

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

CAPACITACIÓN EN EL CORRECTO USO DE ANDAMIOS

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
PREVENCIÓN DE RIESGOS

Alumnos:

Sr. Andy Vera Moreno

Sr. Luis Valenzuela Lillo

Profesor Guía:

Ing. Claudio Acuña Correa

2018

RESUMEN EJECUTIVO

El uso de andamios en la actualidad está muy interiorizado en la industria chilena, predominando el rubro de la construcción. La accidentabilidad relacionada con los andamios es común debido a la falta de responsabilidad tanto de los trabajadores, como de las empresas, así como, el no cumplimiento de las normas y de la calidad técnica de éstos. El problema de esta situación es grave debido a que un accidente asociado a esta herramienta de trabajo del rubro de la construcción, como mínimo será de carácter grave; por esto es necesario implementar con urgencia este proyecto para revertir esta situación.

El proyecto se desarrolló en primera instancia a nivel regional abarcando el rubro de la construcción por los problemas anteriormente mencionados ya que las causas más comunes de accidentes en andamios son por:

- Caída de materiales sobre personas (5%)
- Contactos eléctricos (3%)
- Caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel (75%)
- Golpes contra objetos fijos (en especial en la cabeza 5%)
- Caída de plataforma de trabajo y rotura de plataforma (2%)

El proyecto está diseñado para aplicarse en todos los trabajos desarrollados en altura física, con uso de andamios presentes en la construcción.

En el capítulo I se abordan los antecedentes generales del uso de andamios en el rubro de la construcción, aquí se encuentran antecedentes históricos a nivel global como también a nivel nacional, además de información estadística sobre accidentabilidad en el rubro de la construcción a nivel nacional.

En el capítulo II se presenta el marco legal y normativo referente a andamios en Chile, también una serie de definiciones referentes a los tipos y partes de un andamio.

En el capítulo III se desarrollan los contenidos de la capacitación en el uso de andamios en el rubro de la construcción especificando el número de sesiones y horas

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

ABREVIATURAS Y SIGLAS

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
JUSTIFICACIÓN	4
ALCANCE	4

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DEL USO DE ANDAMIOS EN EL RUBRO CONSTRUCCIÓN

1.1. LOS SISTEMAS DE ANDAMIAJE MODERNOS	8
1.2. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	11

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. DS N° 173 / 1982, MINISTERIO DE SALUD	19
2.2. DS N° 18 / 1982, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA	19
2.3. ARTÍCULO 184 CÓDIGO DEL TRABAJO:	20
2.4. D.S. N°47 / 1992, MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, OGUC	20
2.5. NORMAS TÉCNICAS	21
2.6. NORMA CHILENA OFICIAL DE LA REPÚBLICA POR EL DECRETO N° 64 DE FECHA 13 DE ABRIL DE 1999 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL N° 36.363 DEL 14 DE MAYO DE 1999.	22
2.7. NCh 2501/1 OF 2000 / ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS PREFABRICADOS PARTE 1.....	23
2.8. NCh 2501/2 OF 2000: ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS PREFABRICADOS PARTE 2:	23
2.9. ACCIDENTABILIDAD RELACIONADA EN EL USO DE ANDAMIOS EN LA CONSTRUCCION	24
2.9.1. Acciones sub estándar	30
2.9.2. Tipos de andamios.....	33
2.10. NORMA CHILENA 997 OF 1999	36
2.11. NORMA CHILENA 998 OF 1999	39

2.12.	NCH 2501/1 OF 2000:.....	40
2.13.	PRESUPUESTO.....	43
2.13.1.	Preparación.....	43
2.13.2.	Ejecución.....	43

CAPÍTULO 3: CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE EL CORRECTO Y SEGURO USO DE ANDAMIOS.....44

3.1.	REQUISITOS PARA LOS TRABAJADORES A QUIENES SE LES APLICARÁ EL CURSO.....	45
3.2.	REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL CURSO:.....	46
3.3.	CAPACITACIÓN DE LAS PERSONAS ADULTAS (ANDRAGOGÍA).....	46
3.4.	PRINCIPIOS DE LA ANDRAGOGÍA.....	47
3.5.	UNIDADES DE COMPETENCIAS.....	48
3.6.	OBJETIVOS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN.....	49
3.7.	UNIDADES TEMÁTICAS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN.....	49
3.8.	DESCRIPCIÓN DEL CURSO.....	50
3.9.	DISTRIBUCIÓN DEL CURSO.....	50

CAPITULO 4: MANUAL DE APOYO AL CURSO.....51

4.1.	COMPONENTES DE UN ANDAMIO METÁLICO.....	52
4.2.	ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ASOCIADOS AL TRABAJO CON ANDAMIOS.....	55
4.2.1.	Elementos indispensables para el uso del personal.....	55
4.2.2.	¿Cómo seleccionar un sistema personal para la detención de caídas?.....	65
4.2.3.	Personal calificado.....	65
4.2.4.	Evaluación de riesgos y condiciones de trabajo.....	65
4.2.5.	Tipos de sistemas personales para detención de caídas.....	67
4.3.	CONDICIONES Y CONDUCTAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS.....	72
4.3.1.	Recomendaciones de seguridad peatonal.....	73
4.4.	¿CÓMO SE ARMA Y DESARMA UN ANDAMIO?.....	74
4.4.1.	Método de los 4 pasos.....	74
4.4.2.	Requisitos estructurales generales de andamios metálicos modulares prefabricados (Nch 2501/1).....	74
4.4.3.	Requisitos de seguridad especiales.....	76
4.4.4.	Recomendaciones previas al armado.....	77
4.4.5.	Revisión previa al andamio.....	77
4.4.6.	Armando andamios.....	77

4.4.7.	Recomendaciones durante el armado:	78
4.4.8.	Chequeo luego del armado:	79
4.4.9.	Desarmando andamios	80
4.4.10.	Recomendaciones durante el desarmado	80
4.4.11.	Responsabilidad del usuario del andamio.....	81
4.5.	LEGISLACION Y NORMAS TECNICAS DE USO	82
4.5.1.	Marco legal y normativo.....	82
4.5.2.	Normas técnicas	83
 CONCLUSIÓN		84
BIBLIOGRAFÍA		85
ANEXOS		88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Seguridad laboral año 2015.	10
Figura 1-2. Utilización de andamios en mantenimiento año 2017.	10
Figura 2-2. Andamio de tipo autoelevador año 2018.	24
Figura 2-3. Condición Subestándar Año 2012.	25
Figura 2-4. Acción Subestándar año 2012.	25
Figura 2-5. Acción y condición Subestándar año 2012.	26
Figura 2-6. Andamio mal instalado año 2012.	27
Figura 2-7. Andamio mal instalado año 2012.	28
Figura 2-8. Acción Subestándar en trabajo de altura año 2012.	29
Figura 2-9. Andamio mal anclado año 2012.	31
Figura 2-10. Trabajo en edificio con auto elevador año 2014.	31
Figura 3-1. El cono del aprendizaje de Edgar Dale.	48
Figura 3-2. Andamio colgante año 2014.	53
Figura 3-3. Partes plataforma trabajo en altura año 2014.	54
Figura 3-4. ACC clase A año 2017.	55
Figura 3-5. ACC clase D año 2017.	56
Figura 3-6. Acc Clase E Año 2017.	56
Figura 3-7. Acc Clase P Año 2017.	57
Figura 3-8. Tipos de conectores año 2017.	58
Figura 3-9. Funcionamiento del conector año 2017.	59
Figura 3-10. Tipos de puntos de anclaje año 2017.	60
Figura 3-11. Línea de vida horizontal año 2015.	61
Figura 3-12. Línea de vida vertical año 2015.	61
Figura 3-13. Amortiguador De Impacto Año 2016.	62
Figura 3-14. Malla red para trabajo de altura año 2012.	63
Figura 3-15. Anclaje receptor de material año 2012.	63
Figura 3-16. Canasta / Carretilla trabajo altura año 2012.	64
Figura 3-17. Casco para trabajo de altura año 2018.	64
Figura 3-18. Diagrama calculo espacio libre de caída año 2017.	66
Figura 3-19. Estrobo amortiguador de impacto año 2017.	67
Figura 3-20. Línea de vida autor retráctil año 2017.	68
Figura 3-21. Línea de vida vertical temporal año 2017.	69
Figura 3-22. Línea de vida vertical permanente año 2017.	70
Figura 3-23. Riel vertical año 2017.	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1.	Accidentes fatales notificados 2012 R.M.....	11
Gráfico 1-2.	Tipología accidentes año 2013.....	11
Gráfico 1-3.	Accidentes laborales fatales notificados 2013 R.M.....	12
Gráfico 1-4.	Accidentes laborales graves notificados 2012 R.M.....	12
Gráfico 1-5.	Accidentes laborales graves notificados 2013 R.M.....	13
Gráfico 1-6.	Accidentes graves de caída en altura por actividad económica 2008-2013.....	13
Gráfico 1-7.	Tipología de accidentes laborales graves 2013 R.M.....	14
Gráfico 1-8.	Accidentes fatales de caída en altura por actividad económica 2008 - 2013 R.M.....	14
Gráfico 1-9.	Distribución caída de altura en el rubro de la construcción en relación al total 2013 R.M.....	15
Gráfico 1-10.	Agentes en los que ocurrieron accidentes por caída en altura en el rubro de la construcción R.M. 2013.....	15
Gráfico 1-11.	Accidentes fatales en el rubro de la construcción 2014 R.M.....	16
Gráfico 1-12.	Accidentes graves en el rubro de la construcción R.M. 2014.....	16
Gráfico 1-13.	Agentes asociados a la causalidad de accidentes graves por caída en altura en el rubro de la construcción R.M. 2014.....	17
Gráfico 2-1.	Accidentes graves según tipo en el rubro de la construcción 2012.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1.	Cargas de andamios según clase año 2014.	38
Tabla 2-2.	Relevancia y mejora proceso post curso año 2018.	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	GLOSARIO TÉCNICO.....	89
ANEXO B:	ELEMENTOS CONSTITUYENTES:	90
ANEXO C:	GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDAS	93
ANEXO D:	DOCUMENTOS DE ACHS	98
ANEXO E:	CONTEXTOS DE COMPETENCIAS	103
ANEXO F:	PLANILLA INSPECCION NCH 998.....	104

ABREVIATURAS Y SIGLAS

EPP	Elementos de protección personal
SUSESO	Superintendencia de seguridad social
NCh	Norma Chilena
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcción
NEC	Núcleo de Expertos de la Construcción
ITESTA	Informe Técnico Específico para Superficies de Trabajo en Altura
DS	Decreto supremo
MINSAL	Ministerio de salud
MINVU	Ministerio de vivienda y urbanismo
Of	Oficial
ISP	Instituto de salud pública
UNE	Norma Española
INN	Instituto Nacional de Normalización
SESMA	Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente
BT	Baja tensión
AT	Alta tensión
ACC	Arnés de cuerpo completo
ACHS	Asociación Chilena de seguridad
ANSI	Instituto americano de normas
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
ABS	Acrilonitrilo butadieno estireno
SPDC	Sistema personal de detección de caídas
UV	Ultravioleta
ELC	Espacio libre de caída
LE	Longitud de estrobo
EA	Elongación amortiguador
MS	Margen de seguridad
TU	Técnico Universitario
CChC	Cámara Chilena de la Construcción

INTRODUCCIÓN

Este proyecto pretende lograr una gran disminución de accidentes correspondientes al uso de andamios contemporáneos. Basándose en las normas actualizadas sobre armado de andamios, ejecución de tareas y trabajos sobre andamios y la utilización de herramientas y elementos de protección personal de estos mismos se realizará una capacitación que comprenderá los siguientes segmentos: charlas de 45 minutos (explicando los tipos de andamios, sus partes, armado y desarmado y usos de EPP), charlas de 15 minutos las cuales abordaran el tema netamente de accidentabilidad (enfocándose a crear conciencia en los trabajadores) y la creación de un manual de consulta que incluirá un resumen de las charlas además de acciones recomendadas (en formato de imágenes) que ayudarán a prevenir accidentes.

En Chile, según la actividad económica, los trabajadores de los sectores de Industria (4,7 accidentes del trabajo por cada 100 trabajadores protegidos), Transporte (4,6), Agricultura y Pesca (4,2), Construcción (4,1) y Comercio (3,9) son los que registraron las mayores tasas de accidentes del trabajo en 2017. Tomando en consideración estos datos estadísticos, se da a entender por qué es importante abordar este tema (SUSESO 2017).

SITUACIÓN SIN PROYECTO:

En el área de construcción se producen la mayor cantidad de accidentes relacionados con andamios ya sea en su etapa de armado, desarmado o de uso. Cada año en Chile mueren 60 trabajadores al caer desde andamios, lo que constituye una de cada cinco accidentes en el área de la construcción, con consecuencias graves o fatales (SUSESO, 2016). Además de otros inconvenientes que presentan los andamios como problemas con los elementos que los conforman como: tablonés, barras de apoyo y caída de elementos en altura desde los andamios.

Las principales causas de lesiones y muertes ocurren en el proceso de armado y desarmado de los andamios, cargas muy pesadas, alcance con cables eléctricos como también los objetos que caen de los andamios provocando un riesgo de accidente sobre los peatones o trabajadores dependiendo de la ubicación de este.

SITUACIÓN CON PROYECTO:

Se espera que al aplicar el proyecto en el rubro de la construcción luego de haber capacitado a los trabajadores informando, enseñando y reforzando los conocimientos teórico prácticos adquiridos en las sesiones se baje considerablemente los accidentes por uso de andamios en el rubro de la construcción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este proyecto es desarrollar un curso de capacitación teórico-práctico sobre el correcto y seguro uso de andamios, que sirva de consulta rápida en términos relacionados con el tema Prevención de Riesgos enfocado a andamios, de manera de proporcionar una referencia técnica en este campo del área de la construcción y su realidad en terreno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los distintos tipos y usos de andamios en el rubro construcción.
2. Analizar las conductas riesgosas de los trabajadores de la construcción en el uso de andamios.
3. Describir las unidades temáticas de un manual de apoyo al curso de capacitación sobre uso y actuar correcto y seguro por parte de los trabajadores, que utilicen andamios en el rubro construcción.
4. Propender a la disminución y reducción de accidentes del trabajo, en el uso de andamios.

JUSTIFICACIÓN

La seguridad en andamios es fundamental para rubros que realicen trabajos en altura ya que los posibles accidentes que ocurren pueden ser fatales produciendo así un impacto negativo no solamente a la empresa y a sus compañeros de labor, sino también a la familia del trabajador fallecido. Actualmente la seguridad en andamios en Chile si bien es cierto está normada, no está lo suficientemente impregnada en los trabajadores, motivo por el cual cada cierto tiempo se saben de accidentes con diversas consecuencias. Muchas veces entre las causas de los accidentes en andamios nos encontramos con deficiencias en el armado y desarmado por falta de capacitación y no tener el material de apoyo necesario para el obrero como lo son por falta de barandas, no anclarlo y colapso del andamio.

ALCANCE

Este proyecto se aplicará en empresas del rubro construcción en Chile. El curso de capacitación teórico-práctico en terreno, consta de 24 horas semanales, distribuidas en 2 días, con 4 horas dedicadas al curso cada día, con una distribución de 1 hora teórica y 3 horas prácticas, a lo largo de 3 semanas, en las cuales se abordarán los tipos de andamio metálico más usados en el rubro de la construcción en Chile, como son: el andamio fijo o de torre, andamio colgante y andamio móvil.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DEL USO DE ANDAMIOS
EN EL RUBRO CONSTRUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL USO DE ANDAMIOS EN EL RUBRO CONSTRUCCIÓN

En un primer momento el andamio era en su origen una máquina de guerra que se inventó en China en la dinastía Menji hace aproximadamente 6000 años y ese andamio servía para asaltar las fortalezas del enemigo. En la historia de la humanidad los andamios están presentes en la construcción de la gran muralla china, en edificios egipcios e incluso hay indicios en pinturas rupestres paleolíticas que se aprecian andamios de la época para pintar techos hace aproximadamente 16000 años.

Diversos cambios y mejoras han sufrido los andamios con el transcurrir del tiempo, antiguamente todos los andamios eran de madera y en la fecha todavía en oriente se utilizan andamios de madera y de bambú. Iniciando en el siglo XX, el acero se convirtió en el principal material y últimamente se fabrican andamios más livianos utilizando el aluminio, los andamios en tubo llamados tubulares se han convertido en los más utilizados en todo el mundo y se han convertido en la línea de base durante mucho tiempo.

Los andamios empezaron a comercializarse a partir de 1940. El desarrollo de un pueblo está directamente relacionado con la construcción de edificaciones para las cuales el obrero de la construcción no siempre tuvo las medidas e implementos de seguridad adecuados para realizar su labor. En el siglo XIX los indígenas de nuestro país eran esclavos de los españoles usándolos como mano de obra para realizar construcciones pero los españoles no fueron los que trajeron todos los conocimientos ya que los diaguitas y la cultura atacameña ya poseía desarrollo tecnológico bastante avanzado para la época ya que las ciudades, puertos, fortificaciones, grandes santuarios para honrar a sus dioses, obras de regadío fueron construidos por ellos ocupando diferentes estructuras de madera para trabajos en altura.

Los mapuches se destacaron por tener grandes construcciones hechas por el llamado indio mitayo que era el mapuche que pagaba su tributo con trabajo.

Los materiales más utilizados en la actualidad son el acero y el aluminio para su fabricación, aunque también existen variantes realizadas con materiales plásticos. La utilización de los sistemas de andamiaje es permitir el acceso de trabajadores a los

diversos puntos de una edificación en construcción o en el proceso de mantenimiento, en obras civiles, remodelación, construcción, pintura, entre otros.

Los andamios son esenciales en todas las obras, ya sean casas, edificios u obras de mayor envergadura como tanques, centros comerciales puentes y muchos otros, también son estructuras provisionales con las que se realizan trabajos en alturas. Las torres de andamiaje pueden alcanzar hasta 25 metros, aunque para ellos se deben hacer cálculos cuidadosos de su resistencia a las diversas cargas aplicadas, igualmente deben ofrecer seguridad y total estabilidad.

El objetivo de un andamio es ofrecer un lugar de trabajo seguro con acceso adecuado para las labores que se vayan a realizar. A través del tiempo, los diseños de andamios han sido sometidos a diversos cambios y desarrollos para mejorar así su seguridad, estabilidad y funcionalidad, actualmente existen andamios con ruedas para su movimiento, apoyos ajustables de acero, bases regulables para nivelarlos y sistemas de sujeción a las estructuras de trabajo. El uso generalizado de los andamios dio lugar a que se crearan normas gubernamentales de seguridad para la erección de los mismos, con el objetivo de brindar seguridad a los trabajadores.

En la actualidad existen profesionales en seguridad en alturas que vigilan que se cumplan dichas normas. Sería imposible levantar una construcción sin andamios ya que son el medio por el que una gran parte de cualquier obra se hace accesible a los operarios. Estas plataformas, fijas o móviles, llevan intrínseca una gran peligrosidad debido al trabajo en altura que se realiza sobre ellas, por lo que deberemos ser cuidadosos y cumplir a rajatabla las numerosas normas de seguridad que aplican tanto sobre su montaje/desmontaje como al trabajo sobre ellos.

1.1. LOS SISTEMAS DE ANDAMIAJE MODERNOS

Todos los andamios construidos hasta el siglo XIX se hacían con madera, un material fácil de ensamblar y muy ligero, que además permitía contar con superficies amplias sobre las que trabajar, a semejanza de las plataformas metálicas actuales.

En la primera mitad del siglo XX se comenzó a experimentar con otros materiales, especialmente metálicos. La fabricación de acero a granel y el desarrollo del aluminio consiguieron que los andamios modernos estuvieran presentes en todo el mundo.

Las modernas técnicas de fabricación y ensamblaje de andamios permiten que puedan existir estructuras auxiliares de enormes dimensiones, con todo tipo de dispositivos que consiguen que los operarios puedan trabajar de forma segura.

- **MATERIALES:**

Las primeras versiones de andamios que aparecieron fueron hechas de madera o vigas de madera. A principios del siglo XX, el acero se convirtió en el principal material, aunque actualmente ha sido reemplazado gradualmente por el aluminio, no dejando de existir por completo los andamios de madera y acero.

- **DISEÑOS:**

Durante los años, los diseños de andamios han sido sometidos a diversos desarrollos para mejorar la seguridad y la funcionalidad. Por ejemplo, los apoyos ajustables de acero, estructuras soldadas, las restricciones horizontales y acopladores han sido utilizados para mejorar la seguridad.

Aunque se han hecho mejoras en varios diseños de andamios, siguen constituyendo un grave riesgo para la seguridad laboral. Desde su creación original, los andamios siguen contribuyendo a una parte significativa de las lesiones y muertes, de acuerdo con WorkPlaceSafetyGuides.com

Según datos entregados por la Mutual de Seguridad, entre los años 2010 y 2011, la tasa de accidentabilidad figura con un alarmante 52,4%, estando gran parte de

esa estadística relacionada con caídas desde plataformas de trabajos o labores en altura estacionaria. Por su parte, la Seremi de Salud indica que sólo en la Región Metropolitana, de enero a julio de 2012 hubo 100 muertos por Accidentes del Trabajo, de los cuales el 70% correspondía a caídas de distinto nivel.

En materia de plataformas de trabajo en altura, nos podemos dar cuenta de que no es tan exigente comparada con normativas internacionales, permitiendo incluso que sigamos construyendo andamios o plataformas totalmente de madera. De hecho, sólo existe normativa relacionada al tema y no específica para plataformas de trabajo colgantes ni plataformas auto elevadoras (NCh997.Of 1999; NCh998.Of 1999; NCh999.Of 1999; NCh2501/1. Of 2000; NCh2501/2.Of 2000, además de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción).

En el año 2010 el Núcleo de Expertos de la Construcción (NEC) de la Mutual de Seguridad presentó a la jornada de ese año de la Cámara el Protocolo de Seguridad en el Montaje, un Informe Técnico Específico para Superficies de Trabajo en Altura (ITESTA) con la finalidad de ponerlo a disposición de las empresas.

En una conversación de Sergio Fernández Secretario del Colegio de Expertos en Prevención de Riesgos, Consejo Metropolitano y Miembro del Núcleo de Expertos de la Construcción (NEC – MUTUAL) con un Gerente Zonal de una Mutualidad en Santiago, formulamos la interrogante frente a cuáles eran las causas que daban los trabajadores (accidentados graves), que conocen los procesos y están capacitados para llevarlos a cabo, pero que después de años de labor sufrían un accidente grave, para lo cual se refirió a tres situaciones:

- Mano de obra no calificada.
- Exceso de confianza en la labor que realizan.
- La más preponderante, se encuentra en el cruce de dos factores determinantes: “La presencia del peligro y la ausencia del estado natural de alerta del ser humano”.



Fuente: (Seguridad y salud en el trabajo ISO 45001, julio 2015)

Figura 1-1. Seguridad laboral año 2015.

Tipos de trabajo en altura en construcción:

- Mantenciones
- Reparaciones
- Pintado
- Empastado
- Sellado
- Instalación de canales



Fuente: (JAP mantenimiento generales S.A.C, Perú 2017)

Figura 1-2. Utilización de andamios en mantenimiento año 2017.

1.2. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA



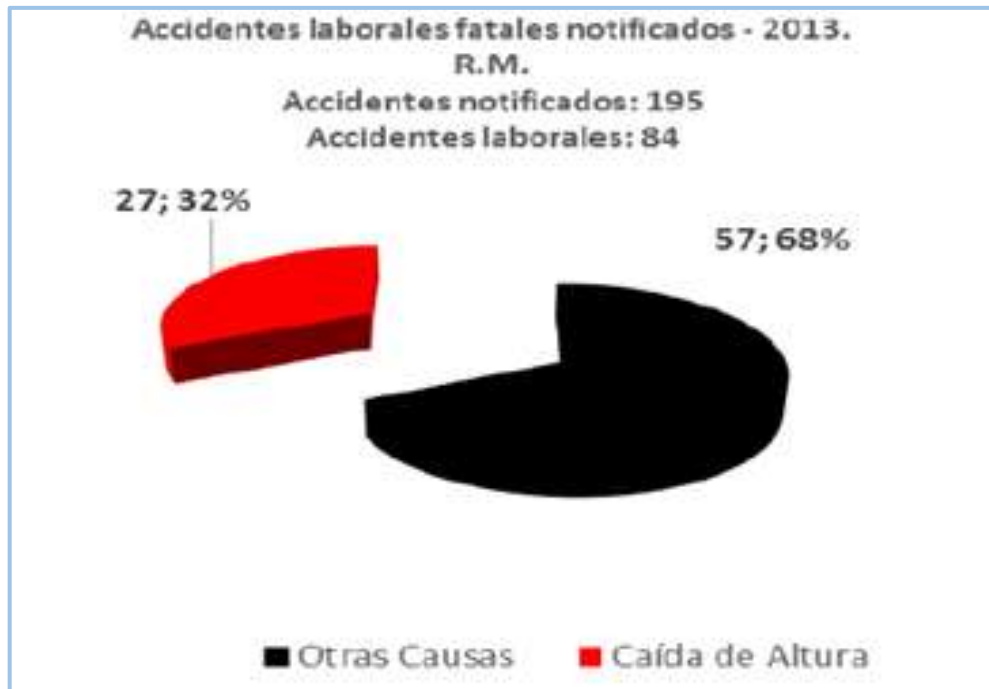
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-1 .Accidentes fatales notificados 2012 R.M.



Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-2. Tipología accidentes año 2013.



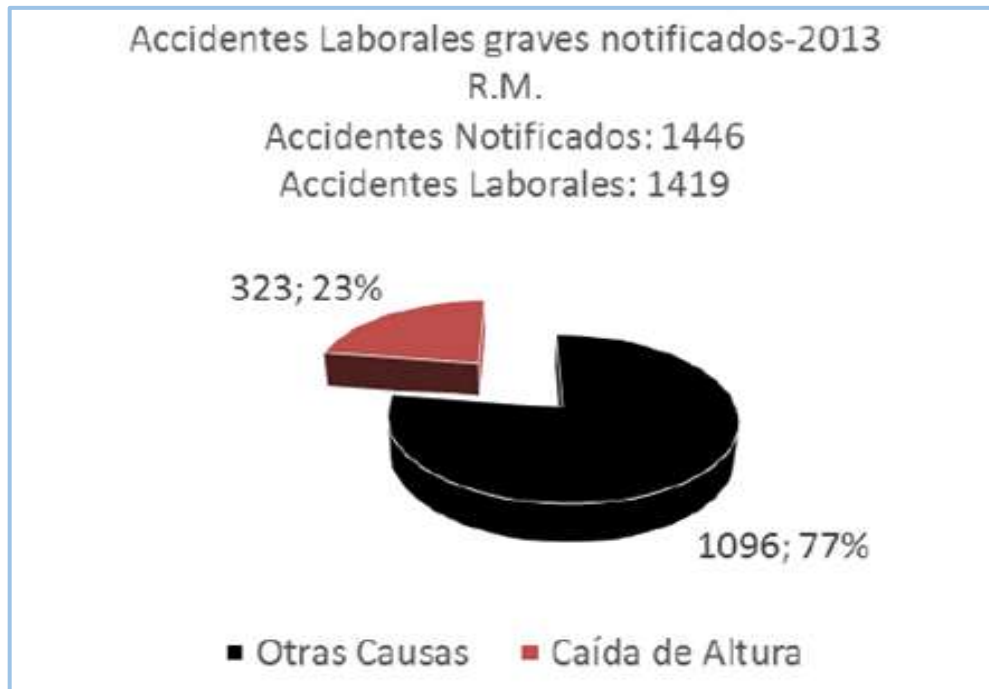
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-3. Accidentes laborales fatales notificados 2013 R.M



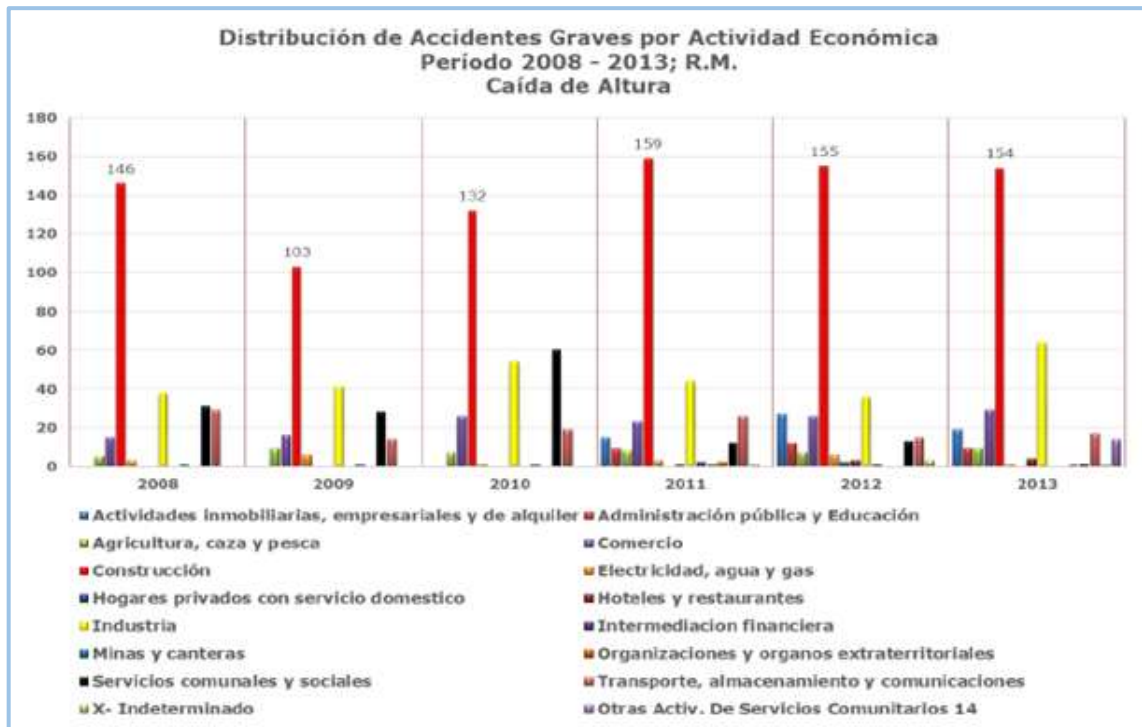
FUENTE: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-4. Accidentes laborales graves notificados 2012 R.M.



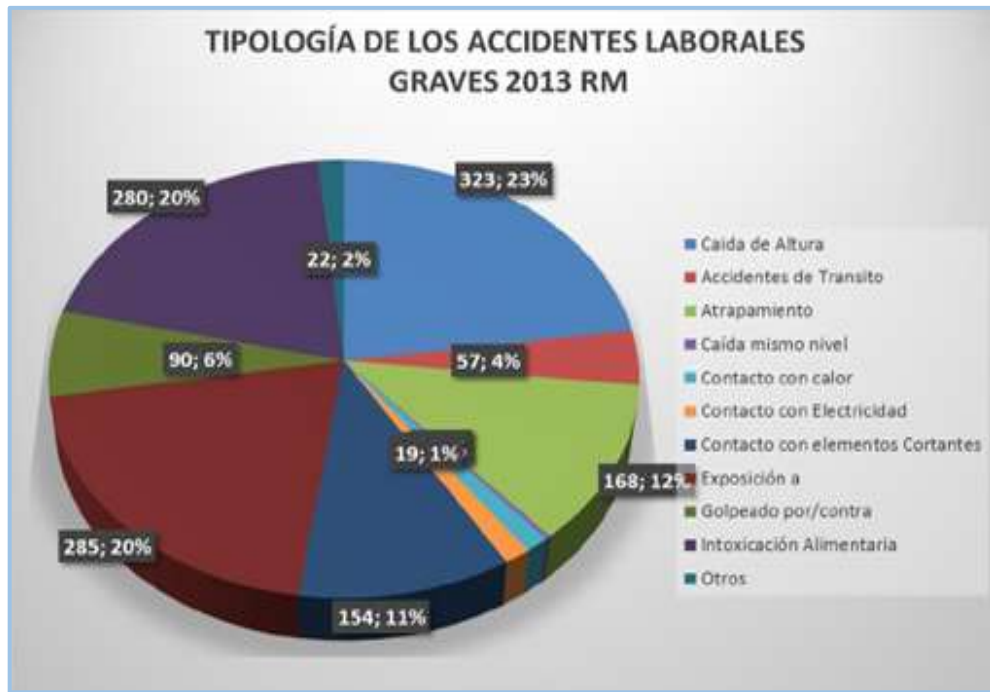
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-5. Accidentes laborales graves notificados 2013 R.M.



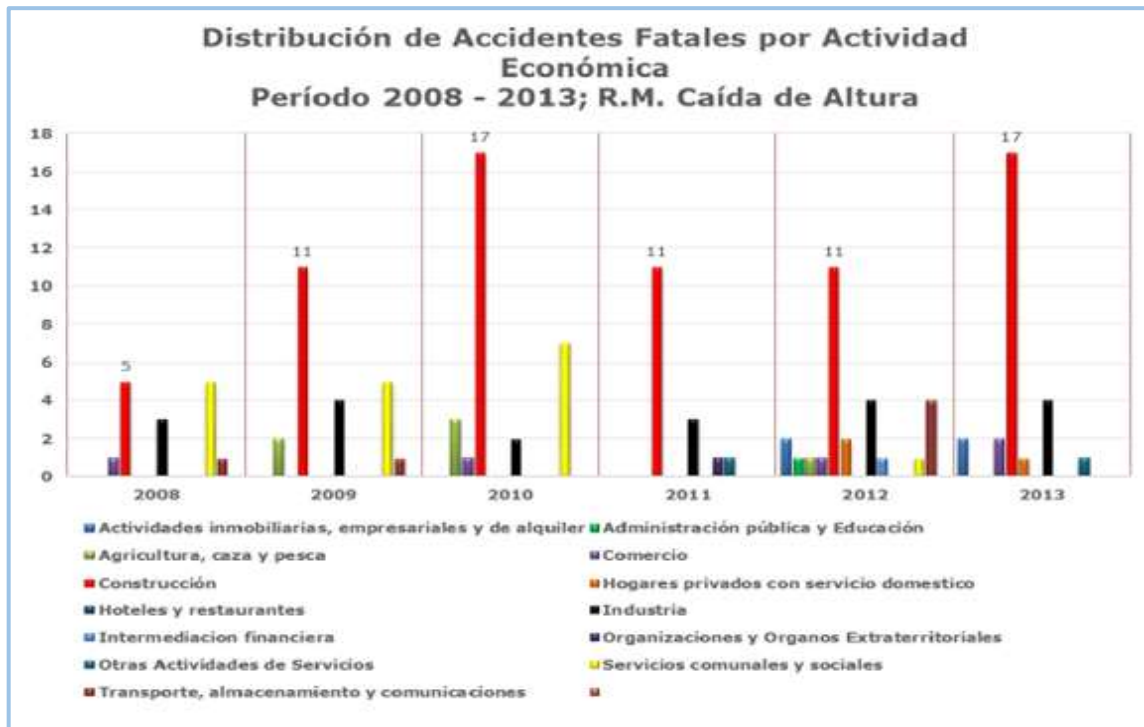
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-6. Accidentes graves de caída en altura por actividad económica 2008-2013.



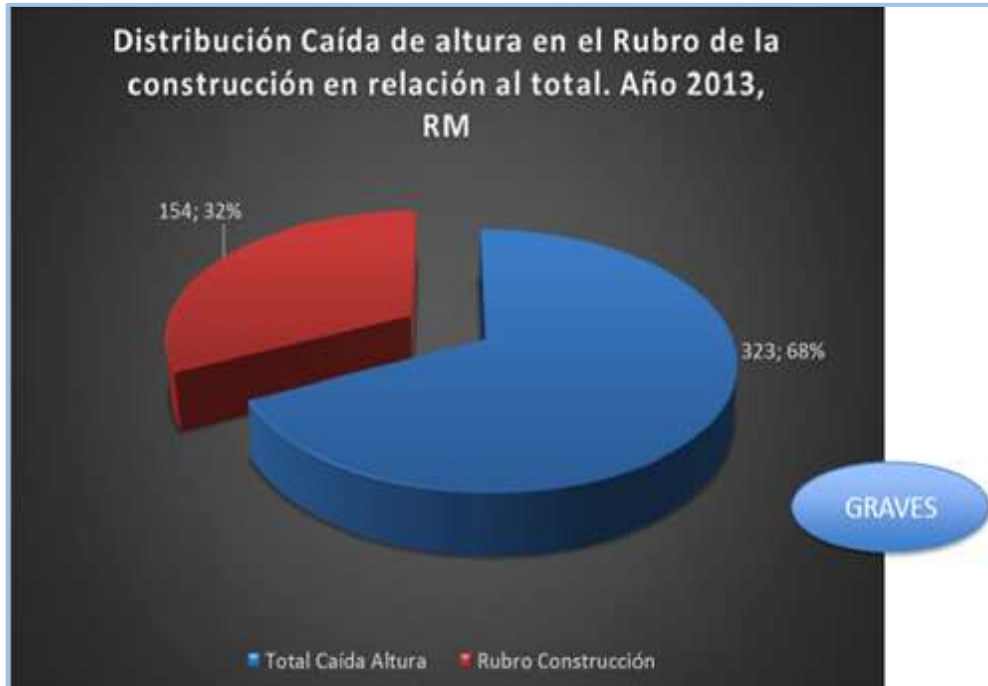
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-7. Tipología de accidentes laborales graves 2013 R.M.



Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-8. Accidentes fatales de caída en altura por actividad económica 2008 - 2013 R.M.



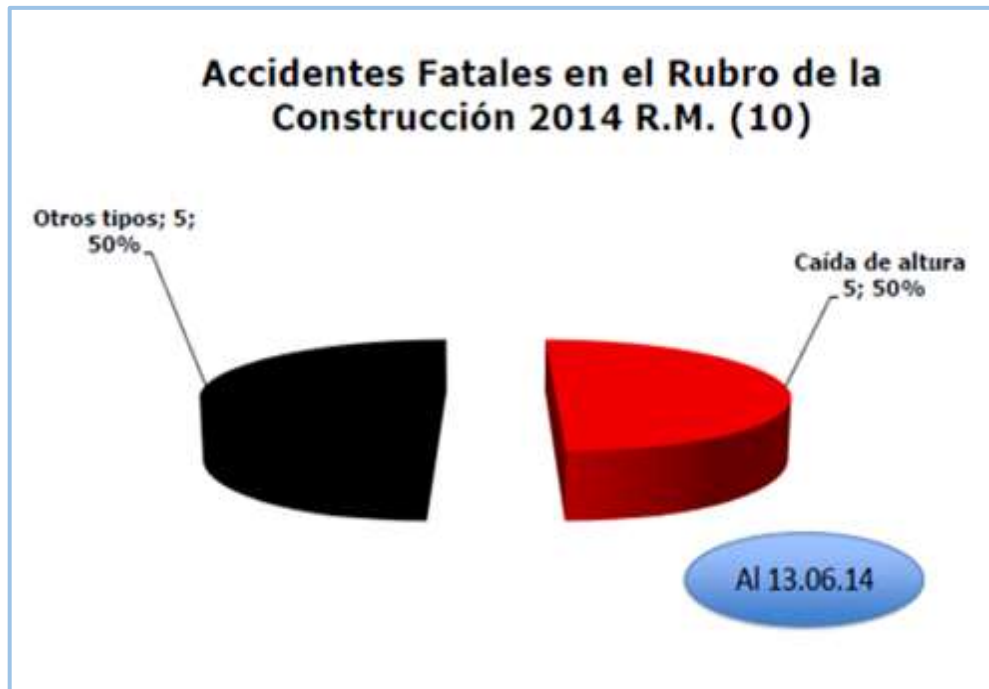
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-9. Distribución caída de altura en el rubro de la construcción en relación al total 2013 R.M.



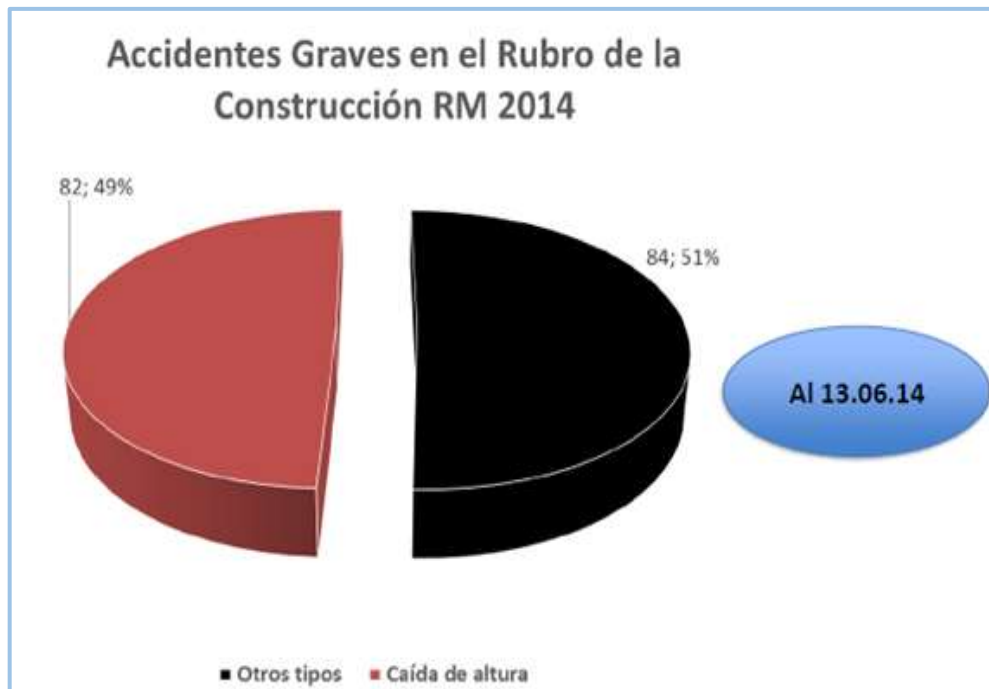
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-10. Agentes en los que ocurrieron accidentes por caída en altura en el rubro de la construcción R.M. 2013.



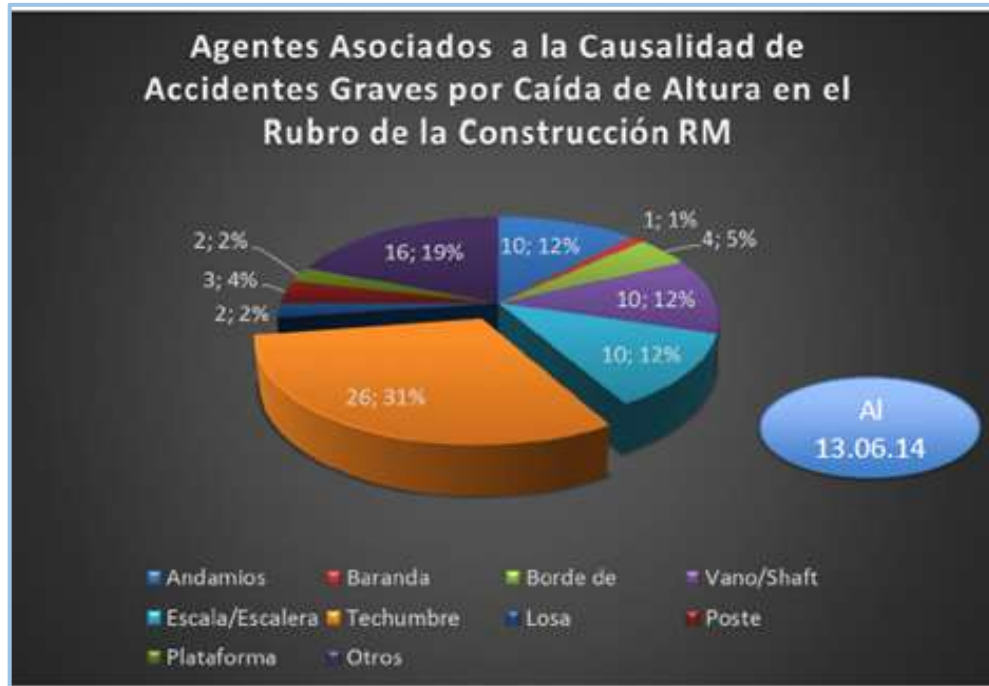
Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-11. Accidentes fatales en el rubro de la construcción 2014 R.M.



Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Gráfico 1-12. Accidentes graves en el rubro de la construcción R.M. 2014.



Fuente: MINSAL, Junio 2014.

Grafico 1-13. Agentes asociados a la causalidad de accidentes graves por caída en altura en el rubro de la construcción R.M. 2014.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

La utilización de andamios en cualquier trabajo requiere de medidas de seguridad para la protección de la salud del trabajador. En Chile hay normas y decretos que ayudan y exigen a los trabajadores a realizar un trabajo seguro en un andamio las cuales se abordaran en este capítulo.

2.1. DS N° 173 / 1982, MINISTERIO DE SALUD

Reglamenta autorización de laboratorios que certifiquen la calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales.

- Artículo 1: Se entenderá por elemento de protección personal todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales

2.2. DS N° 18 / 1982, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales

- Artículo 2: Las personas, entidades, empresas y establecimientos que fabriquen, importen, comercialicen o utilicen tales aparatos, equipos y elementos deberán controlar su calidad en instituciones, laboratorios y establecimientos autorizados para prestar este servicio.
- Artículo 3: El Instituto de Salud Pública de Chile, a través de su Departamento de Salud Ocupacional y Contaminación Ambiental, será el organismo oficial encargado de autorizar, controlar y fiscalizar a las instituciones, laboratorios y establecimientos que se interesen en obtener esta autorización, para prestar servicios de control de calidad de equipos, aparatos y elementos de protección personal contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

2.3. **ARTÍCULO 184 CÓDIGO DEL TRABAJO:**

El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. D.S N°594/1999, ministerio de salud: aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

- Artículo 53: El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte, el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.
- Artículo 54: Los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo, sean éstos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos según su naturaleza, de conformidad a lo establecido en el decreto N°18, de 1982, del Ministerio de Salud.

2.4. **D.S. N°47 / 1992, MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, OGUC**

- Artículo 5.8.8: las barreras de los puentes y tabloneros de los andamios fijos que se levanten en las vías públicas deben estar a 2.50 metros
- Artículo 5.8.9: el andamio debe estar en perfectas condiciones de estabilidad y conservación para que evite molestias a los transeúntes y propiedades vecinas
- Artículo 5.8.10: la dirección de obras municipales podrá exigir que los andamios se cierran de forma parcial o total con entablados u otros cuando es trabajo produzca mucho polvo o temor de que se caigan cosas hacia la vía pública.

2.5. NORMAS TÉCNICAS

Con respecto a los andamios:

- NCh997 of 1999: Terminología y clasificación de andamios
- NCh998 of 1999: Requisitos generales de seguridad de andamios
- NCh999 of 1999: Requisitos de andamios de madera de doble pie derecho
- NCh2501/1 of 2000: Requisitos generales para andamios metálicos prefabricados.
- NCh 2501/2 of 2000: Requisitos estructurales para andamios metálicos prefabricados.

Con respecto a los elementos de protección contra caídas

- NCh1258/1 of 2004 Arnéses para el cuerpo completo.
- NCh1258/2 of 2005 Estrobo y amortiguadores de impacto.
- NCh1258/3 of 2005 Líneas de vida autor retráctiles.
- NCh1258/4 of 2005 Rieles verticales y líneas de vida verticales.
- NCh1258/5 of 2005 Conectores con puertas de trabado automático.
- NCh1258/6 of 2005 Ensayos de comportamiento de sistema.
- NCh2458/ of 1999 Sistemas de protección para trabajos en altura.

La correcta selección de los implementos se apoya en la Guía para la Selección y Control de Equipos de Protección Personal para Trabajos con Riesgo de Caída - ISP. (Anexo...)

2.6. NORMA CHILENA OFICIAL DE LA REPÚBLICA POR EL DECRETO N° 64 DE FECHA 13 DE ABRIL DE 1999 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL N° 36.363 DEL 14 DE MAYO DE 1999.

Esta norma aplica a los tipos de andamios especificados en la nch997. Se especifican los cálculos estructurales de los andamios que cambian dependiendo de su material (madera, acero, metal) de los elementos accesorios al andamio dependiendo para el trabajo que se utilizara y el lugar en el que estará montado.

Se menciona la manera correcta de realizar el armado y desarmado por los operarios, también los elementos constituyentes del andamio como lo son las fijaciones para los diferentes tipos de andamio como por ejemplo las fijaciones de un andamio de doble pie derecho no será igual que la de un andamio voladizo como así tampoco las plataformas a utilizar ya que en el caso de un andamio en una altura superior a 1.80 metros debe poseer barandas protectoras. Elementos constituyentes se refiere a las escaleras, barandas, plataformas, ramplas y rodapiés y como estos deben estar instalados en el andamio, son diferentes a los elementos accesorios ya que estos se instalan en el exterior del andamio ya sea en la vía publica como protecciones si está en la calle, cortinas si existe riesgo de proyección de pintura o algún material que se esté utilizando.

