

APUNTES DEL MÓDULO 1

Tipos, partes y marco normativo del andamio

Técnicas de seguridad en el montaje y desmontaje de andamios

Material de estudio

Módulo 1

Contenido del módulo

- 1 Trabajo en altura: el umbral normativo y sus pilares
- 2 Actualizaciones normativas: D.S. 44 y Convenio 155 de la OIT
- 3 Normas chilenas NCh 997-999 y NCh 2501: la base técnica
- 4 Tipos de andamios: elección según la necesidad de la obra
- 5 Componentes del andamio: la anatomía de la seguridad
- 6 Terminología clave del armado y las causas de accidentes

¡Bienvenidos al módulo de seguridad en andamios! Hoy nos sumergiremos en el fascinante mundo de estas estructuras temporales que son esenciales en la construcción y el mantenimiento industrial. Comprenderemos sus tipos, componentes y, lo más importante, el riguroso marco normativo chileno que garantiza que cada vez que un trabajador se eleva en un andamio, lo haga con la máxima seguridad. Este conocimiento no solo es vital para cumplir con la ley, sino para proteger vidas y fomentar una cultura de prevención en cada obra.

1 Trabajo en altura: el umbral normativo y sus pilares

En Chile, el **trabajo en altura física** se define legalmente como toda labor ejecutada a **1,8 metros o más sobre el nivel del suelo**. Este umbral, establecido en el Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud, no es arbitrario; a partir de esta altura, el riesgo de una caída con consecuencias graves o incluso fatales aumenta exponencialmente. Los andamios, estructuras provisionales fijas o móviles, son diseñados precisamente para permitir estas labores en altura de forma segura, soportando a trabajadores, herramientas y materiales.

El marco legal que regula el trabajo en altura y el uso de andamios en Chile se sustenta en varios pilares fundamentales:

- **Ley N° 16.744:** Esta ley establece el seguro obligatorio contra accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, proporcionando cobertura y beneficios en caso de incidentes.
- **Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud:** Fija las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, incluyendo la definición de trabajo en altura y los requisitos mínimos de seguridad.
- **Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad (RIOHS):** Cada empresa está obligada a desarrollar y mantener un RIOHS que contenga procedimientos específicos para trabajos de alto riesgo, como el montaje y desmontaje de andamios, adaptados a sus propias operaciones.

Por ejemplo, en una faena de mantención de tanques a cuatro metros de altura, el empleador debe asegurar no solo que el andamio cumpla con la normativa técnica, sino que los trabajadores estén cubiertos por la Ley N° 16.744 y sigan los procedimientos detallados en el RIOHS de la empresa.



Trabajadores realizando el montaje de un andamio modular, con énfasis en las conexiones seguras de los componentes y el uso de equipo de protección personal.

✓ Puntos clave

- Trabajo en altura a partir de 1,8 metros según D.S. 594.
- Los andamios son estructuras temporales para trabajos en altura.
- Marco legal chileno: Ley N° 16.744, D.S. 594 y RIOHS.

💬 Para reflexionar

- ¿Por qué es fundamental conocer el umbral de 1,8 metros para el trabajo en altura en Chile?
- ¿Cómo se relaciona la Ley N° 16.744 con la seguridad en el montaje de andamios?
- Si su empresa no tiene un RIOHS actualizado con procedimientos específicos para andamios, ¿qué implicaciones de seguridad y legales podría enfrentar?

La normativa chilena en seguridad laboral es dinámica y se actualiza constantemente para adaptarse a las mejores prácticas y estándares internacionales. Recientemente, se han introducido cambios significativos que refuerzan la seguridad en trabajos de alto riesgo, como los que implican el uso de andamios.

El **Decreto Supremo 44**, vigente desde el **1 de febrero de 2025**, es una pieza clave de esta actualización, ya que reemplaza y moderniza los antiguos D.S. 40 y D.S. 54. Sus principales innovaciones incluyen:

- La obligatoriedad de elaborar y mantener actualizada una **Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)** en todas las faenas. Esta herramienta es esencial para anticipar y mitigar riesgos antes de que se materialicen.
- La exigencia de que los trabajadores que realizan **tareas de alto riesgo**, como el montaje y desmontaje de andamios, acrediten **competencias específicas** a través de capacitación certificada. Esto asegura que solo personal calificado manipule estas estructuras.
- Un refuerzo en los roles del Comité Paritario de Higiene y Seguridad (CPHS) y del Departamento de Prevención de Riesgos (DPR) en la supervisión y validación de procedimientos críticos, garantizando un control más estricto.

