



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE SALTA

Universidad Católica de Salta

Facultad de Ingeniería

Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tesina

Autor:

Facundo José Resina Agüero

Director:

Julio Cesar Romano

Co-Director:

Ariel Dante Espeche

Título del Trabajo:

Riesgos Laborales en el uso de Andamios de Madera y Metálicos en la Construcción

Abstract:

Esta Tesina trata acerca del estudio de los procedimientos constructivos de los andamios de madera y metálicos empleados en la actualidad y el análisis de los riesgos laborales asociados a su utilización.

Salta-Argentina

Año 2021

AGRADECIMIENTOS

- ✚ En primera instancia agradezco a Dios por haber llegado a este punto en el que me encuentro final de mi carrera y cierre de una etapa para empezar una nueva.
- ✚ A mi Director de Tesina Lic. Julio Cesar Romano por su acompañamiento durante todo este periodo orientándome e impartiendo conocimientos hacia mi persona.
- ✚ A mi Co-Director: Ing. Ariel Espeche y su familia por el apoyo incondicional, brindándome de su tiempo y amabilidad para poder concluir mi Tesina.
- ✚ A mi madre (Laura Agüero) y Cristian Medina por ser mi pilar siempre para poder seguir avanzando y así mismo poder cumplir mis objetivos.
- ✚ A la memoria de mi padre (José Resina Abdo) que estaría contento por verme cumplir un logro más en la vida como profesional y como persona.
- ✚ A mi abuela (Justa Angélica Abdo) por la paciencia y la sabiduría para apoyarme en el transcurso del desarrollo de la Tesina.

RESUMEN

Esta Tesina estudia los procedimientos constructivos de los sistemas de andamios tradicionales de madera y metálicos empleados en la República Argentina en base a una muestra representativa de las obras en construcción de la ciudad de Salta. Se evalúan las implicaciones de su utilización y diseño estructural con la finalidad de identificar los riesgos posibles y sus consecuencias en los operarios. Se concibe a los andamios como parte fundamental dentro de los equipos de obra para trabajos en altura y se realiza un análisis crítico en base a lo establecido por el Decreto Reglamentario 911/96 (Presidencia de la Nación 1996). Se realizó un relevamiento de obras privadas de construcción de edificios en la Ciudad de Salta. Con los datos obtenidos se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos que permitieron escribir conclusiones y propuestas de optimización de los sistemas de andamios estudiados.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Justificación	2
1.2.	Objetivos	2
1.2.1.	General	2
1.2.2.	Específicos	2
1.3.	Contenido de la tesina	2
2.	ESTUDIO DE LA BIBLIOGRAFÍA	4
2.1.	Trabajos de investigación	5
2.1.1.	Distintos tipos de andamios	5
2.1.2.	Partes componentes de un andamio	7
2.1.4.	Investigaciones extranjeras	10
3.	ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS ANDAMIOS	12
3.1.	Definición de andamio	13
3.2.	Características principales	14
3.3.	Tipos de andamios	14
3.3.1.	Andamios de madera	15
3.3.2.	Andamios metálicos tubulares	18
3.4.	Elementos componentes de un andamio	18
3.5.	Marco Legal	20
3.5.1.	Decreto 911/96	20
3.5.2.	Reglamentación Chilena para andamios en la construcción	24
4.	RELEVAMIENTO DE ANDAMIOS EN OBRAS CONSTRUCCIÓN	27
4.1.	Determinación del tamaño de la muestra	28
4.2.	Relevamiento de campo	30
4.3.	Tipos de andamios	34
4.4.	Componentes de los andamios	36
4.4.1.	Montantes	36
4.4.2.	Plataformas	41
4.4.3.	Elementos de sujeción y rigidización	43
4.4.3.1.	Sistema de sujeción provisional con sogas	44
4.4.3.2.	Sujeción amarrada en sistema estandarizado	45
4.4.3.3.	Sujeción con sistema de travesaño, puntal y tensor	45
4.4.3.4.	Sujeción amurada a una pared	47
4.4.3.5.	Sujeción en palo bobo amurado	47
4.4.3.6.	Sujeción con sogas en columna de cemento	48

4.4.3.7.	Baranda de protección.....	49
4.4.4.	Escaleras	51
4.4.5.	Rodapiés.....	54
4.4.6.	Elementos de rigidización (diagonales y largueros)	54
5.	ANÁLISIS DE LOS DATOS RELEVADOS.....	56
5.1.	Análisis cualitativo de los andamios.....	57
5.1.1.	Estudio de los andamios metálicos	57
5.1.2.	Estudio de los andamios de madera	62
5.2.	Análisis cualitativo de las entrevistas	65
5.3.	Análisis cualitativo de los check-lists	72
5.3.1.	Tipo de andamio	72
5.3.2.	Montaje	72
5.3.3.	Plataforma de trabajo	76
5.3.4.	Barandas de protección y escalas interiores.....	76
5.3.5.	Rodapiés.....	77
5.3.6.	Uso	78
5.4.	Análisis cuantitativo de los andamios	79
5.4.1.	Cargas consideradas para el análisis	79
5.4.1.1.	Carga de trabajo	79
5.4.1.2.	Acción del viento	82
5.4.1.3.	Modelo de cálculo.....	84
5.4.2.	Análisis estructural.....	91
5.5.	Análisis de los riesgos laborales asociados a los andamios de madera.....	95
5.5.1.	Calidad y sección de los elementos estructurales	95
5.5.2.	Continuidad y sujeción de la plataforma.....	96
5.5.3.	Condiciones de apoyo de los montantes	97
5.5.4.	Amarre de la fachada (sujeción de andamio al edificio).....	98
5.5.5.	Dispositivo de unión	99
5.5.6.	Protección lateral	99
5.5.7.	Zócalo o Rodapié.....	99
6.	CONCLUSIONES	100
6.1.	Conclusiones desde el punto de vista cualitativo.....	101
6.2.	Conclusiones desde el punto de vista cuantitativo:.....	102
6.3.	Propuestas de optimización de los andamios:.....	102
	BIBLIOGRAFÍA	105
	ANEXO I. PLANILLAS CHECK-LIST DE LAS OBRAS RELEVADAS	108
	ANEXO II. ENCUESTAS DE LAS ENTREVISTAS	129

ANEXO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS ANDAMIOS RELEVADOS	140
ANEXO IV. CÁLCULOS COMPLEMENTARIOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL .	144

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

Se decide estudiar los sistemas de andamios tradicionales de madera y metálicos empleados en la República Argentina en base a una muestra representativa, fijada en el tiempo, de las obras en construcción de la ciudad de Salta; para evaluar las implicaciones de su utilización y diseño estructural con la finalidad de identificar los riesgos posibles y sus consecuencias en los operarios.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Investigar y analizar los riesgos laborales en el uso andamios de madera y metálicos en las obras en construcción de la ciudad de Salta.

1.2.2. Específicos

- Investigar y estudiar los sistemas de andamios de las obras relevadas prestando especial atención a los construidos con madera.
- Analizar los riesgos laborales asociados al empleo de los andamios en las obras elegidas como muestra representativa.
- Proponer medidas concretas para la optimización de los sistemas de andamios estudiados.

1.3. Contenido de la tesina

En el capítulo 1 se presenta la justificación del tema elegido para elaborar la tesina junto con los objetivos generales y específicos, así como, el contenido de la misma.

El estudio de la bibliografía se lleva a cabo en el capítulo 2. Las principales características de los andamios se tratan en el capítulo 3.

El relevamiento de obras que empleaban andamios en la ciudad de Salta es el tema principal del capítulo 4.

En el capítulo 5 se realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos relevados en las visitas a obras descriptas en el capítulo 4.

Las conclusiones, recomendaciones y propuestas para líneas futuras de investigación se exponen en el capítulo 6.

Los anexos 1, 2, 3 y 4 incluyen, respectivamente; las planillas de Check-list de las obras visitadas; entrevistas a especialistas en higiene y seguridad; datos y características de los andamios relevados; y cálculos complementarios a la verificación estructural de los dos modelos de andamio analizados.

2. ESTUDIO DE LA BIBLIOGRAFÍA

Este capítulo trata la revisión bibliográfica de los andamios como parte del equipamiento de obra de construcción. Queda fuera del alcance de este estudio el trabajo con andamios y las medidas preventivas y/o protectoras.

2.1. Trabajos de investigación

A continuación, se tratan los temas de investigación extraídos de la bibliografía y que constituyen el punto de partida para la redacción de la Tesina.

2.1.1. Distintos tipos de andamios



Juan Antonio Villegas (Villegas 2018) realizó su trabajo principalmente enfocado en la ejecución de trabajos con andamios. En el capítulo 2 este autor estudia los tipos principales de andamios y sus componentes. Según Villegas no importa el tipo de material que constituyen los andamios ya que los principios básicos de seguridad son los mismos, porque se busca que el andamio trabaje como un conjunto estructural capaz de resistir la carga que le sea aplicada.

Particularmente describe las propiedades que debe verificar la madera como material empleado en los andamios. Para los montantes ésta debe poseer por calidad y sección la resistencia suficiente para su función y menciona que no deben pintarse. Por otra parte, este autor presenta las siguientes sugerencias para los tablones de la plataforma:

- ✓ **ALERCE:** Reconocible por el veteado paralelo, marcadísimo. Elástica, resistente, hasta bajo el agua. Usos: es una de las mejores maderas para construcciones urbanas, navales e hidráulicas. Pilotes, puertas, ventanas, toneles.

- ✓ **PINO SILVESTRE:** Veteado paralelo bastante visible. Resistente, pesada, bastante durable. Usos: muy utilizada para postes telegráficos, durmientes, polines, vigas, montantes y listones.
- ✓ **PINO TEA:** Madera muy fuerte, elástica, resinosa y barata. Es muy común en México, donde se la denomina oyamel. Vetas muy marcadas. Usos: muy utilizada en construcciones, viviendas, puentes, carrocerías, vigas y polines, embarcaciones.

Villegas, además, en su trabajo de investigación da una clasificación para los tipos de andamios basada en su característica de construcción y funcionamiento (ver figura 1). Describe en detalle los andamios tubulares, colgantes, de caballetes o borriquetas y los andamios bolados o independientes.

Tipo	Definición	Subtipo	Esquema
Tubular	Estructura metálica formadas por tubos de sección circular	Fijo	
		Móvil	

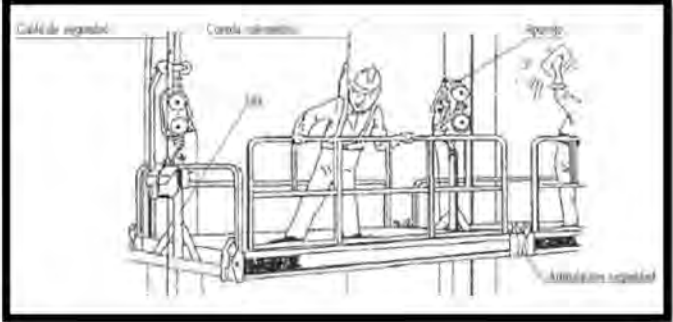
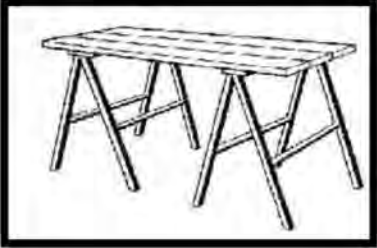
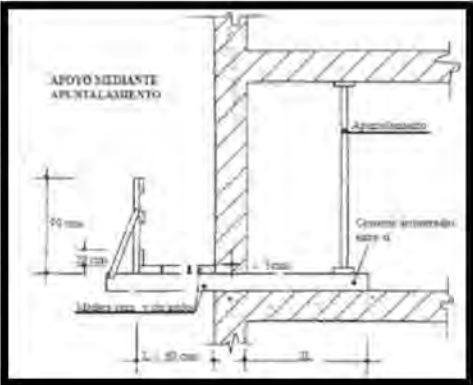
Tipo	Definición	Subtipo	Esquema
Colgante	Plataforma de trabajo suspendida de cables o cuerdas unidas a un mecanismo de elevación y descenso manual o automático.		
Caballetes o borriquetas	Dos caballetes sostienen una plataforma formando un conjunto sencillo de fácil manejo.		
Volado o independiente	Andamio suplementario en voladizo que se usa para aumentar el ancho de una plataforma o como acceso temporal a otros niveles.		

Figura 1. Distintos tipos de andamios basado en (Villegas 2018)

2.1.2. Partes componentes de un andamio

En general las partes estructurales principales de un andamio son las siguientes: montantes, largueros, travesaños, diagonales y plataformas. Además, deberían ser acompañados por los siguientes componentes de seguridad: barandas y rodapiés.

Las principales partes que configuran un andamio de trabajo prefabricado modular según el documento “Montador de andamios-andamios tubulares de componentes prefabricados (I): normas constructivas” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 2014) son las que se muestran en figura 2.

La descripción de cada una de estas partes se realizará en el capítulo 3 de esta tesina. Una descripción mucho más detallada ya se realizó en las tesis de Villegas (Villegas 2018) y Saracho (Saracho 2016).

A continuación, se describe las definiciones en forma compacta de cada una de las componentes de un andamio adaptando algunos de los conceptos ya descritos por Saracho.

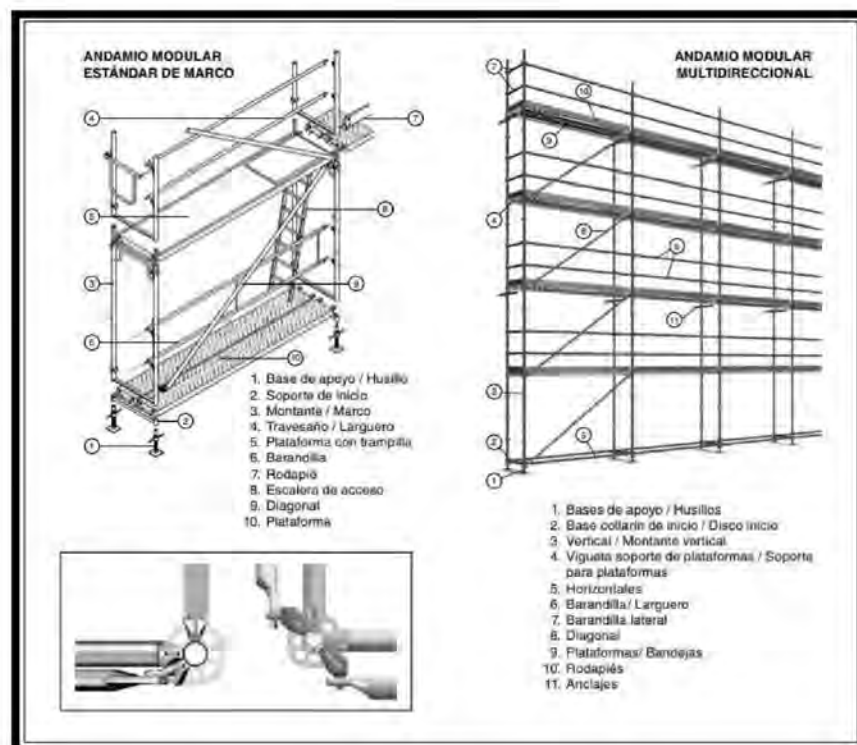


Figura 2. Principales elementos y detalles del sistema de unión de un sistema de andamio modular

Plataforma de trabajo

Hace referencia a un tablero horizontal que se encuentra elevado sobre el suelo y que funciona como soporte de personas o herramientas.

Montantes

Se designa montante a las piezas verticales que conforman un andamio.

Amarre

Se refiere por lo general a la acción de atar o asegurar una cosa por medio de cuerda, cadena, etc.

Base de apoyo

Constituye la componente que sirve de sostén al andamio (por ejemplo, los tablonos que se colocan para repartir la carga transmitida por los andamios en los suelos de baja resistencia mecánica).

Baranda

Una baranda es un elemento de resguardo formado por al menos una barra dispuesta generalmente en forma horizontal que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caídas fortuita a las personas que trabajan en las plataformas.

Zócalo o Rodapié

Elemento de seguridad de gran importancia en el andamio el cual tiene por finalidad evitar caídas de herramientas de mano u otros elementos de trabajos que se encuentren apoyados en la plataforma.

2.1.3. Aplicación práctica en la Ciudad de Salta

En su Tesis de la Licenciatura Gabriel López Béjar (López Bejar 2019) pone en evidencia la falta de aplicación que se da a las exigencias reglamentarias, particularmente se refiere a la falta de barandas y zócalos en los andamios relevados por el mismo en las obras de construcción de la Ciudad de Salta. Según el mismo comenta: *“Algunas empresas cuentan con sus propios andamios, otras alquilan los mismos, otras que no requieren de tanta altura recurren al tablón de madera colocado entre dos tachos metálicos o caballetes, pero la tendencia en general en las construcciones de Salta Capital con el tema de andamios es satisfacer rápido la necesidad del acceso al plano de trabajo y hasta ahí llegan los esfuerzos, la cultura de trabajo en nuestra ciudad todavía no muestra signo alguno de preocupación por las condiciones seguras o inseguras que ofrecen los andamios”*.

2.1.4. Investigaciones extranjeras

Se presentan dos trabajos académicos de investigación extranjeros cuya temática está vinculada con lo desarrollado en esta Tesina.

El trabajo de fin de carrera de Mynor González Chavarría (González Chavarría 2007) contiene la evaluación de la relación costo-beneficio y de vida útil entre los andamios de madera y los metálicos y compara además la importancia del proceso de operación y mantenimiento. Determina asimismo la conveniencia a largo plazo del empleo de un andamio de metal frente a uno de madera en relación a los costos de obra. Por último, establece las pautas de diseño y los criterios estructurarles para el cálculo de un andamio metálico; y da una serie de recomendaciones cualitativas y cuantitativas basadas en ensayos estructurales de laboratorio, respecto a los puntos que deben

verificarse para el correcto desempeño estructural durante el montaje, uso y desmontaje para los andamios metálicos.

Diego Ambrosio Hinojosa (Ambrosio Hinojosa, 2019) en su Tesis de final de carrera describe un completo análisis teórico y práctico el sistema de andamio multidireccional (ver figura 3), analiza su empleo en la construcción de centros comerciales durante la etapa final de acabados o detalles. Demostrando la eficiencia de este sistema de andamio frente a los métodos tradicionales en obra de gran envergadura.

