan los procesos constructivos, pero no cumplen ninguna función estructural en el mismo. Como se menciona, son destinadas a sostener la estructura definitiva, para luego ser retiradas una vez esta misma haya alcanzado una resistencia adecuada para sostenerse. Los moldajes pueden ser de muy variadas formas y materiales, y están destinados a servir como su nombre lo dice, de moldes para contener el hormigón en estado fresco, durante su proceso de fraguado, contribuyendo a retener el agua para la hidratación del mismo.

**Figura 29. moldaje muro, moldaje pilar y moldaje losa, cemento procesos y técnicas de construcción**



Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

En torno a las condiciones que deben cumplir los moldajes, estas deben ser (Oyarzo, 2007):

1. Forma: deben reproducir fielmente las formas y dimensiones del elemento constructivo que se va a hormigonar en él, según especificaciones de arquitectura y/o ingeniería.
2. Resistencia: deben resistir el peso y los empujes del hormigón hasta que éste adquiera la resistencia necesaria para soportar por sí solo.
3. Estanqueidad: deben ser impermeables, evitando en lo posible las pérdidas de lechada.
4. Impermeabilidad: no deben absorber el agua de amasado pues afectarían a los procesos químicos que se producen durante el fraguado del hormigón.
5. Inmovilidad: deben ser fijos y permanentes, sin sufrir ningún tipo de movimiento bajo las acciones del vertido y compactación del hormigón. Las tolerancias generalmente admitidas son de 5 mm para los movimientos locales y una milésima de la longitud de la pieza para los del conjunto.
6. Rigidez: deben ser indeformables bajo las acciones de cargas, de cambios de temperatura o de humedad. Las tolerancias de deformaciones son, generalmente, de un 1/300 de la luz en piezas flexionadas, y de 8 mm de flecha máxima de planeidad en paramentos, medida sobre regla de 2 m. de longitud.
7. Adherencia: no deben ser adherentes al hormigón, a no ser que se trate de moldajes perdidos.
8. Sencillez: deben permitir el rápido y fácil montaje y desmoldado, con la mayor economía posible de tiempo y dinero. En este aspecto es necesario destacar la decisiva influencia que tiene el número de piezas iguales a hormigonar en la solución constructiva a adoptar.

### Desmoldantes

Cualquiera que sea la naturaleza del moldaje, salvo en los casos en que éste vaya a quedar perdido, es preciso cuidar que no se pegue al hormigón y su vez no deje manchas en la superficie. Para ello existen en el mercado diversos productos desmoldantes, que suelen ser diferentes según la naturaleza del moldaje.

Como norma general, cualquier tipo de desmoldante debe emplearse sobre moldajes bien limpios y en capas muy finas. Por su naturaleza, los diferentes tipos de desmoldantes se pueden clasificar en los siguientes grupos: agua; aceites minerales ligeros; ácidos grasos; arasás de silicona; ceras; parafina o vaselina; emulsiones diversas. Según que se trate de líquidos o pastas y el tipo de material de moldaje, sus formas de aplicación varían desde por riego o aspersión hasta dados con muñequillas o con brocha.

Debido a que existen numerosos productos comerciales, de distintas propiedades y costos una recomendación respecto de la forma de seleccionar el desmoldante es: adquirir al inicio de la construcción alguna variedad de las marcas que se ofrecen (en pequeñas cantidades) y asegurarse de que el desmoldante cumpla efectivamente con los requerimientos impuestos.



## ACTIVIDAD - N° 17.2

*tiempo 90 minutos aproximado*

Los estudiantes luego de haber realizado la actividad 17.1, deben realizar una especificación técnica en torno a la utilización de moldajes de madera en obra.

Debe tener en cuenta si se Realice moldaje para muro, pilar, fundación, losa, etc y especificar las generalidades del moldaje, materialidad, desmoldante y retiro de moldajes.

A continuación, se deja un ejemplo de especificación técnica de moldaje:

**Figura 30. Cuadro moldajes**

## **MOLDAJE**

### **Generalidades**

Los moldajes, cerchas y andamiajes deberán ser aprobadas por la L.T.O., y su proyecto será sometido a aprobación con la debida anticipación.

Los moldes deberán ser lo suficientemente resistentes como para soportar, manteniéndose rígidamente en su posición correcta, la presión resultante de la colocación y compactación del hormigón.

Las cimbras y columnas de apoyo de los moldes no deberán afirmarse en terreno que pueda ceder, como enrocados que puedan deslizarse por humedecimiento de sus caras o rellenos sin compactar. Su estanqueidad será tal que evitar pérdidas de lechada y mortero de hormigón.

### **Materiales**

Podrá usarse: madera, fierro, otros metales u otros especiales, como plásticos o caucho inflable. También se podrá ejecutar como una combinación de materiales.

Cualquiera sea el tipo a usar dentro de los indicados, deberán ser previamente aprobados por la L.T.O.

### **Desmoldante**

Antes de colocar el hormigón se deberá colocar desmoldante en las superficies interiores de los moldajes, a excepción de aquellas que se consideren juntas de hormigonadura.

Para moldajes metálicos o placa fenólica utilizar ADIDESMOLD METAL y para madera natural ADIDESMOLD LISTO. Se tendrá especial cuidado de no incorporar desmoldante en las armaduras.

Al colocar el hormigón, los moldes deberán estar totalmente limpios de incrustaciones u otras sustancias extrañas, tales como viruta, aserrín, papeles, etc., que puedan afectar la calidad del hormigón.

La limpieza del recubrimiento da la buena adherencia en las juntas de trabajo con este fin se dejarán ventanas para la inspección y limpieza de las zonas de difícil acceso.

### **Superficies para escurrimiento de aguas**

Los moldajes que cubren caras del hormigón que después escurrirán agua deben ejecutarse con materiales lisos, por lo que en el caso de usarse tablas de madera, ellas deberán ser canteadas y cepilladas.

### **Plazo del descimbre**

Después de colocar el hormigón y una vez que se encuentre suficientemente endurecido y que hayan transcurrido los plazos que se indican en la table 31 de la Nch 172 Of. 52. Art 20, para los distintos tipos de cementos, se retirarán los moldes tan pronto como sea posible, para evitar retardos en el curado y en la realización de las reparaciones necesarias. La L.T.O. podrá autorizar el retiro de los moldes antes de los plazos establecidos por la noma antes citadas en casos justificados.

**Precaución en el retiro de moldes**

Los moldes se retirarán cuidando de no dañar las superficies, aristas o vértices de la estructura.

Esto debe ser observado especialmente en las secciones delgadas en que los planos contemplan pasadas o huecos. Los moldes de estos sacados deben ser contruidos de manera que garanticen un fácil retiro sin destruir el hormigón. No se permitirá el retiro de moldajes de los huecos quemando la madera.

Para evitar la formación de grietas, no se retirarán los moldes con hormigón caliente, o en el que el cemento aún esté desarrollando calor con su fraguado, si la temperatura del aire es inferior a 10°C.

Con el mismo objeto, no se permitirá que la temperatura superficial del hormigón después del demoldado descienda a una velocidad mayor a 20°C en 24 horas.

Fuente: Corporación Desarrollo Tecnológico, 2014

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN**

*tiempo 50 minutos aproximado*

Los estudiantes deben realizar una actividad de cierre de la sesión, realizando una presentación a sus compañeros por grupos de trabajo. La tónica de este cierre de sesión es untar a los alumnos en grupos de 5 personas, en los cuales cada uno de los alumnos en ese grupo, presentarán su especificación técnica a sus compañeros, los cuales deben debatir y generar comentarios críticos (los cuales deben ser escritos) en torno a la especificación técnica generada por los mimos.

Terminada la generación de los comentarios críticos (5 en total por grupo) estos deben ser leídos al curso, con el fin de general un panel de discusión entre pares y así poder retroalimentar y responder dudas que los alumnos vayan generando en torno la realización de la actividad.

**MATERIALES**

- Lápiz
- Papel

**SESIÓN N° 18****REVESTIMIENTOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es realizar labores de análisis e identificación de los tipos de revestimientos que existen, para dar solución a los diferentes procesos constructivos ejecutados. Los revestimientos se deben analizar según su función, características intrínsecas y materialidad, con el fin de tener las herramientas necesarias para aplicar criterios de selección adecuados al tipo de revestimiento a emplear, esto siempre de la mano según las especificaciones técnicas de la obra y su normativa vigente.

Al inicio de la sesión, debe transmitir los conocimientos necesarios con respecto al tema a tratar, siendo este complementado con una clase expositiva y material audiovisual referente al tema, indicando además los conocimientos técnicos que el posee para realizar una correcta ejecución en obra.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Debe procurar siempre que su rol como guía es fundamental dentro del desarrollo de la sesión, siendo el estudiante el actor principal en el desarrollo de la sesión. Debe dar un correcto cumplimiento de los objetivos tratados en la sesión, siempre respetando los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad de la misma, así pueden dar cumplimiento a todos los objetivos impuestos en la sesión.

Por último, debe procurar resolver todas las interrogantes que los alumnos tengan durante el transcurso de la sesión, tiempo importante retroalimentar todo lo trabajado en la sesión y asegurar que los contenidos sean del todo tratados a cabalidad.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de revestimientos según función y materialidad.
- Aplicar criterios de selección de materiales de revestimiento, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.



## ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 25 minutos aproximado

Realice una introducción retrospectiva de los contenidos revisados hasta el momento, enfatizando en los entramados tanto verticales como horizontales. De ser necesario revise de nuevo esos contenidos y refuerce los mismos a través de preguntas abiertas a los estudiantes y retroalimentación de las respuestas de los mismos. Realice las siguientes preguntas a modo de introducción:

1. ¿Qué es una entramada vertical y cuáles son sus componentes?
2. ¿Qué es un entramado horizontal y cuáles son sus componentes?
- 3.Cuál es la materialidad de los entramados verticales y horizontales
4. Mencione los diferentes métodos de fijación de los entramados horizontales como verticales



## ACTIVIDAD - N° 18.1

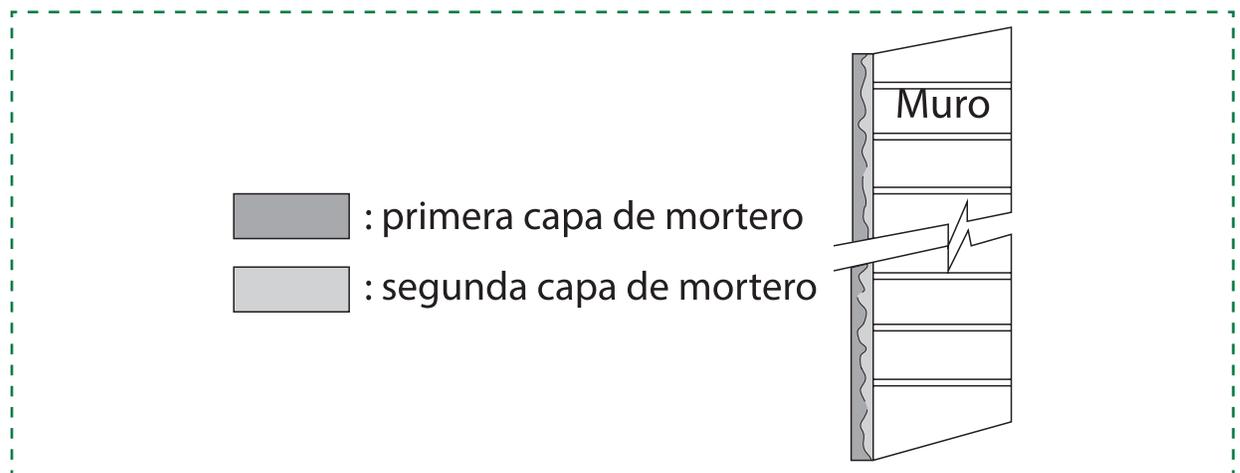
tiempo 60 minutos aproximado

1. Estucos: revestimientos que se destinan a la protección de superficies de tabiques o placas que conforman los muros, pilares o pisos. Los estucos pueden otorgar diferentes tipos de texturas y conferir propiedades de resistencia al fuego, humedad o cualquier otro agente climático nocivo para la estructura. Dentro de los más conocidos tenemos mortero de estuco, el cual se fabrica mediante cemento corriente, áridos de tamaño máximo granular de 3 a 5 mm y agua.