Una parte más que importante en el uso de andamios y que esta norma menciona son las inspecciones que deben realizarse por un experto designado por la empresa y dejando constancia de estas en el libro de obra o por escrito con la autoridad competente. Existen inspecciones que se realizan en ocasiones especiales como después de un periodo de nevazón, lluvias, después de un movimiento sísmico y ante cualquier situación que pudiera comprometer la seguridad de la estructura.

En seguridad de andamios es fundamental respetar los reglamentos de uso de andamios de la empresa como el usar el EPP o realizar el trabajo a una velocidad normal. En este aspecto la NCh 998 of 1999 describe como realizar el trabajo en andamio de forma segura y que no se debe permitir como acumular materiales en el andamio.

**2.7. NCh 2501/1 OF 2000 / ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS
PREFABRICADOS PARTE 1**

Esta norma ha sido aprobada por el consejo del instituto nacional de normalización, en sesión efectuada el 29 de diciembre de 1999. Fue declara oficial de la republica de chile por el decreto n°165 del ministerio de vivienda y urbanismo de fecha 15 de mayo de 2000 publicado en el diario oficial n°36.682 del 6 de junio de 2000.

Esta norma trata sobre los requisitos generales de andamios modulares metálicos prefabricados, ayuda a la elección de dimensiones principales de los andamios prefabricados, especifica las propiedades de los materiales que se utilizan, especifica las normas de seguridad en este andamio, las dimensiones y describe un modelo básico de la estructura montada.

**2.8. NCh 2501/2 OF 2000: ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS
PREFABRICADOS PARTE 2:**

Esta norma fue preparada por el comité de andamios y cierres provisorios y la división de normas del Instituto Nacional de Normalización. Establece los requisitos estructurales para los andamios modulares prefabricados.

Fue aprobada por el consejo del Instituto Nacional de Normalización el 29 de diciembre de 1999 y declarada oficial de la república de Chile por decreto n°165 del ministerio de vivienda y urbanismo de fecha 15 de mayo de 2000 publicado en el diario oficial n° 36.682 del 6 d junio de 2000.

Ayuda a la elección de las dimensiones principales de los andamios prefabricados, clasifica a los andamios prefabricados según sus cargas y da las normas de seguridad y dimensiones.



Fuente: Evisos, Arriendo de plataformas elevadoras, enero 2018.

Figura 2-2. Andamio de tipo autoelevador año 2018.

2.9. ACCIDENTABILIDAD RELACIONADA EN EL USO DE ANDAMIOS EN LA CONSTRUCCION

Cortes, caídas, golpes, son algunas consecuencias que puede sufrir un empleado según la labor que realice. Los casos fatales son evitables. Sólo el año 2003 se produjeron 210 mil accidentes laborales, y por cada día de trabajo, murió al menos una persona en Chile. Si bien la tasa de accidentabilidad ha disminuido en los últimos diez años de 12,3% a 7,5%, la prevención de riesgos sigue siendo importante. Según el SEREMI de Salud RM y Mutuales, uno de los rubros con mayor porcentaje de accidentes fatales es la construcción. En el año 2004 han muerto 154 personas en accidentes laborales y de ese total un 10% se debe a caídas. A dicha cifra hay que sumarle las 7 víctimas fatales por el accidente ocurrido en la constructora Trío (construcción edificio en las Condes).

Las actividades con más frecuencia de desgracias son los aserraderos, la construcción y las industrias manufactureras, mientras que la lista de daños es encabezada por los golpes contra objetos, sobreesfuerzo por tomar cosas pesadas y caídas. Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.



Fuente: Estructplan, Diciembre 2012.

Figura 2-3. Condición Subestándar Año 2012.

❖ Causas directas

- Origen humano (acción sub estándar): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.



Fuente: Estructplan, Diciembre 2012.

Figura 2-4. Acción Subestándar año 2012

- Origen ambiental (condición sub estándar): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de algún accidente.

No todas las acciones inseguras producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente. No todas las condiciones inseguras producen accidentes, pero la permanencia de una condición insegura en un lugar de trabajo puede producir un accidente.



Fuente: Estructplan, Diciembre 2012.

Figura 2-5. Acción y condición Subestándar año 2012.

❖ Causas básicas

1. Origen humano: explican por qué la gente no actúa como debiera.

- No saber: Desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).
- No poder: Permanente incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas. ⇒ Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.
- No querer: afectan factores como frustración, motivación, regresión(irresponsabilidad) y fijación (resistencia a cambios)
- Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.
- Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.
- Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.
- Fijación: resistencia a cambios de hábitos

2. Origen ambiental: explican por qué existen las condiciones inseguras.

- Normas inexistentes.
- Normas inadecuadas.
- Desgaste normal de maquinarias e instalaciones causadas por el uso.
- Diseño, fabricación e instalación defectuosas de maquinaria.
- Uso anormal de maquinarias e instalaciones.
- Acción de terceros.



Fuente: Enrique Alario Catalá el 14 marzo, 2012 Barbaridades en Obras.

Figura 2-6. Andamio mal instalado año 2012.

❖ Tipos de accidentes

1. Caída de personas a distinto nivel debido a:

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
- Ancho insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.
- Separación excesiva entre el andamio y la fachada.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
- Derrumbe del andamio por distintas causas.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio. Derrumbe de la estructura debido a:
 - Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.



Fuente: Enrique Alario Catalá el 14 marzo, 2012 Barbaridades en Obras.

Figura 2-7. Andamio mal instalado año 2012.



Fuente: Enrique Alario Catalá el 14 marzo, 2012 Barbaridades en Obras.

Figura 2-8. Acción Subestándar en trabajo de altura año 2012.

- Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.
- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.
- Sujeciones a las fachadas inexistentes, incompletas o insuficientes.
- Montaje incorrecto.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
- Anclajes y amarres incorrectos.
- Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
- Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.

2. Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:
 - Vuelco o hundimiento del andamio.
 - Plataforma de trabajo desprotegida.
 - Rotura de una plataforma de trabajo.
3. Contactos eléctricos: Directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de alta tensión (AT) y/o baja tensión (BT) ya sean aéreas o en fachada.
4. Caídas al mismo nivel: Por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.
5. Golpes contra objetos fijos: En especial la cabeza.

2.9.1. Acciones sub estándar

- 1- Trabajador sin experiencia: es más fácil corregir al principio, los defectos operativos de un trabajador, que convencerlo después que su practica es incorrecta e insegura.
- 2- Trabajador repetidor de accidentes: una observación de seguimiento sobre el repetidor de accidentes puede orientar hacia el origen del problema y por lo tanto ofrece la alternativa de soluciones.
- 3- Trabajador inseguro crónico: hay personas que tienen tendencia a olvidarse de las normas o procedimientos, desarrollando sus propios métodos inadecuados de trabajo.
- 4- Trabajador con problemas físicos o mentales: todos los trabajos que demanden esfuerzo físico, requieren una salud y contextura compatible con dicho esfuerzo. El observar a las personas permite apreciar si hay o no compatibilidad entre su condición física y/o mental en el trabajo
- 5- Trabajador con experiencia: la persona con experiencia a menudo busca nuevos caminos para realizar un trabajo, los cuales pueden ser peligrosos. Además éste trabajador es seguido por otros trabajadores y ahí está la necesidad de eliminar en él todas las practicas y hábitos incorrectos e inseguros

❖ Causas más comunes de accidentes en andamios colgantes

1. Por caída de la plataforma de trabajo:

- Puede ser debido a sobrecarga estática o dinámica, inestabilidad del dispositivo de amarre, resistencia insuficiente de los órganos de suspensión, de maniobra o del dispositivo de amarre, mantenimiento del material inadecuado y fallo del dispositivo anti caídas.



Fuente: Enrique Alario Catalá el 14 marzo, 2012 Barbaridades en Obras.

Figura 2-9. Andamio mal anclado año 2012.



Fuente: CChC, Enero 2014.

Figura 2-10. Trabajo en edificio con auto elevador año 2014.

2. Rotura de la plataforma: Puede tener su origen en sobrecarga estática o dinámica, o en una resistencia insuficiente de los elementos que la componen.
3. Caída de personas a distinto nivel:
 - Causada por montaje o desmontaje sin las debidas precauciones o por ausencia o ineficacia de las barandas durante la utilización.
 - También puede producirse desde una plataforma provisional elevada instalada sobre el propio andamio al caer por cualquier motivo por encima de las barandas instaladas o por desplazamiento de la plataforma al acceder o abandonar el andamio cayendo por el hueco existente entre el edificio y el propio andamio, por desplazamiento del andamio al ejercer algún tipo de presión sobre la construcción por parte del trabajador y cayendo por el hueco existente entre el edificio y el propio andamio por falta de anclaje al paramento y por colisión con el andamio de alguna carga que se está elevando.
4. Caída de objetos: Puede ocurrir sobre el propio andamio desde el edificio en construcción o de materiales que se mueven con la ayuda de un aparato de elevación o desde el andamio sobre personas u objetos situados bajo su vertical.
5. Caídas al mismo nivel: Pueden producirse por acumulación de objetos sobre la superficie del andamio.

2.9.2. Tipos de andamios

- **ANDAMIOS SOBRE SOPORTES PERPENDICULARES (PIE DERECHO):**

Estos andamios derivan muy poco apoyo del edificio en construcción, sin embargo las conexiones al edificio proporcionan estabilidad al andamio y se deben establecer en diferentes puntos.

Para los fines de diseño, los andamios sobre pie derechos se clasifican: “de trabajo liviano” y “trabajo pesado”. Los primeros los usan carpinteros, pintores y otros maestros trabajadores que no colocan cargas pesadas sobre las plataformas; los segundos son para uso de albañiles, operarios que colocan ladrillos o piedras, que mezclan cemento o que montan acero

- **ANDAMIOS DE ACERO TUBULAR**

Los andamios de acero son mucho más durables que los de madera y tienen la ventaja de ser a prueba de incendios. Se recordará que las plataformas de madera, las cubiertas de lona, entre otros, que se pueden emplear con los andamios de acero, si son combustibles.

- **ANDAMIOS MÓVILES**

Los andamios sobre ruedas deberán afianzarse sólidamente con riostras y reforzarse para impedir toda deformación peligrosa durante su empleo y si es necesario, estabilizarse mediante pesos en su base y se deberán afianzar en la posición en que se hayan de utilizar. Los andamios móviles deberán utilizarse sobre superficies firmes y niveladas.

La altura de los andamios móviles no deberá ser superior al cuádruple de la menor dimensión de la base. Las escalas de mano que den acceso a los andamios móviles deberán estar bien afianzadas a la armazón. Cuando un andamio móvil este en uso, se deberá bloquear convenientemente sus ruedas. Nadie deberá permanecer sobre un andamio que se esté desplazando.

- **ANDAMIO DE CABALLETE**

NUNCA se deberá utilizar un andamio de caballete en las siguientes situaciones:

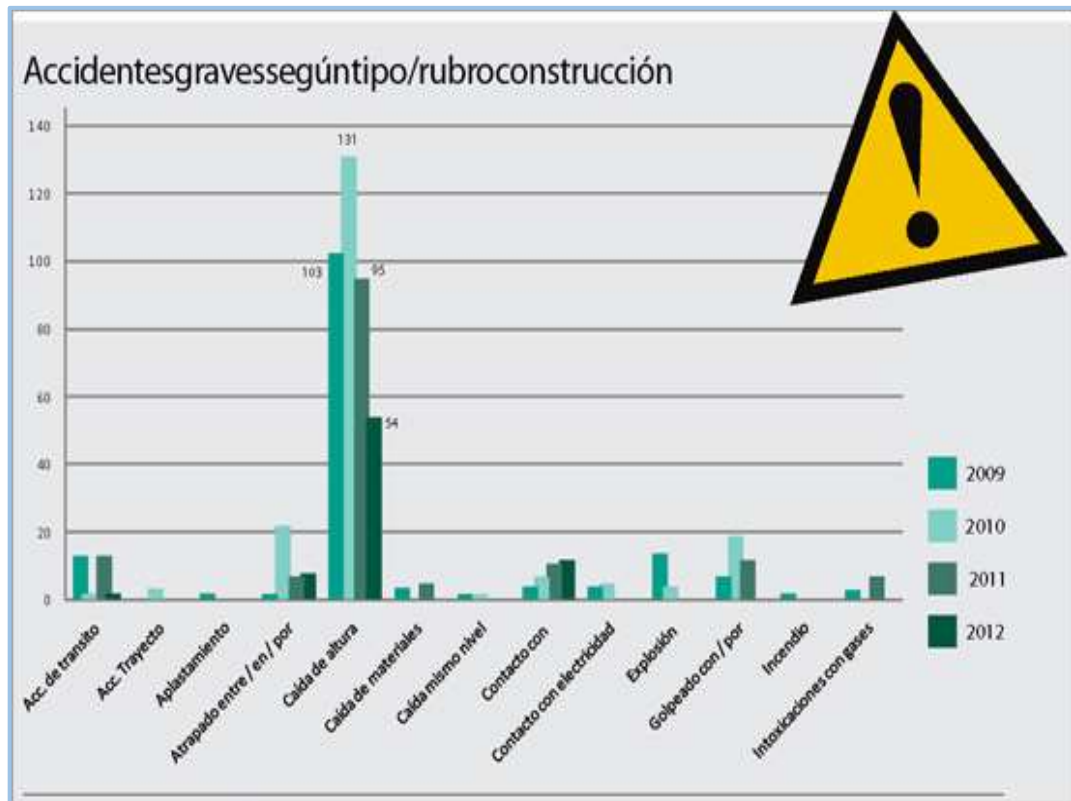
- a) De más de dos hileras superpuestas de caballete.
- b) De una altura superior de tres metros con relación a la cubierta del suelo o el piso o Montado en un andamio suspendido.
- c) La anchura de los andamios de caballete erguidos sobre plataformas, deberá ser de tal forma que quede suficiente espacio libre en la plataforma para el traslado de material o el paso de los trabajadores.
- d) Los caballetes deberán afianzarse firmemente para evitar todo desplazamiento.
- e) Los caballetes utilizados para andamios deberán ser construidos especial y suficientemente sólidos para asegurar su estabilidad y resistir empujes laterales.
- f) No se deberán clavar ni unir piezas de prolongación a los pies de los caballetes para aumentar su altura.
- g) Los andamios de caballete deberán instalarse sobre bases firmes, sólidas y niveladas.
- h) Los caballetes de andamios sometidos a grandes esfuerzos no deberán estar separados entre sí más de 150 cm.

- **ANDAMIOS VOLADIZOS**

Un andamio voladizo es una plataforma de construcción apoyada en vigas salientes y apuntaladas. No se recomienda el uso de este tipo de andamios si se puede usar cualquier otro. Se debe construir por mecánicos hábiles y con experiencia.

- **ANDAMIOS COLGANTES DE PLATAFORMAS**

Estos andamios se sostienen con ganchos diseñados especialmente enganchados al alero, cornisa o pretil del edificio. Estos ganchos deben tener la forma adecuada para pasarse firmemente en el apoyo disponible y se deben anclar con cuerda o un cable cuando sea necesario. Los ganchos deben ser de hierro forjado o de acero maleable de 7/8" de diámetro mínimo, o su equivalente.



Fuente: Revista HSEC, Noviembre 2012.

Gráfico 2-1. Accidentes graves según tipo en el rubro de la construcción 2012.

Diseñaremos un plan preventivo para disminuir el riesgo potencial de accidentabilidad, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas así como, la mantención de estas herramientas.

Nutriremos de conocimientos a los trabajadores a través de charlas de 5 minutos para que tengan un rendimiento más óptimo al conocer los tipos y uso de andamios y sepan que hacer en caso de riesgos.

Entregaremos un manual operativo sobre uso y armado de andamios además de la protección necesaria y de más alta calidad a nuestros trabajadores, motivando constantemente con la creación de afiches persuasivos incentivando la concentración en su seguridad y previniéndolos con señaléticas de la más alta calidad.

2.10. NORMA CHILENA 997 OF 1999

Esta norma trata sobre la terminología definiciones y clasificación de andamios en el rubro de construcción, transformación, mantención o demolición de edificios.

Al no cumplirse esta norma se pone en peligro de accidente a los trabajadores que utilicen los andamios ya que esta norma especifica la clasificación de andamios para que se ocupan y las cargas que soporta cada uno por lo que omitir esta norma traería problemas como sobrecargar un andamio.

❖ DEFINICIÓN:

Andamio: es una superficie de trabajo provisoria de amplio uso en las obras de edificación, compuesta por elementos estructurales metálicos, de madera o cables de acero y por plataformas horizontales que permiten el trabajo a diferentes alturas.

Se usan principalmente en construcción, remodelación, mantención, enfierraduras, moldajes entre otras.

• ELEMENTOS ACCESORIOS:

Pantalla protectora; bandeja: elemento destinado a retener o interceptar la caída de materiales y herramientas sobre zonas de circulación o de trabajo (Por ejemplo. entablados de madera o mallas metálicas).

Cortina: elemento accesorio adosado a la parte externa de los andamios, destinado a evitar la proyección de partículas hacia las zonas de circulación o trabajo (por ejemplo, arpilleras o películas plásticas)

• CÁLCULO:

- Cargas de cálculo: aquellas que especifican las cargas aplicables a las plataformas de trabajo y a la estructura del andamio en función de los tipos
- Superficie total de plataforma: superficie que se encuentra limitada por el ancho efectivo de la plataforma, medida perpendicularmente a la fachada y por la distancia entre ejes de las parejas de pie derechos situados a cada lado de la plataforma de trabajo

- Carga uniformemente repartida: carga que se encuentra repartida uniformemente por la superficie total de la plataforma de trabajo
- Carga de cálculo concentrada: carga concentrada sobre la superficie definida (500 mm x 500 mm o 200 mm X 200 mm) se debe buscar el emplazamiento de esta carga con el fin de obtener las condiciones desfavorables
- Carga sobre una superficie parcial: carga repartida uniformemente sobre una superficie rectangular (superficie parcial) de la plataforma igual a la fracción de la superficie total que se especifica en la tabla 1. Deben elegirse las posiciones y dimensiones de esta superficie para que se obtengan las condiciones de carga más desfavorables para la plataforma de trabajo.

- CLASIFICACIÓN

1. Según el material predominante en su estructura: madera, metal y mixto.
2. Según forma de apoyo:
 - Andamio de apoyo simple: se encuentra apoyado completamente en el terreno mediante pies derechos, hay dos tipos el de apoyo simple fijo y el de apoyo simple móvil.
 - Andamio anclado: es el que está apoyado en el terreno mediante pies derechos y en el edificio mediante anclajes.
 - Andamio en volado: es el que se encuentra completamente apoyado al edificio mediante elementos voladizos.
 - Andamio colgante: es el que se encuentra suspendido del edificio mediante cables (o cuerdas) y pescantes. Hay dos tipos andamio colgante fijo y andamio colgante móvil.
 - Andamio de plataforma auto elevadora: se dividen con base fija y con base móvil.

3. Según su uso: andamio de fachada

- Andamio estructural
- Andamios de circulaciones
- Andamios para actos públicos
- Andamio interior

4. Según el sistema

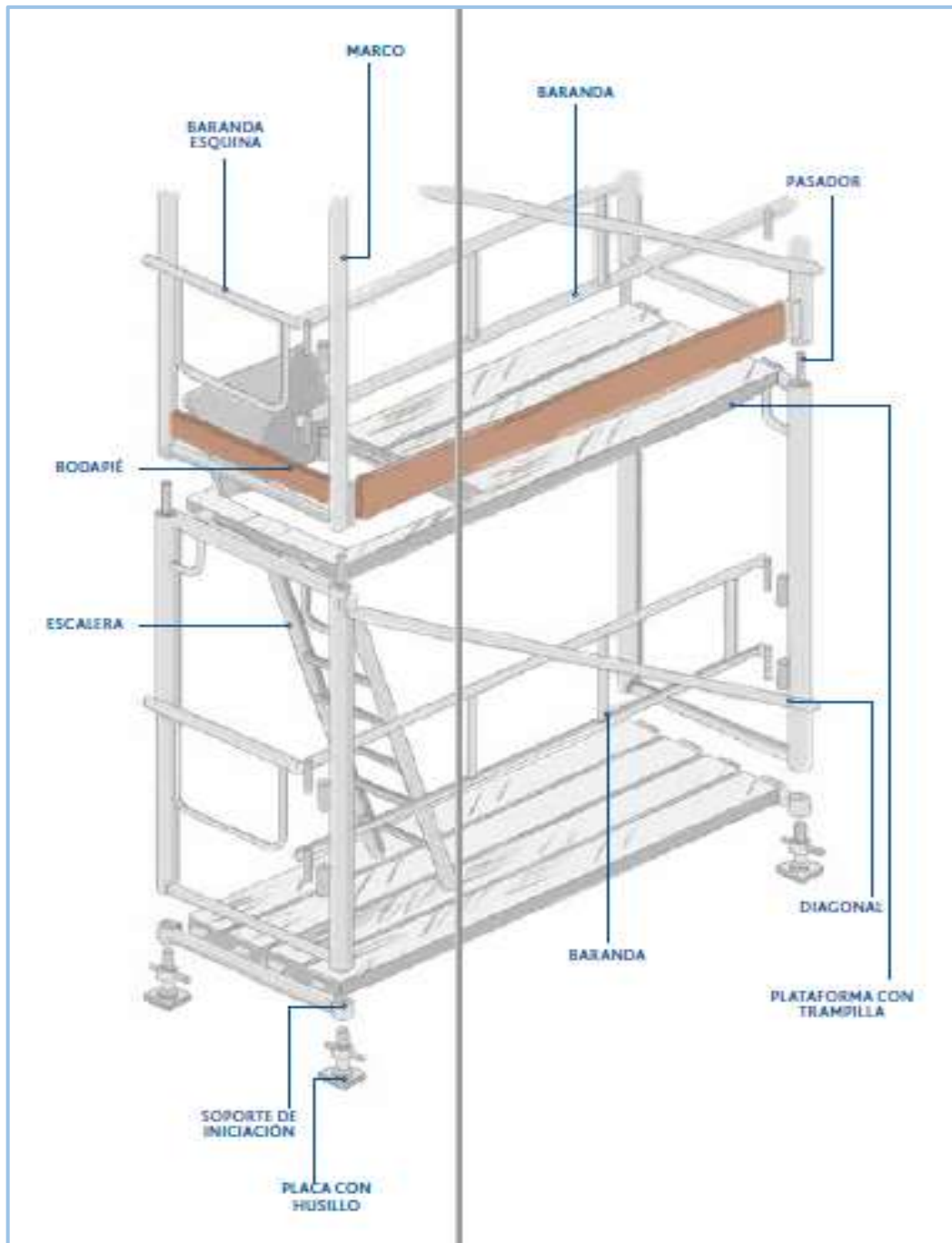
- Andamio de doble pie derecho.
- Andamio metálico tubular.
- Andamio metálico modular (Prefabricado).
- Andamio colgante.
- Andamio de plataforma auto elevadora.

5. Según carga que soporta

Tabla 2-1. Cargas de andamios según clase año 2014.

1	2	3	4	5	6
Clase	Carga uniformemente repartida kN/m ²	Carga concentrada en una superficie de 500 mm x 500 mm kN	Carga concentrada en una superficie de 200 mm x 200 mm kN	Carga sobre una superficie parcial kN/m ²	Superficie parcial A _c m ²
1	0,75	1,50	1,00	No aplicable	
2	1,50	1,50	1,00	No aplicable	
3	2,00	1,50	1,00	No aplicable	
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4 · A
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4 · A
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5 · A

Fuente: CChC, Enero 2014.



Fuente: CChC, enero 2014.

Figura 2-1. Partes de un andamio modular apoyado año 2014.

2.11. NORMA CHILENA 998 OF 1999

Esta norma se basa en la norma española UNE76-502-90 andamios de servicios y de trabajos con elementos prefabricados. Esta norma anula y reemplaza a la norma NCh 998 of78 de andamios- requisitos de seguridad.

En esta norma se explican los requisitos generales de seguridad y si bien el cálculo de los andamios no se realiza por los operarios, es fundamental en esta norma seguir los pasos de armado y desarmado del andamio para así evitar accidentes por proyección de piezas, derrumbe de andamio por mal armado o desarmado. El desarmado del andamio es foco de accidentes ya que este posee diferentes etapas. Las inspecciones son otro punto importante mencionado en esta norma, son de suma importancia realizarlas regularmente para evitar por ejemplo accidentes por fatiga de material o por no uso de EPP de los trabajadores.

