

# Programas Nacionales de Prevención - Pro.Na.Pre.

2021




MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS  
**ACTIVIDAD METALMECÁNICA | TRATAMIENTO DE SUPERFICIES**

Elaborado en el marco de la Comisión Cuatripartita del sector

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días




2020




MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS  
**Actividad Tealera / Cultivo y Cosecha**

Elaborado en el marco de la Comisión Cuatripartita del sector

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días




2019



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS  
**Actividad Yerbatera / Cultivo y cosecha**

Elaborado en el marco de la Comisión Cuatripartita del sector

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días



2018



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS  
**Mensajería**

Elaborado en el marco de la Comisión Cuatripartita del sector

**Hoy, mañana y siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días  
0800-644-6778



[www.argentina.gob.ar/srt](http://www.argentina.gob.ar/srt)



[/SRTArgentina](https://www.instagram.com/SRTArgentina)



Superintendencia de Riesgos del Trabajo



## Misión, funciones y objetivos SRT

---

La Superintendencia de Riesgos del Trabajo es un organismo creado por la Ley N° 24.557 que depende del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.

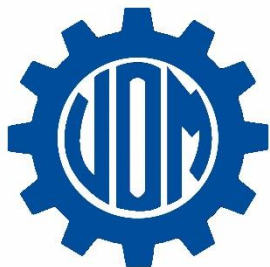
**Su objetivo primordial es garantizar el efectivo cumplimiento del derecho a la salud y seguridad de la población cuando trabaja.**

Centraliza su tarea en lograr trabajos decentes preservando la salud y seguridad de los trabajadores, promoviendo la cultura de la prevención y colaborando con los compromisos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y de los Estados Provinciales en la erradicación del Trabajo Infantil, en la regularización del empleo y en el combate al Trabajo no Registrado.

# Programas Nacionales de Prevención - Pro.Na.Pre.

La **Resolución SRT N° 770/2013** crea el “Programa Nacional de Prevención por Rama de Actividad” con la participación activa de los actores sociales que intervienen en la actividad con el objetivo de reducir los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales, y mejorar las condiciones de la Salud y la Seguridad en el Trabajo.

Las Instituciones y Organismos que acompañan a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en la **actividad metalmecánica** son:



2021



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

## ACTIVIDAD METALMECÁNICA | TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Elaborado en el marco  
de la Comisión Cuatripartita  
del sector

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días



**SRT**   
Superintendencia de  
Riesgos del Trabajo

 Ministerio de Trabajo,  
Empleo y Seguridad Social  
Argentina

## ÍNDICE

<b>COMISIÓN DE TRABAJO CUATRIPARTITA</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD</b> .....	12
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	16
<b>FLUJOGRAMA</b> .....	18
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ANÁLISIS DEL FLUJOGRAMA</b> .....	19

<b>SECCIÓN A   PREPARACIÓN Y TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE LA SUPERFICIE</b> .....	20
I. Pretratamientos mecánicos (cepillado – pulido - lijado – granallado – arenado) .....	20
II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersion y/o contacto directo - desengrase por inmersión - desoxidación o decapado) .....	35
III. Tratamientos químicos (fosfatizado por aspersion o inmersión) .....	53

<b>SECCIÓN B   RECUBRIMIENTOS METÁLICOS</b> .....	58
IV. Inmersión en metal fundido, galvanizado y estañado .....	60
V. Recubrimientos Electrolíticos - (Estañado - Zincado – Cobreado – Niquelado – Cromado) .....	63

<b>SECCIÓN C   PINTADO</b> .....	66
VI-VII. Pintado tradicional - Pintado electrostático .....	67

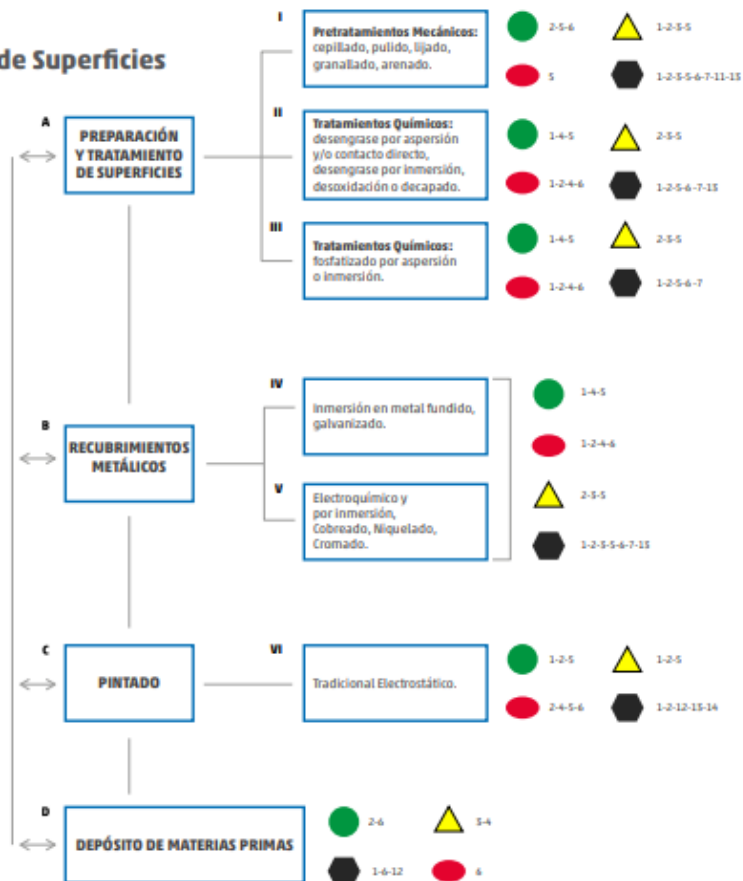
<b>SECCIÓN D   SECTOR DEPÓSITO DE MATERIAS PRIMAS</b> .....	78
---	----