Dentro de los estucos tenemos dos capas que la componen, las cuales son:

- Revoque: corresponde a la primera capa de estuco, la cual debe ser impermeable y resistente, con un espesor de hasta 2 cm.
- Capa de terminación: Es la segunda segunda capa, la cual no debe tener más de 1 cm de espesor. Se aplica 1 día después de la primera capa, la cual se debe rectificar con regla y platacho liso. Esta se debe alisar mediante llana metálica lisa si se pintara o se colocara papel decomural, o bien se peina mediante llana dentada para pegar azulejos o cerámica.

**Figura 31. Muro estucado con mortero en dos capas, procesos y técnicas de construcción**



Fuente: Solminiac & Tenoux, 1997

2. Enlucidos: son revestimientos más finos y delgados que los anteriores, se utilizan para terminaciones de interiores y existen en las variedades que se mencionan a continuación:
  - Enlucido a arena y polvillo: es la variedad más antigua, se aplicaba sobre revoque de barro con paja en muros de adobe o ladrillo, en la actualidad prácticamente no se usa.
  - Enlucido a yeso: se hace con yeso blanco mezclado con agua formando una pasta suave al tacto y que se adhiera a los dedos. Se aplica para cubrir la superficie con espesores de hasta 3 mm, dejando una terminación lisa, sin granos ni fisuras y aislada de la alcalinidad del cemento, apta para recibir la pintura.
  - Enlucido a pasta: se hace con pasta o masilla en base a látex o aceite de linaza o barniz mezclado con tiza, creta, caolín u otro polvo inerte. Se aplica con platacho, llana de acero o espátula; una vez seco se lija hasta dejar una superficie plana y lisa que pueden ser pintada o decorada.
3. Elementos adosados: elementos que se adosan a los tabiques de madera u sobre alguna otra plancha de cualquier material que contenga el tabique de madera. Esta permite proteger y decorar superficies de muros o pisos. Entre estos tipos de elementos podemos tener:
  - Planchas: estas son adosadas a los tabiques de madera y tienen la finalidad de proteger el entramado horizontal o vertical de cualquier factor que pueda deteriorar el mismo. Dentro de las planchas más utilizadas tenemos, planchas de fibro cemento, de yeso cartón, aluminio, latón, acero cincalado y maderas como terciados o planchas de osb.
  - Listones: son elementos que puestos ordenadamente y sobreponiéndolas, dan un acabado a los diferentes muros de entramados. Comúnmente se tienen de madera, pvc o fibrocemento, de diferentes coloridos y formas.
  - Cerámicos o pétreos: elementos comúnmente cuadrados, que son adosados de modo de revestimiento. Existe una amplia gamma de estos tipos de revestimientos, que permiten proteger y decorar la superficie. Entre los elementos más comunes tenemos:
    - Cerámicos: piezas cuadradas planas, recubiertas con una superficie vidriada. Presentan variados coloridos y son de espesores de 4 a 5 mm aprox. Se utilizan con fines decorativos, comúnmente en zonas afectadas por la humedad.
    - Gres cerámico: son pastas cerámicas que vienen en hojas de mosaicos en baldosines; poseen gran dureza, resistencia a los ácidos y no son porosos.
    - Arcilla cocida: en este material se fabrican dos tipos de elementos: las plaquetas, que son tablillas delgadas de arcilla que proporcionan al muro la apariencia de un ladrillo a la vista y los ladrillos refractarios que, a pesar de su finalidad específica de resistir altas temperaturas (1.500 a 1.700 °c) se emplean también como revestimiento decorativo, por su aspecto y textura diferente.
    - Piedra y mármol: elementos tales como losetas de mármol (las cuales son elaboradas y pulidas a máquina), piedra laja u otra piedra natural (las que pueden ir pulidas, o bien, poseer un acabado rústico), losetas de gravillado, etc. Se pueden usar como revestimiento, adosados a los muros o pisos.
4. Pinturas: elementos más usados para proteger y decorar, estas deben ser resistentes, tener cierta dureza, flexibilidad, adherencia, durabilidad, y ser impermeables. Poseen dos elementos principales, en primera instancia un vehículo fluido con solidos finamente molidos y segundo, colorantes o pigmentos. Se colocan en dos o más capas, cubriendo toda la superficie.

**ACTIVIDAD - N° 18.2***tiempo 90 minutos aproximado*

Posterior a la revisión de la actividad 18.1 respectivamente, debe crear grupos de 3 personas, con el fin de realizar un muestrario de los diferentes revestimientos revisados en la actividad anterior. Debe asignar un revestimiento por grupo, el cual debe ser en primera instancia investigado por el grupo de alumnos en torno a:

- Características del revestimiento
- Protección que ejerce el revestimiento
- Utilización
- Modo de instalación

El muestrario constara de un pequeño tabique de madera con, piezas de madera de 2x2". Debe asegurarse de que los estudiantes puedan asistir a un lugar adecuado para trabajar con materiales y herramientas para la elaboración de esta actividad. La elaboración del tabique es entregada a los estudiantes mediante el anexo hoja de actividad 18.2 muestrario de revestimientos.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 50 minutos aproximado*

Posterior a la realización de la actividad 18.2, los estudiantes deben realizar una presentación al curso, con respecto al revestimiento que se les indico en la actividad 18.2, presentando el muestrario a sus compañeros y explicando los puntos mencionados en la actividad realizada.

Posterior a cada presentación de los alumnos, debe abrir espacio a dudas que tengan los estudiantes, para finalmente retroalimentar la actividad para cerrar la sesión.

**MATERIALES**

- Hoja de actividad 18.2
- Madera de pinto de 2x2" y 2x4"
- Martillo
- Huincha
- Clavos
- Tornillos
- Taladro atornillador
- Serrucho
- Lápiz carpintero
- Hojas de papel carta

## Unidad IV - Ejecución de Carpinterías

## SESIÓN N° 19

## MOLDAJES III

APRENDIZAJE  
ESPERADO

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El objetivo fundamental de esta sesión es lograr que los estudiantes ejecuten que un moldaje de carpintería, con todos los elementos estructurales ya vistos en las sesiones anteriores, teniendo en consideración la materialidad, su ejecución y la normativa vigente.

Es sumamente importante trabajar en terreno, espacio abierto, de manera ordenada con los elementos de seguridad correspondientes, además de consultar el material bibliográfico cuando se requiera.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda que, al dar inicio a esta sesión, debe reunir al curso, para entregar los alineamientos necesarios para la ejecución de esta sesión en terreno, debiendo ser un precursor en torno al trabajo ordenado, limpio y seguro.

Indique a los alumnos la metodología de trabajo a emplear al momento de ejecutar esta obra de carpintería, siendo usted el impulsor y guía de un trabajo eficaz y eficiente.

Realice una retroalimentación general de la clase, explicando la incidencia de la clase en el cumplimiento del perfil de egreso de la especialidad.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Elabora moldajes de carpintería para elementos estructurales de hormigón armado, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Para comenzar la sesión, realice una clase expositiva, recordatoria a los alumnos, con respecto a la sesión de moldajes, en qué consistía, sus características, entre otros elementos.

Realice esta clase expositiva, haciendo preguntas abiertas a los estudiantes, esto con el fin de detectar cualquier falencia o brecha de conocimientos que tengan al momento de enfrentar esta sesión.

Luego de realizar dichas preguntas, retroalimente todo lo expuesto anteriormente, para no dejar ninguna duda de conocimientos que los estudiantes tengan.

Las preguntas a realizar son:

1. ¿Qué es un moldaje?
2. ¿Qué condiciones debe cumplir un moldaje en la construcción?
3. ¿Qué es un desmoldante y cuál es su método de aplicación?

**ACTIVIDAD - N° 19.1***tiempo 100 minutos aproximado*

En esta actividad, y ya recordando todo con respecto a moldajes en la actividad de inicio, los estudiantes deben ejecutar un moldaje, con el cual pueden ver in situ, sus partes y en que consiste.

Reúna a los alumnos en grupos de 4 personas, y los proveerá de las herramientas y materiales necesarios para ejecutar esta faena según lo indicado en la hoja de actividad 19.1.

Debe estar siempre pendiente de cualquier duda o consulta que tengan los alumnos al momento de elaborar este cimient, teniendo total precaución con los elementos y procedimientos de seguridad necesarios para la ejecución de esta actividad.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 50 minutos aproximado*

Como cierre de sesión, debe pasar por cada grupo de trabajo, corroborando lo ejecutado en el terreno, indique las falencias y aciertos de la construcción del moldaje, retroalimentando a cada grupo de trabajo para que así, se dé cumplimiento al objetivo de la sesión.

Finalmente, escoja el mejor moldaje y ocupe el mismo como ejemplo para explicar la correcta ejecución del moldaje, responder consultas a cualquier interrogante de los estudiantes, retroalimentar y concluir la sesión.

### MATERIALES

- Hoja de actividad 19.1
- Madera de pinto de 2x2"
- Tableros de madera contrachapada terciada estructural de 15mm de espesor
- Listones de 2x1" para trabas, alzaprimas y estacas
- Martillo
- Huincha
- Clavos corrientes de 3"
- Nivel de burbuja de mano
- Tizador
- Serrucho o sierra eléctrica
- Lápiz carpintero
- Escuadra

**SESIÓN N° 20****TABIQUES Y REVESTIMIENTOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La siguiente sesión se ha configurado de tal manera de entregar a los estudiantes los conocimientos técnicos y prácticos sobre la ejecución en terreno de entramados verticales, esto dependiendo de la obra específica a ejecutar, mediante planos estructurales, especificaciones técnicas y normativa vigente.

Es importante destacar que para lograr que los estudiantes cumplan con los aprendizajes esperados en la siguiente sesión, debe ser un guía en torno a los conocimientos teóricos y prácticos, complementando cada actividad con su experiencia en su vida laboral, así los estudiantes logran estructurar construcciones verticales en madera, de manera eficaz y eficiente.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Debe cumplir el rol de guiar a los estudiantes a medida que desarrollen las diferentes actividades contempladas para esta sesión, siendo además un motivador nato en el desarrollo de las actividades prácticas que se llevaran a cabo, enfatizando la importancia de los contenidos vistos anteriormente en torno a las diferentes obras de carpintería.

Debe procurar idealmente, respetar los tiempos de ejecución de cada actividad a desarrollar, así dará un correcto cumplimiento a los objetivos de la sesión, además de poner en práctica los contenidos ya vistos en las sesiones anteriores.

Procurar entregar los tiempos necesarios para resolución de dudas que los estudiantes tengan, además de retroalimentar los contenidos vistos al término de la sesión.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Elabora tabiques de carpintería para entramados verticales de dependencias de instalación de faenas, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Para comenzar la sesión N°20, los alumnos deben realizar un cuestionario para recordar lo ya aprendido en las sesiones N°13, N°14 y N°19 respectivamente, que son entramados y revestimientos (Ver hoja de actividad 20.0).

Posterior a responder este cuestionario el cual se encuentra en el anexo 20, anexo de actividad de inicio, debe escoger alumnos al azar, para responder cada una de las preguntas y posteriormente retroalimentar al curso. Esta actividad es la introducción para la actividad 20.1

**ACTIVIDAD - N° 20.1***tiempo 100 minutos aproximado*

Reúna a los alumnos en grupos de trabajo de 4 personas, para la ejecución de un tramo de tabique, el cual consistirá de dos soleras, superior e inferior respectivamente, pies derechos y cadenetras.

Debe llevar a los alumnos a un terreno amplio, habilitado para la elaboración de este tabique y además asegurarse de que cumplan con todos los elementos de seguridad que amerita la elaboración de esta actividad.