2.12. NCH 2501/1 OF 2000:

Especifica los requisitos de seguridad de los andamios metálicos prefabricados que son en la práctica los más utilizados en el mercado y al igual que esta norma es importante la Nch 2501/2 of 2000 que es la segunda parte de esta norma pero de igual forma igualmente de importante ya que especifica las cargas para su clasificación y sus dimensiones en las que los trabajadores se pueden informar para elegir bien el andamio que ocuparan en la labor que realicen evitando accidentes por sobrecarga de andamios.

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC); Los artículos presentes en la OGUC sobre andamios se refieren principalmente a medidas de seguridad y requisitos que deben tener los andamios en el rubro de la construcción como la altura que deben tener si están en la vía pública, el ancho de los tablones, la estabilidad para así no afectar con un posible accidente a los vecinos o a los peatones la omisión de estos artículos aparte de una sanción tiene altas probabilidades de causar un accidente ya sea al trabajador o a los transeúntes por ejemplo con materiales en proyección.

A continuación, se muestra una tabla que muestra la relevancia de los procesos más determinantes en la preparación y trabajo de andamios respecto a si se realizará la capacitación o no.

Tabla 2-2. Relevancia y mejora proceso post curso año 2018.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ANTES DE APLICAR LA CAPACITACIÓN	MEJORA DESPUÉS DE APLICAR LA CAPACITACIÓN	RELEVANCIA DE LA MEJORA	RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO
Mal ejecución en el armado del andamio.	Sólo personal autorizado y capacitado ejecutará el armado del andamio.	Muy relevante	Empresa
Deficiencia en la utilización del espacio de las plataformas.	Capacitar a los trabajadores en el conocimiento de las vías de: carga/descarga/traslado.	Relevante	Empresa
Mal posicionamiento de las herramientas no utilizadas.	Las herramientas de momento no utilizadas deberán ir en el cinturón portaherramientas personal (con seguro) o en su defecto en un lugar diseñado de fábrica en el mismo andamio.	Muy relevante	Trabajador
Deficiente o inexistente uso de elementos de protección en alturas (arnés).	Es obligatorio el conocimiento del funcionamiento de elementos de protección en alturas y su uso.	Muy relevante	Empresa
Poco orden y limpieza de las plataformas.	Mantenimiento del orden y limpieza personal y de la estructura.	Relevante	Trabajador
EPP deficientes y mal uso de éstos.	Verificar la certificación y el estado de los EPP. Además será obligatorio su uso.	Muy relevante	Empresa y Trabajador
Inseguridad y poco conocimiento sobre los riesgos de altura.	Realizar charlas inductivas y con enfoque emotivo sobre los riesgos de este tipo de trabajos.	Relevante	Empresa

Fuente: Elaboración propia en base a relevancia y mejora de proceso post curso año 2018.

Tabla 2-2. Relevancia y mejora proceso post curso año 2018 (Continuación).

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ANTES DE APLICAR LA CAPACITACIÓN	MEJORA DESPUÉS DE APLICAR LA CAPACITACIÓN	RELEVANCIA DE LA MEJORA	RESPONSABLE CUMPLIMIENTO
Deficiente o inexistente protección para agentes externos al proceso.	Colocar barreras (de fábrica o alternativas) para proteger a terceros por posibles caídas de objetos contundentes y contaminantes desde el andamio hacia abajo. Además se creará una estructura protectora que abarque desde el suelo al punto más alto del andamio en caso de que se trabaje al costado de una vía de tránsito peatonal.	Relevante	Empresa
Poca o nula mantención estructural del andamio.	Personal autorizado y capacitado se encargará de la mantención técnica y estructural del andamio de forma periódica.	Muy relevante	Trabajador
Poca o nula fiscalización a los procesos de los trabajadores.	Personal a cargo de los trabajadores se encargará de fiscalizar: proceso de trabajo, uso del andamio y uso del EPP	Relevante	Empresa

Fuente: Elaboración propia en base a relevancia y mejora de proceso post curso año 2018.

2.13. PRESUPUESTO

2.13.1. Preparación

HH ocupadas en el diseño o preparación del proyecto:	IVA (19%):	Total PP
\$ 1.300.000	\$247.000	\$1.547.000

Nota: la preparación de este proyecto estará a cargo de dos expertos en prevención de riesgos (técnicos universitarios)

2.13.2. Ejecución

Materiales	Mano de obra	Maquinarias	SUB TOTAL	Imprevistos (10% de sub total)	IVA (19% de sub total + imprevistos)	Total EP
\$67.500	\$80.000	\$20.000	\$167.500	\$16.750	\$35.007	\$219.257

Total PP + Total EP: \$1.547.000 + \$219.257= \$1.766.257

**CAPÍTULO 3: CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE EL CORRECTO Y
SEGURO USO DE ANDAMIOS**

**3. CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE EL CORRECTO Y SEGURO
USO DE ANDAMIOS**

**3.1. REQUISITOS PARA LOS TRABAJADORES A QUIENES SE LES
APLICARÁ EL CURSO**

1. Rango etario en general de 18 a 60 años. Se considera este rango por dos motivos:
Sólo es aplicable a mayores de edad. Las personas de más de 60 años, entre otros factores, comúnmente están más expuestas a fatiga laboral lo que podría provocar algún inconveniente.
2. Escolaridad: enseñanza media completa. Será requisito este nivel de escolaridad debido a la complejidad de ciertas normas y de algunos cálculos aplicados a estas mismas.
3. Idioma: español y de ser necesario para comprensión de algún trabajador extranjero. se ocupará un traductor digital, así como la asistencia de un traductor de la empresa.
4. Género: masculino, dado que generalmente los trabajos en y con andamios son realizados por trabajadores de este género, en base a lo que significa el manejo manual de materiales, entre otros aspectos.
5. Condiciones de salud aptas para el trabajo en altura física: el trabajador no podrá hacer el curso si posee una o más de las siguientes condiciones:
 - Problemas cardiacos, presión sanguínea y vértigo.
 - Problemas respiratorios.
 - Alteraciones del equilibrio y conciencia.
 - Alteraciones de la audición que comprometa bandas conversacionales.
 - Ceguera temporal o permanente.
 - Alteraciones de la agudeza visual, percepción de color o de profundidad.
 - Alteraciones de comportamiento mentales debidas a elementos tales como fobias a la altura.

3.2. REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL CURSO:

1. Asistencia: 100 % al curso teórico y práctico.
2. Aprobar evaluación teórica (nota mínima de aprobación: 5,0 (considerando una escala de 1 a 7)) y Práctica (nota mínima de aprobación: 5,5).

3.3. CAPACITACIÓN DE LAS PERSONAS ADULTAS (ANDRAGOGÍA)

La andrología es la conducción de técnicas de aprendizaje o enseñanzas en donde el destinatario del conocimiento son los adultos, a diferencia de la pedagogía que su enfoque está en los niños. Una diferencia entre la pedagogía y la andrología es que esta se centra en resolver problemas o dificultades a través de lo aprendido para lograr una meta, es decir, el adulto aprende porque quiere y no porque debe.

El adulto posee cuatro características importantes para el aprendizaje andrológico, la motivación, la perspectiva personal de lo que va a aprender, la experiencia y la disponibilidad de aprender llegando así a la finalidad del aprendizaje; adquirir experiencia, saber reflexionar, llegar a una conceptualización y la aplicación de lo aprendido.

Como ya sabemos, la enseñanza a un adulto debe ser objetiva, entendible para el trabajador y aplicable a sus procesos de la vida laboral cotidiana, ya que al contar con una capacitación eficiente, se dispondrá de trabajadores comprometidos y calificados, los que cumplirán con los que cumplirán sus objetivos como la productividad, calidad y aprovechamiento óptimo de los recursos, creando una mejor cultura laboral y lograr ser competitivos e innovadores en el rubro que se desenvuelvan.

3.4. **PRINCIPIOS DE LA ANDRAGOGÍA**

- Horizontalidad: es una interacción de actitudes, responsabilidades y compromisos entre iguales (adultos con experiencia) y dirigida al logro de objetivos, metas y resultados exitosos.
- Participación: el estudiante adulto no es solo un receptor de información, interactúa con su medio y aporta de su experiencia y conocimiento previo, por lo tanto, puede intervenir en la toma de decisiones sobre su educación decide donde cuando y porque estudiará.
- Asíncronicidad: se refiere a que, por consecuencia de la globalización, la facilidad de las tecnologías, ya no es necesario que el educador y el alumno estén compartiendo el mismo espacio físico para interactuar a través del aprendizaje.
- Significancia: debe existir una motivación interna para el aprendizaje, ya sea laboral, social, económica o de autorrealización.
- Flexibilidad: por las características propias del adulto, si no se quiere obtener un fracaso académico, se debe tomar en cuenta: su potencial, habilidades y en general competencias para el proceso de enseñanza-aprendizaje



Fuente: (Departamento de expresión gráfica en la ingeniería E.T.S.I. Caminos canales y puertos. Campus de fuentenueva, granada 2010)

Figura 3-1. El cono del aprendizaje de Edgar Dale.

3.5. UNIDADES DE COMPETENCIAS

1. Disponer de los componentes para el montaje de andamios, según indicaciones de fabricante y normas de seguridad.
2. Armado y desarmado de andamios, según indicaciones del fabricante y normas de seguridad.
3. Cumplir normas de seguridad, higiene, medio ambiente y estándares de calidad.

3.6. OBJETIVOS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN

1. Capacitar a través de una metodología teórica y práctica a trabajadores del rubro de la construcción, sobre el correcto uso y desempeño laboral en el trabajo en y con andamios.
2. Identificar falencias en el procedimiento de armado y desarmado de andamios en los trabajadores.
3. Identificar los distintos componentes de un andamio metálico y sus peligros inherentes.
4. Comprender la importancia y el correcto uso de EPP asociado al trabajo en y con andamios.

3.7. UNIDADES TEMÁTICAS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN

Las unidades temáticas del curso de capacitación teórico-práctico en el correcto uso de andamios metálicos:

- 1) Componentes de un andamio metálico.
- 2) EPP asociados al trabajo con andamios.
- 3) Condiciones y conducta segura en el trabajo con andamios.
- 4) Etapas y componentes en el armado y desarmado de andamios metálicos, mantenimiento y responsabilidad del usuario del andamio.
- 5) Legislación y normas técnicas de uso

3.8. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Los trabajadores corren en mayor o menor medida riesgos de sufrir accidentes debido a las inadecuadas condiciones laborales y ambientales. En el rubro de la construcción este riesgo aumenta debido a sus características laborales, por lo que se requiere un mayor esfuerzo y compromiso de los trabajadores y empresa de este rubro para mantener una correcta gestión preventiva.

Este curso está dirigido a los trabajadores que se desempeñan en andamios en el rubro de la construcción de un rango de edad entre 18-50 años procurando perfeccionar sus técnicas y conocimientos en el uso de andamios. En el curso se encontrarán elementos técnicos como los componentes de un andamio elementos prácticos como el armado y desarmado, elementos de seguridad y condiciones de trabajo en altura y las normas de mantenimiento y responsabilidad del usuario del andamio

3.9. DISTRIBUCIÓN DEL CURSO

Se distribuirá en 6 temas anteriormente mencionados de los cuales se harán 1 hora teórica y 3 prácticas, el armado y desarmado se tomarán como 2 contenidos aparte por la complejidad de su parte práctica.

Se realizará 2 días a la semana durante 3 semanas, al finalizar se realizará una evaluación final de todos los contenidos con una parte práctica la cual consistirá de un armado y desarmado de andamios considerando todos los puntos enseñados.

- Duración total del curso: 24 horas (3 semanas)
 - N° de sesiones semanales: 2
 - Duración de cada sesión: 4 horas
 - Modalidad: Curso teórico-práctico.
- ❖ Requerimientos para inscribirse en el curso: Orientado a trabajadores que realizan trabajos en altura física.
 - ❖ Requerimientos técnicos para la realización del curso: Sala o espacio cerrado para dictar el curso, equipado con energía eléctrica.
 - ❖ Relatores: Experto en Prevención de Riesgos y un Ingeniero en Construcción.

CAPITULO 4: MANUAL DE APOYO AL CURSO

4. MANUAL DE APOYO AL CURSO

El presente Manual se estructura en base a las unidades temáticas del curso de capacitación teórico-práctico en el correcto uso de andamios metálicos:

4.1. COMPONENTES DE UN ANDAMIO METÁLICO

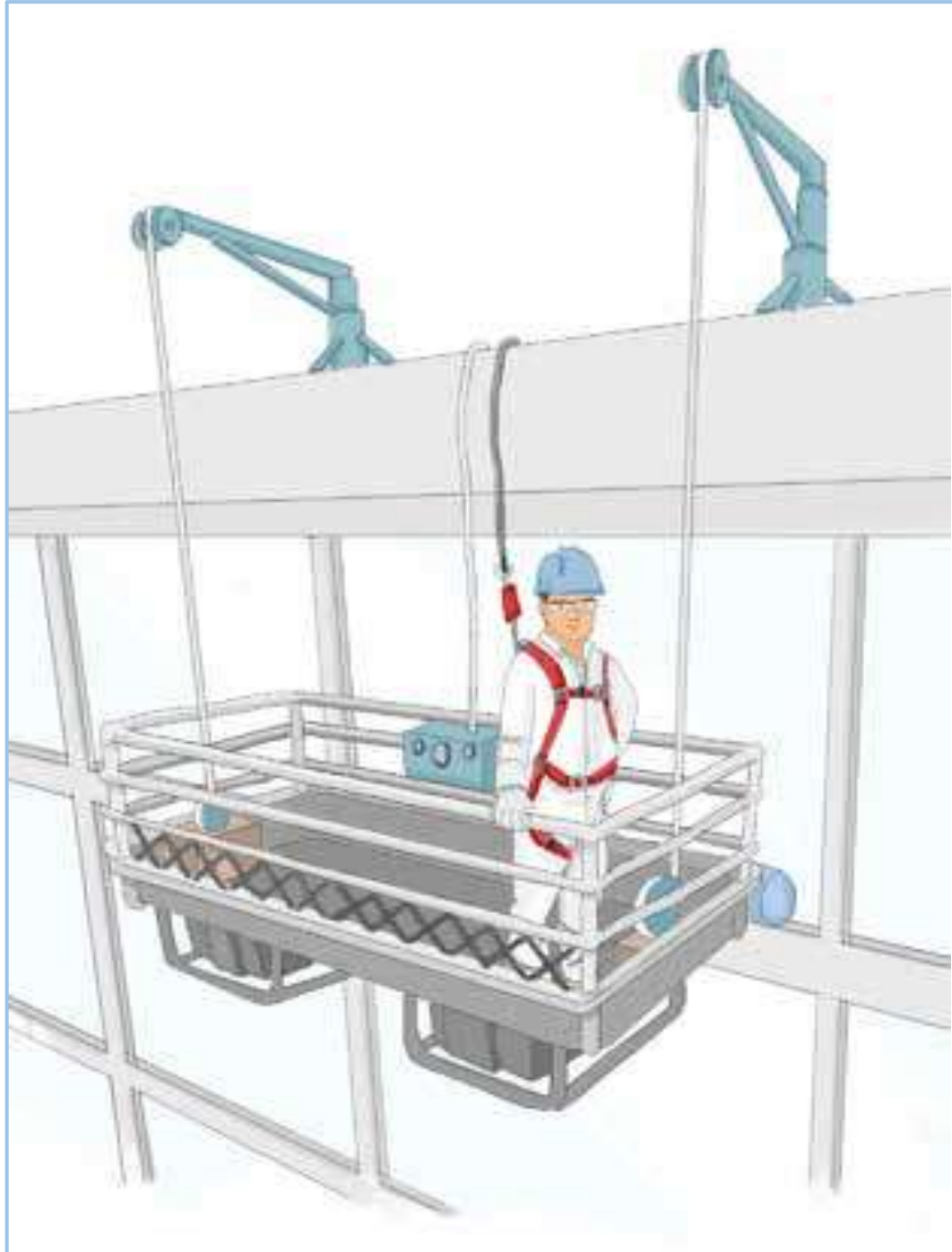
1. Andamio móvil posee las siguientes partes:

- Rueda con freno: permiten el desplazamiento del andamio
- Marco con escalera: son los elementos laterales con peldaños
- Barandillas horizontales: utilizadas principalmente como protección
- Diagonales: para arriostrar el andamio y proporcionar rigidez
- Plataformas de trabajo: forman la superficie de trabajo
- Plataformas de acceso: permiten el acceso al nivel de trabajo
- Clip con muelle: usados como pasador conexión de elementos para unir los marcos, entre otros
- Rodapiés: evitan la caída de objetos
- Lastres: en ocasiones, se utilizan para incrementar la estabilidad del andamio
- Estabilizadores: permiten la total auto estabilidad de la torre móvil.

2. Andamio colgante posee las siguientes partes:

- Estructura de soporte: estructura adosada al edificio que permite colgar el andamio en forma segura, existen soportes fijos o montados sobre rieles.
- Ganchos: Pieza metálica diseñada para colgar los cables o cuerdas.
- Cables primarios de elevación o suspensión: Cables de acero de los que se cuelga el andamio y permite su desplazamiento, estos deben ser continuos y del largo adecuado a la altura del edificio.
- Cables secundarios: Cables de seguridad de los que cuelga el andamio, en caso de falla del cable primario.
- Cable de alimentación eléctrica: Cable que energiza a los tecles o huinches en el caso que éstos sean eléctricos.

- Tecele mecánico: equipo que desplaza el andamio, éste puede ser manual o accionado por un motor.
- Plataforma suspendida: superficie horizontal que soporta directamente la carga admisible, considerando operarios, herramientas y materiales.

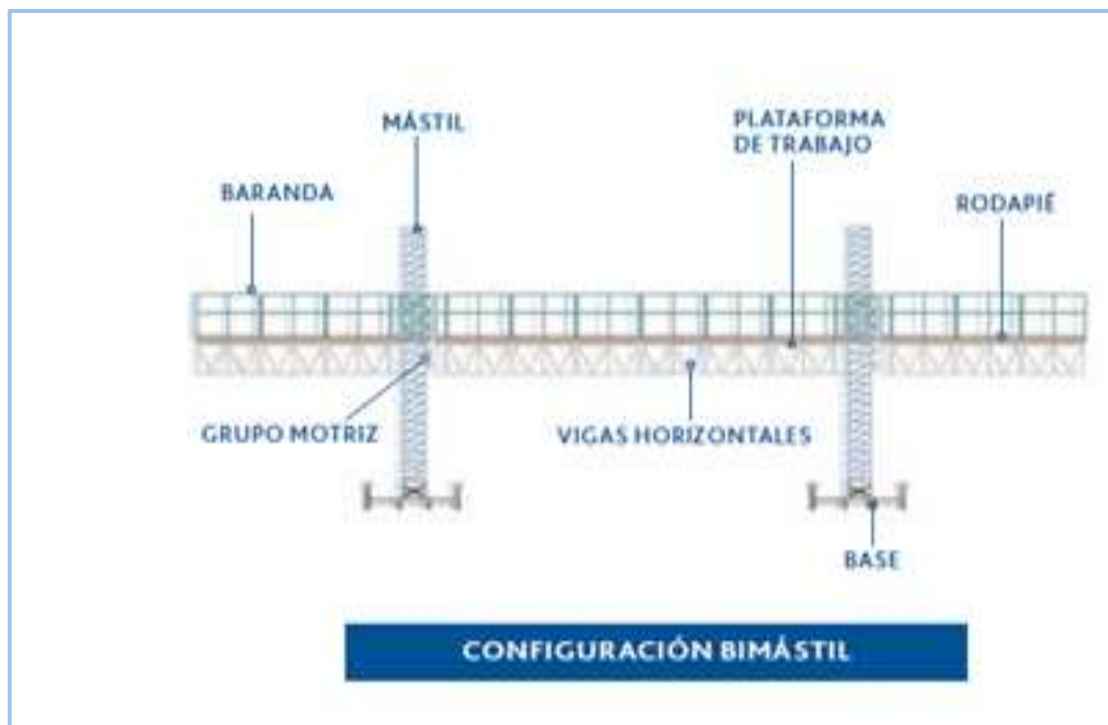


Fuente: CChC, Enero 2014.

Figura 3-2. Andamio colgante año 2014.

3. Andamio de plataforma auto elevadora:

- Mástil: estructura metálica vertical sobre la cual se apoya y desplaza la plataforma de trabajo.
- Anclaje a la fachada: Conjunto de elementos rígidos definidos y ubicados según proyecto, que permiten asegurar y estabilizar el mástil, evitando movimientos de éste.
- Vigas horizontales: Vigas que estructuran la plataforma, son los elementos que rigidizan y soportan las cargas de la plataforma de trabajo.
- Chasis: estructura metálica sobre la que se apoyan los grupos motrices.
- Grupo motriz: Son los motores eléctricos solidarios a la estructura que accionan los piñones del sistema de desplazamiento de la plataforma.
- Plataforma, baranda, rodapié y base.



Fuente: CChC, enero 2014.

Figura 3-3. Partes plataforma trabajo en altura año 2014.

4.2. ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ASOCIADOS AL TRABAJO CON ANDAMIOS

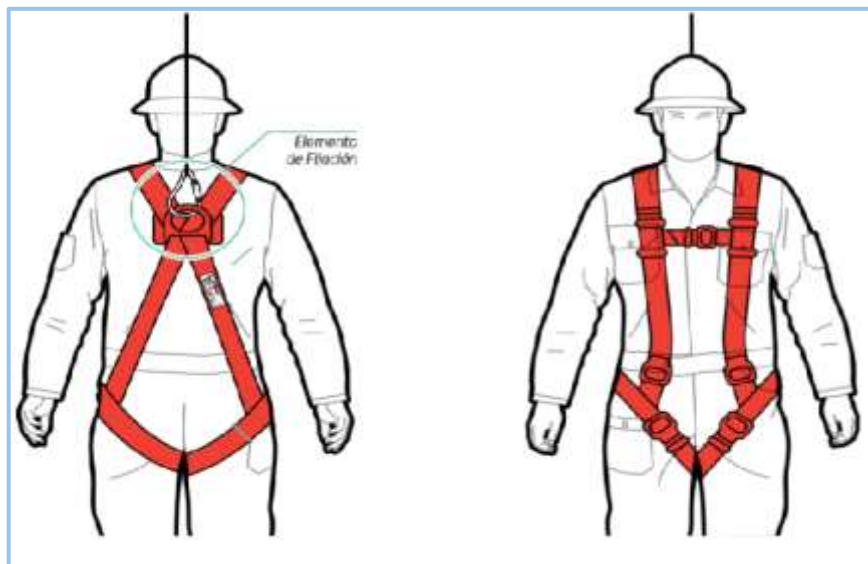
4.2.1. Elementos indispensables para el uso del personal

1) ARNÉS DE CUERPO COMPLETO:

Contiene el cuerpo y distribuye apropiadamente sobre éste las fuerzas dinámicas de detención de caídas y las fuerzas de suspensión posteriores a la detención de caídas. La normativa vigente del arnés de cuerpo completo (ACC) establece que todos éstos deben ser al menos clase A para propósitos de detención de caídas.

CLASIFICACIÓN DEL ARNÉS DE CUERPO COMPLETO:

ACC clase A: Arnés Cuerpo Completo Clase A:

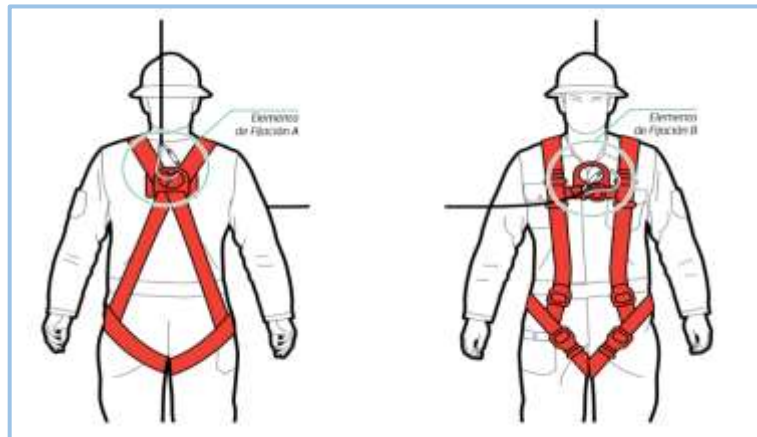


Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-4. ACC clase A año 2017.