<b>FACTORES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b> .....	82
<b>CONSUMO PROBLEMÁTICO DE SUSTANCIAS</b> .....	84

**SRT**   
Superintendencia de  
Riesgos del Trabajo

 Argentina unida

## Tratamiento de Superficies



### Riesgos Físicos del Ambiente de Trabajo

1. Temperatura / 2. Ruido / 3. Iluminación / 4. Humedad / 5. Ventilación / 6. Vibraciones / 7. Radiaciones / 8. Presión barométrica.



### Riesgos Químicos

1. Gases (irritativos, tóxicos, inflamables, combustibles, explosivos, asfixiantes)
2. Vapores (irritativos, tóxicos, asfixiantes) / 3. Humos (irritativos, tóxicos, asfixiantes) / 4. Aerosoles (irritativos, tóxicos, asfixiantes, inflamables o explosivos) / 5. Polvos (irritativos, tóxicos, combustibles, explosivos, asfixiantes) / 6. Líquidos (irritativos, tóxicos, inflamables o explosivos).



### Riesgo de Exigencia Biomecánica

1. Movimientos repetitivos / 2. Posturas forzadas / 3. Esfuerzo o Fuerza física / 4. Movimiento manual de cargas / 5. Posturas estáticas.



### Riesgo de Accidentes

1. Caídas / 2. Torceduras / 3. Quemaduras / 4. Picaduras / 5. Cortes / 6. Golpes / 7. Atrapamientos / 8. Atropellamientos / 9. Choques / 10. Agresiones por terceros / 11. Electricidad / 12. Incendio / 13. Traumatismo de ojo / 14. Explosión.



### Riesgos Biológicos

1. Hongos / 2. Virus / 3. Bacterias / 4. Parásitos.



### Factores de la Organización del Trabajo

## SECCIÓN A | PREPARACIÓN Y TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE LA SUPERFICIE

Consiste en un **pretratamiento superficial**, que incluye procesos de limpieza y de preparado de superficies, tales como:

- I. Pretratamientos mecánicos (cepillado, pulido, lijado, granallado, arenado).
- II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersión y/o contacto directo, desengrase por inmersión, desoxidación o decapado mediante el uso de disolventes, inmersión en soda cáustica, etc.).
- III. Tratamientos químicos (fosfatizado por aspersión o inmersión).

### I. Pretratamientos mecánicos (cepillado - pulido - lijado - granallado - arenado)

#### Descripción del proceso

Los tratamientos mecánicos son los diferentes tipos de limpieza que se realizan con medios abrasivos y que buscan eliminar la capa superior del metal, junto con cualquier suciedad. Los diferentes procesos consisten en cepillar, pulir o lijar las superficies mediante el uso de pulidoras, discos abrasivos y lijas, o bien mediante la proyección a gran velocidad de material abrasivo sobre la superficie de la pieza.





## Riesgos en los Pretratamientos mecánicos

**Riesgos físicos del ambiente:** Ruido – Vibraciones - Ventilación

**Riesgos químicos:** Polvos

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Movimientos repetitivos – Posturas forzadas – Esfuerzo o Fuerza física – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida)

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Quemaduras – Cortes - Golpes - Atrapamientos – Electricidad – Traumatismo de ojo (cuerpo extraño).

## Buenas Prácticas en los pretratamientos mecánicos

### Ruido:

- El responsable de Higiene y Seguridad deberá indicar la medición de ruido acorde al protocolo de la Resolución SRT N° 85/12.
- Evaluar el resultado de las mediciones en el puesto de trabajo para determinar si el trabajador se encuentra expuesto a una fuente de ruido que pudiera ocasionar daños en su salud.