Las instrucciones para la elaboración de este tabique, se dará en la hoja de actividad 20.1, en el cual se dará a conocer las dimensiones de este tabique (los cuales pueden ser modificados dependiendo de materiales y espacio para ejecución) además de los materiales necesarios y herramientas.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 50 minutos aproximado*

Para el cierre de esta sesión, debe señalar a los alumnos de cada grupo, que sean autocríticos y analicen fallas y aciertos que tuvieron al momento de realizar este tabique de madera. Luego de que los alumnos tengan lista las fallas y aciertos, reúna a todos los alumnos, y hará pasar por grupo a un integrante del mismo a mostrar su tabique y señalar a los compañeros los resultados de su análisis al momento de fabricar el tabique.

Para terminar, escoja el mejor tabique realizado, señalará la correcta ejecución del mismo y las fallas que tuvieron los diferentes grupos. Responderá todas las dudas que tengan los alumnos y hará una retroalimentación de la sesión 20.

### MATERIALES

- Hoja de actividad 20.0
- Madera de pinto de 2x2"
- Martillo
- Huincha
- Clavos corrientes de 3"
- Nivel de burbuja de mano
- Serrucho o sierra eléctrica
- Lápiz carpintero
- Escuadra

**SESIÓN N° 21****INSTALACIÓN DE VANOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La siguiente sesión está orientada a llevar a poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos en las sesiones anteriores, esto dentro del marco para la ejecución de obras de carpintería, específicamente en la instalación de marcos y puertas de madera, dependiendo estas de la instalación de faenas y siempre mediante el uso de planos técnicos, especificaciones técnicas y normativa vigente.

**Recomendaciones Metodológicas:**

En la siguiente sesión el alumno debe ejecutar el procedimiento de instalación de un marco de puerta, siendo los estudiantes quienes lleven a cabo esta tarea guiados por usted, quien aporta los conocimientos prácticos para la correcta ejecución de esta actividad en terreno. Es importante que, para la eficaz ejecución de estos procesos, los estudiantes hayan cumplido a cabalidad con los contenidos y objetivos impuestos en las sesiones anteriores.

Adicionalmente valide la ejecución de esta tarea, siendo riguroso en cada paso del proceso constructivo a realizar, así se asegurará que los estudiantes tuvieron una correcta comprensión de los antecedentes del proyecto, cumpliendo con los tiempos necesarios para la ejecución de las diferentes actividades.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Instala marcos y puertas de madera en entramados verticales de dependencias de instalación de faenas, mediante el uso de planos y especificaciones técnicas.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 30 minutos aproximado*

Como inicio de sesión, debe comenzar realizando una introducción de lo que son las puertas y ventanas, elementos vistos con anterioridad en las sesiones de entramados verticales.

Para reforzar la sesión N°21 de instalación de vanos, se proyectará mediante data, material audiovisual con respecto a la instalación de una puerta, material fundamental para la realización de la siguiente actividad.

- Video N°8: ¿Cómo instalar una puerta?  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=151&v=ovQ\\_GaUhilk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=151&v=ovQ_GaUhilk)

Posterior al término del video, debe aclarar todas las dudas que los alumnos puedan tener y de ser necesario, repetir el video para mejor análisis y comprensión.



## ACTIVIDAD - N° 21.1

*tiempo 100 minutos aproximado*

Reúna a los alumnos en grupos de trabajo de 4 personas, para la ejecución de un marco de puerta, según lo aprendido en el inicio de sesión.

Es importante contar con todos los materiales y herramientas necesarios para la ejecución de esta sesión, además de contar con los elementos de protección necesarios y un espacio adecuado de trabajo.

Las instrucciones y el listado de materiales y herramientas necesarios, están detallados en la hoja de actividad 21.1 instalación de marco de puerta.



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 50 minutos aproximado*

Para el cierre de esta sesión, debe verificar que todos los proyectos de ejecución de marco de puertas estén bien realizados, siendo primordial que pase por cada uno de los grupos de trabajo a revisar su producto terminado, analizar las fallas y resolverlas, además de felicitar los pasos bien realizados de los alumnos, con el fin de motivar su desempeño.

Finalmente, debe escoger el mejor marco de puerta, señalar como se instala correctamente para todo el curso y resolver cualquier inquietud que haya quedado de parte de los alumnos, para así cumplir a cabalidad el objetivo de la sesión

### MATERIALES

- Documento anexo 21
- Juego marco pino para puerta
- Colafría
- Tornillos de madera
- Tarugos
- Sierra circular
- Taladro
- Nivel de burbuja
- Broca madera y concreto (según medida de tornillo)
- Desatornillador
- Martillo
- Huincha de medir
- Video 8 SODIMAC (2012 Mayo 31) ¿Cómo instalar una puerta? [Archivo de video] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=151&v=ovQ\\_GaUhilk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=151&v=ovQ_GaUhilk)

**Unidad V - Calidad en procesos constructivos****SESIÓN N° 22****TERMINACIONES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

La siguiente sesión tiene como punto principal identificar los diferentes tipos de terminaciones existentes, esto según las especificaciones técnicas del proyecto. Además, tiene como objetivo elaborar diferentes procedimientos de control de calidad de dichas terminaciones, según las condiciones que dicte el proyecto, dentro de la normativa vigente para cada proceso.

Cabe destacar que, al inicio de esta sesión, y para todas las actividades de la misma, requieren de una base específica de conocimiento en torno a sesión específica llamada, terminaciones.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda motivar a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido en sesiones anteriores, utilizando los conocimientos necesarios para la realización de las diferentes actividades propuestas para la siguiente sesión.

Se debe procurar cumplir con los tiempos designados para cada sesión de trabajo, de esta manera se logrará trabajar de manera correcta todas las actividades propuestas y lo más importante, dar cumplimiento a los objetivos propuestos para dicha sesión.

Se debe tomar el tiempo necesario para aclarar las dudas de los estudiantes, ya que, para el correcto desarrollo de las actividades diseñadas en esta sesión, los alumnos deben tener claridad respecto a las diferentes terminaciones que se pueden ejecutar en un proyecto de construcción.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Identifica los tipos de terminaciones según especificaciones técnicas.
- Elabora procedimientos de control de calidad, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollan durante la siguiente sesión. Realice consultas a los estudiantes sobre los siguientes conceptos:

- Terminaciones
- Soluciones constructivas

Escuche las respuestas de los alumnos, abriendo el dialogo a que ellos dialoguen entre si sobre sus diferentes respuestas, posterior a eso, realice retroalimentación de dichos conceptos tratados y responda consultas que puedan tener los estudiantes en este inicio de sesión.

**ACTIVIDAD - N° 22.1***tiempo 40 minutos aproximado*

Las terminaciones son elementos que están dado por diseño, los cuales protegen el proyecto y dan una terminación al diseño arquitectónico. El revestimiento cumpla con la función primordial de proteger la estructura de la vivienda, para lo cual existen diferentes tipos de revestimientos necesarios para dar cumplimiento a los mismos, entre ellos tenemos algunos como, por ejemplo:

- Madera
- Fibro-cemento
- Vinílico
- Cerámicos
- Mortero cemento
- Acero

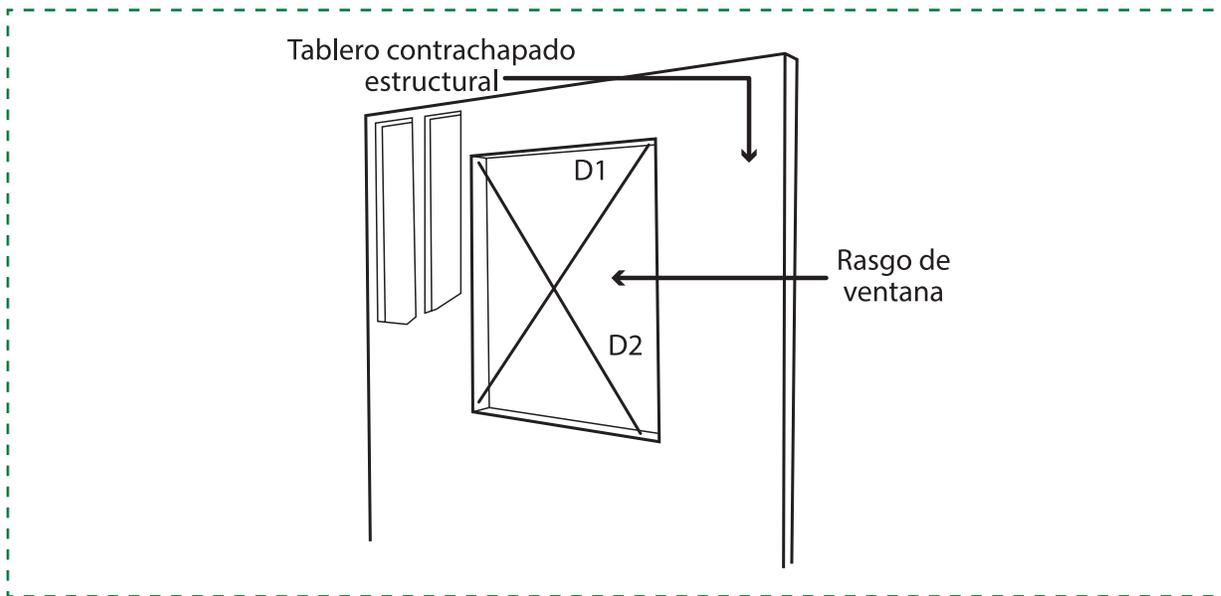
Se debe tener en cuenta para la ejecución de este tipo de terminaciones, algunos factores necesarios para la elección del revestimiento a utilizar, como son:

- Apariencia final
- Características climáticas
- Costos
- Tiempo de instalación
- Mantenimiento

Entre los diferentes revestimientos para entramados verticales tenemos los siguientes:

- Tableros estructurales de madera

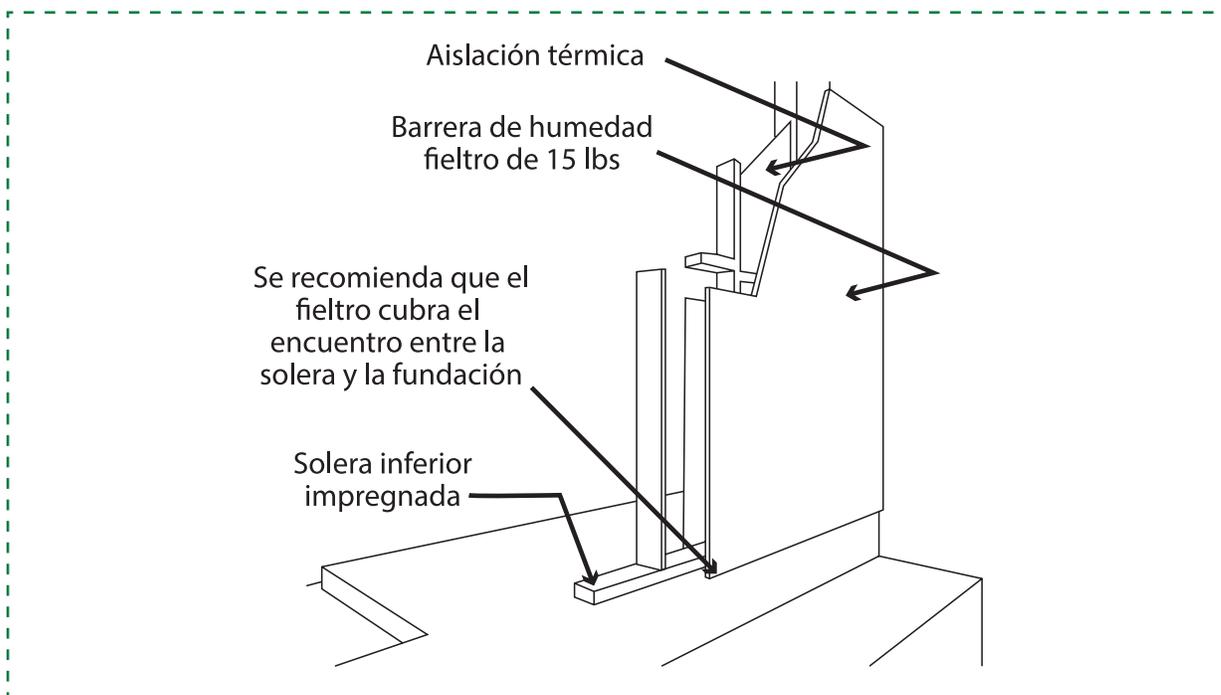
**Figura 32. Revestimiento de tablero de contrachapado estructural, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