Están diseñados para soportar el cuerpo durante y después de la detención de una caída. Incorporan un elemento de fijación en la espalda del usuario y centrado entre los omóplatos (escápulas).

ACC clase D: Arnés Cuerpo Completo Clase D:



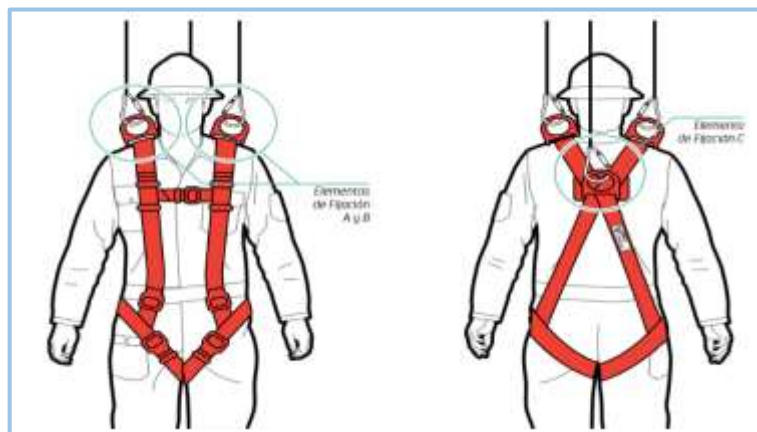
Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-5. ACC clase D año 2017.

Están diseñados para el posicionamiento de trabajo. Cumplen los requisitos clase A. Tienen un elemento de fijación al nivel de la cintura aproximadamente para el posicionamiento de trabajo.

¡Atención!: Los elementos de fijación para ascenso/descenso controlado no son adecuados para conectarse a un sistema personal de detención de caída. Se utilizan para tránsito en escalas verticales de grúas torre u otra estructura.

ACC clase E: Arnés Cuerpo Completo Clase E:



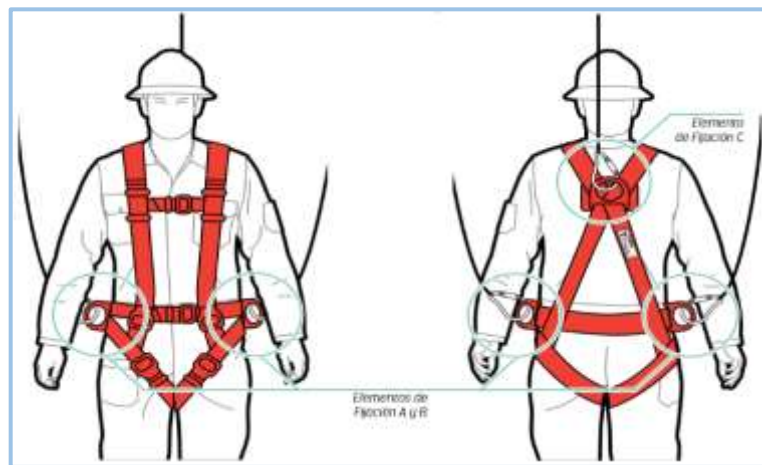
Fuente: (ACHS, Junio 2017)

Figura 3-6. Acc Clase E Año 2017

Están diseñados para el acceso a espacios confinados. Cumplen los requisitos clase A. Tienen un elemento de fijación deslizante en cada cinta de hombro para ser utilizada como un par, con el fin de permitir al usuario adoptar una posición casi vertical mientras está en suspensión.

¡Atención!: Los elementos de fijación para acceso a espacios confinados no son adecuados para conectarse a un sistema personal de detención de caída. Es utilizado por “pileros” o trabajadores que deben acceder a estanques de agua, por ejemplo.

ACC clase P: Arnés Cuerpo Completo Clase P:



Fuente: (ACHS, Junio 2017)

Figura 3-7. Acc Clase P Año 2017

Están diseñados para ascenso y descenso controlado. Cumplen los requisitos clase A. Incorporan elementos de fijación que permiten al usuario adoptar en forma aproximada la posición de sentado mientras está en suspensión.

¡Atención!: Si sólo se cuenta con un elemento de fijación para posicionamiento de trabajo, éste se debe apoyar centralmente en el frente.

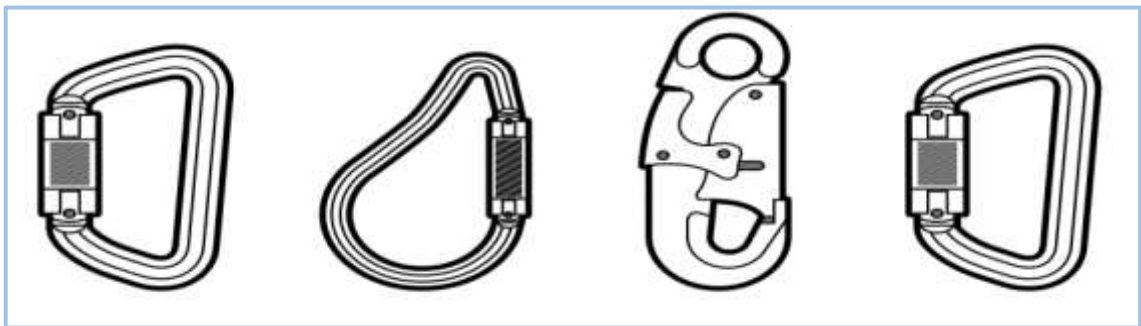
Si los elementos de fijación para posicionamiento de trabajo proporcionados son otros aparte del central, éstos se deben ubicar simétricamente en pares y no se deben utilizar separadamente.

Los elementos de fijación para posicionamiento de trabajo no son adecuados para conectarse a un sistema personal de detención de caída. Es utilizado por soldadores de estructuras u otros trabajadores que requieren utilizar ambas manos en su tarea.

2) CONECTORES

Componente que puede funcionar como una parte o como el total de la línea de conexión y que se utiliza para unir la línea de conexión al punto de fijación para detención de caídas sobre el arnés para el cuerpo completo.

TIPOS DE CONECTORES:

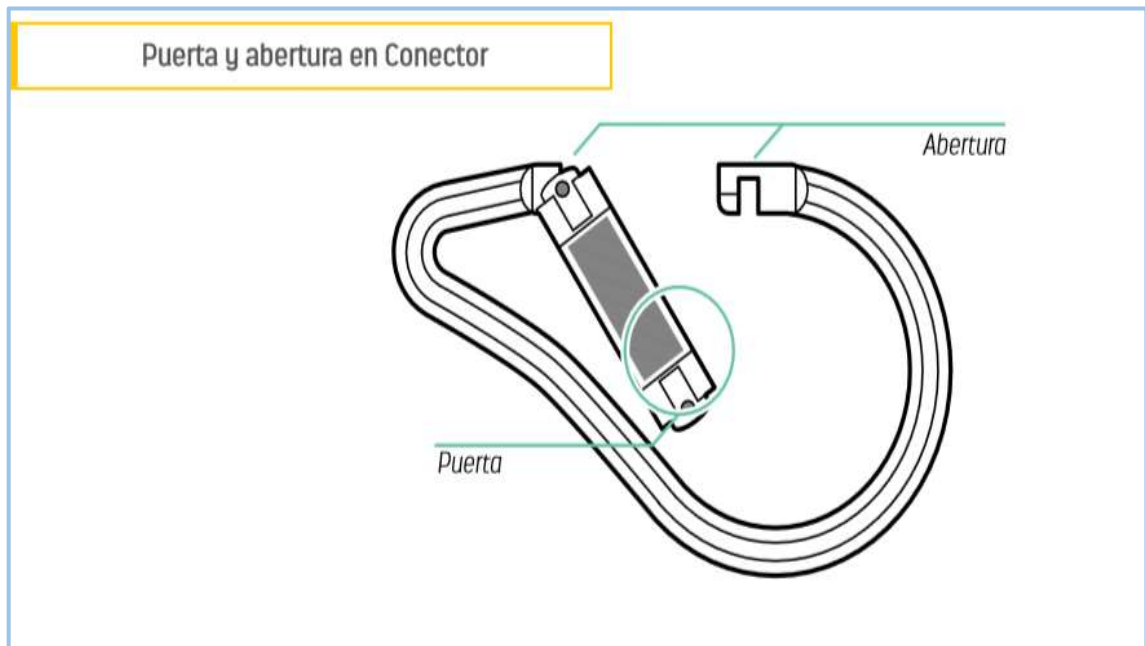


Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-8. Tipos de conectores año 2017.

- Puerta: Mecanismo de cierre automático, deslizante o con bisagras que, cuando está abierta, permite el paso de los componentes o subsistemas para que se acoplen al conector. Se debe diseñar de modo que, cuando se deja de accionar su mecanismo de apertura, ésta debe cerrar y enganchar automáticamente su dispositivo de trabado.
- Abertura: Espacio máximo para el paso de un componente o subsistema hacia el conector con una puerta completamente abierta.
- Dispositivo de trabado automático: Mecanismo que opera automáticamente sobre el cierre de la puerta y se abre mediante al menos dos operaciones deliberadas consecutivas, a fin de reducir la probabilidad de apertura involuntaria.

- Pestillo: Parte del conector que engancha con el extremo libre de la puerta.



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-9. Funcionamiento del conector año 2017.

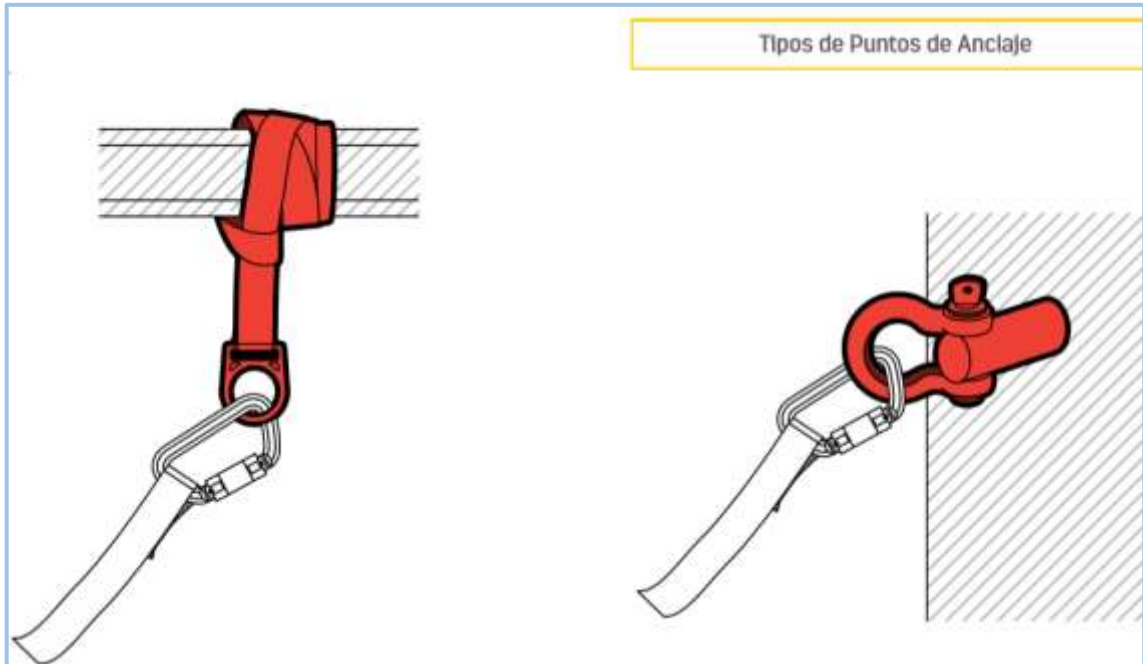
3) PUNTO DE ANCLAJE:

Es un punto seguro de sujeción del sistema personal para la detención de caídas a la estructura disponible. El anclaje debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Resistir una carga mayor o igual a 2.226 kg (22 kn) por trabajador conectado.
- Ser independiente de cualquier anclaje que vaya a ser usado para suspender o soportar plataformas de trabajo (andamios, plataformas móviles, escaleras, etcétera).
- Adaptarse al tipo de trabajo a desarrollar, a la instalación y a la estructura disponible.

Los sitios en los cuales se instalará el anclaje deben ser seleccionados para:

- Reducir la posible distancia total de caída libre.
- Evitar los riesgos en las caídas tipo péndulo.
- Disponer de suficiente espacio libre para no golpearse contra ningún objeto.



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-10. Tipos de puntos de anclaje año 2017.

¡Atención!: El empleador debe asegurar que se han tomado en consideración los anclajes con el fin de garantizar que se pueden satisfacer todos los factores de seguridad del sistema. Algunos posibles puntos de anclaje son elementos de acero, vigas, equipo pesado y puntos de anclajes especialmente diseñados (móviles o fijos).

¡Atención!: No se deben seleccionar sitios para el anclaje en donde el trabajador labore por encima del punto de anclaje, ya que esto incrementa la distancia total de caída libre.

4) LÍNEA DE VIDA:

Una Línea de Vida es un sistema de protección contra caídas diseñado para cumplir dos funciones fundamentales.

- Restricción: que evita que lleguemos a una zona con riesgo de caída.
- Anti caídas: que detiene con total seguridad, a uno o varios usuarios si se produce una caída accidental.
- Existen líneas de vida tanto vertical como horizontal.

➤ LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL



Fuente: Mutua de seguridad, septiembre 2015.

Figura 3-11. Línea de vida horizontal año 2015.

➤ LÍNEA DE VIDA VERTICAL



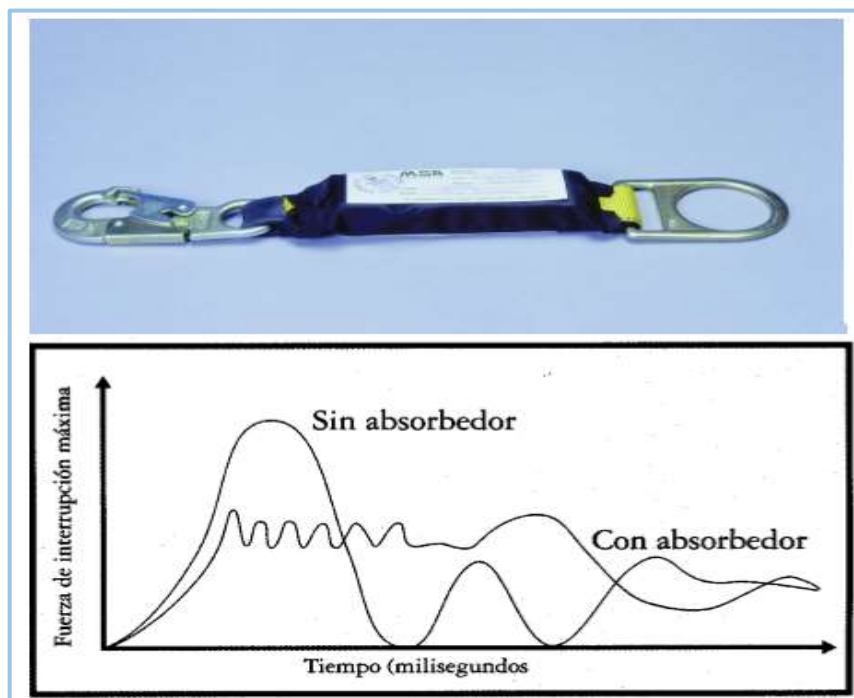
Fuente: Mutua de seguridad, septiembre 2015.

Figura 3-12. Línea de vida vertical año 2015.

5) AMORTIGUADOR DE IMPACTO:

Un amortiguador de impacto disipa energía, evitando que llegue al cuerpo. Un absorbedor de energía está diseñado para activarse a una fuerza determinada (ver manual de cada modelo, usualmente el usuario debe estar entre 60 y 140 kg incluido herramientas y ropa).

El amortiguador de energía debe estar siempre próximo a las argollas D de la espalda y nunca en el lado del anclaje. Además mantiene las fuerzas de suspensión de caídas bajo los límites ANSI y OSHA y la distancia de desaceleración controlada a un máximo de 107 cm.



Fuente: Dirección de obras hidráulicas, gobierno de Chile agosto 2016.

Figura 3-13. Amortiguador De Impacto Año 2016

6) PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN:

- Barandas - Pisos antideslizantes.
- Escaleras con pasamanos.
- Redes.
- Sistemas de ascenso y descenso en escaleras verticales.
- Cascos y guantes.

7) MALLA DE RED:

Usarla para subir piedras después de haber volado con dinamita o sacado con barra. No exceder el peso e informar si está dañada. (Evaluar la cantidad a usar, comprarlas o hacerlas. Revisarlas de forma periódicas para identificar su estado. Revisar su uso).



Fuente: Estructplan, Diciembre 2012.

Figura 3-14. Malla red para trabajo de altura año 2012.

8) ANCLAJES DE QUIENES RECIBEN MATERIALES:

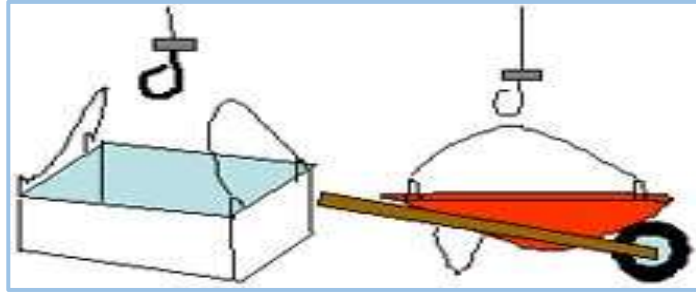
Usar arnés de cuerpo completo con eslinga para esperar, recibir y despachar el material o canastas. Amarrar el arnés de un sitio diferente si no existen varillas. Garantizar que en lo posible el anclaje este por encima. (Dejar en borde de losa varillas en forma de U. Revisar que el personal se asegure).



Fuente: Estructplan, Diciembre 2012.

Figura 3-15. Anclaje receptor de material año 2012.

- 9) **CANASTAS Y CARRETILLAS:** Usar el coche o canasta sin abusar del peso. (Revisar el estado y el sistema de amarre. Señalizar y demarcar el área de cargue y descargue).



Fuente: Estructurplan, Diciembre 2012.

Figura 3-16. Canasta / Carretilla trabajo altura año 2012.

- 10) **CASCO DE PROTECCIÓN CON ABS PARA TRABAJOS EN ALTURA:**

El ABS es un termoplástico de ingeniería de gran tenacidad (energía que absorbe antes de la rotura, incluso a muy bajas temperaturas donde otros materiales se vuelven más rígidos y quebradizos), dureza, rigidez y muy buena resistencia química y a la abrasión. Muy ligero y confortable. Ajuste mediante ruleta tipo Roller. Ventilación lateral para mejorar circulación de aire y brindar mayor comodidad al usuario, especialmente en lugares de trabajo calurosos. Arnés interior textil con 4 puntos de anclaje, banda anti sudor suave. Espuma interior de polietileno expandido, que ofrece aislamiento térmico, mayor confort mayor resistencia a los impactos laterales. Ranura lateral estándar (3mm) para acoplar orejeras o adaptadores para visor. Barbiquejo bifurcado con mentonera siliconada.



Fuente: Comecturró SA, mayo 2018.

Figura 3-17. Casco para trabajo de altura año 2018.

4.2.2. ¿Cómo seleccionar un sistema personal para la detención de caídas?

La selección de un SPDC es fundamental para cumplir con el objetivo definido: reducir el riesgo de lesiones al trabajador que cae y permitir que, una vez producida la caída, se garantice una suspensión segura hasta el rescate. Para la selección de un sistema personal de detención de caídas debe considerarse:

4.2.3. Personal calificado

La selección de un sistema de detención de caída debe ejecutarse antes de iniciar la labor que expone al trabajador al riesgo de caída. Dicha selección debe realizarla personal calificado que posea un grado reconocido, certificado o nivel profesional, o quien por extensivo conocimiento, entrenamiento y experiencia ha demostrado exitosamente su habilidad de solucionar o resolver problemas concernientes a los asuntos relacionados con el tema, el trabajo o el proyecto.

4.2.4. Evaluación de riesgos y condiciones de trabajo

La selección de un SPDC se debe basar en:

- La identificación de los peligros presentes en las diversas tareas que realiza.
- Una evaluación del riesgo de caída en el lugar de trabajo, que además debe considerar los traslados y las condiciones generales del lugar de trabajo (calor, humedad, velocidad del viento, radiación UV, agentes químicos, nivel de iluminación, entre otros).

¡Atención! Es necesario analizar el rango de movilidad requerido en cada zona de trabajo e identificar la distancia a todas las obstrucciones en los posibles recorridos de las caídas, además de las obstrucciones laterales contra las que se pudiera golpear el trabajador por el efecto de péndulo generado por la caída.

- Medición e implementación de un sistema personal para protección de caídas.
- Espacio libre.

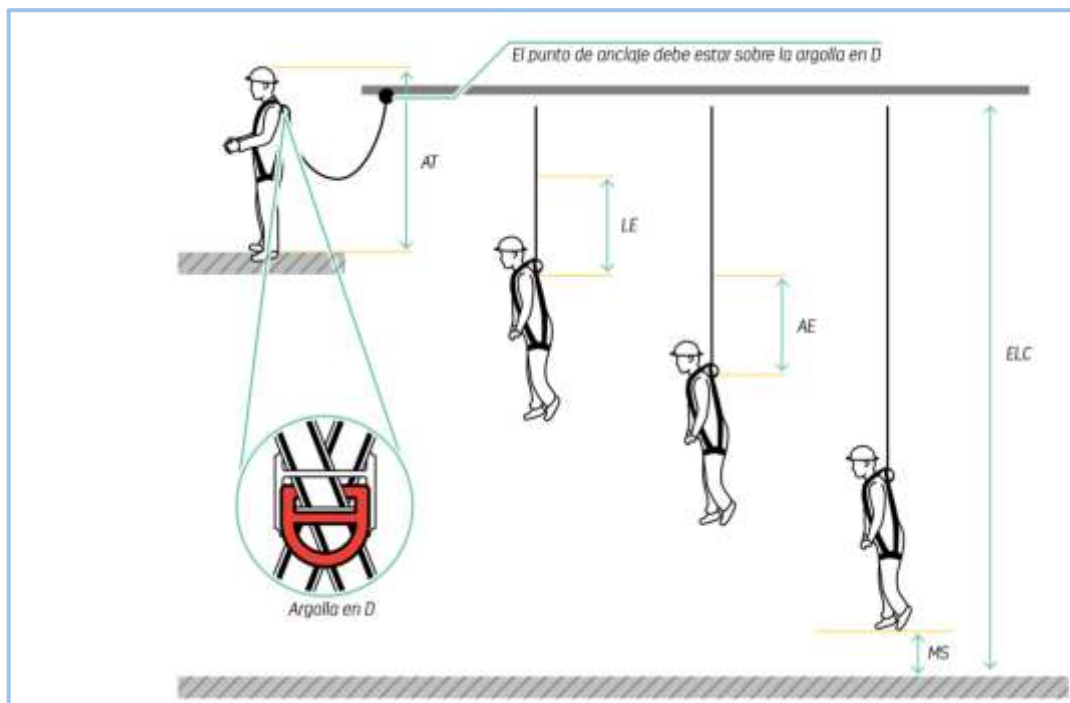
El uso de un SPDC en base a un estrobo amortiguador de impacto no se considerarse cuando el espacio libre de caída sea insuficiente; es decir, cuando el trabajador pueda golpear el piso u otro obstáculo. La detención se debe ejecutar reduciendo gradualmente la velocidad de la caída mientras ésta se lleva a cabo.

El espacio libre de caída debajo del usuario se puede calcular de la siguiente manera. Si una caída se detiene demasiado abruptamente, el trabajador puede sufrir serias lesiones, incluso fatales.

$$ELC = LE + EA + ET + MS$$

Donde:

- ELC: Espacio libre de caída debajo de un usuario para evitar colisiones con el piso o una estructura (m).
- LE: Longitud del estrobo (m).
- ET: Estatura del trabajador.
- EA: Elongación del amortiguador de impacto (según NCh 1258/2; para Tipo 1: 1.2 m).
- MS: Margen de seguridad (Según NCh 1258/6 mayor o igual a 1 m).
- Diagrama para el cálculo del espacio libre de caída (ELC)



Fuente: ACHS, Junio 2017.