Adicionalmente, el **Convenio 155 de la OIT** sobre seguridad y salud de los trabajadores, que entró en vigor para Chile el **10 de junio de 2026**, eleva el estándar de seguridad al nivel internacional. Este tratado obliga al Estado y a las empresas a:

- Adoptar una política nacional coherente en materia de seguridad y salud en el trabajo, que integre todos los niveles.
- Garantizar la participación activa de trabajadores y empleadores en la gestión preventiva, fomentando una cultura de seguridad colaborativa.
- Proveer formación continua y actualizada en prevención de riesgos, asegurando que el conocimiento esté siempre al día.

Estos instrumentos legales representan un avance significativo hacia la reducción de la siniestralidad, promoviendo un enfoque más proactivo y una cultura de seguridad sólida en el sector de la construcción y el mantenimiento industrial. Por ejemplo, si se está planificando el montaje de un andamio para una reparación, la IPER deberá identificar riesgos como caídas o electrocuciones, y solo personal con certificación en montaje de andamios podrá realizar la tarea.

✓ Puntos clave

- D.S. 44 (2025) exige matriz IPER y competencias certificadas para tareas de alto riesgo.
- Convenio 155 OIT (2026) refuerza políticas nacionales, participación y formación continua en seguridad.

 Para reflexionar

- ¿Cómo beneficia la obligatoriedad de la matriz IPER a la seguridad en el montaje de andamios?
- Si un trabajador no tiene certificación de competencias para el montaje de andamios, ¿qué implicaciones tiene bajo el D.S. 44?
- ¿De qué manera el Convenio 155 de la OIT promueve una mayor participación de los trabajadores en la seguridad en el trabajo?

3 Normas chilenas NCh 997-999 y NCh 2501: la base técnica

Más allá de la legislación general, existen normas técnicas específicas que detallan cómo deben ser los andamios, su diseño, fabricación y uso seguro. En Chile, el Instituto Nacional de Normalización (INN) ha desarrollado un conjunto de normas fundamentales para estas estructuras, que son de consulta obligatoria para asegurar la conformidad y la seguridad.

Norma Chilena	Contenido Principal	Requisitos Clave (ejemplos)
NCh 997	Terminología y clasificación de andamios.	Define los términos técnicos como 'husillo', 'cruceta', 'rodapié', y clasifica los andamios por tipo (fijo, móvil, colgante, etc.).
NCh 998	Requisitos generales de seguridad.	Establece criterios para cargas, resistencia, estabilidad, plataformas continuas (aberturas no > 2,5 cm), barandas (superior a 1 m, intermedia, rodapié de 15 cm), accesos seguros (escaleras, no trepar), y anclajes/arriostramientos cada 4 m de altura.
NCh 999	Requisitos específicos para andamios de madera de doble pie derecho.	Detalla especificaciones para durmientes, largueros, diagonales y la calidad de la madera, siendo menos común en andamios industriales modernos.
NCh 2501	Andamios metálicos modulares: especificaciones técnicas de diseño, montaje y uso.	Proporciona pautas detalladas para andamios prefabricados de metal, cubriendo su diseño, ensamblaje, estabilidad, y procedimientos de inspección.

La **NCh 998** es particularmente crítica, ya que establece los requisitos generales de seguridad que aplican a casi todos los tipos de andamios. Por ejemplo, en el montaje de un andamio para trabajos en fachada, se debe asegurar que las plataformas cubran todo el ancho, que las barandas estén a la altura correcta y que el acceso sea siempre mediante una escalera segura, nunca trepando la estructura. Estas normas son de cumplimiento obligatorio cuando se invocan en contratos de obra, pliegos técnicos o procedimientos internos de seguridad, y sirven como referencia principal para los organismos fiscalizadores en sus inspecciones.



Un prevencionista inspecciona los anclajes y arriostramientos de un andamio multidireccional alrededor de un tanque industrial, verificando la estabilidad de la estructura.

✓ Puntos clave

- NCh 997: Terminología y clasificación.
- NCh 998: Requisitos generales de seguridad (plataformas, barandas, accesos, anclajes).
- NCh 999: Requisitos para andamios de madera.
- NCh 2501: Especificaciones para andamios metálicos modulares.