- Barreras de humedad de materiales plásticos

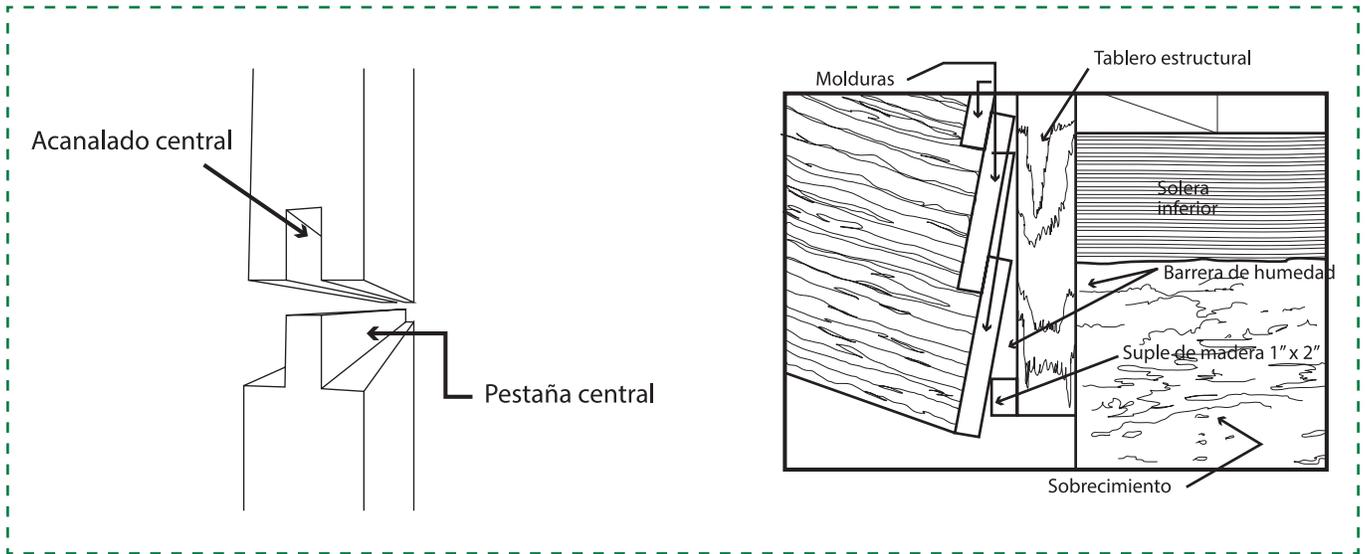
**Figura 33. Revestimiento de tablero de contrachapado estructural, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

- Revestimientos con molduras de madera

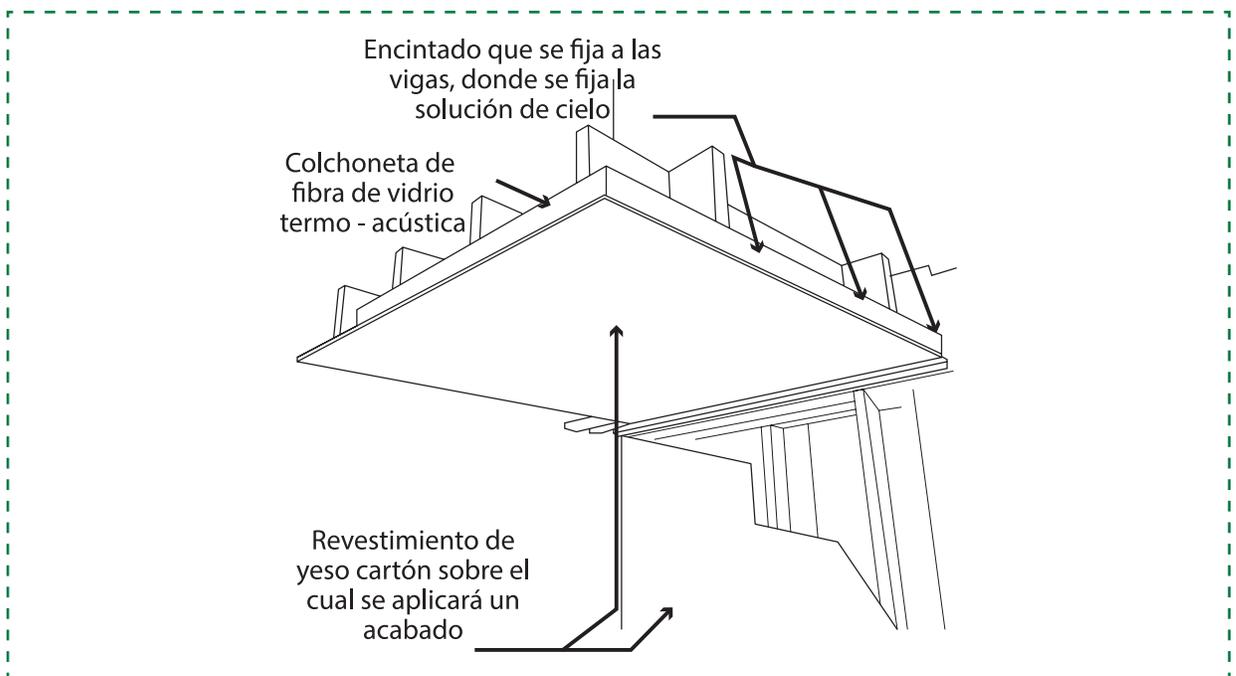
**Figura 34. Revestimiento de madera machihembrado y tinglado, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

- Planchas de yeso cartón

**Figura 35. Revestimiento cielo con placa de yeso cartón, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010



## ACTIVIDAD - N° 22.2

*tiempo 60 minutos aproximado*

Debe formar grupos de 3 personas o grupos equitativos dependiendo de la cantidad de alumnos que tenga el curso, para la realización de la actividad, la cual consiste en seleccionar diferentes tipos de terminaciones para entramados verticales, horizontales o cielo.

Debe entregar a los alumnos las instrucciones necesarias para la ejecución de esta actividad, la cual se encuentra en la hoja de actividad 22.2

Asignara a los diferentes grupos un tipo de entramado, ya sea, vertical, horizontal o cielo, y los diferentes grupos deben dar la solución de revestir dicho entramada según lo que ellos estimen conveniente, procurando oportunamente que no se repitan los tipos de revestimientos utilizados por los alumnos.

Para la correcta realización de esta actividad, los grupos de trabajo deben contar con una sala de computación adecuada, con software Microsoft Word e internet respectivamente.

Los estudiantes deben realizar la investigación de dicho revestimiento escogido y deben cubrir los siguientes puntos:

- Costos del revestimiento
- Características generales del revestimiento
- Comportamiento del revestimiento en torno a factores externos
- Tiempos de instalación
- Mantenimientos



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 50 minutos aproximado*

Para dar el cierre de la sesión, los estudiantes deben realizar una presentación al curso, mediante una presentación en power point, en la cual darán a conocer todos los resultados obtenidos en la actividad 22.2. En cada presentación, se debe abrir un espacio a resolver dudas que tengan los estudiantes, las cuales deben ser respondidas por los mismos estudiantes y finalmente, para dar una retroalimentación de los contenidos señalados por el grupo que realizo la presentación.

Finalmente retroalimiente de manera general al curso, dando respuesta a todas las consultas que pueden tener los mismos, para dar cumplimiento al objetivo de la sesión.

### MATERIALES

- Sala de computación
- Hoja de actividad 22.2
- Software Microsoft Word
- Software Microsoft power point

**SESIÓN N° 23****AISLANTES, VENTILACIÓN Y PROTECCIÓN AL FUEGO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

Para la presente sesión, se espera que los estudiantes aprendan a analizar los diferentes tipos de aislante que existen en una obra de instalación de faenas, además de lograr criterios de selección eficaces para la elección de los diferentes materiales a emplear como aislantes.

Es importante destacar en esta sesión, que los estudiantes deben generar procedimientos adecuados para asegurar la protección de la estructura contra el fuego, todo esto siguiendo la especificación técnica y normativa vigente para el proyecto

Destacar que es necesario iniciar la sesión con una base específica de conocimientos sobre la aislación, protección al fuego y ventilación, por lo que debe procurar enfatizar este punto e introducir a los estudiantes en materia, previo a la realización de las actividades.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Se recomienda al inicio de la sesión, introducir los principales conceptos y procedimientos que van a trabajar en las actividades propuestas, indicando la importancia que tiene el tema a tratar en esta sesión, en ámbitos de construcción, presentando ejemplos claros con respecto a su vida laboral.

Motive a sus alumnos a generar pensamiento crítico y analítico con respecto a los diferentes métodos y materiales que se emplean para la ejecución de estos procesos constructivos, enfatizando el uso de especificaciones técnicas y la normativa vigente que rige cada uno de estos procesos.

Realice una retroalimentación general de la sesión, explicando la incidencia de la clase en el cumplimiento del perfil de egreso de la especialidad.

**Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los tipos de aislantes y técnicas de ventilación.
- Selecciona los materiales y procedimientos para asegurar la protección al fuego, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.



## ACTIVIDAD DE INICIO

*tiempo 30 minutos aproximado*

Indique los objetivos que se desarrollaran en la sesión N°23 correspondiente a Aislantes, ventilación y protección al fuego. Debe introducir a los alumnos en las diferentes actividades que realizan durante la presente sesión. Para comenzar la sesión, como introducción que los alumnos vean el recurso videográfico

- Video N°9 ¿Cómo elegir un aislante térmico?. [https://www.youtube.com/watch?v=dAy9yC\\_jrDk](https://www.youtube.com/watch?v=dAy9yC_jrDk)
- Video N°10 ¿Cómo planificar la calefacción de una casa? [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=237&v=CsbJbeub\\_Wc](https://www.youtube.com/watch?time_continue=237&v=CsbJbeub_Wc)

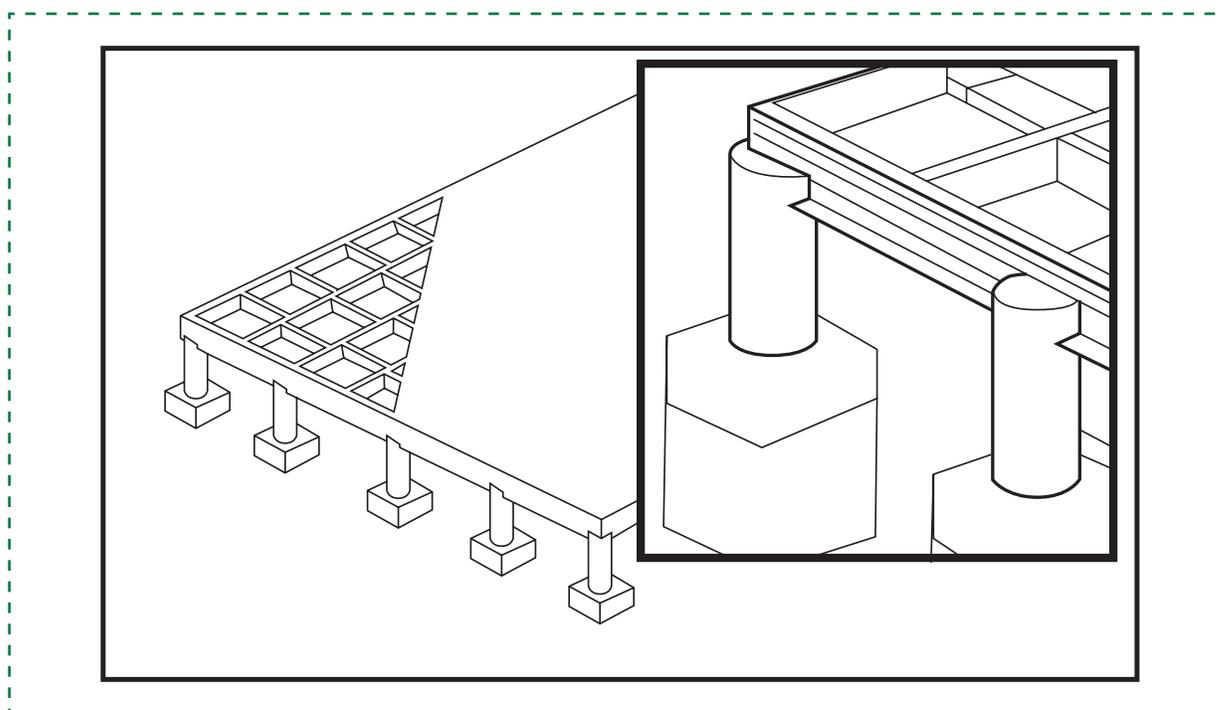


## ACTIVIDAD - N° 23.1

*tiempo 80 minutos aproximado*

La madera, como estructura principal de la envolvente de una vivienda, esta posee baja transmisión al calor, por lo que es sumamente necesario proteger este material contra perdidas de energía que pueda sufrir. Las construcciones en madera son fáciles de aislar, debido a los espacios que ofrecen para realizar esta labor.