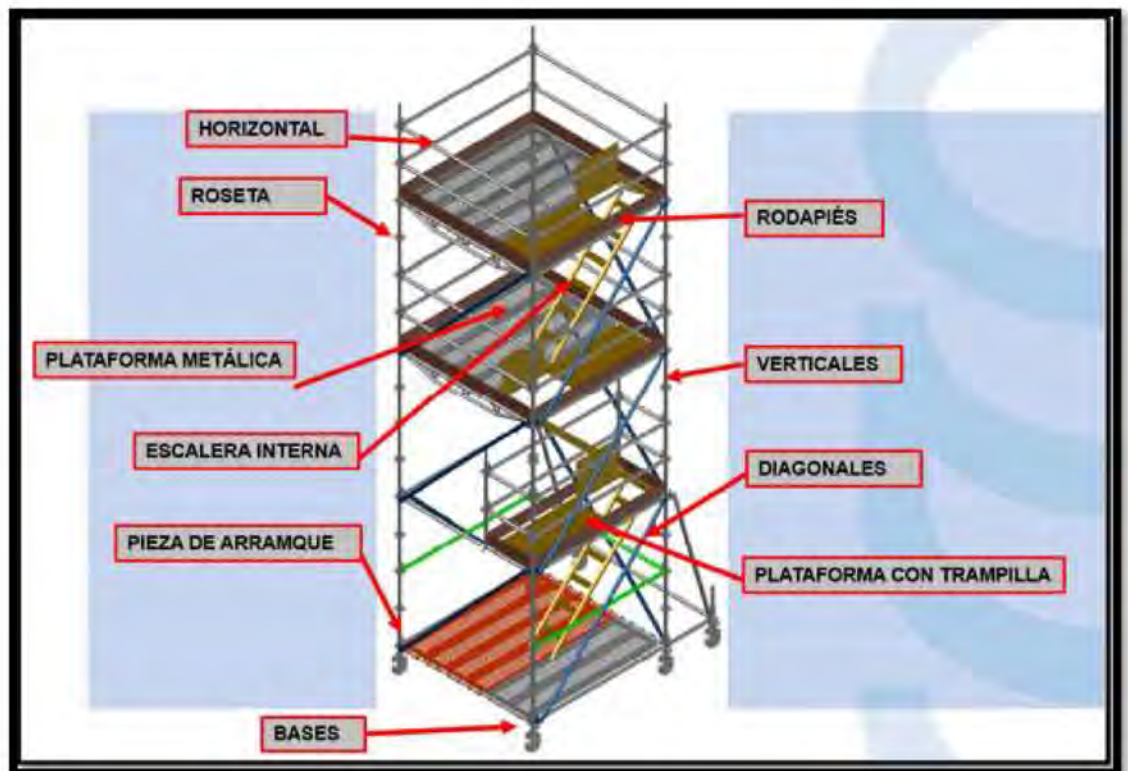


Figura 3. Sistema de andamio multidireccional.

3. ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS ANDAMIOS

El presente capítulo describe los andamios como parte fundamental dentro de los equipos de obra para trabajos en altura. Para ello la primera parte trata las características principales de los andamios, las partes que lo conforman y su montaje y desmontaje. A continuación, se describe la reglamentación actual, en particular lo establecido por el Decreto Reglamentario 911/96 (Presidencia de la Nación 1996) haciendo especial hincapié en los andamios de madera y los andamios metálicos tubulares, con la idea de estudiar su cumplimiento en obras de construcción representativas de la ciudad Salta.

3.1. Definición de andamio

Un andamio es una construcción provisional que soporta una o más plataformas para realizar trabajos en altura en obras de construcción u otros trabajos de ingeniería o arquitectura ejecutados sobre inmuebles existentes como por ejemplo rehabilitación de fachadas, montaje e instalación de equipos, mantenimiento y mejoras, etc.

La figura 4 muestra un ejemplo típico del empleo de un andamio para obras de rehabilitación de fachada.



Figura 4. Rehabilitación de fachada (calle San Juan al 400 Ciudad de Salta)

3.2. Características principales

Según el Art.222 del Decreto 911/96 los andamios deben satisfacer como mínimo las siguientes condiciones:

- a) Rigidez.
- b) Resistencia.
- c) Estabilidad.
- d) Ser apropiados para la tarea a realizar.
- e) Estar dotados los dispositivos de seguridad correspondientes.
- f) Asegurar inmovilidad lateral y vertical.

Se transcribe a continuación el Art.221 del mismo Decreto el cual resume las exigencias reglamentarias para este tipo de construcción provisional “Los andamios como conjunto y cada uno de sus elementos componentes deberán estar diseñados y contruidos de manera que garanticen la seguridad de los trabajadores. El montaje debe ser efectuado por personal competente bajo la supervisión del responsable de la tarea. Los montantes y travesaños deben ser desmontados luego de retirarse las plataformas. Todos los andamios que superen los SEIS METROS (6 m.) de altura, a excepción de los colgantes o suspendidos, deben ser dimensionados en base a cálculos”.

3.3. Tipos de andamios

Solo se describirán dos tipos de andamios, dado que conforman la mayoría de los empleados en la ciudad de Salta.

3.3.1. Andamios de madera

Los andamios de madera son un tipo de andamios soportados en los cuales cada componente estructural, desde los montantes a las diagonales y plataformas está hecho de madera. La OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos 1996) tiene normas para dos tipos: simplemente apoyados, cuando se sostienen en el lado interior por el muro o estructura de la construcción, y doblemente apoyados cuando son soportados por montantes dobles independientes de cualquier otra estructura.



Figura 5. Andamio de madera (calle Entre Ríos al 1700 Ciudad de Salta)

Debido a que deben construirse desde cero y no es fácil su reutilización, los andamios de madera se los considera antiguos y solo se los utiliza cuando existen condicionantes de obra que impiden el uso de otros tipos de andamios. En ese sentido este tipo de andamio se adapta a todo tipo de espacios, y por este motivo, los andamios de madera se siguen fabricando en la ciudad de Salta. La principal ventaja que ofrece este tipo de estructuras auxiliares es que resuelven principalmente problemas singulares que los estandarizados no pueden solucionar:

- Permiten acceder al último nivel de los edificios en altura durante momentos acotados en el tiempo de la construcción cuando por ejemplo las escaleras del núcleo de circulación vertical de hormigón armado se encuentran en ejecución. Para ello se diseñan y construyen apéndices, en voladizo o interiores (figura 6), que sirven de plataforma de apoyo a las escaleras provisionales de obra.



Figura 6. Andamio de madera en voladizo (calle General Güemes al 1400 Ciudad de Salta)

- Posibilitan diseñar plataformas de trabajo con la mínima cantidad de puntales o soportes y con la mayor flexibilidad posible dado que esta técnica se adapta a la forma de los espacios disponibles ocupando más eficientemente el espacio útil que los sistemas modulares estandarizados (ver figura 7).



Figura 7. Obra de mantenimiento (calle Santiago del Estero esquina Balcarce ciudad de Salta)

- Se usan como puentes o plataformas entre torres de un mismo inmueble en construcción, como se puede ver en figura 8, para conseguir un paso inferior exento en los niveles inferiores.



Figura 8. Obra en construcción de la empresa RAC (Pasaje Zorrilla Ciudad de Salta)

3.3.2. Andamios metálicos tubulares

Son aquellos que están estructurados o soportados por tubos metálicos de sección circular. Su nivelación se realiza a través de extremos regulables. En este tipo de andamios los montantes son estructuras modulares, y las plataformas que se diseñan para ser montadas en estas estructuras suelen ser metálicas modulares de hierro o aluminio, aunque existe un uso casi generalizado en la ciudad de Salta de plataformas de tabloncitos de madera (ver figura 9).



Figura 9. Pintura de fachada (calle Rioja al 400 Ciudad de Salta)

3.4. Elementos componentes de un andamio

Ordenados de acuerdo a su importancia estructural, los elementos principales que componen un andamio son los siguientes:

Montantes: Columnas o conjunto de parantes colocados generalmente en forma vertical para soportar las plataformas.

Larguero: Barra empleada como componente horizontal, normalmente en la dirección de la dimensión mayor del andamio de trabajo para rigidizar los montantes. En ocasiones, son los propios largueros los que constituyen una de las barandillas necesarias para la protección lateral.

Diagonal: Son barras empleadas como arrojamiento con la función principal de dar rigidez al andamio e impedir desplazamientos laterales inadmisibles.

Plataformas: Es el soporte generalmente plano que constituye la superficie de apoyo o plano de trabajo del operario.

Plataforma con trampilla: Cuando la altura entre dos plataformas es excesiva, se pueden emplear este tipo de plataformas auxiliares cuya función es permitir el desplazamiento de los operarios entre ambos niveles.

Rodapié: Son tablas que se colocan a una distancia algo superior por encima de la plataforma cuya función es evitar la caída involuntaria de herramientas o materiales.

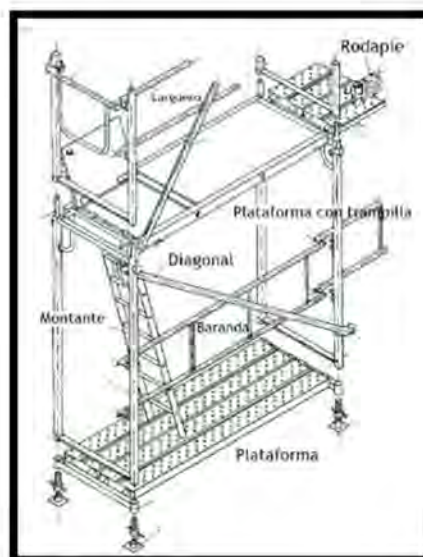


Figura 10. Partes de un andamio (adaptado de <http://gestion-calidad.com/proteccion-colectiva>) (*Gestion Calidad (consulting) 2016*)

3.5. Marco Legal

3.5.1. Decreto 911/96

Mediante el decreto 911/96 se aprobó el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo para aplicar a la Industria de la Construcción. En el capítulo 9 “Normas de prevención en las instalaciones y equipos de obra”, se incluyen los artículos que hacen mención a andamios, haciendo hincapié en criterios de resistencia y estabilidad de los mismos. Se transcribe a continuación lo referente a andamios en general (arts. 221 a 228), andamios de madera (art. 233) y andamios metálicos tubulares (arts. 234 a 238).

ANDAMIOS

“**Art. 221:** Los andamios como conjunto y cada uno de sus elementos componentes deberán estar diseñados y contruidos de manera que garanticen la seguridad de los trabajadores. El montaje debe ser efectuado por personal competente bajo la supervisión del responsable de la tarea. Los montantes y travesaños deben ser desmontados luego de retirarse las plataformas.

Todos los andamios que superen los SEIS METROS (6 m.) de altura, a excepción de los colgantes o suspendidos, deben ser dimensionados en base a cálculos.

Art. 222: A tal efecto deberán satisfacer, entre otras, las siguientes condiciones:

- a) Rigidez.
- b) Resistencia,
- c) Estabilidad.
- d) Ser apropiados para la tarea a realizar.

e) Estar dotados los dispositivos de seguridad correspondientes.

f) Asegurar inmovilidad lateral y vertical.

Art. 223: Las plataformas situadas a más de DOS METROS (2 m.) de altura respecto del plano horizontal inferior más próximo, contarán en todo su perímetro que dé al vacío, con una baranda superior ubicada a UN METRO (1 m.) de altura, una baranda intermedia a CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm.) de altura, y un zócalo en contacto con la plataforma. Las barandas y zócalos de madera se fijarán del lado interior de los montantes.

Art. 224: La plataforma debe tener un ancho total de SESENTA CENTIMETROS (60 cm.) como mínimo y un ancho libre de obstáculos de TREINTA CENTIMETROS (30 cm.) como mínimo, no presentarán discontinuidades que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores. La continuidad de una plataforma se obtendrá por tablonés empalmados a tope, unidos entre sí mediante un sistema eficaz, o sobrepuestos entre sí CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm.) como mínimo. Los empalmes y superposiciones deben realizarse obligatoriamente sobre los apoyos.

Art. 225: Los tablonés que conformen la plataforma deben estar trabados y amarrados sólidamente a la estructura del andamio, sin utilizar clavos y de modo tal que no puedan separarse transversalmente, ni de sus puntos de apoyo, ni deslizarse accidentalmente. Ningún tablón que forme parte de una plataforma debe sobrepasar su soporte extremo en más de VEINTE CENTIMETROS (20 cm.).

Art. 226: Las plataformas situadas a más de DOS METROS (2 m.) de altura respecto del plano horizontal inferior más próximo, con riesgo de caída, deben

cumplir con el capítulo Lugares de Trabajo, ítem Protección contra la caída de personas.

Art. 227: El espacio máximo entre muro y plataforma debe ser de VEINTE CENTIMETROS (20 cm.). Si esta distancia fuera mayor será obligatorio colocar una baranda que tenga las características ya mencionadas a una altura de SETENTA CENTIMETROS (70 cm.).

Art. 228: Los montantes de los andamios deben cumplir las siguientes condiciones:

- Ser verticales o estar ligeramente inclinados hacia el edificio.
- Estar colocados a una distancia máxima de TRES METROS (3 m.) entre sí.
- Cuando la distancia entre DOS (2) montantes contiguos supere los TRES METROS (3 m.), deben avalarse mediante cálculo técnico.
- Estar sólidamente empotrados en el suelo o bien sustentados sobre calces apropiados que eviten el deslizamiento accidental.
- La prolongación de los montantes debe ser hecha de modo que la unión garantice una resistencia por lo menos igual a la de sus partes.

ANDAMIOS DE MADERA

Art. 233: Debe verificarse que la madera utilizada posea, por calidad y sección de los montantes, la suficiente resistencia para la función asignada, no debiendo pintarse. Se deberán zunchar los extremos de los tablones que constituyan plataformas.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Art. 234: El material utilizado para el armado de este tipo de andamios será: tubo de caño negro, con costura de acero normalizado IRAM F-20 o equivalente, u otro material de característica igual o superior. Si se utilizaran andamios de materiales alternativos al descripto, éstos deben ser aprobados por el responsable de la tarea.

Art. 235: Los elementos constitutivos de estos andamios deben estar rígidamente unidos entre sí, mediante accesorios específicamente diseñados para este tipo de estructura. Estas piezas de unión serán de acero estampado o material de similar resistencia, y deberán ajustarse perfectamente a los elementos a unir.

Art. 236: En el montaje de las plataformas de trabajo deberán respetarse las especificaciones indicadas por el fabricante. Cuando las plataformas de los andamios metálicos sean de madera, deberán sujetarse según lo indicado para andamios en Disposiciones Generales.

Art. 237: Los andamios metálicos deben estar reforzados en sentido diagonal y a intervalos adecuados en sentido longitudinal y transversal.

Art. 238: El sistema de anclaje debe cumplir las siguientes condiciones:

- Los tubos de fijación a estructura resistente deben estar afianzados al andamio en los puntos de intersección entre montantes y largueros.
- Cuando sean andamios independientes y esté comprometida su estabilidad deben ser vinculados a una estructura fija.
- Estarán anclados al edificio uno de cada dos montantes en cada hilera de largueros alternativamente y en todos los casos el primero y el último montante del andamio”.

3.5.2. Reglamentación Chilena para andamios en la construcción

La norma chilena NCH 999/1999 (Instituto Nacional de Normalización 1999b) establece los requisitos que deben cumplir los andamios de madera de apoyo simple fijo (andamios de doble pie derecho) definidos y clasificados según NCh997.

Esta norma establece que las maderas deben tener protección antipútrica y/o ignífuga, también prescribe el material que deben tener los clavos y alambres. La norma se refiere como Pies derechos a los montantes. Según esta se deben colocar a nivel o enterradas. En el primer caso se apoyan sobre una solera o placa de reparto y el segundo se enterrarán a una profundidad mayor o igual a 50 cm. La separación en sentido longitudinal entre ejes debe ser igual o menor a 2,80 m y transversalmente entre una distancia de 1 m a 1,5 m.

La norma también establece dimensiones mínimas para las escuadrías o secciones de los montantes, largueros, travesaños, tablonés de plataformas, arrojamientos o diagonales y de barandas protectoras y rodapiés.

A modo de ejemplo se extrae la tabla 1 de esta norma chilena.

Sobrecarga máxima		Número total de niveles que soporta, según escuadría			
Pa (N/m ²)	kgf/m ²	100 × 100 mm (= 4" × 4")	100 × 150 mm (= 4" × 6")	125 × 125 mm (= 5" × 5")	150 × 150 mm (= 6" × 6")
1 200	120	6	9	-	-
1 800	180	4	7	9	-
2 400	240	4	6	7	-
3 000	300	3	5	6	-
3 600	360	3	4	5	9
4 200	420	2	4	5	8
4 800	480	2	3	4	7

Figura 11. Tabla 1 escuadría de pies derechos

En esta norma también se tratan los tipos y condiciones que deben cumplir los empalmes entre los diferentes componentes del andamio. En el caso particular de los montantes (pies derechos) la norma describe en el Art.6.2.7 lo siguiente:

“6.2.7 Los empalmes de pies derechos se deben ejecutar de tope a escuadra, y se deben reforzar lateralmente por sus cuatro caras con tablas de largo igual o mayor a 1,00 m de ancho similar al del pie derecho y espesor igual o mayor que 25 mm, clavadas de acuerdo con 6.9. En la parte superior e inferior del empalme se deben colocar amarras de alambre con un mínimo de tres vueltas. Estas amarras se deben clavar a fin de evitar deslizamientos y afianzar por torsión de los extremos del alambre (tortoleo).

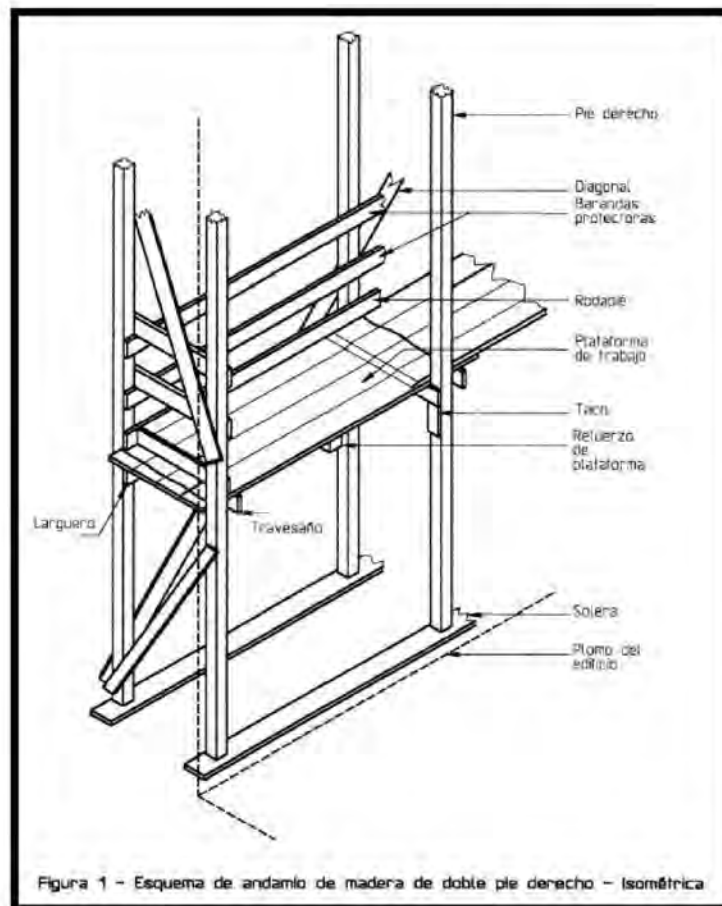


Figura 12. Figura 1 de la norma CH 999 (*Instituto Nacional de Normalización 1999b*) que muestra el esquema en perspectiva de un andamio de madera

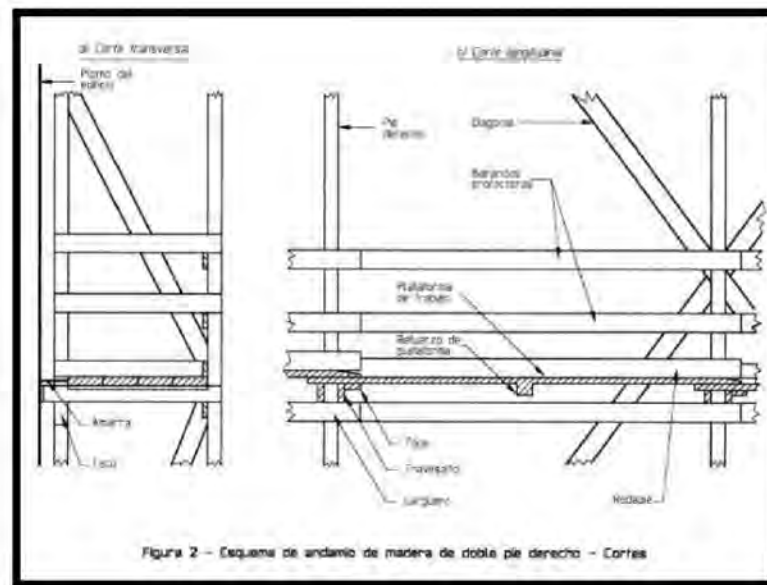


Figura 13. Figura 2 de la norma CH 999 (*Instituto Nacional de Normalización 1999b*) que muestra el esquema en cortes de un andamio de madera

En empalmes de piezas de diferentes secciones se debe suplir el espesor de la pieza de menor escuadría en toda la longitud del empalme a fin de obtener secciones iguales”.