💬 Para reflexionar

- Si un andamio no cuenta con rodapiés de al menos 15 cm, ¿qué riesgo específico se está ignorando según la NCh 998?
- ¿Por qué es crucial que las plataformas de trabajo sean continuas y sin aberturas mayores a 2,5 cm?
- ¿En qué situación un organismo fiscalizador podría exigir el cumplimiento de la NCh 2501 en una obra?

4 Tipos de andamios: elección según la necesidad de la obra

La elección del tipo de andamio es una decisión crítica que depende de múltiples factores específicos de cada faena: la altura requerida, la geometría de la estructura a intervenir, la duración del trabajo, el tipo de superficie de apoyo y la disponibilidad de puntos de anclaje. Conocer los principales tipos de andamios y sus aplicaciones es esencial para una planificación segura y eficiente.

- **Andamio de marco o fachada:** Es una estructura modular compuesta por marcos prefabricados de acero, unidos por crucetas. Su principal ventaja es la rapidez de montaje y desmontaje, lo que lo hace ideal para fachadas lineales y trabajos a alturas medias (aproximadamente hasta 20 metros). Un ejemplo típico es su uso en la pintura o revestimiento de edificios residenciales.
- **Andamio multidireccional (sistema de roseta):** Se caracteriza por postes verticales que incorporan rosetas cada 50 cm, permitiendo la conexión de elementos horizontales, diagonales y plataformas en cualquier ángulo. Su gran versatilidad lo hace apto para geometrías complejas, como la intervención de tanques cilíndricos, chimeneas industriales o escenarios con formas irregulares, y puede alcanzar grandes alturas.
- **Andamio tubular:** Se arma a partir de tubos y abrazaderas que se unen en el sitio. Aunque ofrece una gran flexibilidad para adaptarse a cualquier configuración, su montaje es más lento y requiere personal con experiencia. Es utilizado en proyectos muy específicos o donde se necesita una adaptación milimétrica a la estructura existente.
- **Andamio colgante:** A diferencia de los andamios apoyados en el suelo, este tipo se suspende desde la cubierta de un edificio mediante cables y sistemas de poleas, que pueden ser motorizados o manuales. Es la solución predilecta para trabajos en fachadas de edificios altos donde no es factible el apoyo en el suelo, como la limpieza de vidrios en rascacielos o reparaciones puntuales.
- **Andamio móvil (torre móvil):** Es una estructura autoportante montada sobre ruedas con freno, diseñada para ser desplazada horizontalmente en superficies planas y firmes. Su uso está limitado en altura (generalmente hasta 8-10 metros) y es ideal para tareas que requieren movimiento constante en un mismo nivel, como la instalación de luminarias en un galpón industrial o el mantenimiento de techos en una nave.

En nuestra obra, si debemos intervenir tanques, un andamio multidireccional será la opción más adecuada por su adaptabilidad a la forma cilíndrica. Si también hay que trabajar en una pasarela elevada, un andamio móvil nos permitirá cubrir el tramo de forma eficiente.

✓ Puntos clave

- Andamio de marco: rápido, para fachadas lineales.
- Andamio multidireccional: versátil, para geometrías complejas y grandes alturas.
- Andamio tubular: flexible pero lento, para proyectos especiales.
- Andamio colgante: suspendido, para fachadas de edificios altos sin apoyo en suelo.
- Andamio móvil: sobre ruedas, para desplazamientos horizontales en superficies planas.

 Para reflexionar

- ¿Qué factores considerarías prioritarios al elegir el tipo de andamio para una reparación en una torre de enfriamiento de una planta industrial?
- ¿Cuándo sería preferible utilizar un andamio tubular en lugar de un andamio de marco o fachada?
- Si una obra requiere trabajos en altura en diferentes puntos a lo largo de una nave industrial con suelo liso, ¿qué tipo de andamio recomendarías y por qué?

5 Componentes del andamio: la anatomía de la seguridad

Un andamio seguro es el resultado del correcto ensamble de múltiples componentes, cada uno con una función específica para garantizar la estabilidad, la resistencia y la protección de los trabajadores. La inspección previa y el conocimiento de cada pieza son cruciales para detectar posibles fallas o ausencias que comprometan la seguridad.