## Normativa según los riesgos del bloque

- Se recomienda en primera instancia hacer foco sobre la fuente de ruido aplicando medidas correctivas tales como: reemplazar o sustituir máquinas, equipos, herramientas o procesos que pudiera estar generando ruido excesivo, colocar paneles o placas insonorizantes u otra medida colectiva para atenuar el ruido al que está expuesto el trabajador.
- El uso de cabinas sectorizando el proceso disminuye el ruido ambiente.
- Si no fuera posible aplicar las medidas anteriormente citadas, se deberán entregar al trabajador, elementos de protección personal auditiva considerando la comodidad de los mismos y que el nivel de protección sea adecuado a la frecuencia de ruido a la que está expuesto.
- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP.



- Si el empleador declara al trabajador expuesto al agente de riesgo ruido, es una buena práctica trabajar junto al responsable de Medicina del Trabajo y con los antecedentes de los exámenes periódicos de la ART o Empleador Autoasegurado (EA), para determinar la eficacia de los EPP.
- Es una buena práctica promover las capacitaciones, recorridas y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad, junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).
- El empleador debe completar la **Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (RAR)**, y entregarla a la ART, a efectos de que se realicen los exámenes periódicos acorde a los riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto. Una declaración errónea impedirá conocer el estado de salud del trabajador y/o la detección temprana de una enfermedad profesional.

**Riesgo Higiénico:** Evaluaciones según Decreto N° 351/79 Cap. 9, art 61, inc. 3. y la Resolución SRT N° 861/15. Es una Buena Práctica revisar la normativa internacional para la medición de contaminantes. Entre ellas se encuentran NIOSH, UNE, TLVs, BEIs.

**Exigencia biomecánica:** Protocolo de Ergonomía de la Resolución SRT N° 886/15 con las tablas de los Res. MTEySS N° 295/03 y Resolución SRT N° 3345/15. El Decreto N° 49/2014 amplía y especifica las características para determinar la bipedestación como así también las especificaciones para el agente de riesgo Carga, Posiciones forzadas y Gestos repetitivos de la columna vertebral lumbosacra.

**Eléctrico:** Efectuar mediciones periódicas del valor de las puestas a tierra, de la continuidad de las masas conductoras y controlar funcionamiento de interruptores diferenciales, acorde a la Resolución SRT N° 900/15. Condiciones de las instalaciones, los tableros eléctricos y los sistemas de bloqueos ante intervención de equipos energizados.

***Máquinas, herramientas y rodamientos:*** Colocar protecciones mecánicas en las partes móviles de las máquinas a fin de prevenir riesgo de atrapamiento. Es importante tener en cuenta el Decreto N° 351/79 y la Norma IRAM 3578 protecciones de seguridad en maquinarias.

***Uso de productos químicos, sustancias y agentes cancerígenos:*** La Resolución SRT N° 801/2015 que establece la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) en el ámbito laboral.

También es importante destacar la Resolución SRT N° 81/2019, que creó el “Sistema de Vigilancia y Control de Sustancias y Agentes Cancerígenos”, aprobó el “Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos” y actualizó el “Listado de Códigos de Agentes de Riesgo”.

## II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersión y/o contacto directo - desengrase por inmersión - desoxidación o decapado)

### Descripción del proceso

#### Desengrase químico. Puede realizarse por aspersión o por inmersión

En el caso de aspersión, la solución limpiadora es aplicada suavemente o mediante un equipo de presión, seguido de un lavado con agua y secado mediante escurrido al aire, con trapo, térmico por calor o simplemente utilizando aire soplado. En la aplicación por inmersión las piezas se sumergen simultáneamente en una cuba con disolventes orgánicos o soda cáustica para lograr el efecto desengrasante.

En la limpieza con solventes, en el mismo equipo desengrasante pueden ser utilizados los productos en ebullición, por inmersión en líquido o vapor.

Por otra parte, existen empresas que sumergen en un tanque las piezas, siendo necesario reemplazar el solvente cada cierto número de ciclos.

- **Ácidos:** son de uso común el clorhídrico, el sulfúrico, el nítrico y el fosfórico. Son corrosivos y se utilizan en distintas concentraciones para ajustar el pH en diversos baños y en decapados. En general se encuentran acompañados de metales en solución.
- **Álcalis o sustancias cáusticas:** hidróxido de sodio (soda cáustica), hidróxido de potasio, productos de limpieza o baños de electrodeposición formulados con ellos. Al igual que los ácidos, son corrosivos y afectan el pH de las aguas residuales, aunque no siempre van acompañados de metales en solución.
- **Solventes orgánicos:** se utilizan sobre todo en operaciones de limpieza.