Resulta ser de especial carácter práctico y didáctico para entender la terminología y partes de los componentes de un andamio de madera la figura 1 y 2 de la norma (ver figura 12 y figura 13).

4. RELEVAMIENTO DE ANDAMIOS EN OBRAS CONSTRUCCIÓN

Se describe el relevamiento de obras de construcción de edificios en la ciudad de Salta. La muestra representativa se determinó en base a un criterio estadístico. En todos los casos las obras pertenecen al ámbito de la obra privada.

4.1. Determinación del tamaño de la muestra

La cantidad de obras a visitar y estudiar se determina a partir de una muestra representativa por cuestiones de economía, de tiempo y recursos.

Resulta conveniente definir el término estadístico población como el conjunto de todos los casos de estudio que concuerdan con una serie de especificaciones. En este caso la población la constituyen todas las obras de construcción que emplean andamios en la Ciudad de Salta.

La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Se trabaja con una muestra representativa porque no es posible estudiar toda la población. Es este el motivo de que deba seleccionarse una muestra que refleje lo más fielmente a la población.

El tamaño de la muestra se calcula con un criterio de muestras probabilísticas, lo que significa establecer un criterio por el cual se supone que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidas para la muestra.

Más específicamente, el tamaño de muestra representativa de la población, se obtiene aplicando las ecuaciones estadísticas que recomienda Roberto Hernández Sampieri (Sampieri Hernández 2014), que utiliza el programa STATS. Los parámetros que maneja el programa son:

- Tamaño de la población (universe size).
- Error máximo aceptable (maximum acceptable percentage points of error).

- Porcentaje estimado de la muestra (estimated percentage level).
- Nivel deseado de confianza (desired confidence level).

Para el error máximo aceptable se usa un 7%, que es un valor un poco mayor que los valores más comunes están entre el 1 y el 5%. El porcentaje estimado de la muestra es la probabilidad de que las obras que se escogieron para ser relevadas tengan andamios de madera, este valor se toma igual al 5% ya que actualmente es cada vez menos frecuente su uso en trabajos en altura. El nivel deseado de confianza significa el porcentaje que se acepta como acierto para la representatividad de la muestra. Se puede estimar como el complemento del error máximo aceptable, es decir, es igual al 90% que es el valor más cercano que permite elegir el programa (el menú desplegable permite porcentajes de 80, 90, 95 y 99%).

El número de obras privadas habilitadas publicadas en la web del COPAIPA el día 24 de noviembre de 2020, el cual era de 384 obras. Esta cantidad corresponde a todo tipo de obras en ejecución, es decir obras nuevas, rehabilitaciones, ampliaciones, refacciones, edificios en altura, de planta baja, galpones industriales, etc. Se supone que de ese número de obras solo el 15% corresponde a construcciones de edificios en altura. Este porcentaje se elige observando las direcciones de las obras publicadas y su ubicación en la ciudad de Salta, suponiendo que las zonas más densamente pobladas tienen mayor posibilidad de que la construcción se trate de un edificio en altura. Por lo tanto, el tamaño de la población resulta igual a $384 \cdot 0,15 = 58$ obras en altura.



The screenshot shows the 'Sample Size Determination' window of the 'Decision Analyst STATS 2.0' software. The window is titled 'Sample Size Determination (Sample Size for Population Percentage Estimates)'. It features an 'Inputs' section on the left and a 'Results' section on the right. The 'Inputs' section includes: 'Universe Size' (text input: 58), 'Maximum Acceptable Percentage Points of Error' (dropdown: 7%), 'Estimated Percentage Level' (dropdown: 5% or 95%), and 'Desired Confidence Level' (dropdown: 90%). The 'Results' section shows 'The Sample Size Should Be...' with a text input field containing the value '18'. At the bottom, there are 'Calculate', 'Reset', and 'Exit' buttons. The footer contains the contact information: '817 640-6166 | www.decisionanalyst.com'.

Figura 14. Tamaño de la muestra calculado con el programa STATS 2.0

Como se ve en la figura 14 el tamaño calculado para la muestra representativa es de 18. Finalmente se terminaron relevando 20 obras.

4.2. Relevamiento de campo

En este trabajo de investigación se relevaron todas las tipologías de andamios que se encontraron en las obras, independientemente del tipo de equipo, por lo tanto, no sólo se restringe a andamios de madera.

Como herramienta para las encuestas de verificación se usaron planillas de Check-list. En la figura 15 se muestra a modo de ejemplo el Check-list de una de las obras relevadas (los Check-list de las obras relevadas pueden consultarse en el anexo 1).

CHECK LIST

Empresa: _____	Ora: _____
Inspección realizada por: _____	Cargo del Responsable: _____
Fecha: _____	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?					
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?					
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?					
El andamio está asegurado a una estructura?					
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?					
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?					
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?					
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie					
¿La superficie es antideslizante?					
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?					
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?					
Los tablones de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).					
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?					
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?					
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?					
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?					
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?					
¿De que material estan compuestas?					
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?					
Ródapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?					
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?					
De que material estan constituidos?					
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?					
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?					
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?					
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?					
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?					
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?					
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?					
Los operarios tienen el equipo anti caídas?					

Figura 16. Planilla de Check-list usada en el relevamiento de campo

4.3. Tipos de andamios

Se pudo identificar como una característica extendida el empleo de andamios mixtos, entendiéndose como tales, andamios cuyos montantes por lo general son metálicos y sus plataformas son de madera (ver figura 18). También se observaron andamios enteramente metálicos y de madera (montantes y plataformas), (ver figura 19 y figura 20) pero no hace a la generalidad de las obras de la Ciudad de Salta, la cual viene dada por el uso de andamios modulares metálicos.



Figura 18. Andamio modular metálico con plataformas de madera (12 de Octubre

165)



Figura 19. Andamio modular metálico con plataformas metálica (Súper Libertad)



Figura 20. Andamio de madera (Av. Entre Ríos)

4.4. Componentes de los andamios

4.4.1. Montantes

Los montantes metálicos son los más elegidos en el medio local para armar los andamios. Cuentan con varias ventajas frente a los otros tipos de montantes. Particularmente el más usado es el modular de caños estructurales de hierro tubular, el cual tiene incorporada una escalera en la misma estructura. A continuación, se hace una breve descripción de este sistema.

Las figura 21 y figura 22 muestran que sus montantes forman parte de andamios basados en un sistema modular de componentes prefabricados interconectados entre sí, constituidos por marcos con escaleras para acceso incorporadas en los mismos, que se unen mediante diagonales (arriostramientos) para garantizar la invariabilidad del conjunto.

Una de las ventajas por la cual son empleados por las empresas constructoras es que no requieren ningún tipo de mantenimiento de material si es que se los usa adecuadamente, y en el caso que muestren señales de daño estructural como por ejemplo caños pandeados o con deformaciones locales producto de impactos o con un grado generalizado de corrosión se los saca fuera de servicio. No obstante resulta conveniente mencionar la opinión al respecto de un especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo: *"Debería existir un protocolo de inspección de andamios observando zonas con óxido, elementos con deformaciones, dificultades en los sistemas de unión, etc."* (Anexo 2 - Encuesta N°2).

Otra importante ventaja que posee la estructura de marco de montantes de este sistema es la practicidad que presenta durante las etapas de montaje y desmontaje, transporte

y almacenamiento. Esta característica se traduce en la disminución sustancial en tiempos de obra.



Figura 21. Andamio modular simple



Figura 22. Andamio modular múltiple



Figura 23. Montante modular con la plataforma de madera



Figura 24. Plataforma mixta de módulos metálicos antideslizantes y chapa acanalada deformada.

No menos importante es la flexibilidad que tienen para adaptarse a diferentes tipos de plataformas. (Ver figura 23 y figura 24).

Como desventajas del uso de estos montantes es que requieren de una base de apoyo más o menos horizontal y obliga a controlar la correcta verticalidad de los mismos. Requieren además de un espacio mínimo útil condicionado por el ancho de los módulos.

Una variante al sistema de andamio tubular prefabricados es la que se encontró durante el relevamiento en la obra España 446, la cual corresponde a un sistema de andamio estandarizado. El material de los tubos de los montantes y las otras partes de este andamio es aluminio. Este tipo de andamio, estructuralmente, se conforma sin mezcla de materiales de distintos fabricantes que contradigan las referidas a las instrucciones del fabricante.



Figura 25. Sistema de andamio modular multidireccional

Los montantes de madera que se encontraron en las obras durante la etapa de relevamiento corresponden a dos tipos de tipologías. Una de ellas es la que se ve en la figura 26 de puntales de madera aserrada de pino de sección cuadrada. La otra corresponde montantes de palo bobo, comúnmente empleados como puntales bajo encofrados (ver figura 27). De las encuestas realizadas se puede sintetizar la causa por la cual los montantes de madera van perdiendo utilidad como componente de soporte en los andamios. La madera, al tratarse de un material orgánico, modifica sus propiedades mecánicas frente a los agentes climáticos externos, especialmente se ve afectada por los ciclos de humedad y secado en la época estival que coincide con las mayores lluvias en la ciudad.



Figura 26. Puntales de madera de escuadría de sección cuadrada



Figura 27. Montantes de puntales de palo bobo

Una tipología aún menos usual que la madera corresponde a la de los caballetes metálicos. En la obra de Necochea 867, se empleó esta estructura de puntales sobre un nivel de losa terminado para alcanzar una altura intermedia como es el caso de la fabricación de las armaduras de las vigas de hormigón armado (ver figura 28).



Figura 28. Montantes de caballete metálico

4.4.2. Plataformas

Sobre este tema se pudo analizar según obras relevadas en la ciudad de Salta que existen fundamentalmente dos tipos de plataformas, las de madera (figura 30) y las metálicas (figura 29). Si bien la plataforma de madera de pino Elliotis es la más comúnmente utilizada en la provincia de Salta y Jujuy, con el tiempo requiere de mantenimiento o si presenta un grado importante de deterioro, no admite reparación y por lo tanto se descarta y se usa una nueva. En cambio, la metálica resulta más efectiva debido a su mayor durabilidad y porque se le puede realizar mantenimiento durante periodos más prolongados.



Figura 29. Andamio con plataforma metálica



Figura 30. Andamio con plataforma de madera

La sección transversal de los tablones de madera para andamio que mayor repetitividad tuvo en las obras relevadas es la rectangular de $30 \times 5 \text{ cm}^2$. Casi todas las plataformas metálicas relevadas, salvo una de aluminio, fueron de chapa de hierro estampado o perforado antideslizante de 26 cm de ancho.

También se encontraron plataformas superficiales de mayor ancho que los tablonos o los módulos de chapa metálica. La figura 31 se ve una plataforma de tablero de madera laminada contrachapada. Y en la figura 24 se observa una solución mixta entre chapa estampada hacia ambos lados y en la parte central de chapa ondulada adaptada para su uso como plataforma (se deformaron las acanaladuras).



Figura 31. Plataforma de tablero de madera laminada

4.4.3. Elementos de sujeción y rigidización

Los siguientes apartados tratan acerca de la sujeción del operario al andamio, como también del propio andamio a la estructura de la construcción.

4.4.3.1. Sistema de sujeción provisional con soga

Podemos observar en esta imagen un sistema de sujeción en el cual se implementa una soga la cual se encuentra amarrada (sujetada) a un perfil para ser también utilizada como línea de vida. Ver figura 32 y figura 33.



Figura 32. Andamio con sistema provisional de sujeción con soga



Figura 33. Sistema de sujeción con soga a un perfil.

4.4.3.2. Sujeción amarrada en sistema estandarizado

En la figura 34 podemos encontrar un sistema de amarre clásico del operario al andamio y usualmente empleado en andamios estandarizados la cual muestra que el operario está correctamente sujeto al sistema de amarre.



Figura 34. Sujeción amarrada en sistema estandarizado.

4.4.3.3. Sujeción con sistema de travesaño, puntal y tensor

En la figura 36 se observa un sistema de sujeción con dos puntales de madera zunchados con alambre a una baranda metálica que forma parte del propio edificio, la cual confiere al sistema de la adecuada rigidez y estabilidad, minimizando los desplazamientos transversales (perpendiculares a la fachada) y longitudinales (en el plano de las diagonales) lo cual hace el trabajo más seguro para el operario. La figura

35 presenta un croquis elaborado por el autor de la tesina, el cual detalla las partes de este sistema.

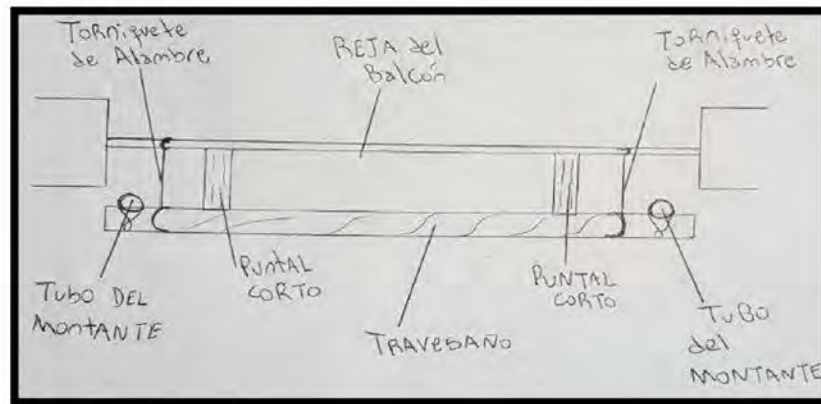


Figura 35. Sistema de Sujeción de travesaño con puntales de madera zunchado con alambre en baranda metálica



Figura 36. Sujeción de travesaño con puntales de madera en baranda metálica

4.4.3.4. Sujeción amurada a una pared

En la sección 4.5.1 se describió en detalle el tipo de andamio estandarizado que se muestra en la figura 37, cuya estructura tubular metálica se encuentra amurada a una pared mediante anclaje de bulones, denominados insertos, el cual sirve de fijación rígida al edificio. En este caso se puede considerar que prácticamente no existen desplazamientos relativos entre el andamio y la estructura sobre la que se está actuando.



Figura 37. Sujeción amurada a una pared

4.4.3.5. Sujeción en palo bobo amurado

Durante el relevamiento también se encontró un sistema tradicional de amarre de andamios de madera en la obra de intersección de calles General Güemes y Martín

Cornejo, el cual consta en su totalidad de puntales de palo bobo. Este tipo de puntales de madera se amuraron a la pared del edificio, conformando así el sistema de sujeción del andamio. (Ver figura 38).



Figura 38. Sujeción amurada con palo bobo en pared

4.4.3.6. Sujeción con soga en columna de cemento

Durante el relevamiento de la obra ubicada en calle Deán Funes 847, se encontró un sistema de sujeción el cual cuenta con una soga atada a una columna de hormigón armado que está amarrada al andamio, evitando su libre desplazamiento (ver figura 39). Si bien no es un sistema del todo efectivo es utilizado en obras de la ciudad de Salta.



Figura 39. Secuencia de fotos que muestra la sujeción con soga a columna de hormigón armado

4.4.3.7. Baranda de protección

Después de visitar la obra ubicada en pasaje Zorrilla observamos que dentro de la misma se encontró barandas de madera zunchada con alambre las cuales cumplen la función de anti-caída del operario (ver figura 40).



Figura 40. Baranda de madera zunchada con alambre

En la obra descrita en 4.5.3.6 se encontró que las barandas se montaron con cinta de señalización de peligro envuelta a una madera amarrada mediante zunchado de alambre a los montantes y al tubo de rigidización lateral superior del andamio tubular como se muestra claramente en la figura 41.



Figura 41. Baranda de madera amarrada con cinta de señalización de peligro

Con el fin de contar con una plataforma de dimensiones fijas y de tamaño reducido (no permite su regule ni desmontaje) la cual resulte de fácil traslado se suelen armar

módulos de estructura de caño de acero estructural (de 3” y 4”) como el que se muestra en la figura 42, que cuenta con una plataforma 90 cm x 90 cm y 2 m de altura. Estos módulos cumplen con las exigencias de protocolos de seguridad integrando en una misma tipología estructural metálica: escalera, montantes, plataforma y baranda.



Figura 42. Plataforma de trabajo en altura

4.4.4. Escaleras

En los andamios tubulares las escaleras forman parte de la misma estructura de los montantes, ejemplo de ello son las figura 43 a figura 44.



Figura 43. Andamio tubular típico con armado con las escaleras apartadas de la fachada



Figura 44. Andamio tubular con escalera junto a fachada

En diversas circunstancias se observó que los peldaños se emplean como apoyo de las plataformas. En este caso los montantes se enfrentan de modo tal que las escaleras queden ubicadas hacia el mismo lateral del andamio (ver figura 43, figura 44). La figura 45 muestra un claro ejemplo de esta realidad como es el caso de la obra de calle Esteco 348, donde se emplean los peldaños como apoyo de plataforma colocada a una altura intermedia del módulo de montantes. También durante las visitas a obras se observó el montaje intercalado de las escaleras (ver figura 46).



Figura 45. Plataforma apoyada en los escalones inferiores de la escalera de montantes



Figura 46. Andamio tubular montado con escaleras intercaladas

4.4.5. Rodapiés

Después de visitar obras en construcción en la ciudad de Salta se puede concluir que no se utiliza rodapiés en andamios de ningún tipo sabiendo que es un elemento muy útil debido a que cumple la función de evitar caídas de herramientas en altura.

4.4.6. Elementos de rigidización (diagonales y largueros)

Por lo general diagonales y largueros son elementos que si se emplean en los andamios modulares metálicos que se reconocieron en las visitas ya que confieren rigidez al desplazamiento horizontal, evitando que los montantes pierdan verticalidad y se salgan del plano de trabajo. Evitan además que se produzcan distorsiones excesivas del conjunto y vibraciones indeseables. Todos estos efectos antes mencionados son muy perjudiciales debido a que generan una sensación de inseguridad a los operarios, aumentando los riesgos potenciales de caídas o accidentes durante las tareas de trabajos en altura. (Ver figura 47).



Figura 47. Sistema de rigidización de andamio modular

Como elementos de fijación y montaje en las uniones de los componentes de los andamios modulares metálicos se emplean bulones o tornillos con tuercas de ajuste con llave o a mano (mariposas). Es altamente recomendable verificar su estado de

deterioro antes de proceder al montaje de los andamios, en especial debe hacerse una inspección detallada de las espigas roscadas de los bulones, las cuales deben estar libre de óxido y de partículas de polvo o arena impregnadas en grasas o aceites que terminen dañando los filetes del roscado.