**Figura 36. Espacios de estructuras de entramados rellenados con aislante, construcción de viviendas en madera**

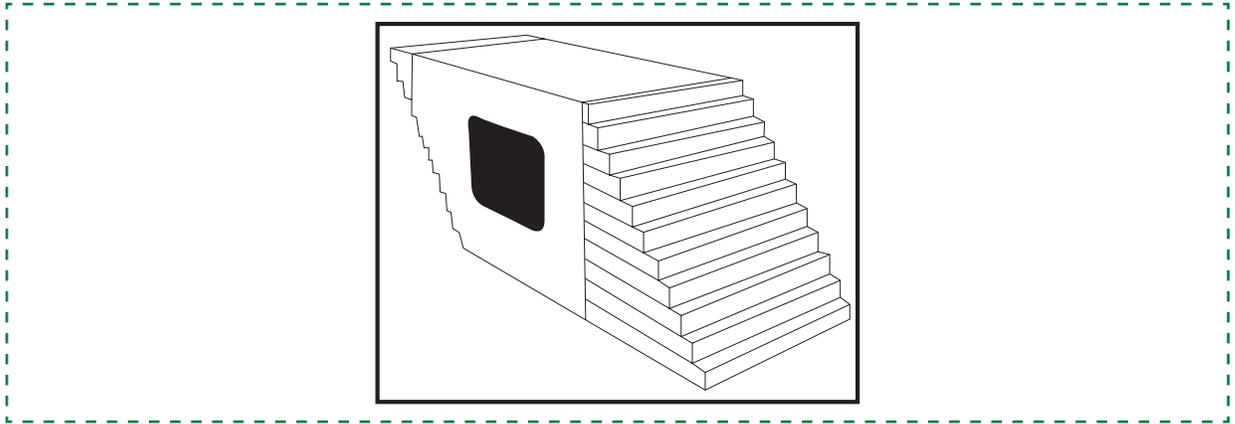


Fuente: CORMA, 2010

Dentro de la gran gamma de aislantes que existen, entre los más comunes tenemos los siguientes:

1. **Poliestireno expandido:** espuma rígida suministrada en planchas de color blanca, con diferentes dimensiones y espesores. Es elaborada en base a derivados del petróleo y su aplicación es compatible con el medio ambiente. Dentro de las características más importantes de este material, es que sus esferas envolventes mantienen el aire ocluido en su interior, lo que permite una alta capacidad de aislamiento. Adicionalmente a esto, posee una resistencia a la difusión de vapor de agua, disminuyendo el riesgo de daño por condensación de agua al interior del material (BASF, 2018)

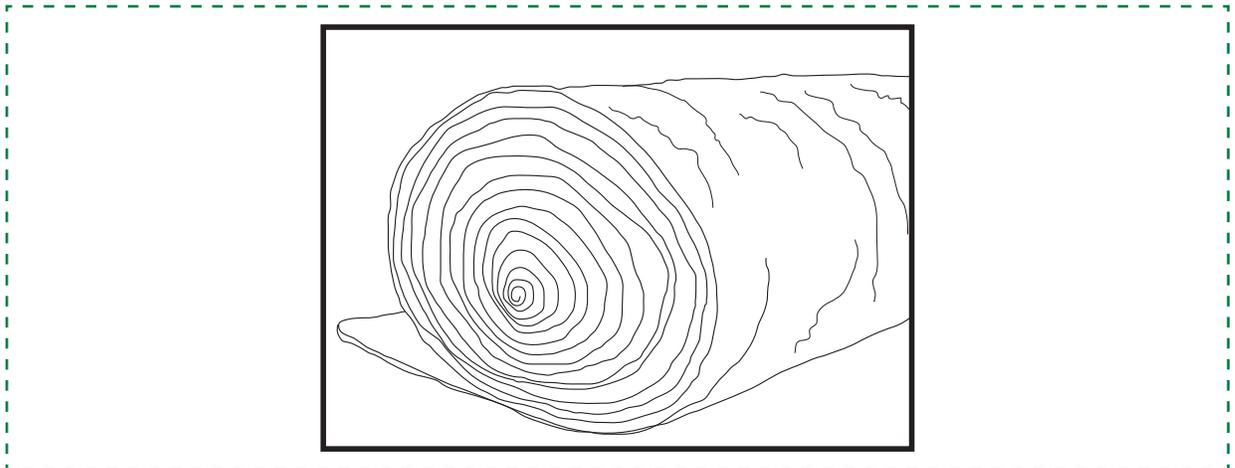
**Figura 37. Poliestireno expandido, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

2. **Lana de Vidrio:** Material constituido por fibras entrecruzadas en forma desordenada, las cuales impiden corrientes de convección del aire. Este material es incombustible e inatacable por agentes exteriores como aire, vapor y bases no concentradas. Es considerada un importante aislante en términos acústicos, ya que, por su composición, impide la transmisión del sonido, por lo que se convierte en un material absorbente del mismo.

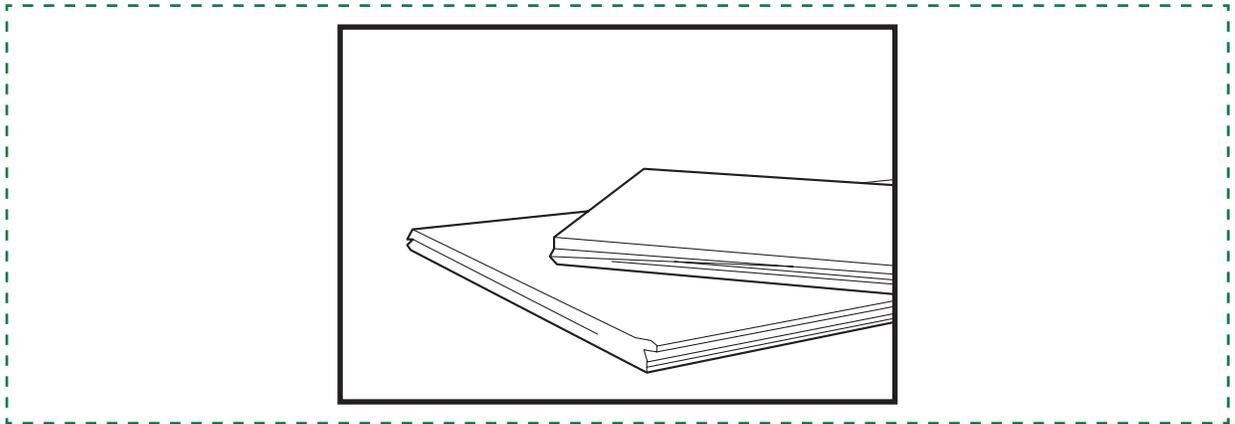
**Figura 38. Lana de vidrio, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010.

3. Lana de roca: se elabora a partir de rocas basálticas. Es un producto que es altamente utilizado como aislante térmico.

**Figura 39. Lana de roca, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

4. Poliuretano: Mezcla de componentes denominados polioli e isocianato, los cuales le dan sus propiedades rígidas y flexibles. Poseen un coeficiente de transmisión muy bajo, lo que permite un menor espesor de este material. no permite el crecimiento de hongos y es un buen aislante e impermeabilizante.

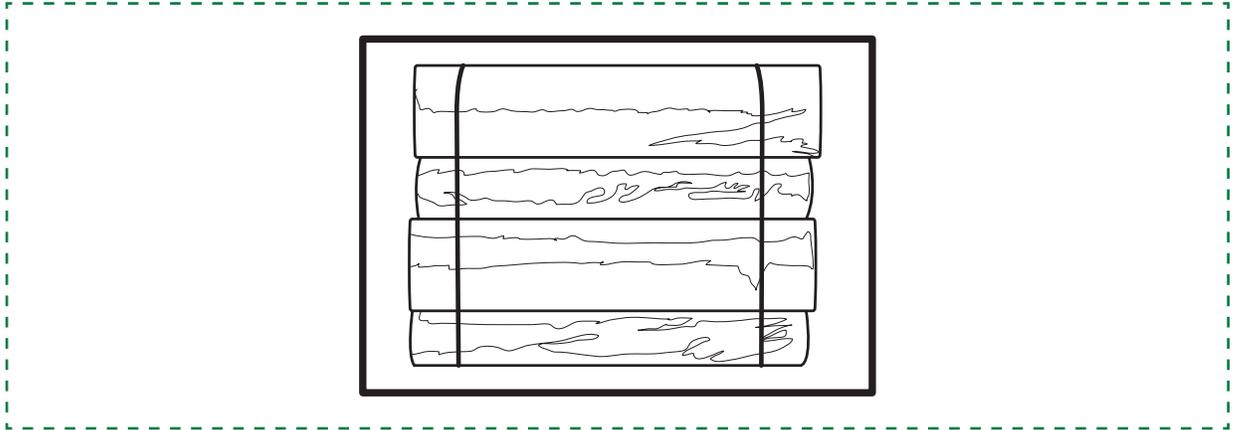
**Figura 40. Aplicación de poliuretano**



Fuente: López, 2017

5. Polietileno: se comercializa en rollos y actúa como barrera de vapor, ósea no permite que se condense el agua en el interior de los elementos estructurales. Es adecuado para cubrir grandes extensiones de tabique.

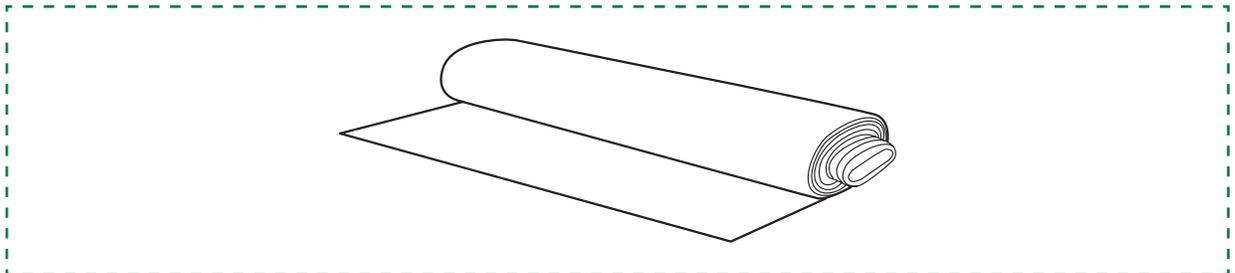
**Figura 41. Polietileno, construcción de viviendas en madera**



Fuente: CORMA, 2010

6. Papel Filtro: Material derivado del asfalto y actúa como barrera secundaria contra la humedad en tabiques perimetrales y techumbre. Evita el paso del agua y filtraciones de aire hacia el interior, además deja salir el vapor que se genera dentro de la misma.