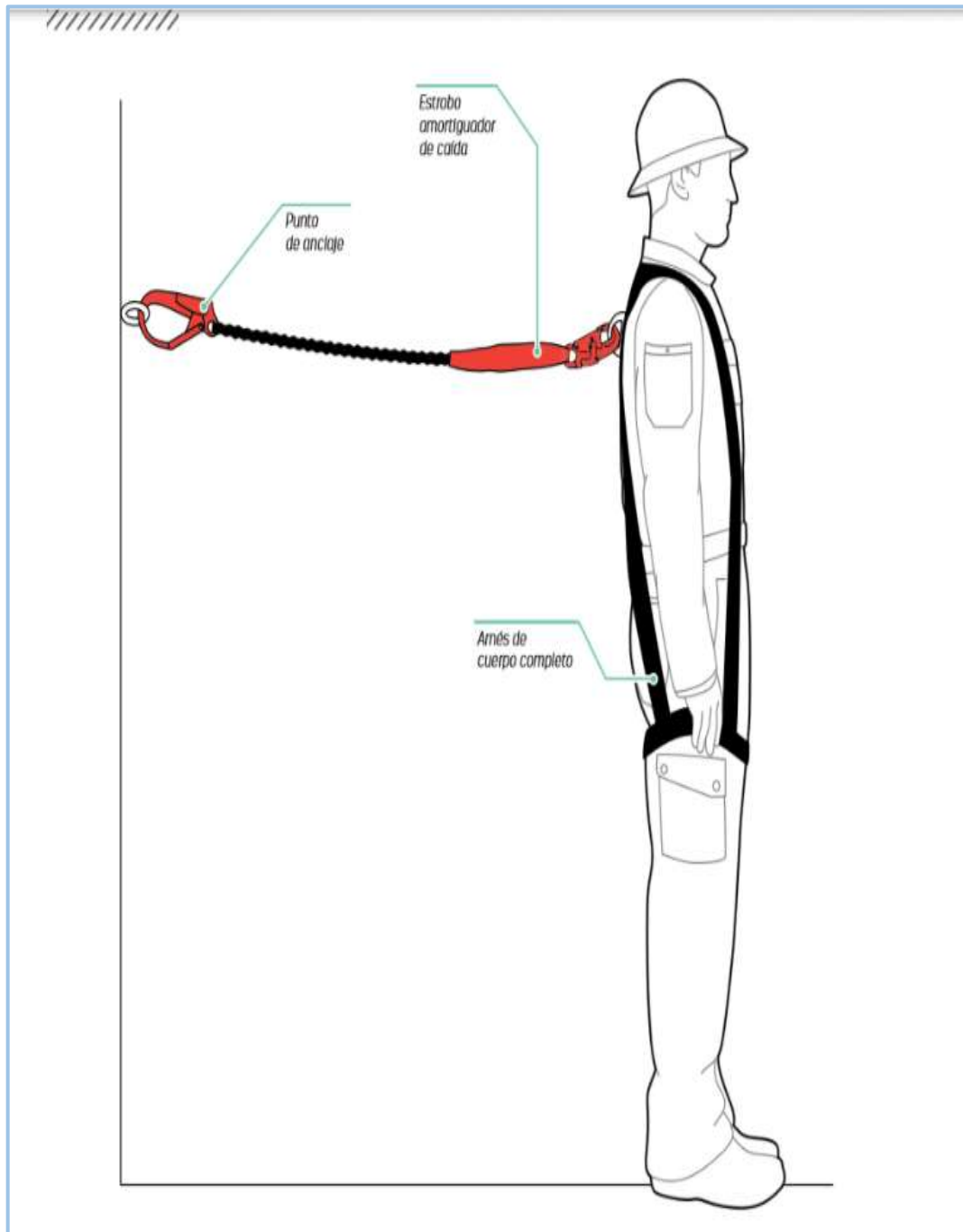
Figura 3-18. Diagrama cálculo espacio libre de caída año 2017.

¡Atención! Si una caída se detiene demasiado abruptamente, el trabajador puede sufrir serias lesiones, incluso fatales.

4.2.5. Tipos de sistemas personales para detención de caídas

Existen cinco tipos sistemas personales para detención de caídas:

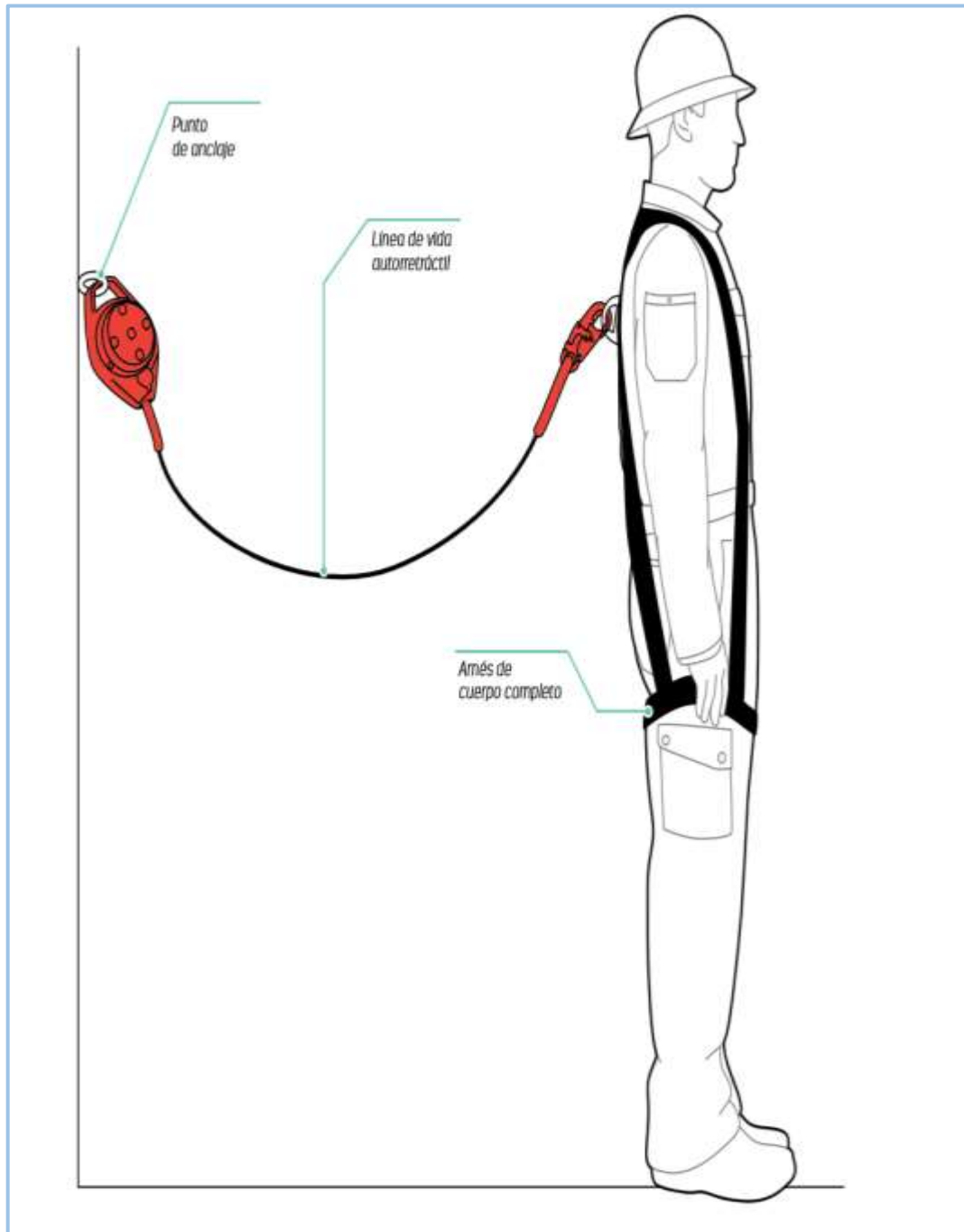
1. En base a un estrobo amortiguador de impacto.



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-19. Estrobo amortiguador de impacto año 2017.

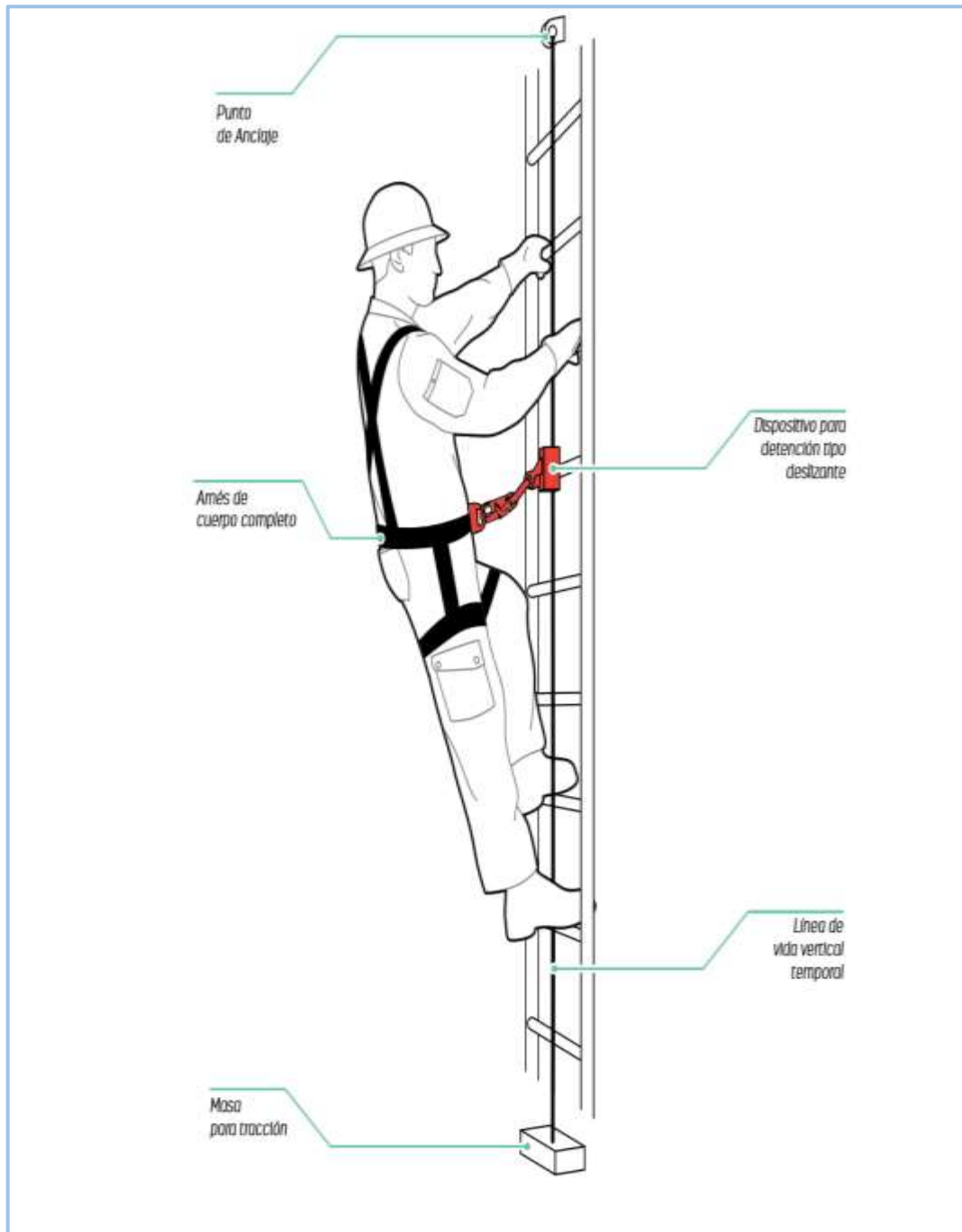
2. En base a una línea de vida auto retráctil.



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-20. Línea de vida autorretráctil año 2017.

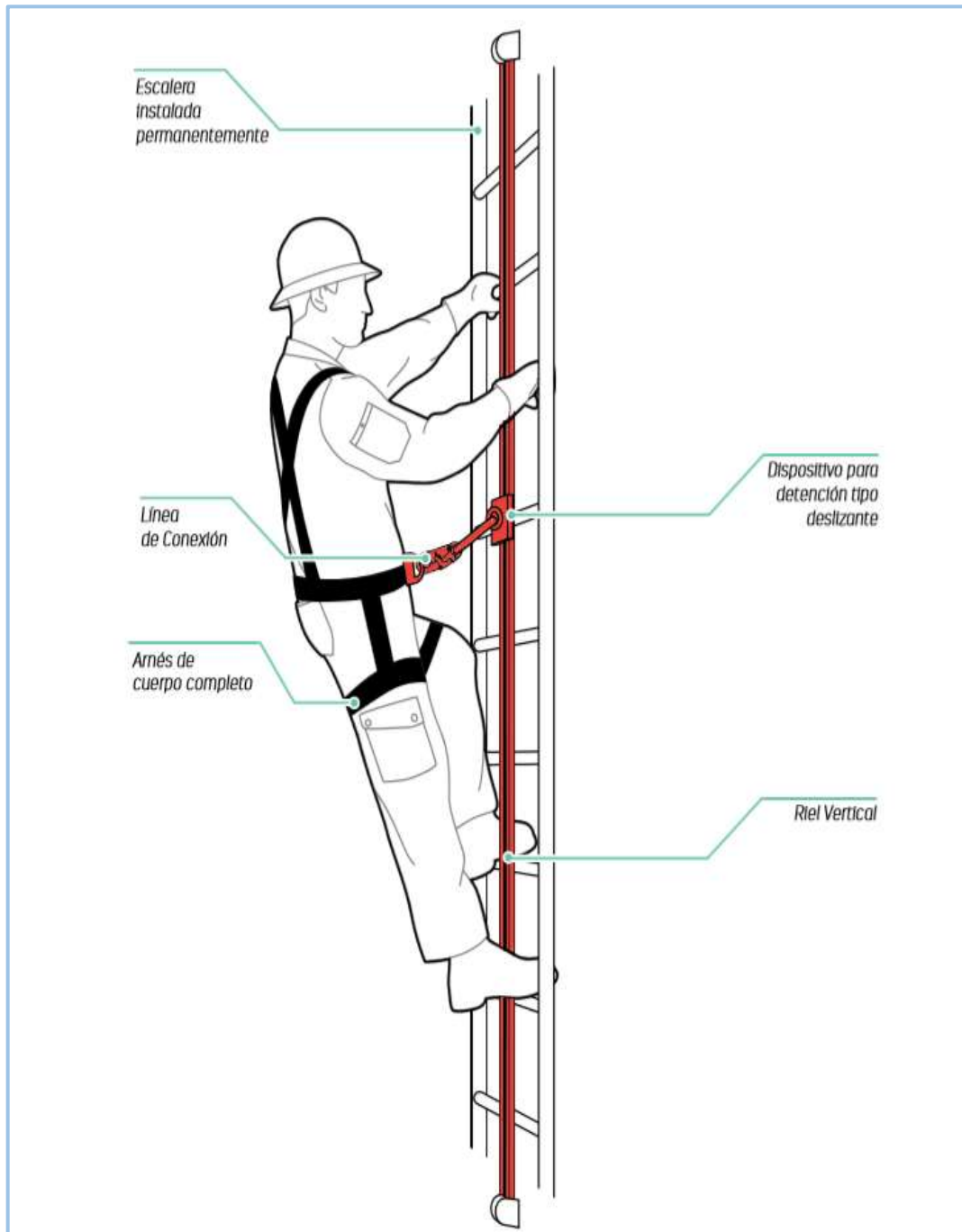
3. En base a una línea de vida vertical temporal



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-21. Línea de vida vertical temporal año 2017.

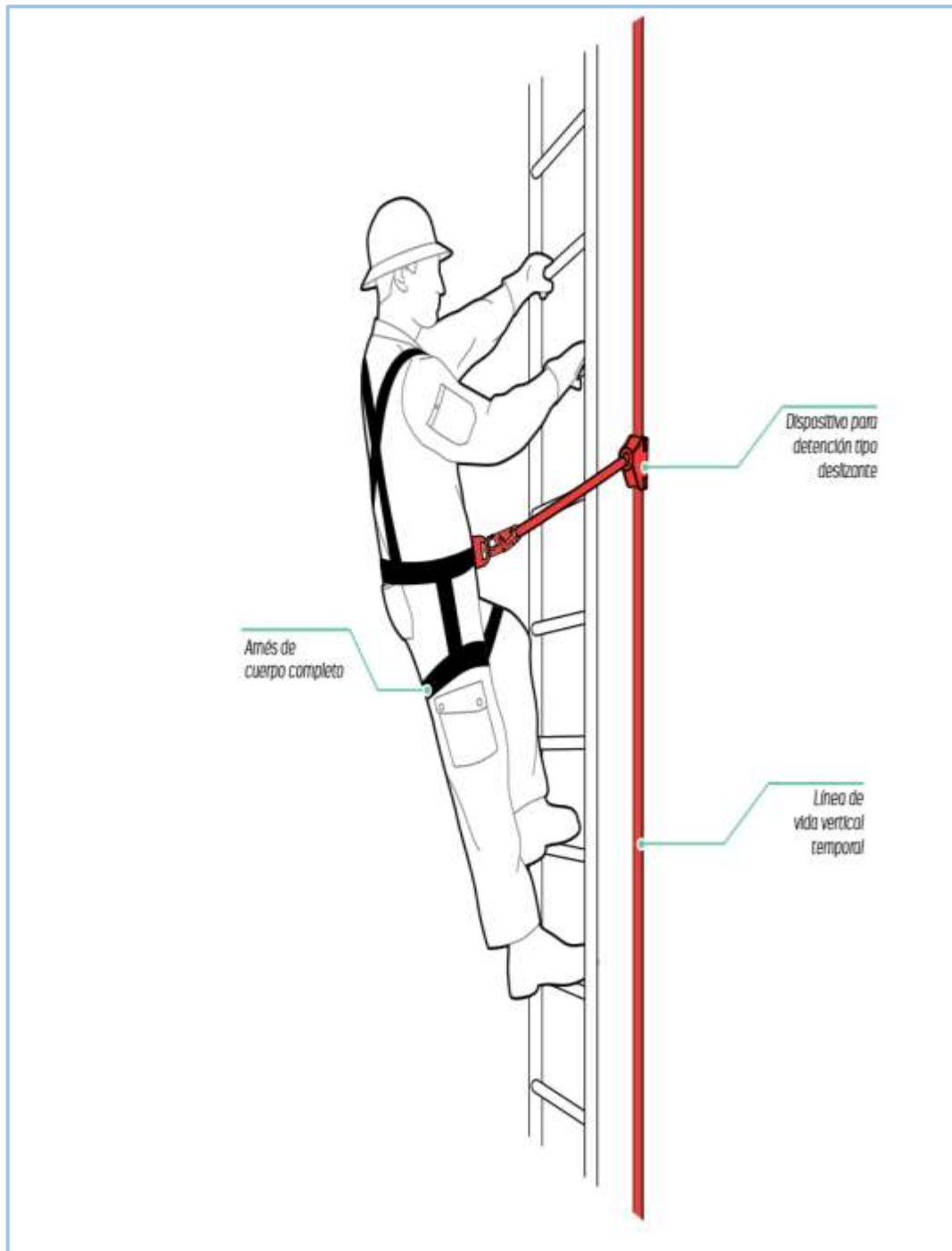
4. En base a una línea de vida vertical permanente



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-22. Línea de vida vertical permanente año 2017.

5. En base a un riel vertical



Fuente: ACHS, Junio 2017.

Figura 3-23. Riel vertical año 2017.

4.3. CONDICIONES Y CONDUCTAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS

Conductas y aspectos personales relacionados con el trabajo en andamios; antes de comenzar cualquier operación debe evaluarse el peligro y superficie de trabajo:

- ¿Cuáles son las condiciones y conductas que deben considerarse?
- ¿Cómo es el acceso al área de trabajo?
- ¿Cuáles son los peligros debajo del área de trabajo?
- ¿A qué altura está el área de trabajo, necesito otros equipos?
- ¿Existen hoyos o grietas debajo o cerca que me pongan en riesgo?
- ¿Hay peligro de resbalar o tropezar alrededor del área de trabajo?
- ¿Existen obstáculos u objetos en la línea de caída?
- ¿Cuán difícil es acceder a prestar ayuda en caso de ser requerido?
- ¿Existen líneas eléctricas en el área de trabajo?
- ¿La calidad del suelo es capaz de soportar el peso del andamio y su uso?

Estas son preguntas que las personas capacitadas las tienen grabadas y las hacen de forma automática cuando se enfrentan a trabajos sobre andamios, ¿pero ¿qué pasa si no están capacitados? Las personas no capacitadas tienden a actuar de forma errónea ya sea por: inexperiencia, incapacidad, sobrestimación de sus capacidades, distorsión de la realidad, entre otros factores.

Hoy en día hay una significativa cantidad de accidentes que ocurren (no de forma exclusiva) por el comportamiento humano, una forma de evitarlo es con la seguridad basada en el comportamiento SBC la cual es una herramienta de gestión desarrollada en Estados Unidos que está dirigida a establecer, mantener y aumentar el comportamiento seguro y centra su mirada en el comportamiento de los trabajadores, basada en el cambio de su actitud hacia la seguridad salud y el medio ambiente buscando la incorporación de estos como valores.

Esta metodología se puede aplicar en organizaciones que tengan un sistema de gestión de la prevención consolidado en donde haya trabajadores informados sobre sus riesgos y en empresas donde las condiciones de seguridad estén en cierta medida “superadas”.

Esta metodología es un claro indicador de que la conducta de los trabajadores es tan o más importante que la capacitación por lo que en el trabajo en andamios es irrenunciable que el trabajador cumpla con:

- No usar celulares.
- Estar siempre atento en toda dirección.
- No realizar bromas durante el trabajo con andamios.
- No trabajar apurado.
- No trabajar presionado.
- Poner en práctica el autocuidado.
- Cuidado mutuo entre trabajadores (fuente: IST).
- No usar dispositivos de reproducción de música si trabaja en fachada colindante con una calle.
- Estar enfocado y concentrado en su labor.
- No quitarse el EPP por condiciones climáticas.

4.3.1. Recomendaciones de seguridad peatonal

En el caso de andamios montados en zonas de tránsito público, se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Los andamios deben tener una protección de seguridad en el segundo nivel que permita proteger a los peatones de eventuales caídas de materiales o herramientas.
- Se debe cercar la zona de andamios para que los peatones transiten fuera de ella.
- Se debe señalar claramente la zona de tránsito.
- Informar a los responsables de comercios, talleres, viviendas, u otros, sobre la instalación del andamio y del tiempo estimado para su permanencia.

4.4. ¿CÓMO SE ARMA Y DESARMA UN ANDAMIO?

4.4.1. Método de los 4 pasos

El armado y desarmado de andamios se llevará a cabo mediante el método de los 4 pasos

1. Prepare al trabajador: se despierta el interés en el trabajador de aprender, animándole y siendo amable, sabiendo con anticipación que tiene el perfil para desarrollar el trabajo en andamios. Se le menciona que hará una capacitación para el correcto uso de andamios.
2. Presente la operación: se presenta y explica de forma clara y paciente el contenido del armado y desarmado de andamios con cada una de sus fases y puntos importantes.
3. Compruebe si aprendió: hágale armar y desarmar el andamio, corrija errores, explicándole mientras repite el proceso. Se le realizaran preguntas para saber si aprendió y se le felicitará si responde correctamente.
4. Continúe observándole: luego de aprobar el curso, se le pone a trabajar a la mayor brevedad posible, indicándole a quien debe acudir si tiene dudas (manual de apoyo). Revise su trabajo periódicamente disminuyendo en el tiempo la ayuda y vigilancia.

4.4.2. Requisitos estructurales generales de andamios metálicos modulares prefabricados (Nch 2501/1)

Las cargas de cálculo y otros requisitos estructurales se indican en la NCh 2501/2.

- ❖ Dimensiones: Ancho: andamios de clase 1, 2 y 3; ancho de andamio de 0,7 m con un ancho de plataforma mínima de 0,6 m.
- ❖ Longitud: medida entre ejes de plataforma adyacentes, andamios de clases 1, 2 y 3: de 1,5 m a 3,0 m inclusive aumentando a intervalos de 0,3 m ó 0,5 m. Andamios de clases 4, 5 y 6: de 1,5 m a 2,5 m inclusive, aumentando a intervalos de 0,3 m ó 0,5 m.