Es práctica habitual en los andamios de madera contruidos en la ciudad de Salta como se ve en la figura 48 que se usen tablonces de sección rectangular como diagonales de madera zunchada con alambre a los palos bobos empleados como montantes.



Figura 48. Sistema de rigidización de andamio de madera

5. ANÁLISIS DE LOS DATOS RELEVADOS

En este capítulo se realiza el estudio y análisis de los datos relevados durante las visitas a obra. Con el conjunto de datos del relevamiento de campo se procede a su ordenamiento y clasificación para identificar los parámetros cualitativos y cuantitativos fundamentales para proceder a investigar los diferentes sistemas de andamios usados en las obras de la ciudad de Salta.

5.1. Análisis cualitativo de los andamios

En la etapa de relevamiento se identificaron dos tipos de andamios. El de empleo más común es el andamio modular metálico de caños de sección circular. El otro tipo de andamio, cada vez menos frecuente en su uso, es el de madera. Por lo tanto, se procede a estudiar estas dos tipologías por separado.

5.1.1. Estudio de los andamios metálicos

La figura 49 y figura 50 presentan el sistema modular más empleado en la ciudad de Salta. Las dimensiones características promedio de su estructura, así como de las secciones de los tubos metálicos se presentan en la tabla 1. El conjunto de datos relevados se presenta en las tablas del capítulo 4.

Si bien en un principio podría pensarse que las plataformas empleadas en los andamios modulares son exclusivamente de material metálico (figura 51), la realidad demuestra lo contrario, debido al uso casi generalizado de las plataformas de tablonos de madera (ver figura 49 y figura 50).

Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Secciones ϕ (mm)			
			Montante	Travesaño	Diagonal	Larguero
2900	1200	2300	50	30	25	25

Tabla 1. Dimensiones características de los andamios modulares más utilizados



Figura 49. Andamio modular metálico



Figura 50. Sistema de andamio tubular metálico



Figura 51. Andamio modular metálico con plataforma metálica

Del estudio de los Check-list se puede concluir que tanto ya sea verticalidad como horizontalidad no se verifica en el 25% de los andamios relevados. Como ejemplo se muestran la figura 52 y figura 54 de una de las obras donde se montaron dos andamios, uno a continuación del otro sobre un piso a desnivel.

Si bien se emplearon tacos de madera para intentar salvar esta diferencia de nivel en el apoyo no se llegó a cumplir ni con la verticalidad de la estructura ni con la horizontalidad de la plataforma (se comprobó con nivel de burbuja).



Figura 52. Andamio modular metálico montado sobre una base de ladrillos

Los andamios modulares cuentan en cada uno de los lados longitudinales (lado mayor del andamio) con dos formas diferentes de montar los arriostramientos. En el plano próximo a la superficie vertical de trabajo se emplea un larguero superior y otro inferior; y en el plano más alejado se usa un par de diagonales.

Este diseño permite al operario trabajar sin interferencia con los tubos de arriostramiento en el nivel de trabajo (ver figura 53). Para el montaje de múltiples módulos en altura, la forma de conseguir una rigidización más efectiva es ir intercalando estos planos de diagonales entre caras interior y exterior cosa que no se cumple en el andamio de la figura 55



Figura 53. Operario trabajando en el montaje del andamio



Figura 54. Andamio metálico apoyado sobre tarima de madera



Figura 55. Par de andamios para revoque de una fachada

5.1.2. Estudio de los andamios de madera

Los andamios de madera que se relevaron fueron de tres tipos. Uno de ellos, el que se muestra en la figura 56 emplea un sistema de rigidización lateral mediante arriostramientos de diagonales con tablonos dado que se trabaja con una importante superficie tanto en ancho como en altura. El otro tipo de andamio corresponde al sistema tradicional empleado hasta no hace muchos años atrás cuando se vio las ventajas del modular metálico y gradualmente fue perdiendo aceptación en las obras (ver figura 57). Para el andamio con diagonales se usó tanto en travesaños como en montantes palo bobo y en el otro tipo se empleó madera de pino de escuadría o sección transversal cuadrada. En la tabla 2 se resumen las dimensiones de las secciones estructurales de ambos tipos de andamios.



Figura 56. Andamio de madera con diagonales



Figura 57. Andamio tradicional de madera

Sistema	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Secciones palo bobo ϕ (mm)			
				Montante	Travesaño	Diagonal	Larguero
Con diagonales	2200	980	2100	75-80	75-80	26x125	-
				Secciones escuadría cuadrada (mm)			
Tradicional	3500	1000	6000	100x100	100x100	25x125	-

Tabla 2. Dimensiones características de los andamios de madera relevados

El tercer tipo de los andamios relevados corresponde a un montaje mixto donde las plataformas de madera apoyan en una estructura de puntales y travesaños de madera y sobre estructuras modulares metálicas (ver figura 58). Esta disposición no es usual de encontrar ya que en las obras se usan por lo general uno u otro sistema de estructural para soporte de las plataformas.

La principal ventaja con la que cuentan los andamios de madera es que son mucho más rígidos que los modulares de caño metálico. Por este motivo el andamio tradicional de madera no suele construirse usando diagonales. Esta rigidez al desplazamiento lateral se debe fundamentalmente al empotramiento o amurado de los travesaños en la fachada como se puede apreciar en la figura 59. Sin embargo, esta ventaja se

contrapone al considerable consumo de tiempo y recursos de mano de obra que implica el desmontaje del cuerpo del andamio.



Figura 58. Sistema de andamios mixto de madera y estructura modular metálica



Figura 59. Empotramiento de los travesaños en la pared de fachada

5.2. Análisis cualitativo de las entrevistas

En este apartado se analiza cada una de las respuestas a las preguntas de las entrevistas que se hicieron a los profesionales del medio local (técnicos, ingenieros, licenciados y especialistas en higiene y seguridad) vinculados a la industria de la construcción. En el anexo 2 se puede consultar en detalle todas las encuestas de las entrevistas.

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

El 80% de los encuestados se refirió a las recomendaciones sobre la base de apoyo de los andamios (por ejemplo, piso firme y nivelado), la integridad de las partes a montar y la rigidez del andamio una vez completado su montaje. El otro 20 % hace hincapié en el análisis de riesgo teniendo en cuenta los factores mecánicos, ergonómicos, trabajos en altura.



2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

Los controles los hacen los responsables en Higiene y Seguridad, apoyados en esta tarea por los encargados de obra y los operarios.

3) ¿Se controlan los arriostramientos en los andamios?

Tres de los cinco encuestados contestó que si se controlan los arriostramientos y que los encargados de realizar esta tarea son los mismos operarios que efectúan el montaje. Los otros dos encuestados respondieron que en la práctica no se controlan pero que si debería hacerse.



4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

El 50 % de los entrevistados respondió que se debe hacer mediante el cálculo estructural, el 30 % usando puntos fijos de apoyo a la estructura y el 20 % a través de soportes adicionales.



5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

La mayoría (80 %) de los encuestados lo hace por medio de inspección visual detenida para poder verificar las condiciones en las que se encuentran roscas, tuercas de nudos,

rosetas y trabas; mientras que solo el 20 % dice hacerlo mediante certificación de equipo y procesos.



6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

Según lo estudiado por medio de las encuestas el 60 % utiliza este tipo de plataformas por motivo económico debido a su bajo costo y a que es un material mucho más accesible de adquirir; un 20 % desconoce acerca este tipo de plataforma porque no la utiliza y 20 % restante argumenta que es por descuido.



7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

Esta pregunta es la que mayor dispersión muestra en las respuestas por parte de los encuestados. Dos de los encuestados mencionaron que se exige la sujeción de las

plataformas a los andamios y a los tablonos entre sí (zunchado con alambre San Martín doble). El 60 % restante se dividió en partes iguales usando los siguientes argumentos: que debería hacerse por sistemas de encastre, que no existe una forma correcta de amarre y que no se amarran los tablonos.



8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción?

Al agrupar las respuestas resulta que el 80 % no utiliza rodapié ni barandas debido a la negligencia del personal a cargo, el 10 % manifiesta que si se utilizan estos componentes y otro 10 % declara que todos los niveles de los andamios deberían contar con barandas y rodapiés, salvo los lugares de paso (protegidos con otro sistema).



9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

Respecto a estos dos sistemas, el 80 % se inclina por el sistema de andamio metálico el cual cuenta, según su criterio, con mayor resistencia y rigidez frente a un andamio de madera, el 10 % afirma que no es conveniente el uso de andamios de madera; mientras que el otro 10 % opina que se utiliza el andamio de madera para alturas reducidas siempre y cuando las condiciones del terreno impliquen un riesgo por su desnivel.



10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

El 40% de los encuestados afirman que se realizan inspecciones diarias controlando que la madera no posea huecos, ojos o se encuentre quebrada; otro 40% dicen que no se realiza ningún tipo de mantenimiento y que cuando la madera esta averiada se la saca de servicio; el 20% posee manifiesta desconocimiento sobre el tema.



11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

Las encuestas muestran que todos los entrevistados sostienen que bajo ningún tipo de circunstancia se puede desarrollar tareas en andamios de madera bajo lluvia debido a los accidentes que se pudieran ocasionar daño sobre la vida del operario.

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

El 80% relata que no es conveniente el pintado de madera porque oculta daños en el material evitando visualizar rajaduras, quebraduras, partes podridas; y el otro 20 % porque es más resbaladizo y menos conveniente de utilizar.



13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Las encuestas realizadas nos arrojan que el 90 % están de acuerdo que debería existir un protocolo de inspección para observar zona con oxido, elementos con

deformaciones, dificultades en los sistemas de unión, y el 10 % dice que no se realiza ningún tipo de mantenimiento a los caños de andamio metálico.



14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

El 80 % de los encuestados opina que el arnés se renueva cada vez que sea necesario, si se encuentran defectuosos o fueron parte de alguna caída deben quedar fuera de servicio, mientras que el 20 % considera que hay que realizar inspecciones programadas para verificar que el mismo se encuentre en condiciones de uso por el operario.



5.3. Análisis cualitativo de los check-lists

5.3.1. Tipo de andamio

En el apartado 4.1 se justifica la cantidad de obras que se relevaron. De las veinte (20) obras en total, sólo tres (3) usaban andamios de madera y sólo una (1) empleaba un andamio modular multidireccional de tubos de aluminio (ver figura 25) Y las dieciséis (16) restantes tenían andamios tipo modular de tubos metálicos de acero.

5.3.2. Montaje

En ninguno de los andamios relevados existían cables eléctricos energizados cruzando los mismos, ni se encontraban cercanos a transformadores de la red eléctrica, por lo tanto, se marcó que no aplica la primera condición en todos los check-list realizados.

En caso que hubiera existido esta circunstancia, según las disposiciones del Decreto 911/96 en su apartado “Instalaciones Eléctricas”, el artículo 75 (Distancias de Seguridad) para prevenir descargas accidentales en proximidad a conductores no aislados o partes en general de instalaciones eléctricas en servicio establece las siguientes separaciones mínimas medidas entre cualquier punto con tensión eléctrica y las partes del cuerpo del operario o de las herramientas sin aislación que estuviese manipulando.

Nivel de Tensión	Distancia mínima
hasta 24 v	sin restricción
más de 24 v hasta 1 kv	0,8 m ⁽¹⁾
más de 1 kv hasta 33 kv	0,8 m
más de 33 kv. hasta 66 kv	0,9 m ⁽²⁾
más de 66 kv. hasta 132 kv	1,5 m

Nivel de Tensión	Distancia mínima
más de 132 kv. hasta 150 kv	1,65 m
más de 150 kv. hasta 220 kv	2,1 m
más de 220 kv. hasta 330 kv	2,9 m
más de 330 kv. hasta 500 kv	3,6 m

⁽¹⁾ Estas distancias pueden reducirse a SESENTA CENTIMETROS (60 cm.) por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

⁽²⁾ Para trabajos a distancia. No se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.

A modo de comparación con la reglamentación argentina, la normativa estadounidense OSHA en su artículo 1926-451(f) (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos 1996) especifica las distancias mínimas que deben cumplirse para resguardar el trabajo de los operarios durante el montaje y tareas en los andamios. Éstas son:

“El espacio libre entre los andamios y las líneas eléctricas será el siguiente: Los andamios no se deben erigir, usar, desmantelar, alterar o mover de manera que ellos o cualquier material conductor manipulado en ellos pueda acercarse más a las líneas eléctricas expuestas y energizadas que de la siguiente manera:”

Líneas con aislación:

Voltaje	Distancia mínima	Alternativas
Menos de 300 V	0,90 m	
300 V a 50 kV	3,10 m	
Más de 50 kV	3,10 m más 1 cm por cada 1 kV por encima de los 50 kV	2 veces la longitud de la línea aislante, pero nunca menos de 3,10 m

Líneas sin aislación:

Voltaje	Distancia mínima	Alternativas
Menos de 50 kV	3.1 m	
Más de 50 kV	3,10 m más 1 cm por cada 1 kV por encima de los 50 kV	2 veces la longitud de la línea aislante, pero nunca menos de 3,10 m

También, respecto al montaje las otras condiciones que se consideran como importantes de analizar son la nivelación, sujeción a la estructura y la separación lateral entre tablonos o módulos de chapas de las plataformas (ancho total de la plataforma). El gráfico de la figura 60 muestra los porcentajes de cumplimiento para estos criterios y la tabla 3 los relaciona con las correspondientes descriptas en los Check-list.

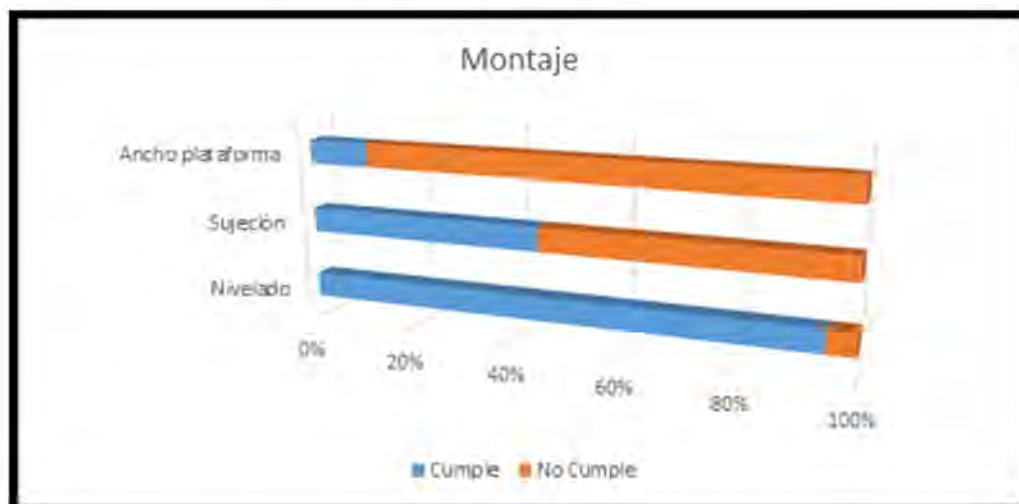


Figura 60. Porcentaje de cumplimiento de los criterios adoptados en la operación de montaje

Abreviatura	Condición del ckeck list
Nivelado	¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?
Sujeción	¿El andamio está asegurado a una estructura?
Ancho plataforma	¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?

Tabla 3. Abreviaturas empleadas en la figura 60

Como se ve en la gráfica de la figura 60, la nivelación de los andamios tanto horizontal como vertical se cumple en más del 90% de los casos analizados. Esto indica la importancia que tiene sobre todo para los andamios modulares metálicos la correcta nivelación para conseguir la adecuada rigidez de los módulos y así poder evitar desplazamientos inadmisibles.

El caso contrario es la falta de atención que se da, durante el montaje, a la sujeción de las torres de andamios a la estructura de las obras. Esto se ve reflejado en el gráfico ya que menos del 50% cumple con esta condición de fundamental importancia para resguardar la salud psicofísica del operario.

Todavía más preocupante resulta la casi total desatención que se hace al ancho mínimo de la plataforma de trabajo. Con respecto a esto, el decreto reglamentario 911/1996 en su artículo 224 menciona lo siguiente que la plataforma **debe tener un ancho total de 60 cm cómo mínimo**. La realidad es que sólo en el 12% de las obras relevadas se observó plataformas de más de un solo tablón. El caso más común es que en la ciudad de Salta se trabaje usando un único tablón de madera pino Elliotis de 26-30 cm de ancho por 5 cm de espesor.

5.3.3. Plataforma de trabajo

La madera casi usada con exclusividad en los tablones de las plataformas es el pino Elliotis, en todas las obras relevadas, realidad que se puede extender a casi todas las obras de la ciudad e incluso se pudo constatar, mediante llamadas telefónicas a proveedores de este insumo de obra, que abarca a la cercada ciudad de San Salvador de Jujuy.

Las plataformas metálicas observadas sí tenían características de integridad y rigidez, pero no cumplían, salvo contadas excepciones con los requisitos de mantenimiento de la chapa metálica, ya que presentaban algunas zonas con corrosión y su pintura mostraba signos de deterioro por el uso normal de las mismas.

Respecto a la conservación de las plataformas de madera fue más difícil realizar una inspección visual de la aptitud de las mismas de acuerdo al material. Pero si pudo verificarse que las mismas eran lo suficientemente rígidas durante el trabajo de los operarios.

5.3.4. Barandas de protección y escalas interiores

Del análisis de los Check-list se deduce que el 80% de los andamios no poseen barandas siendo estos estos casos los correspondientes a los andamios modulares de caño de hierro. En la práctica los operarios, e incluso los responsables de higiene y seguridad de las obras, están acostumbrados a considerar que tanto las diagonales, largueros y travesaños hacen las veces de baranda en estos tipos de andamios. Las obras visitadas también permitieron observar únicamente se emplean barandas en los andamios estandarizados de aluminio (5% de los casos estudiados). El 15% restante poseía sistemas provisionales de protección que intentaban cumplir la función de

barandas sin llegar a cumplir con este cometido, como se ve en la imagen de la figura 61 que muestra un par de tablonos con un zigzag de cinta plástica de peligro.



Figura 61. Tipos de barandas (madera, hierro, aluminio y mixta)

5.3.5. Rodapiés

De acuerdo al resultado del cumplimiento con la condición de uso de rodapié en la totalidad de las obras relevadas, las cuales conviene recordar que son una muestra representativa para la Ciudad de Salta, se obtuvo un resultado negativo ya que ninguna hace uso de este componente.

5.3.6. Uso

Este conjunto de criterios del Check-list hace referencia a la implementación práctica por parte de los operarios de los ítems informativos de las charlas de capacitación a cargo de los responsables en higiene y seguridad en el trabajo.



Figura 62. Uso de elementos de protección personal

En la práctica se pudo observar que cuando las obras estaban a cargo de empresas constructoras con capacidad siempre hubo un responsable cargo de los operarios, del procedimiento de armado y desarmado de andamios, del orden y limpieza al final de la jornada laboral y lo más importante es que los operarios contaban con capacitaciones

teóricas y prácticas en cuanto a trabajos en altura y tenían a su disposición los elementos de protección personal necesario para prevenir accidentes (ver figura 62).

5.4. Análisis cuantitativo de los andamios

5.4.1. Cargas consideradas para el análisis

Sólo se consideran como cargas para el análisis estructural de los andamios las acciones gravitatorias del peso propio, las cargas de trabajo sobre las plataformas y la acción del viento. El sismo no se considera ya que se trata de una construcción provisional de corta duración en el tiempo y no corresponde tener en cuenta esta acción accidental.