**Figura 42. Filtro asfáltico dynaflex**



Fuente: SODIMAC, 2018

La ventilación en la vivienda o en cualquier lugar habitable resulta fundamental para mantener una calidad de aire interior aceptable y control de los niveles de humedad interna, en beneficio de la salud y bienestar de sus ocupantes.

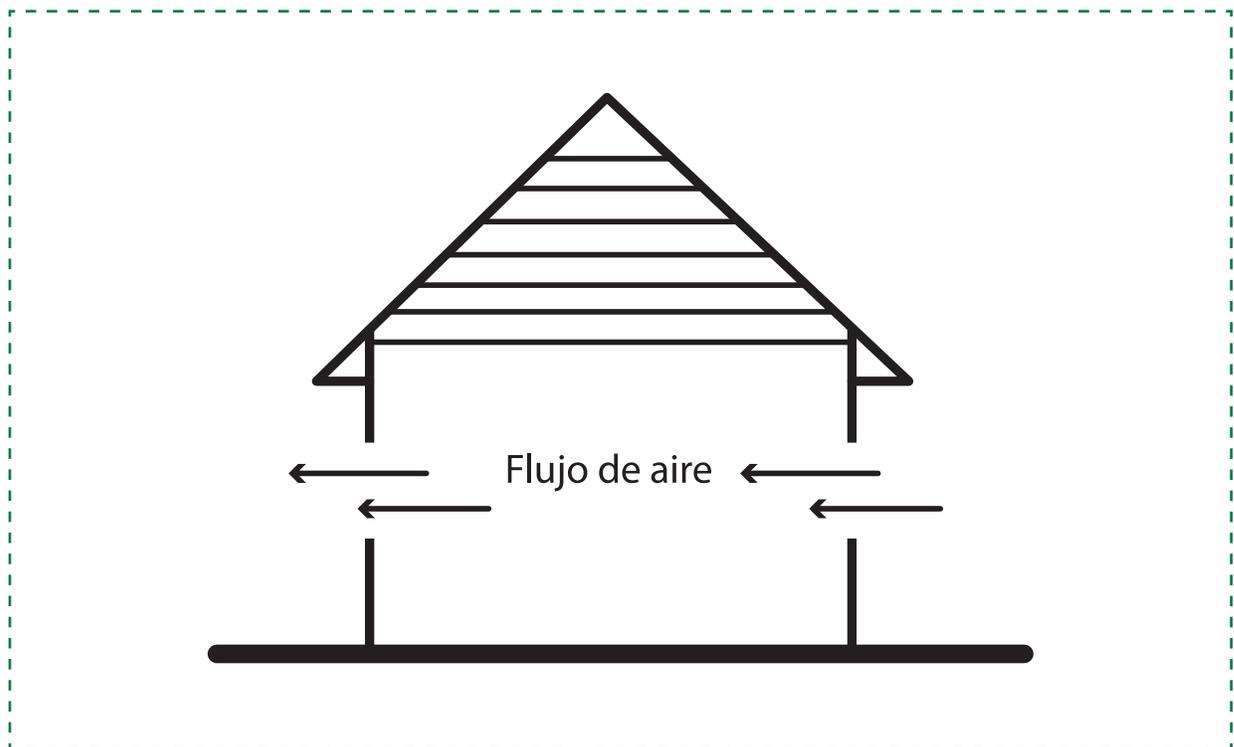
Si no se controlan los niveles de humedad interna, se puede promover la existencia de hongos al interior de la vivienda. La ventilación se realiza por medios naturales (abriendo ventanas) o forzadas (a través de sistemas mecánicos de ventilación).

Las causas más comunes de una ventilación deficiente son:

- Mal emplazamiento de la vivienda con respecto a los vientos predominantes
- De una sola abertura, lo cual no permite movimiento de aire en toda la vivienda, sólo en las cercanías de la ventana
- Incorrecta ubicación de ventanas y elementos constructivos de la misma que impiden al aire circular en el interior de la vivienda

Para obtener una correcta ventilación de la vivienda, debemos disponer de ventilación cruzada, ósea, una entrada y una salida.

**Figura 43. Ventilación cruzada, construcción de viviendas en madera**

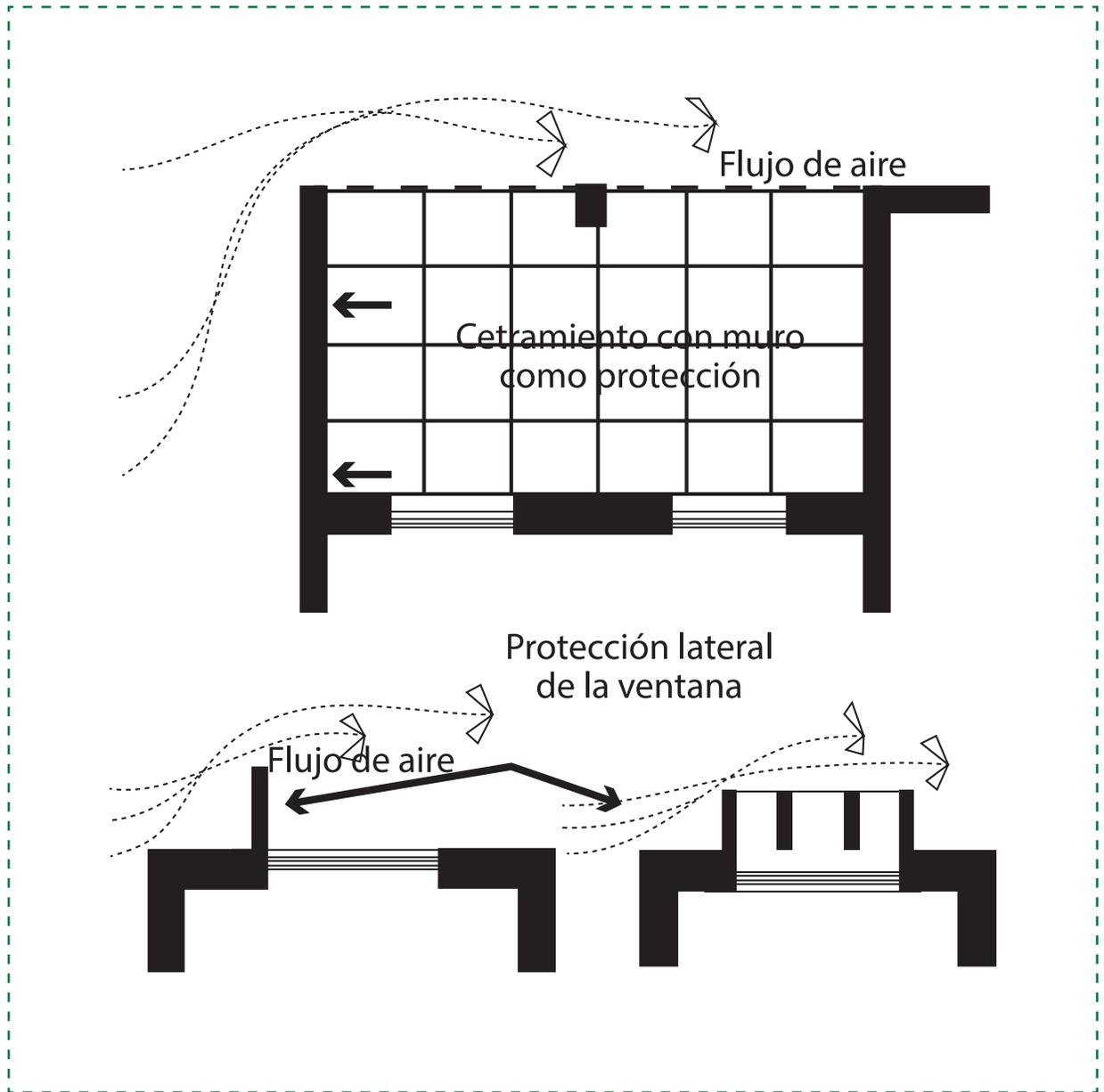


Fuente: CORMA, 2010

Para dar solución a la ventilación de la vivienda, debemos contemplar algunos aspectos como:

- Colocación de protecciones para vientos en abertura, considerando orientación de vientos

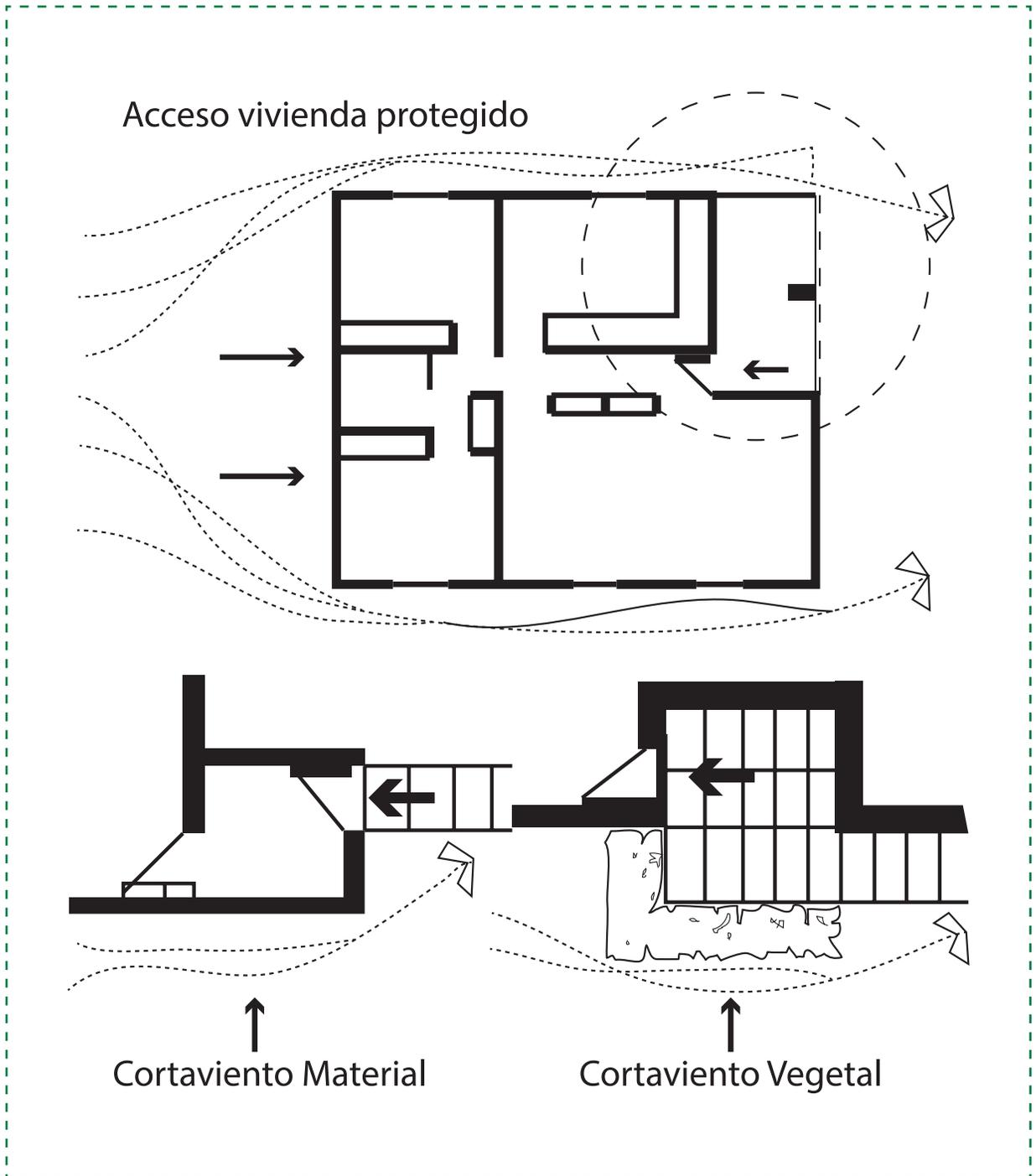
Figura 44. Protección de aberturas, construcción de viviendas en madera