- ❖ Altura: mínima de 2 m, medida entre caras superiores de plataformas adyacentes.
- ❖ Amarres: El andamio debe estar en condiciones de ser amarrado a la fachada, por medio de anclajes, preferentemente cerca de las intersecciones de los pies derechos con los largueros. La estructura de los puntos de amarre debe permitir a éstos resistir fuerzas horizontales paralelas y horizontales como vientos o sismos. El andamio debe tener una resistencia suficiente para permitir ser montado con una altura de al menos 3.8 m entre niveles consecutivos de amarre.
- ❖ Uniones: Los dispositivos de unión deben ser de fácil montaje y bloqueo con el fin de ofrecer una total seguridad.
- ❖ Unión vertical por espiga o manguito: Una vez montado el andamio, la holgura entre los elementos superior e inferior no debe exceder los 4mm. El ángulo de holgura máximo no debe sobrepasar el 5 % a partir del eje. No se permite el desmontaje de un elemento superior hasta que no haya remontado una distancia de 100 mm, si esto no sucediera se debe prever un seguro entre la estructura superior e inferior (unión positiva)
- ❖ Bases de apoyo: La pieza de apoyo de cada base debe tener un espesor mínimo igual a 5 mm y la superficie de contacto con su plano de apoyo debe ser mínimo de 150 m² y el ancho mínimo debe ser de 120 mm.
- ❖ Bases no regulables: Las placas base deben tener de forma permanente un dispositivo de centrado con una longitud mínima de 50 mm. El dispositivo debe impedir un movimiento lateral superior a 11 mm.
- ❖ Bases regulables: Éstas deben ser utilizadas con un husillo de ajuste de posición cuyo diámetro debe permitir que sin carga, la inclinación del eje del vástago con relación al eje de los elementos verticales no sobrepase 2,5%. La longitud mínima de entrega del husillo en el pie derecho, cualquiera que sea la posición del punto de regulación debe ser mayor a los dos valores, 25% de la longitud total del vástago a 150 mm.

4.4.3. Requisitos de seguridad especiales

- ❖ Plataformas: Cada plataforma debe disponer de elementos duraderos y una superficie antideslizante, estos elementos deben tener una unión positiva que impida al viento elevarlas o volcarlas.
- ❖ Las aberturas practicadas en los pisos no deben tener más de 25 mm de ancho. Cuando la superficie de plataforma tiene aberturas de acceso éstas deben estar cerradas.
- ❖ Protección lateral (bandas protectoras)
- ❖ No deben ser extraíbles.
- ❖ El andamio debe disponer de un sistema de fijación que permita acoplar una protección junto a una plataforma compuesta de:
 - ❖ Dos barandas, una baranda doble. Un rodapié con el fin de evitar que rueden objetos o que caigan de la plataforma al suelo.
 - ❖ Una protección entre la baranda y el rodapié capaz de reducir el riesgo de que pueda caer una persona o grandes objetos.
- ❖ Baranda superior: Debe existir la posibilidad de instalar una baranda tal que la parte superior se encuentre a 1000 mm 50 mm por encima del piso protegido.
- ❖ Rodapié: Debe existir la posibilidad de instalar un rodapié sólido tal que el borde superior se encuentre a 150 mm por encima del piso adyacente.
- ❖ Baranda intermedia: Debe existir la posibilidad de fijar una segunda barandilla de tal que ni el espacio entre la barandilla principal e intermedia, ni el espacio entre el rodapié y la barandilla intermedia sobrepasen los 470 mm.
- ❖ Dimensiones: La altura mínima libre de circulación medida entre las plataformas y travesaños que soportan la plataforma superior, debe ser superior a 1.75 m. la altura mínima libre entre las distintas plataformas debe ser de 1.90 m. El ancho mínimo para la circulación medida en un punto cualquiera no debe ser inferior a 500 mm.

4.4.4. Recomendaciones previas al armado

- Definir la necesidad de uso del andamio, para que esté perfectamente adaptado a su utilización. Datos a tener en cuenta: cargas, configuración del inmueble, interferencias en longitud y altura, tipo de trabajo a realizar, solidez del suelo, protecciones especiales, apoyos en zonas inferiores, tipos de amarres a utilizar, programa de entregas, acceso a obra, espacio de descarga de material.
- Inspección ocular del terreno y sus obstáculos.
- Contar con un proyecto de andamios que consulte el cálculo estructural de éste, para las solicitaciones que tendrá durante su utilización.
- Realizar una inspección de los elementos que forman el andamio.

4.4.5. Revisión previa al andamio

- Las piezas que componen el andamio deben ser revisadas antes de cada montaje.
- No se deben trasladar de una obra a otra sin pasar previamente por un control que lleve a cabo un mantenimiento o verifique el correcto estado de ellas.
- Como criterios generales se aconseja verificar la recepción de todas las piezas, condiciones de los elementos soldados, posibles deformaciones que impidan u obstaculicen el montaje.

4.4.6. Armando andamios

Paso 1: Coloca equipamientos de protección para caídas para quienes instalan los andamios antes de comenzar el armado. Observa las precauciones de seguridad del trabajador detenidamente. Estudia las advertencias y especificaciones detalladamente antes de comenzar el armado. Coloca los componentes de éste lo más cerca posible al punto de uso. Acomoda los componentes en el orden en el que serán utilizados mientras se arma el andamio. Examina todas las partes para eliminar unidades defectuosas. Consigue equipos elevadores para suministrar materiales.

Paso 2: Prepara las bases de las zonas con andamios. Humedece, afirma y compacta la zona antes de nivelar para recibir las piezas del andamio. Apoya cada sección vertical de andamio con maderas. Coloca apoyos para que todas las patas de las secciones verticales estén centradas y parejas sobre los soportes de la base.

Paso 3: Coloca el primer nivel de andamios. Para dos secciones verticales a las distancias especificadas y conéctalas con secciones conectoras. Coloca las abrazaderas diagonales para mantener el andamio en escuadra y estable. Une todas las abrazaderas y marcos con los dispositivos de unión adecuados y los pines para apilar. Coloca los tablonés del primer nivel. La plataforma de trabajo deberá estar completamente cubierta sin huecos mayores a 2,5 cm.

Paso 4: Coloca barandas si el andamio es más alto que 3 m de alto. La baranda superior debe estar de 96 a 115 cm por encima de la superficie de la plataforma de trabajo. Las barandas medias son necesarias. Coloca placas bajas o pantallas si existe la posibilidad de que se caigan objetos. Coloca y asegura escaleras para acceder al primer nivel de trabajo. Sujeta cada nivel del andamio a la estructura en intervalos de 3,6 m utilizando el método de sujeción recomendado por el fabricante del andamio.

Paso 5: Repite los Pasos 1 a 4 hasta completar el primer nivel del andamio. Levanta las secciones del andamio para el siguiente nivel en su lugar utilizando un elevador de materiales. Conecta las secciones verticales a las más bajas con dispositivos de acople y pines. Coloca abrazaderas y abrazaderas cruzadas. Coloca placas de plataformas en el segundo nivel del andamio. Coloca barandas y placas bajas como está escrito en el paso 4. Completa cada nivel de esta manera hasta que lograr la altura total del andamio para el edificio. Ata cada nivel del andamio a la estructura del edificio en intervalos de 3,6 m utilizando el método de sujeción recomendado por el fabricante del andamio.

4.4.7. Recomendaciones durante el armado:

- Encargar el trabajo a personal calificado para esta tarea.
- El personal debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos.
- Durante el proceso de montaje siempre utilizar el arnés de seguridad.
- Cercar la zona donde se está montando el andamio, para impedir el tránsito en ella.

- Recordar al personal las medidas de seguridad, en especial el uso de arnés de seguridad y línea de vida e informar a los trabajadores sobre las posturas correctas para efectuar el trabajo.
- Los operarios que trabajen en montaje de andamios sólo deben emplear arnés que cumplan con la norma NCh1258, afianzados a una línea de vida fijada a estructura independiente del andamio.
- Los andamios de varios niveles, se deben armar por etapas y cada una de ellas se debe efectuar cuando la anterior esté totalmente terminada y verificada.
- Una vez terminado, verificar el montaje por personal capacitado utilizando una pauta establecida, la norma NCh 998/99 tiene incorporada una planilla de verificación; la cual se adjunta en Anexo E.

4.4.8. Chequeo luego del armado:

- ¿Los andamios cuentan con barandas protectoras rodapiés? Art. 184 del Código del Trabajo en relación al Art 37 del D.S N.º 594 de 1999, MINSAL.
- ¿Los andamios se encuentran anclado a la muralla? Art. 184 del Código del Trabajo en relación al Art 37 del D.S N.º 594 de 1999, MINSAL.
- ¿Los andamios cuentan con el ancho de plataforma mínimo (70 cm)? Art. 184 del Código del Trabajo en relación al Art 37 del D.S N.º 594 de 1999, MINSAL.
- ¿La superficie de apoyo del andamio es la adecuada (indeformable)? Art. 184 del Código del Trabajo en relación al Art. 37 del D.S N.º 594 de 1999, MINSAL.
- ¿El andamio cuenta con línea de vida independiente y los trabajadores sujetos a ella? Art. 184 del Código del Trabajo. Art. 184 del Código del Trabajo en relación al Art 37 del D.S N.º 594 de 1999, MINSAL.

4.4.9. Desarmando andamios

Paso 1: Prepara un espacio temporal en el suelo para dejar e inspeccionar los componentes desarmados del andamio. Marca las secciones dañadas y déjalas a un lado para reparar o descartar.

Paso 2: Coloca el equipo de protección de caídas para los que desarmarán el andamio antes de comenzar a desarmarlo. Prepara los elevadores de materiales para bajar las partes del andamio al suelo. Trabaja en dirección horizontal, desarmando una sección a la vez.

Paso 3: Quita las sujeciones del edificio primero. Quita las barandas y las barandas medias. Quita los conectores y las abrazaderas diagonales. Desarma las barandas y bájalas al suelo. Desarma y baja las placas bajas y las plataformas al suelo. Baja cada sección vertical al piso. Repite este orden de trabajo hasta completar el nivel horizontal del andamio desarmado y bajado al suelo con un elevador.

Paso 4: Baja al siguiente nivel y repite el Paso 3 hasta que quede desmantelado. Desarma de manera horizontal antes de pasar a una sección inferior y hasta que todo el andamio esté desarmado.

4.4.10. Recomendaciones durante el desarmado

- ✓ Encargar el trabajo a personal calificado para esta tarea.
- ✓ El personal debe contar con todos los elementos de protección personal requeridos.
- ✓ Durante el proceso de desmontaje, siempre utilizar el arnés conectado a una línea de vida.
- ✓ Cercar la zona donde se está desmontando el andamio, para impedir el tránsito en ella.
- ✓ Recordar al personal las medidas de seguridad, en especial el uso de arnés y línea de vida, e informar a los trabajadores sobre las posturas correctas para efectuar el trabajo.

- ✓ Los operarios que trabajen en desmontaje de andamios sólo deben emplear arnés que cumplan con la norma NCh1258, afianzados a una línea de vida fijada a estructura independiente del andamio.
- ✓ Bajar cuidadosamente cada elemento del andamio y trasladarlo a un lugar de almacenaje

4.4.11. Responsabilidad del usuario del andamio

- Es obligación del usuario la utilización de los equipos de protección individual adaptados al trabajo a realizar.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados por trabajadores de la empresa instaladora, los cuales han recibido una formación adecuada y específica para dichas operaciones.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, se hará obligatorio la utilización del arnés de seguridad. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.
- No desmontar o inutilizar amarres. En caso de necesidades imprevistas consultar a la empresa instaladora.
- No enganchar poleas o montacargas en lugares no previstos para ello.
- Acceder a las plataformas únicamente por los lugares previstos para ello. Se prohíbe expresamente subir o bajar por el exterior del andamio. No sobrecargar las plataformas. El usuario debe conocer la carga máxima que admite cada una. Consultar en caso de duda.
- Los andamios deberán revisarse antes de su puesta en servicio, periódicamente, y tras cualquier modificación, periodo de no utilización, accidente o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- Las plataformas de trabajo deberán de estar limpias y despejadas, libres de objetos que puedan propiciar resbalones, tropezones, etc. Una vez finalizados los trabajos, el andamio deberá quedar limpio y preparado para su desmontaje.

- En andamios sobre ruedas, antes de acceder a las plataformas de este, hay que asegurarse de que las cuatro ruedas se encuentran convenientemente bloqueadas.
- Está prohibido desplazar andamios sobre ruedas con personal sobre la plataforma. También deben de ser retirados todos los materiales susceptibles de caer antes de comenzar el desplazamiento.
- Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Se cumplimentará un acta de recepción o una lista de chequeo según el procedimiento interno de cada empresa instaladora, con el fin de comprobar el montaje del andamio antes de su utilización.

4.5. LEGISLACION Y NORMAS TECNICAS DE USO

4.5.1. Marco legal y normativo

- ❖ DS N° 173 / 1982, MINISTERIO DE SALUD.
- ❖ DS N° 18 / 1982, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA.
- ❖ ARTÍCULO 184 CÓDIGO DEL TRABAJO.
- ❖ D.S N°594/1999.
- ❖ D.S. N°47 / 1992, MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, OGUC.
- ❖ NORMA CHILENA 998 OF 1999 / REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD.
- ❖ NORMA CHILENA OFICIAL DE LA REPÚBLICA POR EL DECRETO N° 64 DE FECHA 13 DE ABRIL DE 1999 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL N° 36.363 DEL 14 DE MAYO DE 1999.

- ❖ NCh 2501/1 OF 2000 / ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS PREFABRICADOS PARTE 1.
- ❖ NCh 2501/2 OF 2000 / ANDAMIOS MODULARES METÁLICOS PREFABRICADOS PARTE 2.

4.5.2. Normas técnicas

- ❖ NCh997 of 1999.
- ❖ NCh998 of 1999.
- ❖ NCh999 of 1999.
- ❖ NCh2501/1 of 2000.
- ❖ NCh 2501/2 of 2000.
- ❖ NCh1258/1 of 2004.
- ❖ NCh1258/2 of 2005.
- ❖ NCh1258/3 of 2005.
- ❖ NCh1258/4 of 2005.
- ❖ NCh1258/5 of 2005.
- ❖ NCh1258/6 of 2005.
- ❖ NCh2458/ of 1999

CONCLUSIÓN

La industria de la construcción es una de las más grandes en todo el mundo con un constante movimiento y crecimiento a nivel global como nacional. En Chile este rubro es uno de los que más accidentabilidad presenta comparado con las demás industrias de nuestro país, siendo una causa común la caída en altura 28,41% (MINSAL, 2014), por lo que es necesario que las empresas constructoras presente en nuestro país cumplan con mucho más énfasis las normas de seguridad en construcción y uso de andamios, en lo referente al D.S. N° 594/99 MINSAL y las Normas Técnicas de referencia: Nch 997 of 1999, Nch 998 of 1999, Nch 999 of 1999, Nch 2501/1 of 2000 y Nch 2501/2 of 2000) OGUC (Artículo 5.8.8, artículo 5.8.9, Artículo 5.8.10).

Mediante este trabajo se puede concluir, que para los trabajadores que se desempeñan en y con andamios, es de mucha ayuda y utilidad saber distinguir los distintos tipos de andamios, su correcto y seguro armado y desarmado, así como su clasificación acorde a su uso, para así poder tomar la decisión correcta respecto a la actividad que va a desarrollar evitando posibles accidentes.

Por otra parte, la capacitación a los trabajadores en el correcto y seguro uso de andamios solo será una parte del trabajo, ya que un gran porcentaje dependerá de los propios trabajadores y la conducta que adopten al momento de trabajar, el apropiado uso de EPP y que exista supervisión de su trabajo y que exija la utilización de estos.

BIBLIOGRAFÍA

1. SISTEMA ALLROUND CATÁLOGO LAHYER 2017 (EN LÍNEA) <<http://www.layher.cl/manuales/>> (CONSULTA NOVIEMBRE 2017)
2. ESTADÍSTICAS SUSESO. SUPER INTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL 2016 (EN LÍNEA) <https://www.suseso.cl/607/articles-40371_archivo_01.pdf> (CONSULTA OCTUBRE 2017).
3. ESTADÍSTICAS SUSESO. SUPER INTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL 2017 (en línea) <http://www.suseso.gob.cl/607/articles-496701_archivo_01.pdf> (CONSULTA MARZO 2018).
4. GUÍA PARA EL CORRECTO MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS AEMA 2016 (EN LÍNEA) <<http://visat.caatlleida.cat/Fitxers/CentreDocumentacio/Biblioteca/NBibliografiques/Index/BD-7462.pdf>> (CONSULTA ABRIL 2018).
5. MANUAL DE ANDAMIOS CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN (CCHC) 2014 (EN LINEA) <<http://www.cchc.cl/centro-de-informacion/publicaciones/publicaciones-manuales-tecnicos/manual-de-andamios-39>> (CONSULTA ABRIL 2018).
6. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN SEREMI DE SALUD R.M (EN LÍNEA) <<http://www.asrm.cl/archivoContenidos/presentacion-accidentabilidad-caida altura -casos-2014.pdf>> (CONSULTA NOVIEMBRE 2017).
7. DECRETO SUPREMO 173: REGLAMENTA AUTORIZACIÓN DE LABORATORIOS QUE CERTIFIQUEN LA CALIDAD DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA RIESGOS OCUPACIONALES. Santiago, 18 de agosto de 1982 (EN LÍNEA).
8. <http://www.ispch.cl/saludocupacional/subdepto_seguridad_tecnologias/secciones/proteccion_personal/marco_legal> (CONSULTA NOVIEMBRE 2017).

9. CÓDIGO DEL TRABAJO. ARTÍCULO 184 MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL (EN LÍNEA) <<http://www.dt.gob.cl/legislacion/1624/w3-propertyvalue-145784.html>> (CONSULTA OCTUBRE 2017).
10. DECRETO SUPREMO 594. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (EN LÍNEA). SANTIAGO 29 ABRIL 2000. <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=167766>> (CONSULTA DICIEMBRE 2017).
11. DECRETO SUPREMO 18. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA RIESGOS OCUPACIONALES (EN LÍNEA). 23 DE MARZO DE 1982 <<http://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S.-N-18.pdf>> (CONSULTA MAYO 2018).
12. DECRETO 64. DECLARA NORMAS OFICIALES DE LA REPÚBLICA. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO (MINVU) (EN LÍNEA) 14 DE MAYO DE 1999 <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=136422>> (CONSULTA MARZO 2018).
13. REQUISITOS GENERALES Y NORMATIVA SOBRE SISTEMAS PERSONALES DE DETECCIÓN DE CAIDAS. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL) (EN LINEA). <<http://www.achs.cl/portal/Empresas/Documents/SuperficiesIrregulares/Manual%20Detencion%20Caidas.pdf>> (CONSULTA ENERO 2018)
14. GUÍA TÉCNICA PARA LA SELECCIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL) (EN LINEA). <[http://www.ispch.cl/sites/default/files/03-EPP%20Anticaida\(20112012\).pdf](http://www.ispch.cl/sites/default/files/03-EPP%20Anticaida(20112012).pdf)>(CONSULTA ENERO 2018).
15. CÓMO SELECCIONAR UN SISTEMA PERSONAL PARA LA DETENCIÓN DE CAÍDAS. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL) (EN LÍNEA).<<http://www.achs.cl/portal/Empresas/Documents/SuperficiesIrregulares/Manual%20Detencion%20Caidas.pdf>> (CONSULTA ENERO 2018).

16. ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIO (EN LÍNEA)
<https://techlandia.com/armar-desarmar-varios-tipos-andamioscomo_195765/>
(CONSULTA DICIEMBRE 2017)

17. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA. Real Decreto 2177/2004 (BOE) INTERNACIONAL (EN LÍNEA)
<<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-19311>> (CONSULTA NOVIEMBRE 2017)

ANEXOS

ANEXO A: GLOSARIO TÉCNICO

ANDAMIO: Estructura provisional que sustenta plataformas de trabajo para operarios, materiales y herramientas en varios niveles, que se emplea en faenas de construcción, reparación, transformación, mantención o demolición de edificios, obras civiles e instalaciones industriales. También se emplean en estructuras provisionales que sustentan moldajes (cimbras) y otros sistemas constructivos.

ANDAMIO DE DOBLE PIE DERECHO: Andamio de apoyo fijo, que descansa en el terreno mediante una doble hilera de pie derecho.

ANDAMIO METÁLICO TUBULAR: Andamio compuesto básicamente por tubos metálicos que van conformando sus pies derechos travesaños y diagonales, con uniones especiales metálicas

ANDAMIO METÁLICO MODULAR PREFABRICADO: Andamio metálico compuesto básicamente por dos cabezales prearmados, diagonales y elementos accesorios de unión de apoyo y protección.

ANDAMIO MÓVIL: Andamio que cuenta con un sistema de desplazamiento horizontal y/o vertical, como el andamio colgante móvil o el andamio de plataforma autoelevadora.

ANDAMIO COLGANTE: Andamio que se encuentra suspendido del edificio mediante cables o cuerdas y pescantes.

ANDAMIO DE PLATAFORMA AUTOELEVADORA: Andamio compuesto de una plataforma de trabajo, una estructura de apoyo y un sistema de desplazamiento vertical

ALTURA TOTAL DE ANDAMIO: Altura medida desde el nivel del terreno hasta 1.20 m sobre la plataforma de trabajo más elevada.

ANEXO B: ELEMENTOS CONSTITUYENTES:

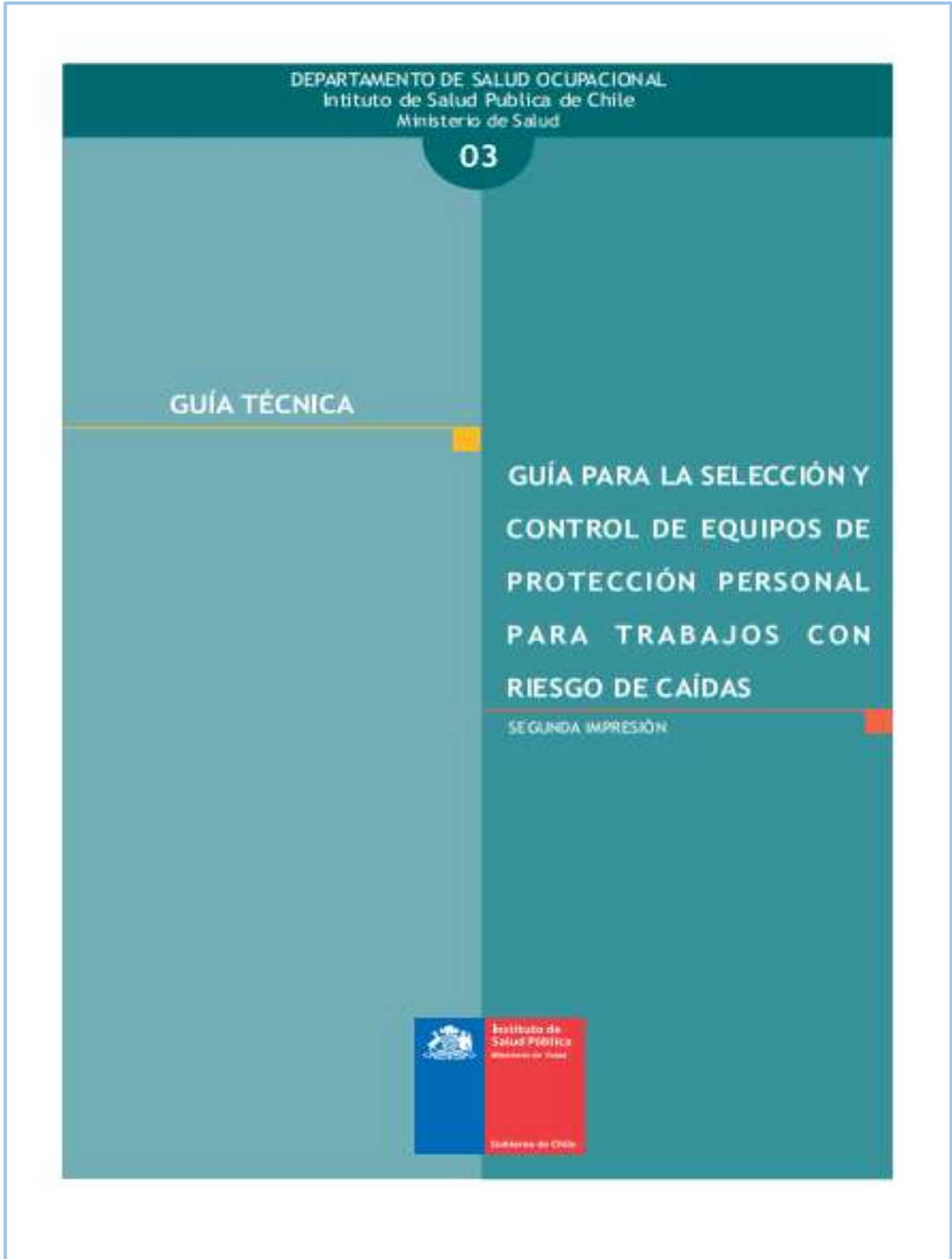
- Solera: pieza longitudinal destinada a repartir la carga de dos o más pie derechos al terreno.
- Placa base: placa de madera o metal destinada a repartir la carga de un pie derecho al terreno.
- Pie derecho: elemento soportante vertical que transmite cargas al terreno en que se apoya ya sea directamente o indirectamente mediante placas base, soleras, ruedas o polines.
- Puntal: elemento soportante inclinado que transmite las cargas al terreno o al edificio en que se apoya.
- Viento; amarra: elemento metálico destinado a estabilizar el andamio, especialmente contra la acción del viento. Trabaja solamente a la tracción.
- Larguero; cinta: pieza longitudinal que une dos pie derechos y sirve de apoyo a los travesaños.
- Taco: pieza de apoyo colocada en los pies derechos interiores para evitar el desplazamiento de un travesaño.
- Travesaño; soporte: pieza transversal horizontal que une dos pie derechos o bien un pie derecho o cable con un anclaje en el edificio y sirve de apoyo a la plataforma de trabajo.
- Diagonal; riostra: pieza oblicua destinada a rigidizar el andamio frente a las sollicitaciones horizontales.
- Plataforma de trabajo: superficie horizontal que soporta directamente la carga admisible, considerando operarios, herramientas y materiales de trabajo.