5.4.1.1. Carga de trabajo

La acción más importante a considerar en los cálculos estructurales tanto de resistencia como de estabilidad para los andamios son las cargas que soportan sus plataformas de trabajo. Del estudio bibliográfico se extrae la tabla que da las cargas de cálculo para plataformas y que pertenece a la norma chilena NCh997 (Instituto Nacional de Normalización 1999a) (ver figura 63). En esta tabla se dan seis clases de cargas de utilización, las cuales se definen en el anexo 2 de la norma NCh2501/1-2000 (Instituto Nacional de Normalización 2000). El uso más común que se da a los andamios en la ciudad de Salta corresponde a las clases 2 y 3, las cuales se refieren a trabajos destinados a operaciones que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquellos que deben utilizarse de inmediato como por ejemplo pintura, revoques, trabajos de impermeabilización, etc. El valor de carga uniformemente repartida (columna 2 de la tabla) para estas clases va desde 1,5 a 2 kN/m². Por otra parte, las columnas 3 a 6 dan valores para cargas concentradas en distintas superficies. Estas últimas columnas no se consideran en el análisis estructural de los andamios que

se lleva a cabo más adelante, quedando fuera del alcance de esta tesina (requieren de un tratamiento más complejo), ya que la misma tiene por finalidad dar pautas generales del comportamiento de los andamios.

1	2	3	4	5	6
Clase	Carga uniformemente repartida	Carga concentrada en una superficie de 500 mm x 500 mm	Carga concentrada en una superficie de 200 mm x 200 mm	Carga sobre una superficie parcial	
	kN/m ²	kN	kN	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

Figura 63. Tabla de cargas de cálculo para plataformas de trabajo (Instituto Nacional de Normalización 1999a)

La tabla de cargas de cálculo para plataformas de la normativa chilena está basada en la tabla de la norma española UNE-EN12811-1 (AENOR 2005), que se muestra en la figura 64.

Tabla 3
Cargas de servicio en las áreas de trabajo (véase también el apartado 6.2.2)

Clases de carga	Carga distribuida uniformemente	Carga concentrada en un área de 500 mm × 500 mm	Carga concentrada en un área de 200 mm × 200 mm	Carga en un área parcial	
				q ₂ kN/m ²	Factor del área parcial a _p ¹⁾
	q ₁ kN/m ²	F ₁ kN	F ₂ kN		
1	0,75 ²⁾	1,50	1,00	—	—
2	1,50	1,50	1,00	—	—
3	2,00	1,50	1,00	—	—
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5

1) Véase el apartado 6.2.2.4.
2) Véase el apartado 6.2.2.1.

Figura 64. Tabla de cargas de servicio en las áreas de trabajo (AENOR 2005)

El reglamento argentino INTI-CIRSOC 108 (Reglamento Argentino de Cargas de Diseño para Estructuras durante su Construcción) (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2007) prescribe que el proyectista estructural de una construcción provisional, como son los andamios, podrá diseñar las mismas para cargas uniformes indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 4.8.1. Clases de superficies de trabajo para cargas combinadas uniformemente distribuidas

Clases de operación de construcción	Carga Uniforme ⁽¹⁾ KN/m ²
Trabajo muy liviano: Personal espaciado con herramientas de mano, muy poca cantidad de materiales de construcción	1
Trabajo liviano: Personal espaciado, equipo operado manualmente, materiales sobre el andamiaje para construcción liviana	1,2
Trabajo medio: Concentración de personas y materiales sobre el andamiaje para construcción promedio	2,4
Trabajo pesado Colocación de materiales con cargadoras motorizadas, materiales sobre el andamiaje para construcción pesada	3,6
(1) Las cargas indicadas no incluyen ni a la carga permanente, D , ni a la carga permanente de construcción, C_D , ni a la carga debida a los materiales fijos, C_{FML} .	

La carga de trabajo uniforme que se aplica al análisis estructural de los andamios estudiados será la correspondiente a una clase de operación de trabajo liviano la cual es de 1,2 kN/m².

Las magnitudes de las cargas uniformes de 1,2; 2,4 y 3,6 kN/m² prácticamente coinciden con las especificadas como cargas máximas de trabajo de la norma colombiana NTC 1642 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

1981) la cual se relaciona con la luz permisible (o admisible) de los tablonos usados como plataformas.

Carga máxima de trabajo (kg/m ²)	Luz permisible (m)
120	3
240	2.5
360	2.0

Esta coincidencia se debe a que las normas argentina y colombiana están basadas en las respectivas normas estadounidenses SEI/ASCE 37-02 y ANSI A 10-8-1977.

5.4.1.2. Acción del viento

Esta carga ambiental sobre los andamios es la única que se considera en el estudio de la tesina. Debe mencionarse que existen además otros tipos tales como las cargas térmicas, debidas a la nieve, sismo, lluvia y al hielo. El criterio para haber adoptado al viento como única carga de este tipo es por la naturaleza de corta duración en el tiempo de esta estructura provisional y por las características climáticas de la ciudad de Salta (donde por ejemplo la carga de nieve no se tiene en cuenta). El cálculo de la fuerza de viento sobre los andamios se realiza en base al estudio de dos criterios. Se emplea finalmente aquel que produce mayores cargas en la estructura. Como un primer acercamiento para el cálculo de la fuerza de viento sobre los andamios se usa el criterio aproximado establecida por el reglamento CIRSOC 102 (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2005a). Este establece que se aplique, independientemente del resultado de la carga obtenida en alguno de los procedimientos establecidos por el reglamento, una acción mínima de 0,5 kN/m².

Como segundo criterio, se realizó un análisis basado en que los andamios son estructuras que se emplean en cortos tiempos comparados con las estructuras de los edificios. El reglamento permite en este caso disminuir los valores de velocidad de

viento de diseño si se conoce el período de referencia, que para estructuras provisionales podría ser entre 1 a 5 años. El documento de “Comentarios al reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones” (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2005a) presenta una tabla con factores de reducción para los valores de las velocidades de 50 años de la figura 1 del reglamento CIRSOC 102 para aplicaciones en régimen de servicio como es el caso de las construcciones provisionales.

Aplicando este criterio, el factor de importancia que resulta para una probabilidad anual $P_a=1/25=$ (recurrencia media de 25 años) para un período de exposición de hasta 5 años resulta de $I= 0,18$.

A continuación, se aplica el procedimiento para determinar las cargas de viento de diseño sobre edificios abiertos y otras estructuras (art. 5.13).

Velocidad básica de viento

La velocidad básica del viento V , se determina en base al mapa de la figura 1 del reglamento CIRSOC 102 (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2005a). La velocidad se asume como 36 m/s.

Presiones dinámicas

Las presiones dinámicas se calculan como:

$$q_z=0,613K_zK_{zt}K_dV^2I \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$V = 36 \frac{m}{s}$$

$$K_d = 0,85$$

$$I = 0,18$$

$$K_{zt} = 1,0$$

$K_z = 1,12$ (Altura 7,6 m y área abierta de exposición – exposición C)

$$q_z = 136 \frac{N}{m^2} = 0,14 \frac{kN}{m^2}$$

Donde

q_z : Presión dinámica evaluada a la altura z .

V : Velocidad básica del viento

K_d : Factor de direccionalidad del viento (artículo 5.4.4)

I : Es el factor de importancia (artículo 5.5)

K_{zt} : Factor topográfico (artículo 5.7.2)

K_z : Coeficiente de exposición para la presión dinámica (artículo 5.6.4)

Dado que la carga que resulta de este segundo criterio es menor que la mínima establecida por el CIRSOC 102, se elige usar esta última, es decir la presión de viento de cálculo será

$$q_z = 0,50 \frac{kN}{m^2}$$

5.4.1.3. Modelo de cálculo

El análisis estructural se realiza con el programa SAP2000 (Ashraf Habibullah 1975). Este programa utiliza el método de elementos finitos aplicado a un cálculo espacial en 3D por métodos matriciales de rigidez, para básicamente para calcular los esfuerzos y deformaciones del modelo de una estructura. Además, permite realizar el análisis

modal de la misma y su verificación estructural en el caso que se empleen materiales como el acero y el hormigón armado.

Se hicieron dos modelos de barras 3D. El primer modelo corresponde a la estructura de un andamio modular tipo empleado en la Ciudad de Salta. Las dimensiones promedio de este andamio representativo corresponden a las ya presentadas en la tabla 1. La geometría del modelo se puede ver en la figura 65. Las uniones entre las barras son del tipo rígido salvo en los extremos de las diagonales donde se introdujeron articulaciones que permite el giro.

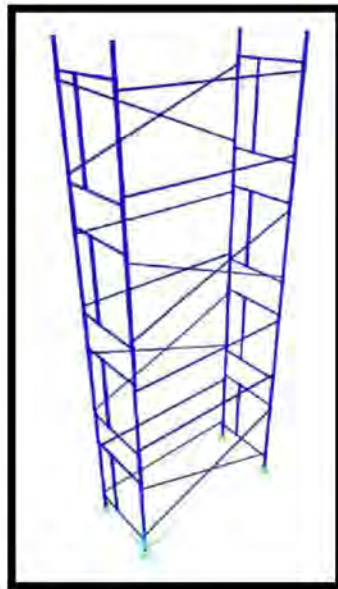


Figura 65. Modelo de cálculo del andamio modular de caños de acero

El otro modelo (ver figura 66) corresponde al andamio de madera que se consideró como típico en el medio local. La geometría se basa en un caso real, el cual corresponde al andamio que se muestra en la figura 58 y las dimensiones son las de la tabla 2. Las uniones entre barras en este modelo son del tipo rígido.

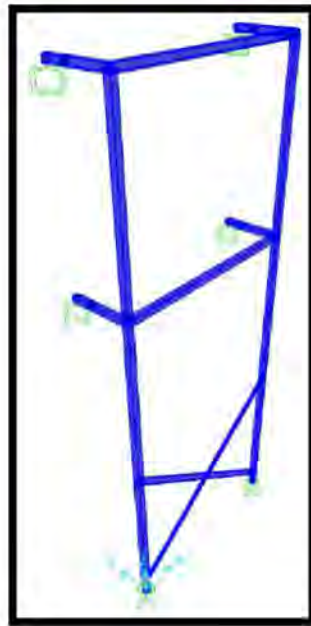


Figura 66. Modelo de cálculo del andamio de madera

El modelo del andamio metálico tiene cuatro módulos en altura con la idea de representar el caso real de una obra local (figura 67). Para poder comparar el desempeño estructural entre ambos modelos de andamios (modular y de madera) el nivel de la plataforma de trabajo respecto al suelo del andamio de madera es de 9 m, la cual resulta del mismo orden del metálico, donde la plataforma se apoya a 7,25 m.

Como condiciones de borde o apoyo en el modelo tubular se emplean apoyos que restringen los desplazamientos pero dan libertad al giro (apoyos simples) y en el modelo del andamio de madera se restringieron los seis grados de libertad de los nudos (tres restricciones al giro y tres al desplazamiento), dado que en la práctica los puntales de madera aserrada que forman los montantes y travesaños se amuran (empotran) al piso cuando es de tierra y a las paredes de la construcción a la que sirven como elemento de trabajo.



Figura 67. Andamio metálico de cuatro cuerpos en altura.

Las cargas de trabajo de las plataformas, que fueron desarrolladas y justificadas en la sección 5.4.1.1 se aplicaron como cargas distribuidas en un ancho de 30 cm que corresponde al ancho promedio de los tablones más usados en la práctica (ver figura 68). Este análisis completo se muestra en el anexo 4. Como criterio conservador de aplicación de la carga de trabajo en los modelos de los andamios se aplicó el 100% de la carga en el último nivel y en nivel inmediato inferior el 50%.

Las cargas de viento (sección 5.4.1.2) se aplicaron en las dos direcciones horizontales de los ejes globales del modelo, es decir se crearon dos estados de carga de viento, uno en la dirección X y otro en la dirección Y. Esto se muestra en la (figura 69 y figura 70) para ambos modelos analizados.

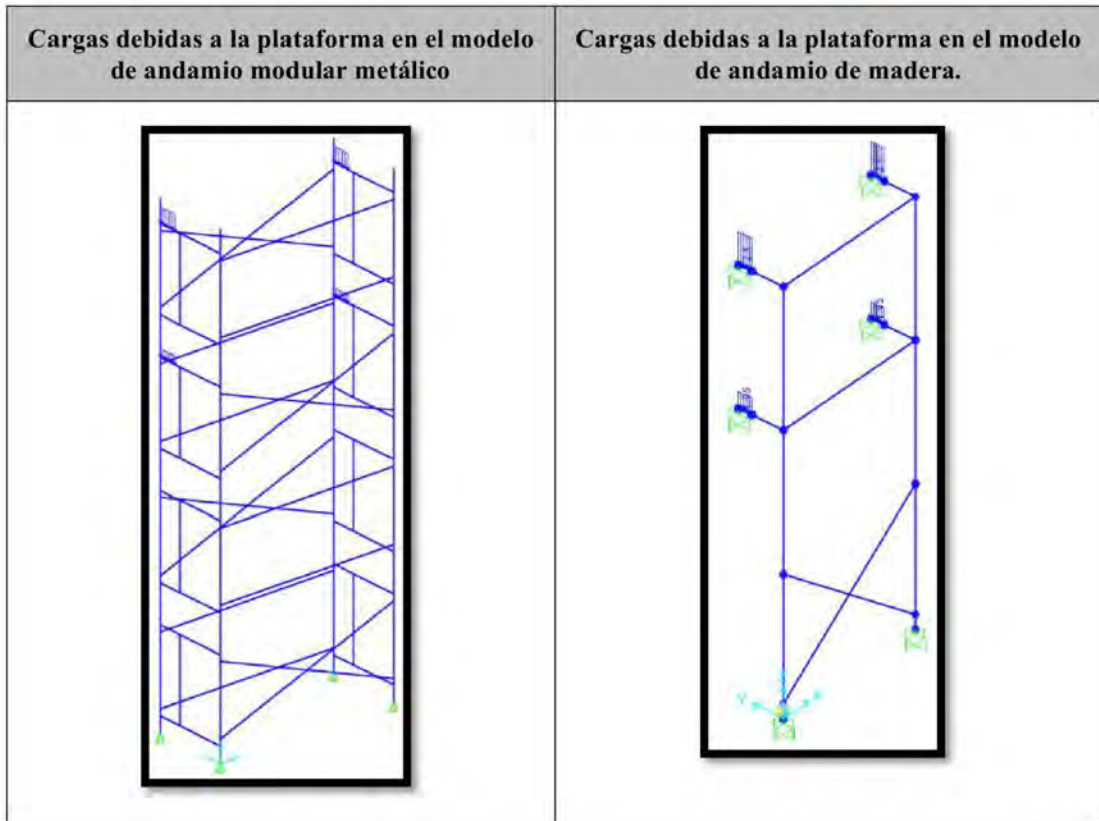


Figura 68. Cargas debidas a las plataformas en los modelos estudiados.

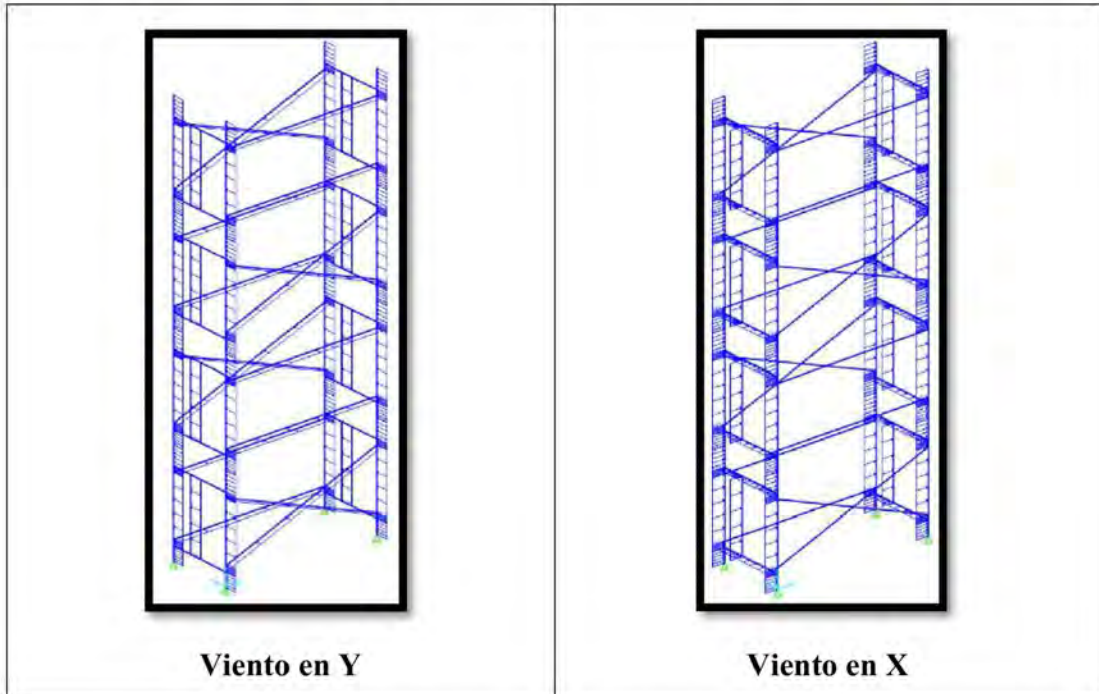


Figura 69. Cargas de viento en el modelo de andamio de caños de acero.

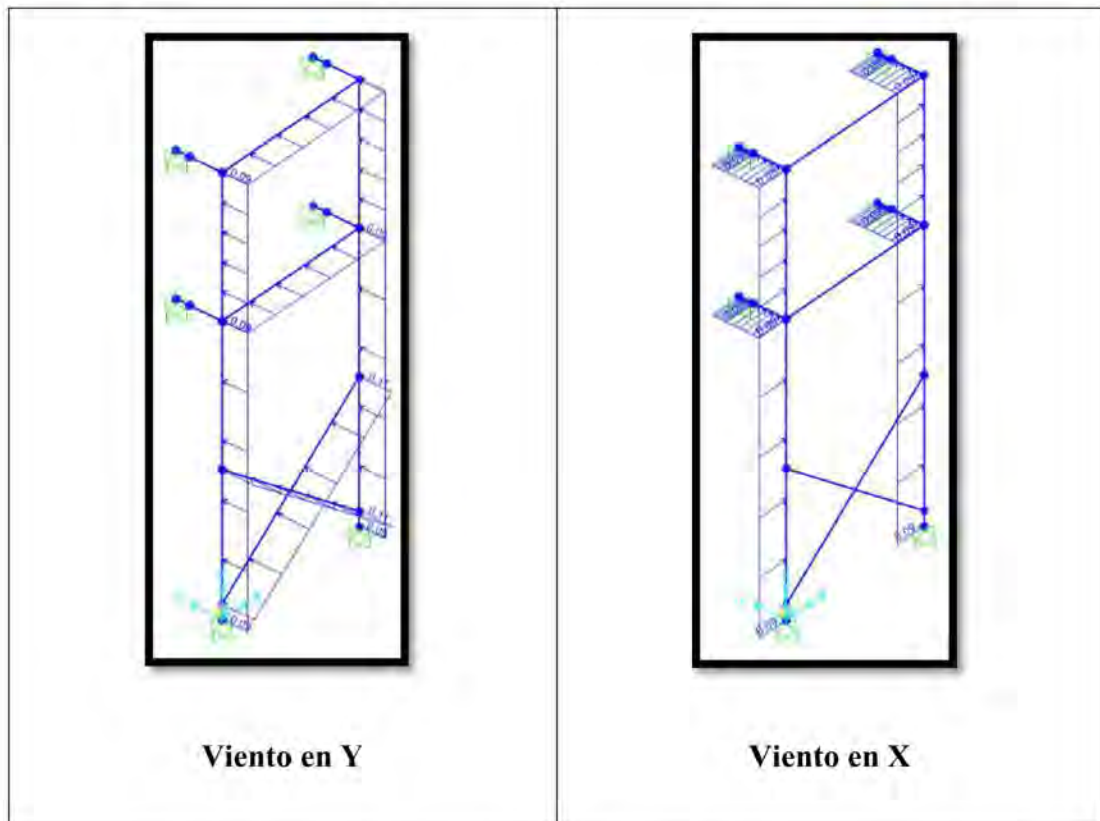


Figura 70. Cargas de viento en el modelo de elementos madera aserrada.