Fuente: CORMA, 2010

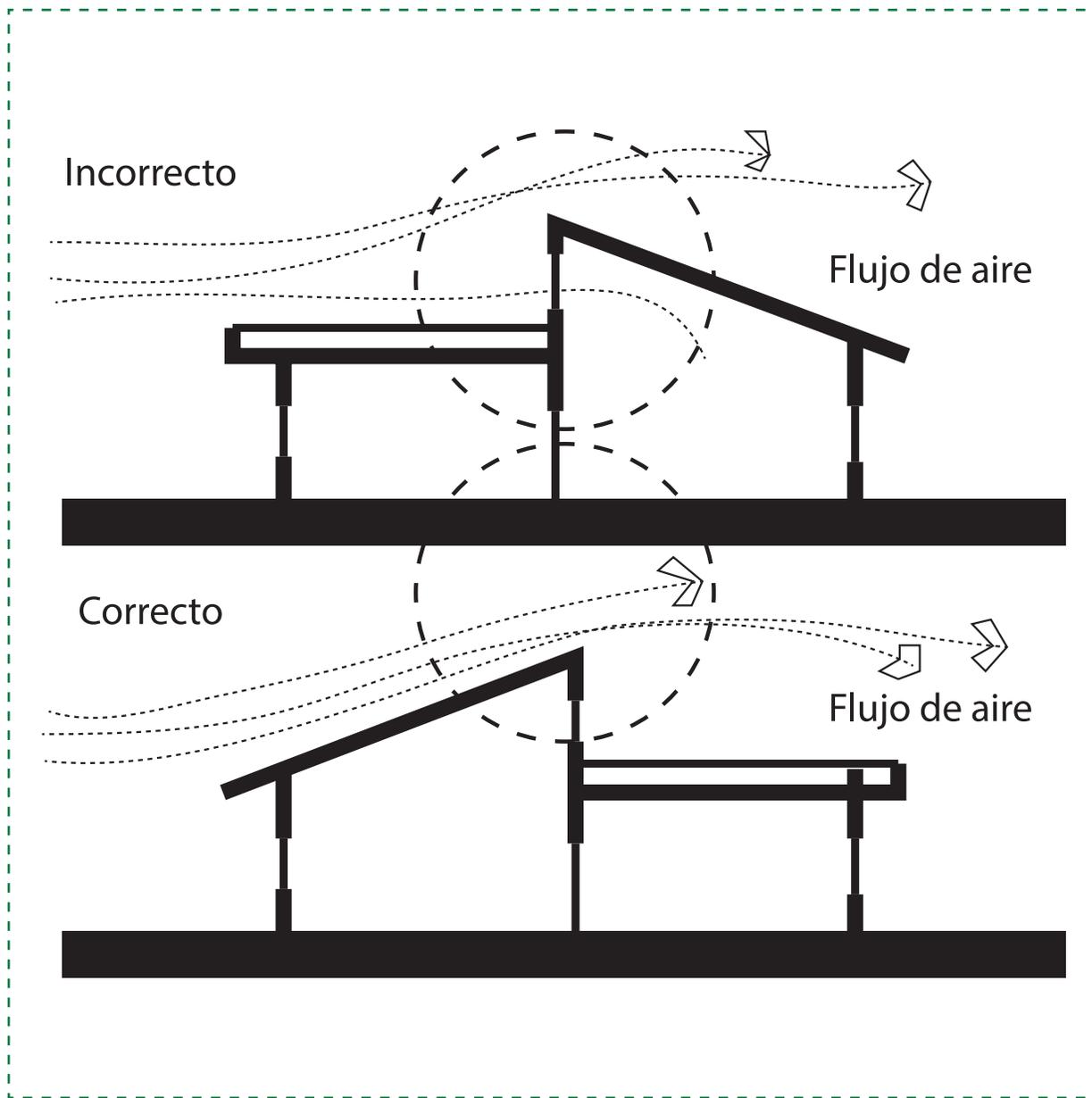
- Ubicación de acceso a vivienda en el área de protección contra viento de la vivienda

**Figura 45. Ubicación y protección del acceso a vivienda, construcción de viviendas en madera**



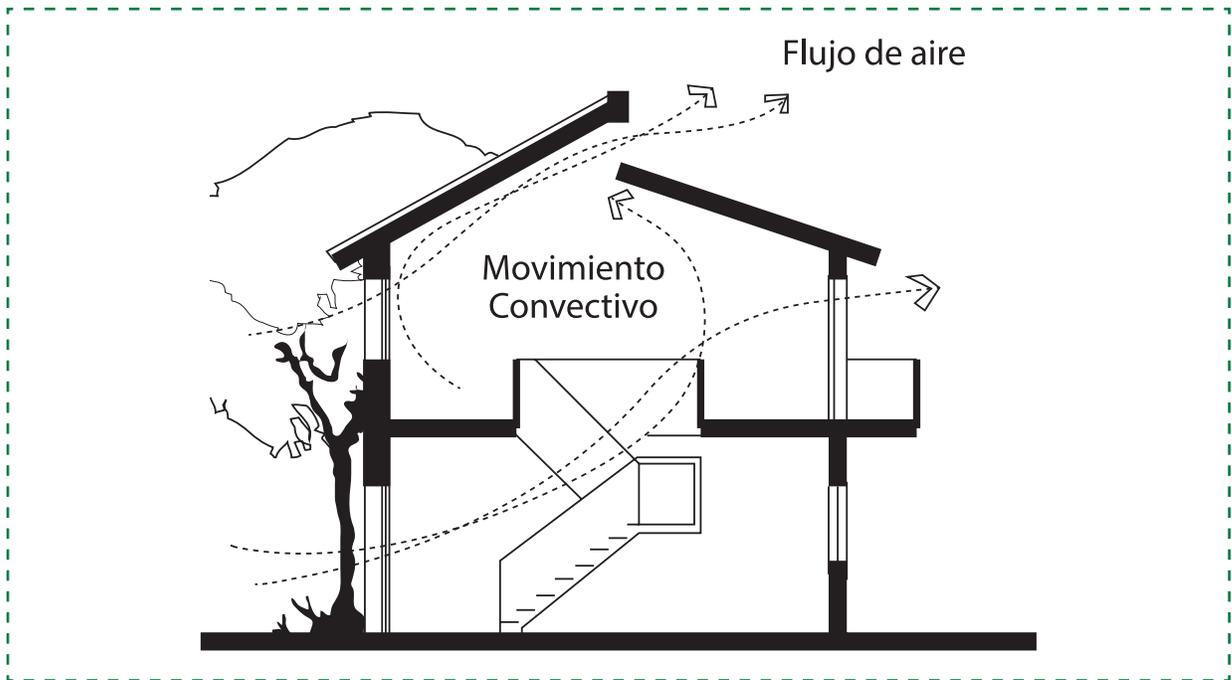
Fuente: CORMA, 2010

Orientar pendientes de techos, a fin de que no se opongan a corriente de vientos dominantes

**Figura 46. Orientación y pendientes de techos, construcción de viviendas en madera**

Fuente: CORMA, 2010

- Prever la extracción de aire caliente que se estratifica por debajo de la cubierta.

**Figura 47. Extracción de masa de aire caliente en vivienda, construcción de viviendas en madera**

Fuente: CORMA, 2010

Se debe tener en cuenta que la madera siendo un material muy inflamable, presenta ventajas frente a otros materiales en torno a la acción del fuego.

Tenga en cuenta que las normativas en torno a elementos constructivos resistentes al fuego, están establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, Las características de comportamiento al fuego de los materiales, elementos y componentes utilizados en la construcción, exigidos expresamente por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que no se encuentren incluidos en el listado oficial de comportamiento al fuego, deben acreditarse mediante el certificado de ensayo correspondiente, emitido por alguna institución oficial de control técnico de calidad de materiales y elementos industriales para la construcción.

Los elementos que se consideran para proteger contra el fuego son:

Elementos verticales:

- Muros cortafuego
- Muros zona vertical de seguridad y caja de escalera
- Muros caja ascensores
- Muros divisorios entre unidades (hasta la cubierta)
- Elementos soportantes verticales
- Muros no soportantes y tabiques

Elementos verticales y horizontales:

- Escaleras

Elementos horizontales:

- Elementos soportantes verticales
- Techumbre incluido cielo falso

**ACTIVIDAD - N° 23.2***tiempo 100 minutos aproximado*

En esta actividad, forme con los alumnos grupos de expertos. Un grupo está dedicado a la correcta elección e instalación de aislantes, el siguiente grupo a generar una correcta ventilación de la vivienda y el último grupo proteger la vivienda contra el fuego.

Para esta actividad, los estudiantes deben contar con los elementos necesarios para recopilar toda la información necesaria para esta actividad, para ello tienen a la mano, el documento "construcción de viviendas de madera, CORMA, 2010" además de acceso a internet y softwares computacionales como Microsoft Word.

Las instrucciones para la realización de esta actividad están impuestas en la hoja de actividad 23.2.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 60 minutos aproximado*

Para dar el cierre de la sesión, el grupo de expertos de cada grupo debe exponer lo solicitado como producto en la actividad 23.2, esta exposición es mediante presentación Power Point hacia los demás grupos de expertos. Cada grupo de expertos debe generar obligatoriamente 5 preguntas al grupo que este presentando, así, el grupo expositor pueden responder las consultas que tengan los demás estudiantes de la clase, enfatizando su trabajo como mediador al momento de que el grupo de expertos no pueda dar respuesta a la pregunta o en caso de algo que usted crea pertinente complementar o refutar eventualmente.

Finalmente, retroalimentara a los estudiantes sobre la sesión 23 en su totalidad, sintetizando los contenidos y así dar cumplimientos al objetivo impuesto en la sesión.

**MATERIALES**

- Hoja de actividad 23.2
- Sala de computación
- Software Microsoft Word
- Software Microsoft power point
- Video 9 SODIMAC (2014 Abril 29) ¿Cómo elegir un aislante térmico? [Archivo de video] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=dAy9yC\\_jrDk](https://www.youtube.com/watch?v=dAy9yC_jrDk)
- Video 10 SODIMAC (2017 Mayo 11) ¿Cómo planificar la calefacción de una casa? [Archivo de video] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=237&v=CsbJbeub\\_Wc](https://www.youtube.com/watch?time_continue=237&v=CsbJbeub_Wc)

**SESIÓN N° 24****GESTIÓN DE LA CALIDAD****APRENDIZAJE ESPERADO**

Ejecuta labores de carpintería en la instalación de faenas de la obra para habilitar las dependencias y espacios comunes, de acuerdo con el proyecto y considerando los aspectos de seguridad y normativa vigente.

*DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL*

**Presentación:**

El propósito de esta sesión es analizar todos los componentes de un plan de calidad, en las cuales interfiere en una obra de construcción, indicando normativas vigentes para el control de la calidad de estos procesos.

Es importante destacar, al inicio de esta sesión, que se realiza la actividad de inicio contemplada para esta sesión, a modo de introducir a los alumnos en materia de gestión de calidad y poder aplicar de manera eficiente y eficaz, los procedimientos para un correcto control de calidad.

**Recomendaciones Metodológicas:**

Motive siempre a sus estudiantes, sobre todo en el concepto del aprender haciendo, pues los conocimientos necesarios en torno a los conceptos de control de calidad son aplicados paulatinamente en el transcurso de esta sesión, además de ser importantes en la vida laboral que tendrá el estudiante.

En las diferentes actividades, se abarcan metodologías de trabajo como resolución de problemas basado en proyecto, trabajo colaborativo e interpretación de la información, estas metodologías deben ser visadas por usted como, para así dar un cumplimiento eficiente de los contenidos que abarcan esta sesión.