- **Base regulable (husillo):** Es un dispositivo roscado que se inserta en la parte inferior de cada poste vertical. Permite nivelar la estructura del andamio sobre terrenos irregulares, asegurando que todos los puntos de apoyo distribuyan la carga de manera uniforme y que el andamio permanezca a plomo. Sin una nivelación adecuada, la estabilidad se ve comprometida.
- **Durmiente (solera):** Consiste en un tablón o elemento de apoyo que se coloca bajo las bases regulables, sobre el suelo. Su función es distribuir la carga concentrada del andamio sobre una superficie mayor, evitando que las bases se hundan, especialmente en suelos blandos o no compactados. Su uso es obligatorio en estas condiciones.
- **Marco (bastidor):** En los andamios de marco, este es el elemento vertical prefabricado, generalmente en forma de 'H' o 'escalera', que constituye la estructura portante principal del andamio.
- **Crucetas (diagonales):** Son barras que conectan los marcos o postes en forma de 'X'. Su propósito es rigidizar la estructura en los planos longitudinal y transversal, impidiendo deformaciones laterales y asegurando la estabilidad global del andamio frente a fuerzas externas como el viento o el movimiento.
- **Plataformas de trabajo:** Son las superficies donde se ubican los trabajadores, herramientas y materiales. Pueden ser tablones de madera certificada o bandejas metálicas antideslizantes. La NCh 998 exige que cubran todo el ancho del andamio sin aberturas mayores a 2,5 cm para prevenir caídas de personas y objetos.
- **Barandas:** Son elementos de protección perimetral esenciales. Se componen de una **baranda superior** (a una altura mínima de 1 metro), una **baranda intermedia** (a media altura entre la plataforma y la baranda superior) y un **rodapié** (un zócalo continuo de al menos 15 cm de altura en el borde de la plataforma). Las barandas evitan la caída de personas, mientras que el rodapié previene la caída de herramientas y materiales desde la plataforma.
- **Escalera de acceso:** Es la única forma segura de subir y bajar del andamio. Debe estar integrada a la estructura o adosada firmemente, con peldaños antideslizantes. Está estrictamente prohibido trepar por los elementos estructurales del andamio.

Antes de cada montaje, es fundamental que todos los componentes sean inspeccionados minuciosamente. Cualquier pieza con corrosión, deformaciones, fisuras o soldaduras rotas debe ser rechazada y reemplazada, ya que un solo componente dañado puede comprometer la integridad de todo el andamio.

✓ Puntos clave

- Base regulable (husillo) para nivelación en terrenos irregulares.
- Dormiente (solera) distribuye la carga en suelos blandos.
- Marcos (bastidores) son elementos portantes verticales.
- Crucetas (diagonales) rigidizan la estructura.
- Plataformas de trabajo deben ser continuas y sin grandes aberturas.
- Barandas (superior, intermedia) y rodapié protegen contra caídas.
- Escalera de acceso es el único medio seguro para subir y bajar.

Para reflexionar

- ¿Por qué es crítico el uso de durmientes en suelos no compactados durante el montaje de un andamio?
- Si una plataforma de trabajo tiene una abertura de 5 cm, ¿qué riesgos inmediatos presenta y cómo se corrige según la NCh 998?
- ¿Cuál es la diferencia de función entre una cruceta y una baranda, y por qué ambas son esenciales para la seguridad del andamio?

Dominar la terminología técnica del armado de andamios es tan importante como conocer sus componentes. Estos conceptos definen las acciones y elementos que garantizan la estabilidad y seguridad de la estructura. La comprensión de estos términos, y las consecuencias de no aplicarlos correctamente, es fundamental para prevenir accidentes.

Terminología técnica del armado:

- **Arriostramiento:** Se refiere al conjunto de elementos diagonales (crucetas, riostras) que se instalan para impedir deformaciones laterales, pandeo o colapso de la estructura. Es obligatorio en ambos sentidos (longitudinal y transversal) cada cierto número de módulos, según las especificaciones del fabricante y la normativa aplicable (NCh 998).
- **Amarre:** Es la unión o fijación entre los distintos componentes del andamio, utilizando pasadores, pernos o abrazaderas. Un amarre adecuado asegura la transmisión correcta de las cargas entre las piezas y evita el desensamble accidental.
- **Anclaje:** Consiste en la fijación del andamio a la estructura permanente del edificio o a un soporte externo (muro, losa) para resistir fuerzas de viento, impacto o sobrecarga. La NCh 998 establece que es obligatorio anclar el andamio al menos cada 4 metros de altura y cada 6 metros en horizontal, o según las especificaciones del fabricante para andamios metálicos modulares (NCh 2501).
- **Nivelación:** Es el ajuste de las bases regulables (husillos) para asegurar que todos los postes queden a plomo y que las plataformas de trabajo estén perfectamente horizontales. Una correcta nivelación es esencial para distribuir las cargas de manera uniforme y evitar esfuerzos no deseados que puedan llevar a la inestabilidad.