Respecto a la acción gravitatoria del peso propio, el programa SAP2000 genera automáticamente este caso de carga a partir de la geometría de los elementos (longitud y sección transversal) y los pesos unitarios de los materiales.

Los pesos unitarios de los materiales empleados en los modelos se extrajeron del reglamento CIRSOC 101 Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2005a).

$$\gamma_{\text{acero}} = 78,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{madera}} = 6 \text{ kN/m}^3 \text{ para madera blanda (dureza Janka menor a 30 MPa) – Pino Elliotis}$$

Las combinaciones de esfuerzos con las cuales se realiza la verificación de la capacidad seccional de los miembros estructurales corresponden a las cargas mayoradas prescriptas por el reglamento CIRSOC 108 de Cargas de Diseño para

Estructuras durante su Construcción (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2007):

$$1,4D + 1,4C_D$$

$$0,9D + 0,9C_D + 1,3W_x$$

$$0,9D + 0,9C_D - 1,3W_x$$

$$0,9D + 0,9C_D + 1,3W_y$$

$$0,9D + 0,9C_D - 1,3W_y$$

Donde:

D : Carga permanente

C_D : Carga permanente de construcción

$W_{x,y}$: Carga debida al viento en las direcciones de los ejes globales X e Y del modelo de cálculo.

Las características mecánicas empleadas para los materiales se resumen en la tabla 4.

Características Mecánicas del Acero Estructural – Acero F240	
Tensión de Fluencia	$F_y = 240 \text{ MPa}$
Módulo de Elasticidad	$E_s = 200 \text{ GPa}$
Coefficiente de Poisson	$\mu = 0,3$
Características Mecánicas de la madera aserrada – Pino Elliotis	
Tensión de diseño de referencia en compresión paralela a la fibra	$F_c = 4,6 \text{ MPa}$
Tensión de diseño ajustada en compresión paralela a la fibra	$F'_c = 5,3 \text{ MPa}$
Módulo de Elasticidad de la madera paralelo a la fibra	$E = 8,14 \text{ GPa}$
Coefficiente de Poisson promedio	$\mu = 0,25$

Tabla 4. Propiedades mecánicas de los materiales

5.4.2. Análisis estructural

Se realizaron dos tipos de análisis estructurales por cada modelo. El análisis estructural estático permitió obtener los esfuerzos de sección de las barras con los cuales se pudo evaluar la capacidad resistente de los elementos estructurales de los andamios. El otro cálculo desarrollado correspondió al análisis modal de las estructuras estudiadas.

El análisis modal permite obtener los modos propios de vibración de las estructuras. El primer modo propio o fundamental se asocia a una frecuencia propia (o también expresada como período propio) que da una idea de cuán rígido (o flexible) es el andamio modelado.

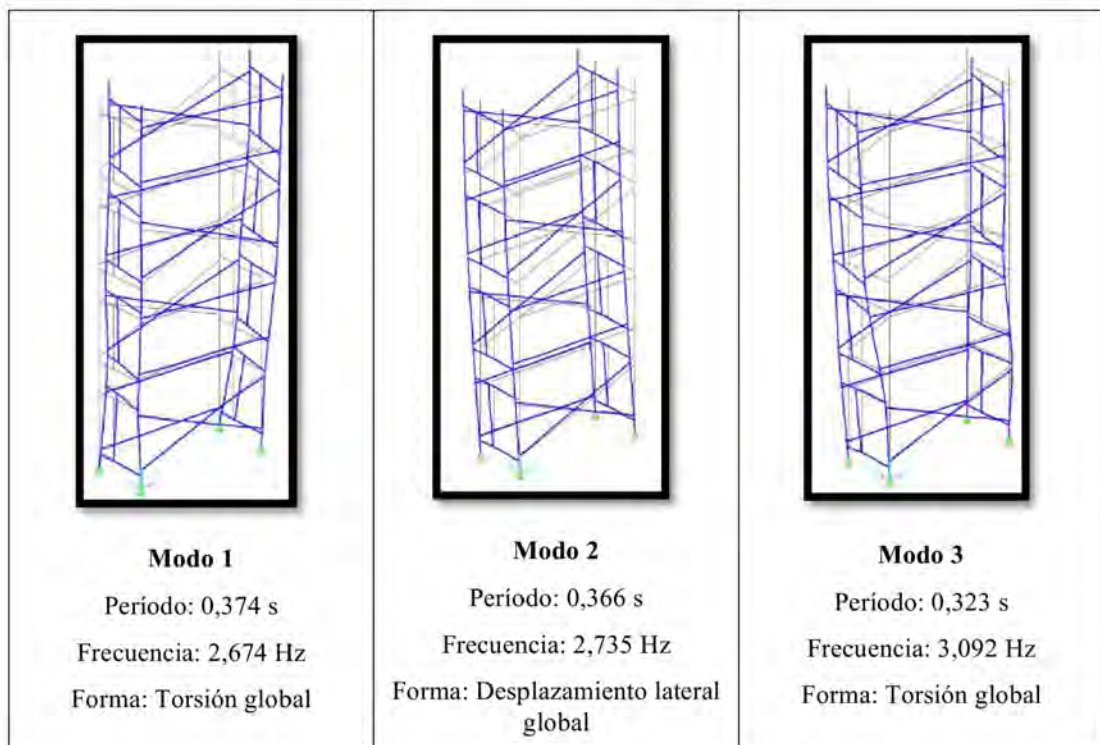


Figura 71. Primeros tres modos propios de vibración del andamio modular de caños

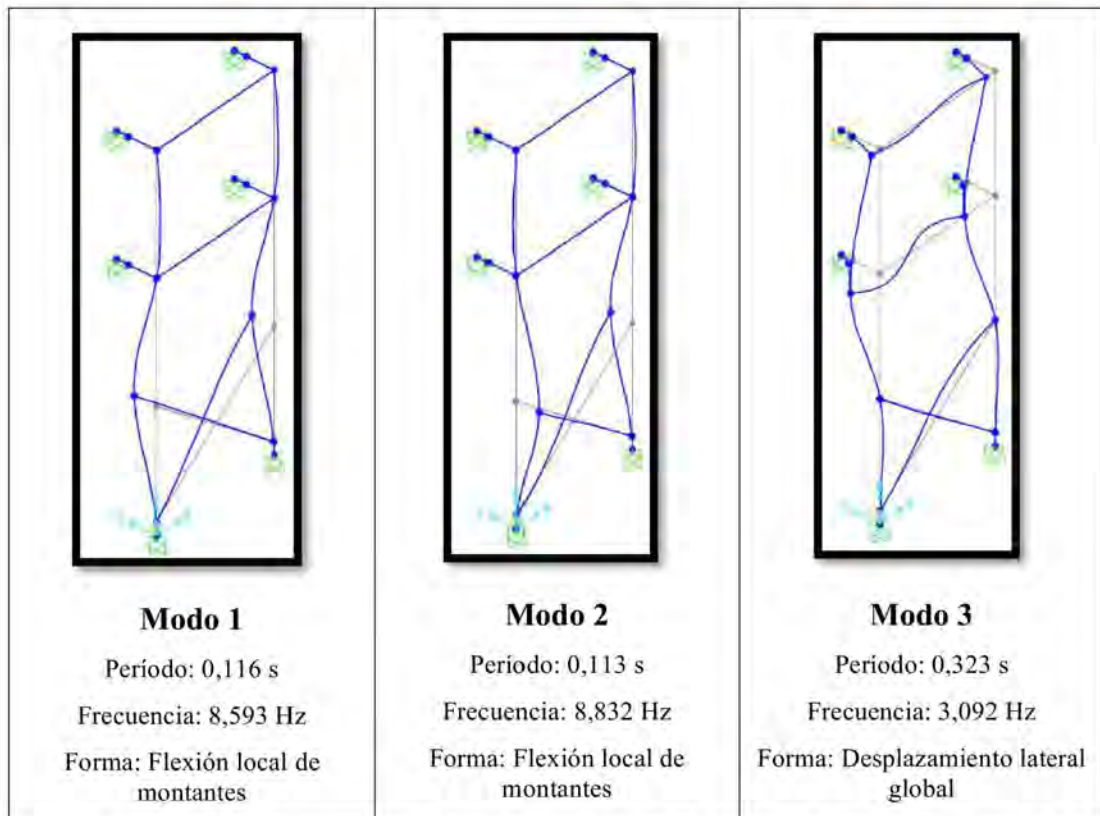


Figura 72. Primeros tres modos propios de vibración del andamio de madera.

Como se puede ver en figura 71 y figura 72 el andamio modular de caño metálico muestra un comportamiento global más flexible que el andamio de madera. Los modos son todos globales para el andamio metálico en cambio el de madera moviliza primero modos locales de flexión (modos 1 y 2) correspondientes a los montantes y recién el 3er modo aparece un comportamiento global de la estructura.

La seguridad estructural de los andamios se evalúa finalmente mediante un análisis de resistencia de los elementos de los andamios.

Para el modelo de andamio de caños de acero se usó el módulo de verificación seccional del programa SAP2000 (Ashraf Habibullah 1975) configurando los parámetros según el código norteamericano AISC que usa el método LRFD (Análisis en estado límite último o diseño por resistencia) el cual constituye la base del

reglamento argentino CIRSOC 301 de Estructuras de Acero para Edificios (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2005b) para estructuras metálicas de acero.

El resultado de este análisis se muestra en la figura 73. Valores menores que 1 (uno) significa que la estructura verifica y por tanto es segura desde el punto de vista estructural.

Como se ve en la figura 73 todas las barras verifican a condición de resistencia, aunque cabe destacar que en el caso de los travesaños y diagonales del nivel inferior (1er nivel) la demanda de resistencia es importante (factores cercanos a la unidad).

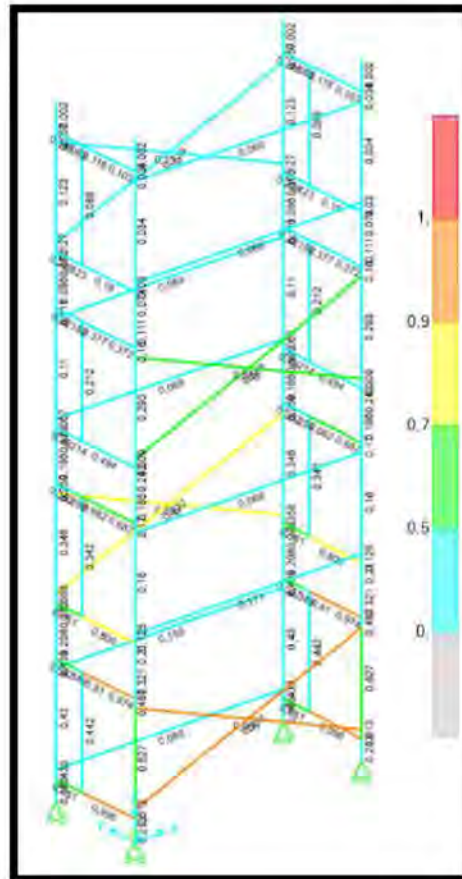


Figura 73. Factores de seguridad estructural de las barras del andamio modular.

Con respecto al análisis de resistencia de los elementos que forman la estructura del andamio de madera, como el programa SAP2000 no posee un módulo de verificación seccional para este tipo de material, se decidió emplear un análisis siguiendo el criterio establecido por el CIRSOC 601 Reglamento Argentino de Estructuras de Madera (Instituto Nacional De Tecnología Industrial 2016) para estructuras de madera.

Con los esfuerzos de sección axial calculados con el programa SAP2000 se comprobó la resistencia a este tipo de sollicitación en los montantes y diagonales del andamio de madera. La figura 74 muestra el caso crítico que corresponde a la combinación de viento en la dirección X de los ejes globales del modelo.

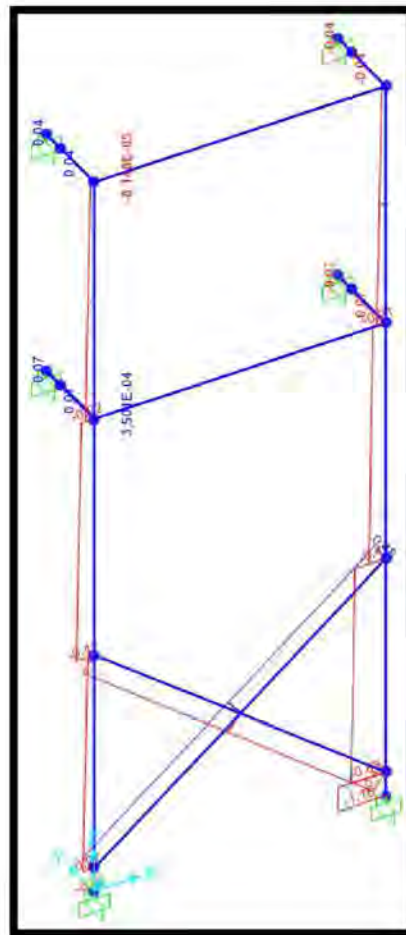


Figura 74. Diagrama de esfuerzos axiales (normales) de la combinación de COMB_WX(+).

Estos cálculos se presentan en el anexo 4. Los coeficientes de seguridad que resultan muestran que las secciones de los elementos estructurales de madera son seguras en este tipo de andamios. Como en la verificación de los caños metálicos de los andamios modulares valores menores que 1 indican que la sección es segura. Para los montantes el coeficiente pésimo es de 0,02 y para diagonales es de 0,03. Estos valores tan bajos indican que existe claramente sobreabundancia resistente en las estructuras de andamios que se montan con madera, cuando se tiene la precaución de arriostrar montantes y empotrar los apoyos de montantes y travesaños.

5.5. Análisis de los riesgos laborales asociados a los andamios de madera

A continuación, se presenta el análisis de los riesgos laborales asociados al empleo de los andamios de las obras relevadas. Como referencia para la elección de las condiciones que deben verificar este tipo de andamios se utilizó la Guía Práctica Trabajos con Riesgo de Caída (UOCRA 2008) y los requisitos de seguridad mencionados por Saracho (Saracho 2016). Estos dos documentos están basados en las condiciones de seguridad establecidas por el Decreto 911/96 (Presidencia de la Nación 1996).

5.5.1. Calidad y sección de los elementos estructurales

De acuerdo con las dimensiones características presentadas en la tabla 2 del apartado 5.1.2 y al análisis estructural desarrollado en 5.4.2 se puede apreciar que las mismas cumplen con los requisitos exigidos. Respecto a la calidad de la madera se observó que el tipo empleado (pino Elliotis) presentaba un estado de conservación adecuado para su empleo en andamios (estaba seca, sin vetas abiertas ni signos evidentes de putrefacción). Los elementos de los andamos cumplían con la condición de que la madera no estaba pintada (se evita el ocultamiento de daños superficiales).

5.5.2. Continuidad y sujeción de la plataforma

Los extremos de los tablones que conformaban las plataformas de las obras visitadas se encontraban simplemente apoyados sobre los travesaños y también simplemente sobrepuestos en los solapes entre tablones (ver figura 5 y figura 75), es decir que no cumplían con la condición exigida en el artículo 233 del decreto 911/96 por el cual se exige que se deben zunchar los extremos de los tablones. La figura 76 corresponde al andamio de madera que se muestra en una de las tesis de la bibliografía (Saracho 2016) donde tampoco se puede identificar ningún tipo de traba o amarre entre los tablones y la estructura del andamio. Durante el relevamiento de obra, en el caso de los andamios de estructura tubular metálica se pudo verificar que no se realiza ningún tipo de zunchado cuando la plataforma se materializa mediante tablones de madera, lo cual introduce un factor de riesgo aún mayor respecto al desplazamiento transversal entre tablones y al deslizamiento longitudinal accidental ya que la superficie de contacto entre este tipo de plataforma y los travesaños es aún menor (dado que la geometría de los tubos de apoyo es de sección circular y solo permite que el contacto sea prácticamente lineal).



Figura 75. Plataforma de andamio de madera.



Figura 76. Andamio de madera (Saracho 2016).



Figura 77. Andamio de metálico con plataformas de tablonces de madera.

5.5.3. Condiciones de apoyo de los montantes

Los montantes se encontraban sólidamente empotrados en el suelo, ya que el mismo se encontraba en su estado natural (sin contrapiso ni veredas), lo cual satisface la condición de inmovilidad vertical. Este tipo de unión por empotramiento ofrece mayor rigidez y resulta especialmente adecuada cuando la altura de los andamios supera los seis (6) metros como es el caso de la obra de la calle General Güemes y Martín Cornejo (ver figura 78).



Figura 78. Montantes de palo bobo empotrados en el suelo.

5.5.4. Amarre de la fachada (sujeción de andamio al edificio)

Respecto a la condición de inmovilidad lateral de los andamios para las obras visitadas que tenían andamios de madera, la misma queda cumplida al estar empotrados los travesaños a los muros de los edificios (ver figura 75 y figura 79). Como se desprende de lo descrito en este apartado y el anterior, los andamios de madera relevados en este trabajo de investigación tienen un bajo factor de riesgo debió al vuelco de los mismos.



Figura 79. Travesaños de palo bobo empotrados en muro.

5.5.5. Dispositivo de unión

Los elementos que constituyen la estructura de este tipo de andamios: montantes, travesaños, largueros y diagonales se unen entre sí mediante el zunchado con alambre.

5.5.6. Protección lateral

Se observó que los andamios contaban con barandas laterales a una altura variable entre 0,80 y 1,00 m respecto a la plataforma de trabajo. En los tramos entre puntales donde se empleaban diagonales de tablonos como elementos de rigidización lateral, los mismos cumplían con la doble función de servir como elementos de protección lateral.

5.5.7. Zócalo o Rodapié

Este tema se trató en el punto 4.4.5.

6. CONCLUSIONES

En esta tesina se realizó una investigación y análisis sobre los riesgos laborales en el uso de andamios de madera y metálicos en las obras de construcción de la ciudad de Salta. En base a los resultados obtenidos de los análisis tanto cualitativos como cuantitativos es posible escribir las siguientes conclusiones y propuestas de optimización para los andamios.