Tome el tiempo necesario para aclarar todas las dudas que los estudiantes puedan tener a medida que avance la sesión, además de dar un cumplimiento a los tiempos designados en cada actividad de esta sesión y retroalimentar finalmente posterior al término de todas las actividades de la sesión, así pueden asegurar el que los objetivos se han cumplido a cabalidad.

**Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:**

- Analiza los componentes de un plan de calidad en una obra de construcción, según condiciones técnicas de ejecución del proyecto.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Para dar inicio e introducir en lo que significa gestión de calidad en obra, entrega un cuestionario, el cual se encuentra en la hoja de actividad 24.0, donde cada uno de los estudiantes responden los conceptos más generales y fundamentales relacionados con la gestión de calidad.

Para dar término a esta introducción, escuche las respuestas de los alumnos, seleccionando a uno por pregunta de manera aleatoria, para posteriormente entregar una retroalimentación de cada pregunta. Corrija en caso de ser necesario o complementa la respuesta del alumno.

**ACTIVIDAD - N° 24.1***tiempo 120 minutos aproximado*

Para dar inicio a la actividad 24.1, debe reunir a los alumnos en grupos de 3 personas, para lo cual realizan una lluvia de ideas, en torno a un concepto de "calidad en la vivienda"

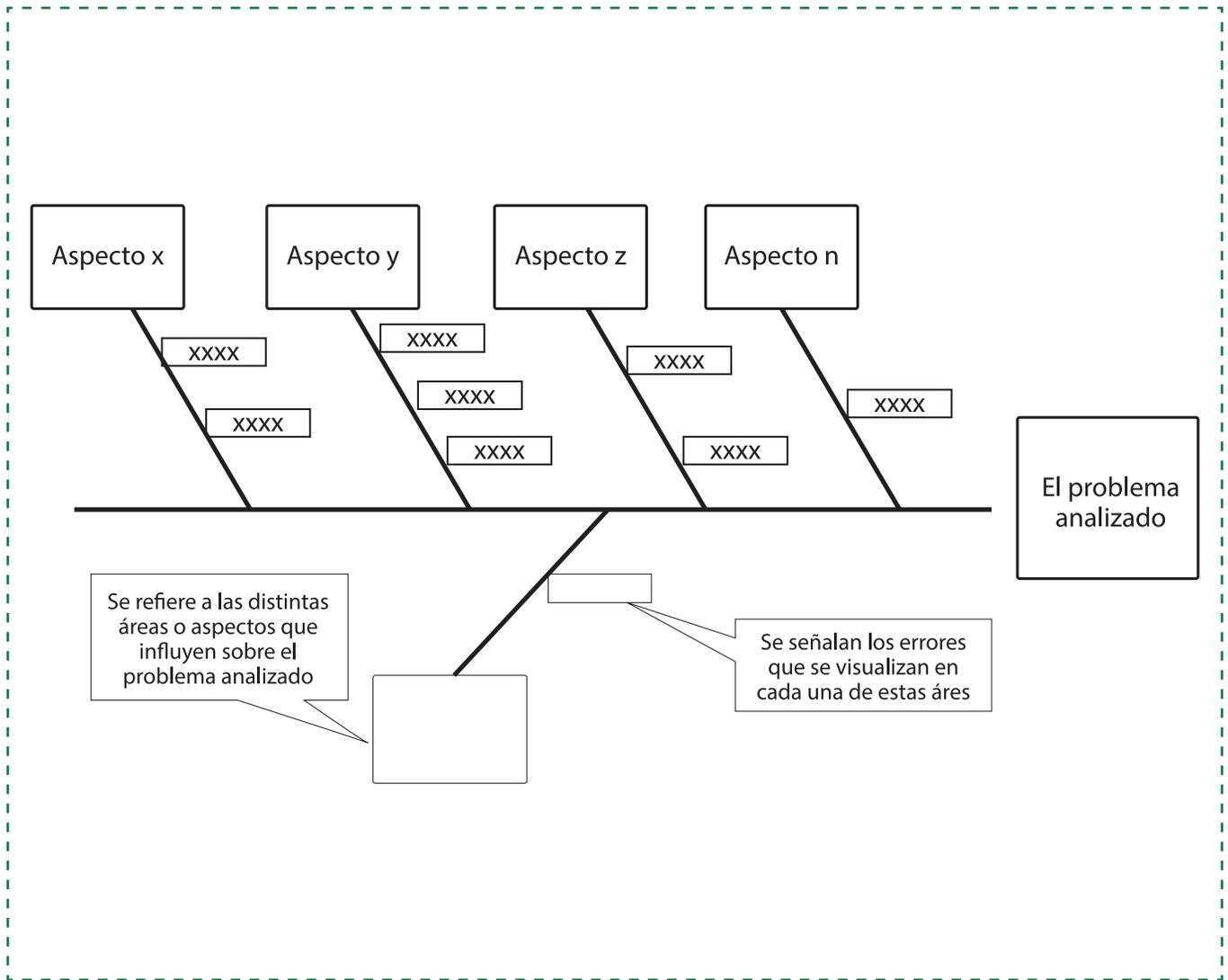
Dentro de los conceptos que realizan una lluvia de ideas son:

- Calidad de diseño
- Calidad en los procesos constructivos
- Calidad de la inspección
- Calidad en el mantenimiento de la vivienda

Cada concepto es designado por de manera aleatoria a cada grupo, el cual debe entregar su lluvia de ideas, la cual se realiza como dicta la imagen 66 "ejemplo de lluvia de ideas"

Debe asegurarse de guiar a los alumnos en los temas a tratar y deben tener de guía el documento "construcción de viviendas en madera, CORMA, 2010" el cual sirve para guiar al alumnado en sus ideas. El extracto se encuentra en el anexo 24, "La calidad en los proyectos habitacionales".

Figura 48. Ejemplo lluvia de ideas



Fuente: Pepper, 2011



## ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

*tiempo 75 minutos aproximado*

Para cerrar la sesión, cada grupo de la actividad 24.1 debe presentar a sus compañeros su árbol de lluvias de ideas, elaborado en la sesión anterior. Para esto, debe plasmar su árbol de lluvia de ideas en un cartel, escrito a mano con los materiales necesarios para la confección del mismo. Este cartel es presentado al curso, el cual, al ser presentado, pueden ser modificados por los alumnos que no estén en el grupo de trabajo, así "complementando" la lluvia de ideas del concepto del grupo que presenta y reforzar las ideas del mismo concepto trabajado.

Finalmente, para cerrar la sesión, debe dar respuesta a todas las consultas que los alumnos tengan con respecto a las diversas presentaciones de lluvia de ideas y retroalimentar al curso para así dar por finalizada la sesión y cumplir con los objetivos de la misma.

### MATERIALES

- Documento anexo 24
- Documento "CORMA. (2010). La construcción de viviendas en madera. Concepción."
- Pliegos de cartulina o papel Kraft
- Plumones de diversos colores
- Cinta adhesiva



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Chilena de Seguridad [ACHS] (2013). ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. Recuperado de <http://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/newsletters/pymes-achs-al-dia/Paginas/EPP.aspx>
- Apexwallpapers. (2018). Las 25 Mejores Ideas Sobre Techos Inclinados En Pinterest. Recuperado de <http://apexwallpapers.com/wiki/las-25-mejores-ideas-sobre-techos-inclinados-en-pinterest.html>
- Azócar, G. (1983) "Un Método Simple para Cubicar, en Forma Sistemática, Fundaciones en Obras de Edificación", Publicación N° 44, Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- BASF (2018). Poliéstireno expandido – thewall.cl. Recuperado de [http://www.thewall.cl/image/data/ficha\\_poliestireno.pdf](http://www.thewall.cl/image/data/ficha_poliestireno.pdf)
- Conexión, P. (2009). Manual del Constructor. Santiago.
- CORMA. (2010). La construcción de viviendas en madera. Concepción.
- CORMA (2011) Manual de construcción de madera. Concepción. Recuperado de <http://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2016/11/Cap%C3%ADtulo-2.La-construccion-de-viviendas-en-madera-completo-sin-introducci%C3%B3n.pdf>
- Corporación Desarrollo Tecnológico (2014) Moldajes - Registrocdt.cdt. Recuperado de <http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/adminTools/fichasDeProductos.aspx>
- Decreto Supremo 594, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago , Chile, 29 de Abril de 2000.
- CYPE Ingenieros. (2018). "Générateur de Prix. Réhabilitation, Algérie". Recuperado de: [http://www.algerie.prix-construction.info/renovation/Structure\\_et\\_gros\\_oeuvre/Transformations\\_et\\_reparations/Remplacement\\_d\\_elements\\_en\\_bois/GAU010\\_Remplacement\\_d\\_un\\_element\\_en\\_toitur.html](http://www.algerie.prix-construction.info/renovation/Structure_et_gros_oeuvre/Transformations_et_reparations/Remplacement_d_elements_en_bois/GAU010_Remplacement_d_un_element_en_toitur.html)
- Hempel, R. (1987) "Edificación en madera. Entramados verticales". Concepción: Universidad del Bio-Bio.
- INFOR (2011) Guía práctica para la construcción de viviendas de madera con sistema de plataforma. Informe técnico N° 185. Recuperado de <http://biblioteca.infor.cl/DataFiles/26793.pdf>
- INMETALCO SAS (2013). Estructuras compuestas por elementos tipo cercha Recuperado de <http://inmetalco.blogspot.com/2013/07/estructuras-compuestas-por-elementos.html>
- Instituto Nacional de Normalización [INN] (2000) NCh N°353 Construcción – Cubicación de obras de edificación – Requisitos. Santiago.
- López, N. (2017). Poliuretano Expandido en Salta Capital: teléfono, dirección y página web. Recuperado de <https://www.argentino.com.ar/poliuretano-expandido-F1A0FC80E1BD5>
- Mellado, M. (2013) Instalación de Faenas. Recuperado de [mmellado.ublog.cl/archivos/19637/instalacion\\_de\\_faenas.pdf](http://mmellado.ublog.cl/archivos/19637/instalacion_de_faenas.pdf)

- Ministerio de Educación [MINEDUC] (2015). Construcción: Especialidad Construcción. Menciones: Edificación, Terminaciones de la Construcción y Obras Viales y de Infraestructura. Programa de Estudio Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Santiago, pp. 172-181: Unidad de Currículum y Evaluación
- Municipalidad de Puerto Montt. (2008). Especificaciones técnicas proyecto "Construcción y habilitación equipamiento administrativo y educativo parque vivero alercer". Recuperado de [http://transparencia.puerto-monttchile.cl/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=68](http://transparencia.puerto-monttchile.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=68)
- Oyarzo, J. (2007) Moldajes rugosos para elementos de hormigón que han de estucarse (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Pepper, S. (2011). Optimización de procesos. Medwave, 11(07). doi: 10.5867/medwave.2011.07.5062
- Solminiac, H. & Tenoux, G. (1997) Procesos y técnicas de construcción. Santiago: Ediciones UC.
- SODIMAC (2018). 40 m2 10/40 Filtro Asfáltico Corrugado Dynaflex Dynal. Recuperado de <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/457418/40-m2-10-40-Filtro-Asfaltico-Corrugado-Dynaflex/457418>





INACAP es un sistema integrado de Educación Superior, constituido por la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, el Instituto Profesional INACAP y el Centro de Formación Técnica INACAP, que comparten una Misión y Valores Institucionales.

El Sistema Integrado de Educación Superior INACAP y su Organismo Técnico de Capacitación INACAP están presentes, a través de sus 26 Sedes, en las 16 regiones del país.

INACAP es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro. Su Consejo Directivo está integrado por miembros elegidos por la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), la Corporación Nacional Privada de Desarrollo Social (CNPDS) y el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), filial de CORFO.

ISBN: 978-956-8336-98-1



@cedem@inacap.cl www.facebook.com/cedem.inacap @cedeminacap www.inacap.cl/cedem



CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA INACAP ACREDITADO

**7**  
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

ENERO 2025

INSTITUTO PROFESIONAL INACAP ACREDITADO

**6**  
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

DICIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP ACREDITADA

**2**  
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.
- Vinculación con el Medio.

NOVIEMBRE 2018