Principales causas de accidentes en andamios:

Estadísticas y análisis de accidentes demuestran que la mayoría de los incidentes en andamios son prevenibles y están directamente relacionados con fallas en la aplicación de estos conceptos básicos de seguridad:

- **Falta de arriostramiento o anclaje:** Compromete la estabilidad lateral del andamio, haciéndolo vulnerable a fuerzas externas o sobrecargas, lo que puede resultar en el colapso de la estructura. Esto es crítico tanto durante el montaje como durante el uso.
- **Nivelación deficiente o bases inestables:** Un andamio no nivelado o apoyado sobre una superficie inadecuada puede ceder o inclinarse, provocando la caída de la estructura o de los trabajadores. Suele ocurrir durante el montaje.
- **Sobrecarga de plataformas:** Exceder la capacidad de carga diseñada para las plataformas con exceso de materiales, herramientas o personal puede provocar el fallo estructural de las mismas o del andamio completo. Es un riesgo constante durante el uso.
- **Ausencia o retiro de barandas:** La falta de protecciones colectivas aumenta drásticamente el riesgo de caída de personas y objetos desde las alturas. A menudo ocurre por negligencia durante el uso o por retiro prematuro en el desmontaje.
- **Acceso inadecuado (trepar por estructura):** Utilizar elementos del andamio (postes, crucetas) para ascender o descender, en lugar de la escalera de acceso, es una práctica peligrosa que puede provocar

caídas debido a la falta de agarre seguro o puntos de apoyo inestables.

Cabe destacar que el 60% de los accidentes graves en andamios ocurre durante las fases de montaje y desmontaje, momentos en los que la estructura está incompleta o las protecciones colectivas son retiradas. Por ello, la vigilancia y el cumplimiento riguroso de los procedimientos son aún más críticos en estas etapas.

✓ Puntos clave

- Arriostramiento: elementos diagonales para evitar deformaciones laterales.
- Amarre: unión de componentes para transmitir cargas.
- Anclaje: fijación del andamio a una estructura cada 4 m de altura y 6 m en horizontal.
- Nivelación: ajuste de bases para estabilidad y distribución uniforme de cargas.
- Faltas en arriostramiento, anclaje o nivelación son causas comunes de accidentes.
- Sobrecarga de plataformas y falta de barandas son riesgos clave durante el uso.
- El 60% de los accidentes ocurren en montaje y desmontaje.

Para reflexionar

- Un andamio de 12 metros de altura está siendo montado. ¿Cuántos puntos de anclaje se requerirían como mínimo y dónde, según la NCh 998?
- Si observa que un compañero está utilizando las crucetas del andamio para subir, ¿qué riesgo inmediato identifica y cómo actuaría?
- ¿De qué manera una nivelación deficiente en el montaje puede influir en la estabilidad del andamio cuando se aplica una carga sobre una de las plataformas?

Esquema resumen: Andamios seguros

Marco Normativo	Ley N° 16.744, D.S. 594, RIOHS, D.S. 44 (2025) y Convenio 155 OIT (2026).
Normas Técnicas	NCh 997 (terminología), NCh 998 (requisitos generales), NCh 999 (madera) y NCh 2501 (metálicos modulares).
Tipos de Andamios	De marco, multidireccional, tubular, colgante y móvil. Elección según la faena.
Componentes Esenciales	Base regulable, durmiente, marco, crucetas, plataformas, barandas (superior, intermedia, rodapié) y escalera de acceso.
Principios de Seguridad	Arriostramiento, amarre, anclaje y nivelación correctos. Evitar sobrecarga y accesos inadecuados.

En síntesis. Hemos explorado los pilares fundamentales que rigen la seguridad en el montaje y uso de andamios en Chile, desde el marco legal hasta las normas técnicas y los componentes esenciales. Comprender estos elementos no es solo un requisito, sino una responsabilidad que salva vidas. Recuerden que la seguridad es un trabajo en equipo y cada uno de ustedes es un eslabón crucial en la cadena de prevención. ¡Sigamos construyendo un entorno de trabajo más seguro!