6.1. Conclusiones desde el punto de vista cualitativo

- En Salta se usan en la actualidad andamios modulares de caño metálico estandarizados en más de un 90% de las obras (porcentaje calculado en base a la muestra representativa de esta tesina). Los andamios de madera cada vez se usan menos, aunque se siguen empleando. De manera excepcional se emplean los andamios estandarizados.
- Se notó la falta de uso de check-lists para controlar las tareas de montaje y desmontaje de los andamios modulares en las obras relevadas.
- Respecto a la sujeción lateral de los andamios, no siempre se cumple que éstos se sujetan a las construcciones.
- Los andamios en Salta no usan baranda, sino que se usan las diagonales y largueros para este fin. Este conjunto de elementos de rigidización lateral cumple la función de elemento de resguardo para proteger contra los riesgos de caída fortuita a las personas que trabajan en las plataformas.
- Líneas de vida (sujeción de los operarios): Los operarios usan como línea de vida a la propia estructura del andamio, aun cuando muchas de estas estructuras para trabajo en altura carecen de sujeción lateral a las construcciones.

- Los andamios en la ciudad de Salta no usan zócalos ni rodapiés.

6.2. Conclusiones desde el punto de vista cuantitativo:

- El tipo de andamio de madera empleado en la ciudad de Salta es seguro desde el punto de vista estructural.
- La acción del viento representa una carga fundamental para el diseño y verificación de los andamios. Adquiere aun mayor relevancia en el caso de los andamios modulares metálicos. No resulta recomendable recubrir o cerrar los laterales de los mismos con telas o chapas que resulten impermeables a la acción del viento (por ej. telas, media sombras, etc.), ya que esto produce un aumento crítico de las fuerzas debido al viento.
- El análisis de las obras relevadas permite observar que el 95% de las obras incumple lo establecido por el decreto reglamentario 911/96 respecto al ancho mínimo de plataforma. En este decreto se establece que tal medida sea de 60 cm. En la práctica esto significaría colocar dos tablonces de 30 cm uno a par del otro efectivamente sujetos y zunchados. En los andamios modulares metálicos la práctica común consiste en usar como soporte para apoyar la plataforma los escalones de las escaleras que forman parte del mismo andamio. En estas circunstancias, el ancho de las mismas solo permite colocar un único tablón para ser usado como plataforma.

6.3. Propuestas de optimización de los andamios:

- La formación de los operarios también debe hacerse respecto al andamio como estructura y su forma de trabajo estructural. Corresponde que los mismos sean conscientes de no sobrecargar (o cargar indebidamente las

plataformas) y que en ningún caso deben retirarse los arriostramientos laterales (diagonales y largueros) ya son imprescindibles para el uso correcto del mismo. Además, debe ser parte de la responsabilidad del operario verificar que las uniones entre estos elementos de arriostramiento y los montantes se encuentren en buenas condiciones (vástagos roscados y tuercas libres de óxido) y evitar el uso de los andamios si las mismas son precarias (por ejemplo, zunchados con alambre).

- Debería existir un Check-list base a nivel reglamentación municipal, provincial o estatal a partir del cual cada empresa encargada de los trabajos a través de su responsable de Higiene y Seguridad lo use como punto de referencia para el control del montaje, uso y desmontaje en obra de los andamios. La propuesta del diseño de un Check-list de este tipo excede el alcance del presente trabajo, por lo que se considera que podría formar parte de otro trabajo de investigación.
- Las dimensiones de los elementos estructurales que conforman un andamio de madera no estandarizado como los empleados en la Ciudad de Salta podrían ser optimizados en caso que se realice el análisis estructural de los andamios.
- Luego de lluvias prolongadas corresponde controlar los apoyos de los andamios (ablandamiento del suelo) y en el caso de plataformas de tablonos de madera se debe verificar su integridad como material, revisando que no se hayan formado grietas de espesor inadmisibles (especialmente tras ciclos mojado-secado de corta duración), resultando conveniente además comprobar la seguridad al deslizamiento de la superficie observando que la

misma se encuentre libre de agentes propios de la intemperie (musgos, hongos, verdines, etc.).

BIBLIOGRAFÍA

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos. 1996. *OSHA 1926 - Subparte L*.

AENOR. 2005. *UNE-EN 12811-1 Equipamiento para trabajos temporales de obra Parte 1: Andamios Requisitos de comportamiento y diseño general*.

Ambrosio Hinojosa, Diego Fernando. 2019. «Propuesta de aplicación de plataforma de andamio multidireccional móvil para cubrir grandes luces optimizando los costos de producción de revestimiento en la construcción de centros comerciales». Lima.

Ashraf Habibullah. 1975. *SAP2000*. Berkeley, California, Estados Unidos.

Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), MPSC. 2018. «Ficha Práctica N°2 - Andamios».

Gestion Calidad (consulting). 2016. «Protección Colectiva en prevención de riesgos».

González Chavarria, Mynor. 2007. «PROCEDIMIENTO DE USO, CARACTERÍSTICAS Y MANTENIMIENTO DE ANDAMIOS METÁLICOS». Guatemala,.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 1981. *Norma colombiana NTC 1642*.

Instituto Nacional de Normalización. 1999a. *Norma Chilena NCh997Of1999*.

Instituto Nacional de Normalización. 1999b. *Norma Chilena NCh999Of1999*.

Instituto Nacional de Normalización. 2000. *Norma Chilena NCh2501/1.Of2000*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, José Ma Tamborero del Pino. 2014. «Andamios tubulares de componentes prefabricados (I): normas constructivas».

Instituto Nacional De Tecnología Industrial. 2005a. *Reglamento CIRSOC 102 - Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones*.

Instituto Nacional De Tecnología Industrial. 2005b. *Reglamento CIRSOC 301 - Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios*.

Instituto Nacional De Tecnología Industrial. 2007. *Reglamento CIRSOC 108 - Reglamento Argentino de Cargas de Diseño para Estructuras durante su Construcción*.

Instituto Nacional De Tecnología Industrial. 2016. *Reglamento CIRSOC 601 - Reglamento Argentino de Estructuras de Madera*.

Loffler, Fernando. 2021. «Tipo de mantenimiento que se realiza a los caños de andamios metálicos».

López Bejar, Gabriel. 2019. «Grado de adecuación a la normativa del trabajo en altura en obras en construcción de Salta Capital». texto manuscrito, Universidad Católica de Salta, Construcción | Edificios en altura | Seguridad e higiene en el trabajo.

Presidencia de la Nación. 1996. *DECRETO NACIONAL 911/1996*.

Sampieri Hernández. 2014. «Selección de la muestra». Pp. 170-91 en *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Saracho, Alvaro David. 2016. «Seguridad estructural en obra de construcción. Andamios». texto manuscrito, Universidad Católica de Salta, Salta.

UOCRA, Fundación de Educación y Capacitación para los Trabajadores de la Construcción. 2008. «Guía Práctica de trabajos con riesgos de caída».

Villegas, Juan Antonio. 2018. «Aspectos técnicos y legales a considerar en el trabajo con andamios. Aporte a la determinación de una guía orientativa para su efectiva implementación». texto manuscrito, UCASAL, Salta.

ANEXO I. PLANILLAS CHECK-LIST DE LAS OBRAS RELEVADAS

Check-list de obra Caseros 962

CHECK LIST

Empresa:	Obra:
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Caseros 962
Fecha: <u>09/12/20</u>	Cargo del Responsable: <u>Ingeniero</u>

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
¿El andamio está asegurado a una estructura?		X	X		Independiente de la Pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Hay solo estructura de Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Solo Metalica
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tableros de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada, igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
¿La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?				X	No esta en funcionamiento
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra San Juan 573

CHECK LIST

Empresa: Salta Por Obra: SAN JUAN 573
 Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Ingeniero
 Fecha: 05/01/21

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Fijado a una estructura (Flechado)
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Utiliza un solo Tablon
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?	X		X		
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Chapa Aluminio
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	No hay de madera
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	(5cm) espesor y (30cm) de Ancho.
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?	X			X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?	X			X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?	X			X	
¿La superior está a una altura de 300cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material estan compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material estan constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		A la estructura
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Av. Sansón 2720

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Av. Sansón 2720
 Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: CAPATAE
 Fecha: 23/12/20

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?		X	X		Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo Tablon
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo de Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino Insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo madera
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		espesor (5cm) y Ancho (30cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	No tiene barandas
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?		X	X		No está en funcionamiento
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Tucumán 977

CHECK LIST

Empresa:	Obra: <u>Tucumán 977</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Capataz</u>
Fecha: <u>18/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los conectores del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?		X	X		Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X		No hay Plataforma
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?			X		Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	
¿La superficie es antideslizante?				X	
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tableros de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?			X	X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material estan compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?	X		X	X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material estan constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?				X	
Los operarios tienen el equipo anti caídas?				X	

Check-list de obra Pasaje Sardina 2114

CHECK LIST

Empresa:	Obra: Pasaje Sardina 2114
Inspección realizada por: Facundo Resina	Cargo del Responsable: Arquitecto
Fecha: 17/12/20	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Sujetado con Alambre a una reja
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?	X		X		
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Hierro
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo Hierro
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	Espesor (5 cm) y Ancho (30 cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al Andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra 12 de Octubre 165

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>12 de octubre 165</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Arquitecta</u>
Fecha: <u>05/11/20</u>	

Condiciones de seguridad a Inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de este?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo tablón
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliot
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	madera Soldante
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		Espesor (6 cm) y Ancho (30 cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?	X			X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada: igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retiró todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Perfil de Alto (90cm) y Ancho (5m)
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Esteco 348

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>Esteco 348</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>CAPATAZ</u>
Fecha: <u>03/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar:	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo tablón
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigna? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?			X	X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?			X	X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		Por un Ingeniero
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Alvarado 327

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Alvarado 327
 Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Encargado de obra
 Fecha: 05/12/20

Condiciones de seguridad a Inspeccionar:	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	Un solo tablón
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotts
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo madera
Los tubillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De qué material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?			X	X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De qué material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra España 446

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>España 446</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Ingeniero</u>
Fecha: <u>12/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a Inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Amurado a la pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?				X	
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Aluminio
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Aluminio
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?			X		
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo Aluminio
Los tablones de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).			X		Espesor (3cm) y Ancho (78cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Aluminio
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada, igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		A la estructura metálica
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Mendoza 1029

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Mendoza 1029
 Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Ingeniero
 Fecha: 09/12/20

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	Un solo tablón
¿Los andamios de evadora utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?	X		X		
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigna? Señalar tipo de madera y/o superficie			X		Chapa y Hierro
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?	X		X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?			X	X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?	X		X	X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?	X		X	X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?			X	X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?	X		X	X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están contruados?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al Andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Las Heras 1800

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>LAS Heras 1800</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Arquitecta</u>
Fecha: <u>15/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		A la Pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?	X		X		
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintadas?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar: tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por los caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro.
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Perfil de madera
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Rioja 440

CHECK LIST

Empresa: <u>Castellani</u>	Obra: <u>Rioja 440</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Arquitecta</u>
Fecha: <u>12/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a Inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliptic
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		Espesor (6cm) Ancho (16cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?	X			X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?	X			X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada: igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al Andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Av. John F.Kennedy-Km25

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Av. John F. Kennedy - Km 25

Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Capataz

Fecha: 16/11/20

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	Un solo tablón
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insignie? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas Lino de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		Espesor (5cm) y Ancho (30cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, Una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?	X			X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?	X			X	
¿De que material estan compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material estan constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retra todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?				X	

Check-list de obra Deán Funes 847

CHECK LIST

Empresa: RAC - Construcciones Obra: Deán Funes 847
 Inspección realizado por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Ingeniero
 Fecha: 25/11/20

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?		X	X		Esta Apoyado en un desnivel
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de esta?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?		X	X		Anclado a columna de hormigon
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo Hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?	X	X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?	X			X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?	X			X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?	X			X	
¿De que material estan compuestas?			X		Madera
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Av.Soliz Pizarro al 2000

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>Av. Soliz Pizarro 2000</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Arquitecta</u>
Fecha: <u>15/12/20</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?		X	X		Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo tablón por cuerpo
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo madera
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cms).	X		X		
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material están compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25 mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		A la misma estructura.
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Necochea 867

CHECK LIST

Empresa: <u>MAC - Construcciones</u>	Obra: <u>Necochea 867</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Ingeniero</u>
Fecha: <u>26/11/20</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		Trabajo sin Tensión
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Asegurado a la Pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo tablon
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?	X		X		
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?		X	X		Falta de mantenimiento
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tablonces de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		Espesor (5cm) y Ancho (30cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?		X	X		
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?		X	X		
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?		X	X		
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?		X	X		
¿De que material estan compuestas?			X		
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?			X		
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?			X		
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?			X		
De que material estan constituidos?			X		
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?			X		
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?				X	
Los operarios tienen el equipo anti caídas?				X	

Check-list de obra Súper Libertad

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Super Libertad
 Inspección realizada por: FACUNDO RESINA Cargo del Responsable: Arquitecto y Lic. Hg. S
 Fecha: 09/02/21

Condiciones de seguridad a Inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Por 2 Puntales de Conexión
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	Una sola Plataforma
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Hierro
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo Hierro
Los tableros de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).				X	Espesor (6cm) y Ancho (30cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material estan compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material estan constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al Andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra Av. Entre Ríos

CHECK LIST

Empresa: _____ Obra: Av. Entre Ríos esquina Rep. Siria
 Inspección realizada por: Facundo Resina Cargo del Responsable: Encargado de obra
 Fecha: 15/02/21

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?		X	X		Sin Diagonales
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Amurado a la Pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?		X	X		Un solo tablon
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo madera
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?				X	
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigna? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotis
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
Los tablones de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		
Barandas de Protección y estelas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		Solo en Frente Superior
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?		X	X		
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?		X	X		
¿De que material están compuestas?			X		Madera
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?		X	X		
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada: igual o mayor a 25 mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?		X	X		Encargado de obra
¿El personal que labora en los andamios, utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra General Güemes y Martín Cornejo

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>General Güemes y Martín Cornejo</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Capataz</u>
Fecha: <u>26/02/21</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que crucen el lugar de armado del andamio?				X	
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de este?		X	X		
El andamio está asegurado a una estructura?	X		X		Amarrado a la pared
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?				X	No cumple
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo madera
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?				X	
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insigne? Señalar tipo de madera y/o superficie				X	Durante mantenimiento no hay plataformas
¿La superficie es antideslizante?				X	
¿Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
¿Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	
¿Los tableros de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (25 cm).				X	No tiene
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?	X			X	
¿Están ubicadas por las curvas interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	No hay plataforma
¿De que material están compuestas?			X		Madera y Palo bobo
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material están constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Sopa Atada a un perfil
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

Check-list de obra San Juan 400

CHECK LIST

Empresa: _____	Obra: <u>SAN JUAN 400</u>
Inspección realizada por: <u>Facundo Resina</u>	Cargo del Responsable: <u>Encargado de obra</u>
Fecha: <u>03/02/21</u>	

Condiciones de seguridad a inspeccionar:	Cumple		Aplica		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
Montaje					
¿Existen cables eléctricos energizados cercanos o que cruzan el lugar de armado del andamio?			X		
¿Está adecuadamente nivelado, horizontal y verticalmente?	X		X		
¿Se cuenta con todos los componentes del andamio previo al armado de éste?	X		X		
El andamio está asegurado a una estructura?			X	X	Independiente
¿La luz entre tablón y tablón es la indicada (6 cm)?			X	X	Un solo tablón
¿Los andamios de madera utilizan las mismas medidas que los andamios de acero?				X	Solo hierro
¿Los componentes, están libre de corrosión y pintados?	X		X		
Plataforma de Trabajo					
¿Son de pino insignie? Señalar tipo de madera y/o superficie	X		X		Pino Elliotir
¿La superficie es antideslizante?	X		X		
Si la plataforma dispone de aberturas de acceso, ¿están protegidas o cerradas?				X	
Las plataformas tanto de madera como de acero tienen el mismo mantenimiento?				X	Solo madera
Los tabloncillos de la plataforma cumplen con el espesor (5 cm) y ancho (26 cm).	X		X		Espesor (5 cm) y Ancho (30 cm)
Barandas de Protección y escalas interiores					
¿Cuenta con barandas protectoras en todos los costados expuestos?		X	X		
¿Cuenta con dos barandas, una superior y otra intermedia?				X	
¿Están ubicadas por las caras interiores de los pies derechos?				X	
¿Están ubicadas por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas?				X	
¿La superior está a una altura de 100cm +/- 5 cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
¿De que material estan compuestas?			X		Hierro
¿La intermedia está a una altura de 50cm sobre la plataforma de trabajo?				X	
Rodapiés					
¿Son de una sección adecuada; igual o mayor a 25mm x 125 mm?				X	
¿Están ubicados por las caras interiores de los pies derechos?				X	
De que material estan constituidos?				X	
¿Están ubicados por los costados expuestos de las plataformas de trabajo, a fin de prevenir la caída de personas, materiales y/o herramientas?				X	
Uso					
¿Antes de ser usado, el andamio fue recibido conforme por un profesional responsable de ello?	X		X		
¿El personal que labora en los andamios, ¿utiliza sus equipos de protección personal, adecuados a los riesgos que están expuestos?	X		X		
¿Al final de la jornada, se retira todo el material y herramientas y se efectúa limpieza?	X		X		
¿Los trabajadores están capacitados en forma teórica y práctica en procedimientos de armado y desarme de andamios?	X		X		
Se revisó el equipo anti caídas antes de usarlo?	X		X		
La línea de vida está asegurada sobre el punto de trabajo?	X		X		Al Andamio
Los operarios tienen el equipo anti caídas?	X		X		

ANEXO II. ENCUESTAS DE LAS ENTREVISTAS

Encuesta N°1

Nombre: Miguel Acosta

Cargo: Sup. de Seguridad en el trabajo.

Fecha: 20/03/2021

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

Recomendaciones:

Piso nivelado y firme donde se armará el andamio.

Uso de zapatas, ruedas, rodapiés, tabloncitos cumpliendo el mínimo de 60 cm de ancho. Barandas medias y superiores en todos sus lados.

Caños y nudos en buenas condiciones. Sin golpes ni soldaduras. Que sean una sola pieza. Roscas y tuercas de nudos en buenas condiciones. Rosetas y trabas en buenas condiciones en caso de ser multidireccionales.

El andamio debe ser firme y estar arriostrado si es necesario para evitar movimiento o caída del mismo.

Las partes de andamios a montar en niveles superiores deben subirse mediante soga.

El área de trabajo debe estar señalizada evitando personal ajeno en el lugar.

2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

Supervisor directo encargado de la tarea.

Supervisor de Seguridad en el trabajo.

Operarios a cargo de realizar el montaje.

3) ¿Se controlan los arriostramientos en los andamios?

Supervisor directo encargado de la tarea.

Supervisor de Seguridad en el trabajo.

Operarios a cargo de realizar el montaje.

4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

Para andamios de más de 6 metros de altura o 3 cuerpos de andamios se exige cálculo estructural para su montaje.

5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

Roscas y tuercas de nudos en buenas condiciones. Rosetas y trabas en buenas condiciones en caso de ser multidireccionales. Tabloncitos de andamios bien calzados y atados entre sí.

6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

Puntualmente en el lugar donde desempeñó mis labores no están permitidos tablonos de andamios de maderas.

7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

Normalmente se utiliza alambre San Martín doble para mayor resistencia atado a la estructura de andamio.

8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción?

Todo nivel de andamio debe contar con rodapiés y barandas.

9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

Siempre será recomendable el uso de andamios metálicos debido a su resistencia y rigidez.

10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

Se deben realizar inspecciones diarias antes de ser utilizados.

11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

La madera sufre daños con la lluvia, se pudre y se ablanda.

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

Al pintar la madera podemos ocultar daños presentes en el material. Tales como, rajaduras, quebraduras, partes podridas,

13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Ninguno.