- Refuerzo de plataforma: pieza o elemento ubicado transversalmente en la plataforma de trabajo destinado a unir los tablones de modo que trabajen solidariamente.
- Tope: pieza o elemento ubicado transversalmente en la plataforma de trabajo destinado fundamentalmente a impedir su desplazamiento horizontal.
- Barandas protectoras: elementos longitudinales y/o transversales fijados a las caras interiores de los pies derechos y tendidos a los costados expuestos de las plataformas de trabajo, destinados a prevenir la caída de operarios.
- Rodapié: elemento longitudinal y/o transversal fijado a las caras interiores de los pies derechos y apoyado directamente a los costados expuestos de las plataformas de trabajo, destinado a evitar caída de operarios, materiales y herramientas.



- Anclaje: elemento rígido que fija el andamio al edificio. Puede ser metálico de madera u hormigón.
- Cruceta: conjunto de dos diagonales que al cruzarse forman ángulos agudos y obtusos.
- Pasador: unión central (remache o perno) entre dos diagonales que componen una cruceta.
- Pescante: viga soportante en voladizo fijada al edificio, que en andamios en volado sirve de apoyo a la plataforma de trabajo y en andamios colgantes sirve para asegurar las piezas suspendidas.
- Piezas suspendidas: en andamios colgantes, conjunto de cables o cuerdas y uniones que conectan las plataformas de trabajo al pescante.
- Estribo, horquilla: en andamios colgantes, estructura metálica modular prefabricada compuesta básicamente por dos tirantes, uno o más travesaños y elementos para suspenderlos.
- Marco de andamio: estructura metálica modular prefabricada compuesta por dos pie derechos, uno o más travesaños refuerzos para asegurar su rigidez y elementos de unión.
- Cuerpo de andamio: módulo básico de un andamio metálico modular, compuesto por dos marcos unidos por crucetas a dos marcos unidos por largueros y diagonales.
- Escalera (de andamio): escalera prefabricada que forma parte de un sistema de andamiaje metálico modular.
- Sistema de nivelación (husillo): elemento destinado a regular la altura en cada uno de los apoyos de un andamio.
- Pivote de seguridad: accesorio de unión de andamios metálicos modulares, con un sistema de bloqueo destinado a impedir la desunión accidental de elementos desmontables.

ANEXO C: GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDAS



Como metodología para la selección recomendamos poner atención a los siguientes puntos:

3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONDICIONES DE TRABAJO

La selección de un sistema personal para detención de caídas se deberá basar en una identificación completa de los peligros y en una evaluación del riesgo de caída en el lugar de trabajo.

La evaluación del lugar de trabajo deberá identificar todas las trayectorias de traslado que se espera efectúe el trabajador y todos los peligros presentes en tales trayectorias. Se deberá identificar el rango de movilidad requerido en cada zona de riesgo y tomar nota del sitio y distancia a todas las obstrucciones en los posibles recorridos de las caídas. También se deberá identificar las obstrucciones laterales contra las que se pudiera chocar en una caída pendular.

Para cada tipo de tarea (pe: tejado y planos inclinados, trabajos en suspensión, acceso a espacios confinados, carga de materiales en bodega, entre otros) se deberán considerar los movimientos o desplazamientos que requiere el trabajador, y las condiciones generales del lugar de trabajo (calor, humedad, velocidad del viento, radiación UV, agentes químicos, nivel de iluminación, etc.).

Como ayuda para seleccionar el equipo que mejor se adecue a las condiciones del puesto de trabajo, se incluye, en el Anexo N° 2, una lista de chequeo para la identificación de peligros.

3.2. PUNTO DE ANCLAJE

El anclaje es un punto seguro para la sujeción del Sistema Personal para Detención de Caídas (SPDC) a la estructura disponible. El empleador deberá asegurarse que se han tomado en consideración los anclajes para garantizar que se pueden satisfacer todos los factores de seguridad del sistema. En algunos casos, se necesitará crear un punto de anclaje con estructuras ya existentes. Algunos posibles puntos de anclaje incluyen, pero no se limitan a, elementos de acero, vigas, equipo pesado y puntos de anclajes especialmente diseñados (móviles o fijos).

El anclaje deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Cualquiera sea el punto de anclaje posible, este deberá resistir una carga mayor o igual a 2.226 Kg (22 kN) por trabajador conectado (OSHA 1926.502 (d) (15) (i) (iii)).

b) Deberá ser independiente de cualquier anclaje que vaya a ser usado para suspender o soportar plataformas de trabajo (andamios, plataformas móviles, escaleras, etc).

c) Deberá adaptarse al tipo de trabajo a desarrollar, a la instalación y a la estructura disponible.

Los sitios en los cuales se instalará el anclaje deberán ser seleccionados correctamente para:

- Reducir la posible distancia total de caída libre.
- Evitar los riesgos en las caídas tipo péndulo.
- Disponer de suficiente espacio libre en el recorrido de las posibles caídas para no golpearse contra ningún objeto.

Advertencia:

No se deben seleccionar sitios para el anclaje en donde se requiera que el usuario trabaje por encima del punto de anclaje, ya que esto incrementa la distancia total de caída y la distancia de caída libre.

3.3. ESPACIO LIBRE REQUERIDO PARA DETENER LA CAÍDA

Si la caída ocurre, deberá haber suficiente espacio debajo del trabajador para que sea detenido antes que éste golpee el piso o se encuentre con un obstáculo en la dirección de la caída. Cuando el espacio libre sea insuficiente, no se deberá contemplar el uso de un sistema personal para detención de caídas en base a un estrobo amortiguador de impacto.

El espacio libre de caída debajo del usuario se puede calcular de la siguiente manera:

$$ELC = LE + EA + ET + MS$$

Donde:

Figura 2: Arnés Clase A



3.7.2.2. Clase D - Ascenso/descenso controlado

Los ACC Clase D son aquellos que cumplen los requisitos para ACC Clase A y que tienen elementos de fijación adicionales que permiten al usuario conectarse a un sistema de descenso controlado. Los ACC Clase D tienen incorporados elementos de fijación para ascenso/descenso controlado en situaciones tales que le permitan al usuario adoptar en forma aproximada la posición de sentado mientras está en suspensión. Los elementos de fijación para ascenso/descenso controlado no son adecuados para conectarse a un SPDC.

Figura 3: Arnés Clase D



3.7.2.3. Clase E - Acceso a espacios confinados

Los ACC Clase E son aquellos que cumplen los requisitos para ACC Clase A y que tienen elementos de fijación adicionales que permiten al usuario conectarse a un sistema para acceso a espacios confinados. Los ACC Clase E deben tener un elemento de fijación deslizante en cada cinta de hombro, para ser utilizadas como un par, es decir, no separadamente, a fin de permitir al usuario adoptar una posición casi vertical mientras está en suspensión.

Los elementos de fijación para acceso a espacios confinados no son adecuados para conectarse a un SPDC.

Figura 4: Arnés Clase E



3.7.2.4. Clase P - Posicionamiento de trabajo

Los ACC Clase P son aquellos que cumplen los requisitos para ACC Clase A y que tienen un elemento de fijación adicional o elementos que permiten al usuario conectarse a un sistema para posicionamiento de trabajo. Los ACC Clase P deben tener incorporado al menos un elemento de fijación para posicionamiento de trabajo para situarse al nivel de la cintura aproximadamente. Si sólo se cuenta con un elemento de fijación para posicionamiento de trabajo, éste se debe apoyar centralmente en el frente. Si los elementos de fijación para posicionamiento de trabajo proporcionados son otros aparte del central, estos se deben ubicar simétricamente en pares y sólo se deben utilizar como un par, es decir, no separadamente. Los elementos de fijación para posicionamiento de trabajo no son adecuados para conectarse a un SPDC.

Figura 5: Arnés Clase P



En el anexo N° 3 se encuentran dos tablas en las cuales se indica la composición de los SPDC según la normativa oficial.

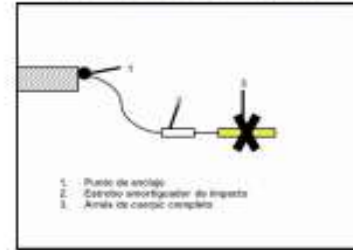
3.7.3. Marcado

Los ACC deben disponer de una etiqueta de tipo permanente con la siguiente información:

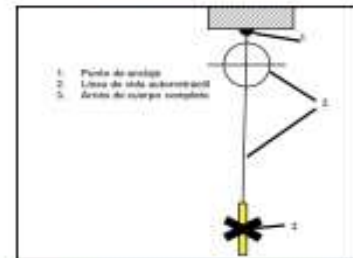
- La identificación de la norma NCh 1258/1-Of2004, su tipo y clase (por ejemplo: A, AD, ADR, etc.);
- El nombre, marca registrada u otros medios de identificación del fabricante o proveedor;
- Información respecto a la identificación del producto del fabricante, la que debe incluir el número de partida o serie que permita trazar el origen;
- El año de fabricación del producto;
- La identificación de la fibra utilizada como material de construcción;
- Información que establezca por medios apropiados el propósito deseado de cada elemento de fijación y específicamente identificando aquellos elementos que estén diseñados para ser utilizados como parte de un sistema para detención de caídas;
- Una advertencia sobre la lectura de las instrucciones del fabricante;
- Una marca especial que indique la argolla de fijación para una aplicación en detención de caídas. Se debe marcar una letra A sobre cada cinta de hombro bajo la argolla de fijación para detención de caídas y sobre la cintura.

3.7.4. Tipos de sistemas personales para detención de caídas

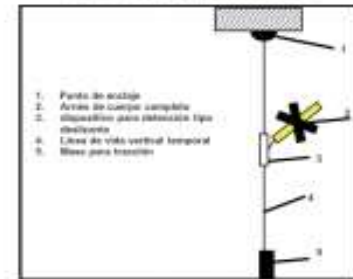
3.7.4.1. SPDC en base a un estrobo amortiguador de impacto



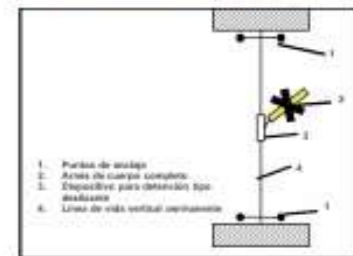
3.7.4.2. SPDC en base a una línea de vida autorretráctil



3.7.4.3. SPDC en base a una línea de vida vertical temporal



3.7.4.4. SPDC en base a una línea de vida vertical permanente



ANEXO N° 3

Composición de un sistema personal para detención de caídas (SPDC)

La designación de un SPDC se hace por medio de un código que utiliza abreviaciones y símbolos (designados en NCh 1258/6), para indicar el orden de armado de los componentes y subsistemas cuando se configura un sistema personal para detención de caídas:

Abreviación/símbolo	Componente/subsistema
ACC	Arnés para el cuerpo completo
EAI	Estrobo amortiguador de impacto
LVA	Línea de vida autorretráctil
LVVT	Línea de vida vertical temporal
LVP	Línea de vida vertical permanente
RV	Riel vertical
+	Conector
A	Dispositivo de anclaje

Código	Tipo de SPDC
A + EAI + ACC	SPDC en base a un estrobo amortiguador de impacto
A + LVA + ACC	SPDC en base a una línea de vida autorretráctil
A + LVVT + ACC	SPDC en base a una línea de vida vertical temporal
A + LVP + ACC	SPDC en base a una línea de vida vertical permanente
A + RV + ACC	SPDC en base a un riel vertical

ANEXO D: DOCUMENTOS DE ACHS

Pauta de inspección "Condiciones de seguridad para trabajos en altura".		
Empresa		
N° de Empresa Asociada		
Rut		
Dirección Sucursal		
Comuna		
N° Trabajadores	N° Trabajadores Propios:	N° Trabajadores Contratistas:
Nombre Experto ACHS		
Agencia		
OBJETIVO: Verificar que existen las condiciones de seguridad necesarias para trabajos en altura.		
ALCANCE: Esta lista aplica a todas las empresas constructoras asociadas a la ACHS que realizan trabajos en altura.		

SELECCIONE SU RESPUESTA EN EL RECUADRO CUMPLE				
1. CONDICIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN ALTURA.	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
1. Se han identificado los peligros y evaluado los riesgos de los procesos relacionados con trabajos en altura?			Solicitar matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de la obra.	
2. ¿Se encuentran debidamente señalizados los peligros en el área donde se realizará el trabajo en altura?		NCh.998 Of.1999	Verificar en terreno señalización de armado o desarme de andamio, circulación en zonas inferiores del andamio, riesgo de caída de objetos de niveles superiores, o indicación de accesos al andamio, entre otros.	
3. ¿Los trabajadores que realizan tareas en altura, han recibido la debida capacitación e instrucciones para realizar la labor?			Solicitar registro de capacitación.	
4. ¿Al realizar trabajos en altura, existe algún supervisor que se encuentre monitoreando los trabajos?			Verificar en terreno.	
5. ¿Las vías de circulación se encuentran limpias y ordenadas?			Verificar en terreno.	
6. ¿Existe iluminación suficiente en recintos cerrados?		D.S 594 año 2000 Art.103	Verificar en terreno.	
7. ¿El perímetro de la caja de ascensor se encuentra con doble baranda?			Verificar en terreno. No utilizar madera de pino.	

8. ¿Los shaft y/o pasadas de losa están protegidos con doble baranda o superficies resistentes?			Verificar en terreno. No utilizar madera de pino.	
9. ¿Los vanos de fachada se encuentran protegidos con doble baranda?			Verificar en terreno. No utilizar madera de pino.	
10. ¿Existen barandas de doble altura al realizar trabajos sobre plataformas, banquillos o caballetes cerca de vanos?			Verificar en terreno. La baranda de doble altura es la instalada desde el nivel de la superficie de trabajo.	
11. ¿Las lámparas se encuentran protegidas contra golpes?			Verificar en terreno.	
12. ¿Se instaló protección en área peatonal, si se requiere?		NCh.998 Of.1999	Verificar en terreno.	
13. ¿Existe memoria de cálculo para las plataformas de trabajo en volado?		NCh 2501/2 Of.2000	Solicitar memoria de cálculo o plano estructural de la plataforma.	
14. ¿Las escalas de mano están afianzadas y sobrepasan 1m. sobre el punto de apoyo superior?			Verificar en terreno.	
15. ¿Los trabajadores utilizan elementos de protección personal?			Verificar en terreno. Casco con barbiqueo, zapatos de seguridad, guantes, antiparras, u otros según corresponda.	
16. ¿Los andamios se encuentran libres de extensiones eléctricas?		NCh 998 Of.1999	Verificar en terreno.	

17. ¿Los andamios se encuentran distantes de los tendidos eléctricos o cerca de líneas eléctricas protegidas?		NCh Elec.4 Of.2003 5.4.4	Verificar en terreno.	
18. ¿Las herramientas eléctricas se encuentran en buen estado y conectadas a circuito con protector diferencial?		NCH 350 Of.2000	Verificar en terreno que las carcasas no estén trisadas ni quebradas, que los cables y enchufes no estén picados, con conexión a tierra y/o protector diferencial.	
19. ¿Se realizan y registran inspecciones diarias a los andamios al inicio de cada jornada de trabajo?		NCh 2501/1 Of.2000	Solicitar registros de inspección.	
20. ¿Los andamios son inspeccionados luego de sismos, inactividad prolongada o fuertes vientos?		NCh.998 Of.1999	Solicitar registros de inspección.	
21. ¿Cuenta con un Plan de Emergencias, escrito, verificado, practicado y divulgado, acorde a los riesgos presentes en los trabajos en altura?			Solicitar Plan de emergencia.	


2.SISTEMA PERSONAL DE DETENCIÓN DE CAÍDA	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
22. ¿Los trabajadores cuentan con arnés de seguridad y estrobo para trabajos sobre 1,8m?		NCh 1258/1 Of.2004	Verificar en terreno.	
23. ¿Existen líneas de vida afianzadas a punto independiente del andamio, en zonas donde no hay puntos estructurales de anclaje?		NCh 1258/3 Of.2005 NCh 1258/4 Of.2005	Verificar en terreno. Las líneas vida pueden ser cable de acero o cuerdas de poliamidas o poliéster.	
3. ANDAMIOS TUBULARES	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
24. ¿Las bases de apoyo de los andamios son resistentes y están niveladas?		NCh 2501/1 Of.2000	Verificar en terreno.	
25. ¿La estructura está nivelada, aplomada y alineada?			Verificar en terreno.	
26. ¿El andamio se encuentra arriostrado (anclado a estructura)?			Verificar en terreno.	
27. ¿La estructura cuenta con sus diagonales?			Verificar en terreno.	
28. ¿Tiene doble baranda y rodapiés?			Verificar en terreno.	
29. ¿El ancho mínimo de la plataforma de trabajo es de 70cm, y cubre el 90% del ancho de los travesaños?			Verificar en terreno.	
30. ¿Las superficies de trabajo se encuentran limpias y ordenadas?			Verificar en terreno.	
31. ¿Están bien definidos los accesos al andamio?			Verificar en terreno.	

4. ANDAMIOS EN VOLADO	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
32. ¿Existe procedimiento de operación de andamio colgantes?		NCh .998 Of.1999	Solicitar procedimiento de operación andamios colgantes.	
33. ¿Se realiza mantención antes de la instalación?			Solicitar registro de mantención.	
34. ¿Se mantienen registros de mantenciones preventivas y/o correctivas?			Solicitar registro de mantención.	
35. ¿Tiene doble baranda y rodapiés?			Verificar en terreno.	
36. ¿El ancho mínimo de la superficie es de 60cm?		NCh 998 Of.1999	Verificar en terreno.	
37. ¿El mecanismo de elevación cuenta con freno automático?			Verificar en terreno.	
38. ¿El operador está capacitado y autorizado?			Solicitar registro de capacitación.	
39. ¿El cable se encuentra en buen estado y es continuo?			Verificar en terreno. El cable se encuentra libre de picaduras o cortes de hebras, o destorcido.	

5. PLATAFORMAS ELEVADORAS	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
40. ¿Existe procedimiento para operar estas plataformas?		NCh.998 Of.1999	Solicitar procedimiento de operación plataformas elevadoras.	
41. ¿Está definido el programa de mantención preventiva?			Solicitar programa de mantención preventiva.	
42. ¿Se mantienen registros de la mantención preventiva y/o correctiva?			Solicitar registros de mantención preventiva y/o correctiva.	
43. ¿El operador está capacitado para operar la plataforma?			Solicitar registro de capacitación.	
44. ¿Los cables están en buen estado y sin uniones?			Verificar en terreno.	
45. ¿El mástil cuenta con protección para evitar atrapamiento?			Verificar en terreno.	
46. ¿Tiene doble baranda y rodapiés?		NCh 998 Of.1999	Verificar en terreno.	

6. PROTECCIONES COLECTIVAS	CUMPLE SI/NO	NORMA LEGAL	ORIENTACIÓN / EVIDENCIA	OBSERVACIONES /ACCIÓN A SEGUIR
47. ¿Se han instalado redes de protección cuando los trabajadores estén sobre 7 m. de altura y no cuenten con otro sistema de protección como arnés, barandas u otro dispositivo?			Verificar en terreno.	
48. ¿Se han instalado pantallas de protección cuando exista la posibilidad de caída de materiales u otros objetos a niveles inferiores?			Verificar en terreno.	
49. ¿Las redes y/o pantallas están ubicadas a una distancia máxima de 7 metros por debajo del nivel de trabajo?			Verificar en terreno.	
50. ¿Los sistemas de protección han sido sometidos a cálculo estructural por un Ingeniero Calculista?			Solicitar memoria de cálculo.	
51. ¿Las estructuras están adosadas y alineadas unas con otras?		NCh 2458 Of.1999	Verificar en terreno.	
52. ¿No se utiliza fierro de construcción en la conformación de las estructuras?			Verificar en terreno.	
53. ¿Los sistemas de protección están instalados con una inclinación entre 30° y 45° respecto a la horizontal?			Verificar en terreno.	
54. ¿No se utilizan como elementos de suspensión alambres, ni fibras sintéticas o naturales que se puedan dañar por uso prolongado o por inclemencias climáticas?			Verificar en terreno.	
55. ¿Al instalar el sistema de protección cerca de cables eléctricos, se cumple con las distancias de seguridad?			Verificar en terreno.	
56. ¿El sistema de protección es inspeccionado periódicamente?			Solicitar registros de inspección.	
57. ¿Se mantiene libre de escombros y materiales la superficie de las pantallas y/o redes?			Verificar en terreno.	

ANEXO E: CONTEXTOS DE COMPETENCIAS

Contextos de Competencia				
Condiciones y situaciones:	Herramientas, equipos y materiales:	Evidencias 		
		Directas		Indirectas
		de Producto	de Desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Al interior de la obra. ▶ Preparando los materiales para el montaje del andamio. ▶ Revisando los componentes y piezas del andamio. ▶ Nivelando el andamio. ▶ Realizando el montaje del andamio. ▶ Desmontando los componentes del andamio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Huincha de medir. ▶ Llaves de punta corona. ▶ Martillo. ▶ Alicates. ▶ Cuerda de vida. ▶ Arnés ▶ Taladro para hormigón con percutor. ▶ Chaleco reflectante. ▶ Barbiquejo. ▶ Guantes. ▶ Zapatos de seguridad. ▶ Casco. ▶ Gafas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluación que mida conocimientos propios de las UCL y perfil. ▶ Evaluación de habilidades propias del perfil. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 observaciones en terreno correspondiente a las UCL del perfil. ▶ Autoevaluación. ▶ Evaluación del jefe directo. ▶ Entrevistas basadas en las unidades de competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cartas de recomendación. ▶ Informes de desempeño. ▶ Diplomas y cursos de capacitación. ▶ Currículum vitae. ▶ Registros personales tales como: certificados, licencias.

ANEXO F: PLANILLA INSPECCION NCH 998

Aspectos inspeccionados	Cumple con lo especificado	Correcciones
A. Procedimientos de ejecución <ul style="list-style-type: none"> - personal - elementos de protección personal - métodos - replanteo - otros B. Dimensiones generales <ul style="list-style-type: none"> - altura total - altura entre niveles - ancho de plataformas - distancia transversal entre pies derechos - distancia longitudinal entre pies derechos - otro 		

Aspectos inspeccionados	Cumple con lo especificado	Correcciones
<ul style="list-style-type: none"> - Plomos y niveles - Materiales <ul style="list-style-type: none"> - clase - dimensiones - estado - protección (anticorrosiva/antipútrica) - otros - Elementos constituyentes <ul style="list-style-type: none"> - condiciones de la base - fijaciones al terreno - fijaciones al edificio - pies derechos, cables - travesaños - arriostramientos - tablonos y plataformas - barandas y rodapiés - accesos - otros - Elementos accesorios <ul style="list-style-type: none"> - mallas de alambre - pantallas protectoras - cortinas - señalización - protecciones - instalaciones eléctricas provisionales - otros - Uso <ul style="list-style-type: none"> - destino - elementos de protección personal - limpieza - otros 		