14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

Los arneses de seguridad no tienen fecha de vencimiento o vida útil. Pueden ser utilizados siempre y cuando no pierdan su resistencia mecánica.

Se los debe inspeccionar siempre antes de ser utilizado. Verificando:

Costuras, tejidos, partes metálicas (hebillas, ojales, mosquetones).

Cola de amarre (amortiguador, empaquetadura, tejido, mosquetones).

Cabo de vida dorsal o frontal.

Que no hayan tenido contacto con sustancias corrosivas como hidrocarburos o expuestos a soldaduras.

Si se encuentran defectuosos o han sido activados por alguna caída deben quedar fuera de servicios. Rompiendo los mismos e identificándolos.

Encuesta N°2

Nombre: Fernando Loffler

Cargo: Especialista HyST.

Fecha: 17/03/2021

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

Análisis de riesgos de la tarea: mecánico – ergonómico – caída de altura / Estabilidad del equipo / Capacitación, entrenamiento y experiencia del personal involucrado en el armado del andamio.

2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

En primer momento, el encargado de la obra / operarios / Responsable de HyS. En montajes posteriores, a partir de las recomendaciones y capacitación desarrollada, los dos primeros.

3) ¿Se controlan los arrostramientos en los andamios?

En general no. Pero es una práctica que no solo debe controlarse sino verificarse.

4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

La rigidez es función del esfuerzo de torsión. Por lo que se deben instalar arrostramientos o soportes laterales adicionales que reduzcan el riesgo.

5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

Inspecciones visuales detenidas.

6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

Entiendo que por la falsa creencia sobre el costo de plataformas metálicas normalizadas. No obstante, un análisis de amortización de las últimas demuestra que a mediano o largo plazo las metálicas resultan más económicas debido a su vida útil, además de verificar las normas de seguridad.

7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

Los andamios normalizados cuentan con sistema de encastre de las plataformas a las estructuras del andamio.

8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción?

Por negligencia

9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

Puede usarse en construcciones de altura reducida cuando las condiciones del terreno impliquen un riesgo por sus desniveles.

10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

En general, no se realiza, aunque debieran existir protocolos a tal fin.

11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

Nunca, en casos de maderas no tratadas. La madera reacciona frente a la presencia de agua modificando sus propiedades.

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

Al igual que con las escaleras, la pintura puede tapar defectos estructurales como grietas generando un nivel de riesgo elevado.

13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Debería existir un protocolo de inspección de andamios observando zonas con óxido, elementos con deformaciones, dificultades en los sistemas de unión, etc.

14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

Cuando ha sido utilizado o al expirar la fecha de vencimiento. Además, puede resultar necesario su reemplazo al hacer las inspecciones programadas en donde se detecten defectos (deshilachado, costes, estiramiento de las correas, dificultades o trabas en los mosquetones, etc.)

Encuesta N°3

Nombre: Mónica Morales

Cargo: Ing. en Construcciones - Docente.

Fecha: 16/03/2021

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

Capacitación, inspección visual del andamio y terreno antes del armado, correcto armado, uso de los EPP

2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

Resp. HyS, encargado de obra

3) ¿Se controlan los arriostramientos en los andamios?

Si

4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

Se debe calcular el andamiaje, se lo sujeta a un punto fijo

5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

De manera visual

6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

El descuido, la falta de mantenimiento de la plataforma

7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

Se lo debe sujetar al andamio, y a las tablas entre sí

8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción

Por descuido, la falta de mantenimiento de las piezas por lo que éstas se arruinan, porque se pierden

9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

Son recomendables los andamios metálicos, a la falta de ellos, se utilizan los de madera

10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

No, ya que luego la madera se utiliza para otra parte de la obra (encofrado, apuntalamiento, etc.)

11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

No, el agua deteriora la madera, a la falta de andamios tubulares no queda otra que utilizar los de madera

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

Se oculta las fallas que la madera pudiera tener

13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Limpieza, pintura con anti-óxido

14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

Dependiendo de su uso

Encuesta N°4

Nombre: José Luis Carmona

Cargo: Técnico en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Fecha: 17/03/2021

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

Revisar los equipos previos al montaje. Que se encuentren en buenas condiciones y con todos los accesorios.

2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

Controles de montaje los hacemos el tec en hys en conjunto con el que los va montando.

3) ¿Se controlan los arriostramientos en los andamios?

Se controlan cada vez que se arma o se cambia de posición. Cada vez que se requiera.

4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

Cuando los andamios superan los 6m se debe hacer un cálculo de estructura por parte de un ingeniero.

5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

Certificando las soldaduras o que estén certificados los equipos que se utilizan.

6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

Es más económico y se utiliza en diferentes trabajos en lo que es la construcción y la ley no te exige que no sean de madera.

7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

No hay una exigencia específica para sujetar los tablones de madera en plataforma y andamios.

8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción?

Si se utilizan.

9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

Depende que tipo de andamios metálicos tengas.

10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

Se controla que las maderas estén en buenas condiciones, sin hueco, ojos o quebradas. Si lo están se sacan fuera de servicio.

11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

No es conveniente ya que se vuelven resbaloso. Generalmente cuando llueve no se trabaja sobre andamios de madera.

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

Creo q xq se vuelven más resbaloso. No sé exactamente esa pregunta

13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Los que están doblados quebrados con herrumbre se los saca fuera de servicio.

14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

El arnés de seguridad se renueva cada vez que sea necesario. Puede haber muchos factores.

Encuesta N°5

Nombre: Sofia Echeverría

Cargo: Lic. Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Fecha: 19/03/2021

1) ¿Qué recomendaciones de seguridad se hace respecto al montaje y desmontaje de andamios a los operarios en obra?

Deberá contar con capacitación sobre armado y desarmado de andamios. Contar con buen estado de salud física certificado. Se deberá colocar un vallado en el área de acopio de materiales y en la zona de armado del mismo contemplando una zona de seguridad. Deberán contar con todos los elementos de protección personal necesarios incluyendo mentonera y cabo de vida adecuado para el tipo de altura en la que se realice el trabajo. Deberán subir las partes a ensamblar y las herramientas amarradas separadas del trabajador.

2) ¿Qué y quienes hacen los controles respecto a la estabilidad en la base de apoyo de los andamios?

Especialistas en cálculo de estructura.

3) ¿Se controlan los arriostramientos en los andamios?

Normalmente no, pero si se deberían controlar.

4) ¿Cómo se controla la rigidez lateral de los andamios de altura mayor a 6 m?

Instalando estructuras de apoyo.

5) ¿De qué forma se controlan los medios de unión de los componentes de los andamios?

Mediante el ajuste de los tornillos o las trabas que se colocan en las uniones de las mismas.

6) ¿Cuál es el motivo del uso casi generalizado de las plataformas de madera aún en andamios modulares metálicos?

Son más económicos y es un material mucho más accesible.

7) ¿Qué tipo de sistemas se exigen para el amarre de las plataformas de madera a los marcos de andamios tubulares?

Normalmente no se amarran los tablones de madera, en mi opinión personal no se deberían utilizar.

8) ¿Porque no se suelen emplear barandas y rodapiés en todos los niveles de andamios en una obra en construcción?

Por falta de recursos o de conocimiento. Se deberían colocar en todos los niveles, excepto que sean exclusivamente de paso y estén protegidos con otro sistema.

9) ¿Cuándo es aplicable el andamio de madera? o ¿Cuándo resulta más ventajoso su empleo frente a los metálicos?

No considero que se deban utilizar porque es un material difícil de verificar su estado. Posiblemente se podría considerar alguna instalación por un periodo corto de tiempo en aquellos lugares donde exista riesgo de electrocución.

10) ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento al andamio de madera?

Desconozco, nunca utilice andamio de madera.

11) ¿Es conveniente utilizar andamio de madera en épocas de lluvias?

No lo consideraría, ya que la madera se deteriora, pierde resistencia y es difícil de comprobar.

12) ¿Por qué no es recomendable pintar la madera empleada en andamios?

Porque, así como en las escaleras, no se puede verificar su deterioro ni estado normal. La pintura puede cubrir defectos que se presenten.

13) ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a los caños de andamios metálicos?

Se deberían verificar siempre antes de utilizar todos los elementos y partes del andamio.

14) ¿Cada cuánto se renueva el arnés a los operarios de la obra?

No existe un periodo establecido de vencimiento de los arneses de seguridad, pero se deberían recambiar cada vez que se provoque una caída, algún corte o deterioro de las hebras del mismo, pintura o manchas que pueda deteriorar su óptimo funcionamiento. Todos los elementos de protección personal ante caídas deben ser controlados antes de su uso.

ANEXO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS ANDAMIOS RELEVADOS

Orden	Nombre	Fecha de visita	Descripcion
1	Caseros 962	9/12/2020	andamio: modular metálico, plataforma:hierro, montantes:hierro
2	San Juan 573	5/1/2021	andamio: modular metálico,plataforma:aluminio,montantes:hierro
3	Av.Sanson 2720	23/12/2020	andamio: modular metálico,plataforma:madera,montantes:hierro
4	Tucuman 977	18/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:no registra, montantes:hierro
5	Pasaje Sardini 2124	17/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:hierro, montantes:hierro
6	12 de Octubre 165	5/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:madera,montantes:hierro
7	Esteco 348	3/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:Madera,montantes:hierro
8	Alvarado 327	5/12/2020	andamio: modular metalico, plataforma:madera y hierro, montantes:hierro
9	España 446	12/12/2020	andamio: modular metalico, plataforma:madera(aglomerado), montantes:hierro
10	Mendoza 1029	9/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:madera,montantes:hierro
11	Las Heras 1800	15/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:madera,montantes:hierro
12	Rioja 440	12/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma:madera,montantes:hierro
13	Av.John F.Kennedy Km 25	16/12/2020	andamio: modular metalico, plataforma:madera, montantes:hierro
14	Dean Funes 847	25/11/2020	andamio:modular metalico , plataforma:madera, montantes: hierro
15	Av.Solis Pizarro 2000	15/12/2020	andamio:modular metalico, plataforma: madera, montantes:hierro
16	Necochea 867	26/11/2020	andamio: modular metalico, plataforma:madera, montantes:hierro
17	Super Libertad	9/2/2021	andamio:modular metalico, plataforma:hierro, montantes:hierro
18	Av.Entre Rios y esquina Republica de Siria	15/2/2021	andamio: madera, plataforma:madera, montantes:madera
19	General Guemes y Martin Cornejo	26/2/2021	andamio:madera, plataforma: no posee, montantes: madera
20	San Juan 400	3/2/2021	andamio:modular metalico, plataforma: madera, montantes:hierro

Obra	Plataforma de trabajo			Otros componentes			
	Tipo o Material	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Rodapiés	Escalera	Tipo de Amarre	Rigidización con diagonales
1	Hierro y chapa	260	50	No utiliza	Si	Inserto	Caños metálicos
2	Hierro	300	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
3	Madera	300	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
4	No tiene			No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
5	Hierro	300	50	No utiliza	Si	Alambre	Caños metálicos
6	Madera	300	60	No utiliza	Si	Alambre	Caños metálicos
7	Madera	300	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
8	Madera	260	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
9	Aglomerado	780	30	No utiliza	Si	Inserto	Caños metálicos
10	Hierro y madera	260	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
11	Madera	260	50	No utiliza	Si	Inserto	Caños metálicos
12	Madera	310	60	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
13	Madera	300	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
14	Madera	260	50	No utiliza	Si	Sujecion con sogá	Caños metálicos
15	Madera	260	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
16	Hierro y madera	300	50	No utiliza	Si	Alambre	Caños metálicos
17	Hierro	300	60	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos
18	Madera	260	50	No utiliza	No	Amurado	No tiene
19	No tiene			No utiliza	No	Amurado	Madera
20	Madera	300	50	No utiliza	Si	No tiene	Caños metálicos

Obra	Estructura tubular										Estructura de Madera						
	Orden	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Diámetro caño montante (mm)	Diámetro caño diagonal (mm)	Diámetro caño travesaño (mm)	Diámetro caño peldaño (mm)	Diámetro caño larguero (mm)	Bajo Diagonal (mm)	Alto diagonal (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Seccion Montante (mm x mm)	Seccion Largero (mm x mm)	Seccion Travesaño (mm x mm)
1	2800	1240	2320	50	25	50	19	25	250	320							
2	2500	1310	2050	50	25	25	25	25	380	450							
3	2960	1230	1700	50	25	30	19	25	350	400							
4	2910	1230		50	25	30	19	25	320	330							
5	2900	1240	3050	51	25	31	19	25	300	350							
6	2930	1230	2160	50	25	30	19	25	320	340							
7	2950	1200	1050	50	25	30	19	25	250	350							
8	2500	1240	3040	50	19	19	19	19	260	270							
9	2950	1200	2130	63		63		50	330	440							
10	2960	1230	2150	50	25	30	19	25	240	310							
11	2800	1250	2350	50	25	30	19	25	260	350							
12	2970	1210	1660	50	24	30	19	24	340	450							
13	2470	1220	1530	50	19	19	19	19	230	320							
14	2400	1220	1650	50	25	25	25	25	260	350							
15	2100	1230	2250	50	25	25	25	25	240	330							
16	2400	1220	2320														
17	2600	1250	3800	50	25	25	25	25									
18											3500	1000	6000	100 x 100	-	100x100	-
19											2200	980	2100	φ= 75-80 mm	-	φ= 75-80 mm	26x125
20	2400	1200	1500	50	19	19	19	19	230	320							

ANEXO IV. CÁLCULOS COMPLEMENTARIOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Cálculo de las cargas aplicadas al modelo de andamio metálico

Hipótesis de carga 1 (cargas de trabajo)

Carga de trabajo uniforme aplicada en la plataforma según reglamento cirsoc 108 para una clase de operación de trabajo liviano

$$q \text{ (kN/m}^2\text{)} = 1.2$$

De forma simplificada y del lado de la seguridad se calculan las reacciones de apoyo que resultan de aplicar estas cargas de la siguiente forma

Hipótesis	Tipo carga	Forma aplicación	Luz de la plataforma (m)	Reacción de apoyo (kN)	Ancho plataforma (m)	Carga distribuida en andamio (kN/m)
H1	Distribuida	Toda la superficie de la plataforma	2.9	0.52	0.3	1.7

Acción del viento sobre el andamio

Se emplea la presión mínima especificada por el reglamento CIRSOC 102

Hipótesis de carga 2 (acción del viento)

$$w \text{ (kN/m}^2\text{)} = 0.5$$

Esta carga se aplica de forma simplificada y del lado de la seguridad considerando un área proyectada normal al viento igual a la altura de los caños por su diámetro

Se determina un único coeficiente del fuerza para todos los caños expuestos al viento
Se emplea el criterio presentado en la tabla 12 del reglamento.

$$A_{\text{total}} \text{ (m}^2\text{)} = 22.04$$

$$A_{\text{sólida}} \text{ (m}^2\text{)} = 1.36$$

$$R = 0.06$$

Relación entre el área sólida y el área total

Se calcula para elementos circulares el factor siguiente

$$D \cdot \sqrt{q_z}$$

$$D \cdot \sqrt{q_z} = 0.291547595$$

$$C_f = 1.2$$

Hipótesis W1 y W2

Caño	Diámetro (mm)	Tipo carga	Forma aplicación	Carga distribuida en andamio (kN/m)
Montante	50	Distribuida	Area proyectada de los tubos	0.03
Travesaño	30	Distribuida		0.018
Diagonal	25	Distribuida		0.015
Larguero	25	Distribuida		0.015

Cálculo de las cargas aplicadas al modelo de andamio de madera aserrada

Hipótesis de carga 1 (cargas de trabajo)

Carga de trabajo uniforme aplicada en la plataforma según reglamento circosoc 108 para una clase de operación de trabajo liviano

$$q \text{ (kN/m}^2\text{)} = 1.2$$

De forma simplificada y del lado de la seguridad se calculan las reacciones de apoyo que resultan de aplicar estas cargas de la siguiente forma

Hipótesis	Tipo carga	Forma aplicación	Luz de la plataforma (m)	Reacción de apoyo (kN)	Ancho plataforma (m)	Carga distribuida en andamio (kN/m)
H1	Distribuida	Toda la superficie de la plataforma	3.5	0.63	0.3	2.1

Acción del viento sobre el andamio

Se emplea la presión mínima especificada por el reglamento CIRSOC 102

Hipótesis de carga 2 (acción del viento)

$$w \text{ (kN/m}^2\text{)} = 0.5$$

Esta carga se aplica de forma simplificada y del lado de la seguridad considerando un área proyectada normal al viento igual a la altura de los elementos por la dimensión del lado de la sección.

Se determina un único coeficiente de fuerza para todos los elementos de madera expuestos al viento. Se emplea el criterio presentado en la tabla 12 del reglamento. En este caso corresponde a elementos de caras planas.

$$A_{\text{total}} (\text{m}^2) = 31.5$$

$$A_{\text{sólida}} (\text{m}^2) = 3.6$$

$$\varepsilon = 0.11$$

Relación entre el área sólida y el área total

Para elementos de caras planas (sección rectangular)

$$C_f = 1.8$$

Hipótesis W1 y W2

Elemento	Lado (mm)	Tipo carga	Forma aplicación	Carga distribuida en andamio (kN/m)
Montante	100	Distribuida	Area proyectada de los elementos	0.09
Travesaño	100	Distribuida		0.09
Diagonal	125	Distribuida		0.1125
Larguero	100	Distribuida		0.09

Verificación estructural de los elementos de madera del andamio

Se realiza la verificación estructural de los elementos de madera del andamio más solicitados empleando el reglamento CIRSOC 601 para estructuras de madera.

Como criterio de verificación se adopta el desarrollado en el artículo 3.3 para elementos simples a compresión, ya que resulta el esfuerzo de mayor solicitación en los mismos.

Factores de ajuste para los valores de diseño de referencia según capítulo 4 (elementos de madera aserrada)

CD	CM	Ct	CP
1.15	1	1	1

Siendo:

CD: El factor de duración de la carga

CM: El factor de condición de servicio

Ct: El factor de temperatura

CP: Factor de estabilidad lateral del miembro comprimido

Se usa un factor CP=1 ya que corresponde a elementos arriostrados donde se impide el desplazamiento lateral

De la tabla S.1.1.3-1 se extrae el valor para la tensión de diseño de compresión paralela a la fibra. Se adopta una clase de resistencia 2, la cual supone una madera de menor calidad desde el punto de vista estructural

$$F_c \text{ (MPa)} = 4.6$$

Tensión de diseño de referencia, en compresión paralela a la fibra

$$F'_c \text{ (MPa)} = 5.3$$

Tensión de diseño ajustada, en compresión paralela a la fibra

Verificación de los montantes

$$N_c \text{ (kN)} = -1.15$$

Fuerza normal crítica (corresp. a la comb. donde actúa el viento)

$$A_b \text{ (mm}^2\text{)} = 10000$$

Área bruta de la sección

$$f_c \text{ (MPa)} = 0.115$$

Tensión originada por el esfuerzo de compresión (valor absoluto)

$$f_c/F'_c = 0.02$$

Verifica

Verificación de las diagonales

$$N_c \text{ (kN)} = -0.47$$

Fuerza normal crítica (corresp. a la comb. donde actúa el viento)

$$A_b \text{ (mm}^2\text{)} = 3125$$

Área bruta de la sección

$$f_c \text{ (MPa)} = 0.1504$$

Tensión originada por el esfuerzo de compresión (valor absoluto)

$$f_c/F'_c = 0.03$$

Verifica