Producto o elemento	Incompatibilidad	Efecto
Cianuros	Ácidos	Gas cianhídrico
Hipoclorito	Ácidos	Gas cloro
Oxidantes (H2O2, HNO3, CrO3)	Compuestos combustibles	Fuego, explosión
Metales (Zn, Al)	Álcalis o ácidos fuertes	Hidrógeno, fuego, explosión
Todos los productos químicos	Ropas, alimentos	Intoxicaciones, riesgos de salud

**Las sustancias que se especificaron en el punto anterior se encuentran en todo el proceso de trabajo y no solamente en los efluentes, el trabajador diluye el producto químico, agrega aditivos, retira residuos y realiza la limpieza de filtros, entre otras tareas. Por eso es muy importante cumplimentar lo requerido en la Resolución SRT N° 801/2015 que establece la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) en el ámbito laboral.**

- A) Identidad del Proveedor (nombre, dirección y teléfono del fabricante o proveedor).
- B) Identificación del Producto: Nombre químico de la sustancia y el N° CAS (*Chemical Abstracts Services*). Para las mezclas se debe indicar el nombre comercial de la mezcla.
- C) Pictograma de Peligro
- D) Palabras de Advertencia: Sirven para indicar la mayor o menor gravedad del peligro.
- E) Indicaciones del Peligro
- F) Consejos de Prudencia
- G) Información Complementaria: Aquí se podrá incluir cualquier otra información que se considere de importancia para aportar sobre las propiedades físicas; los efectos sobre la salud y normas o recomendaciones sobre el envasado de la sustancia en cuestión.

El **Decreto N° 351/79** en su capítulo 15, Aparatos para izar, Aparejos para izar, Ascensores y Montacargas, definen las características que se deberán de cumplir cuando se utilicen equipos para izar.

Artículo 116. — Todo nuevo aparato para izar será cuidadosamente revisado y ensayado, por personal competente, antes de utilizarlo.

**Diariamente**, la persona encargada del manejo del aparato para izar, verificará el estado de todos los elementos sometidos a esfuerzo.

**Trimestralmente**, personal especializado realizará una revisión general de todos los elementos de los aparatos para izar y a fondo, de los cables, cadenas, fin de carrera, límites de izaje, poleas, frenos y controles eléctricos y de mando, del aparato.

Entre las observaciones que deben realizarse en los equipos de izaje y los elementos que conforman el conjunto de izaje tienen que ser realizados por personal adiestrado y con incumbencias específicas.

A continuación, se listan los principales elementos de seguridad a chequear en inspecciones periódicas:

- Dispositivo limitador de final de carrera, en traslación y elevación. Topes. (En puentes grúa).
- Dispositivo limitador de carga, parada de máximo nivel de sobrecarga. (En puentes grúa).
- Cojinetes: con holguras, desgastados.
- Frenos: zapatas desgastadas.
- Controles: fallos en operación por defectos eléctricos y/o mecánicos.
- Tambor: ranuras con bordes en mal estado.
- Lubricación.
- Ruedas desgastadas (chirridos).
- Engranajes: falta de lubricación.
- Carriles: rotos, agrietados, desgastados.





*Eslingas:* Deformaciones, aplastamiento, corrosión, corte (alambres rotos), torsión, rotura en polea/ conexión, disminución de diámetro. Enrollamiento correcto.

*Cadenas:* Eslabones que no presenten alargamiento superior al 5%, ningún eslabón con desgaste superior al 15% de su diámetro inicial.

*Fajas:* Espesor y ancho uniforme. Sin hilachas, ni cortadas del original.

*Ganchos:* Abiertos no más del 15% de la distancia original de la garganta.

*Existencia de pestillo de seguridad.*

*Controles eléctricos y de mando:* correcto funcionamiento.



## Riesgos y buenas prácticas (IV-Inmersión en metal fundido, galvanizado y estañado y V-Recubrimientos Electrolíticos – (Estañado - Zincado – Cobreado – Niquelado – Cromado))

**Riesgos físicos del ambiente de trabajo:** Temperatura – Humedad - Ventilación

**Riesgos químicos:** Gases – Vapores – Líquidos – Aerosoles

**Riesgos de Exigencia Biomecánica:** Posturas Forzadas – Esfuerzo o Fuerza Física – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida).

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Cortes – Golpes – Atrapamiento - Traumatismo de ojo – Quemaduras

### ***Preparación y control de la pieza***

***Horno de Secado:*** antes de realizar la inmersión de la pieza en metal fundido es necesario realizar un secado. Los hornos de secado dependerán de la tecnología utilizada en el establecimiento, a modo de ejemplo podrá ser una cuba con tapa de hierro formando un horno a gas a una temperatura aproximada de 100° que evaporará las soluciones acuosas y aumentará la temperatura de la pieza disminuyendo el shock térmico. Al realizar este proceso, se disminuirán los riesgos de explosión por reacciones exotérmicas indeseadas (interacción de soluciones acuosas con el metal fundido y el aire) al sumergir la pieza en metal fundido.

El **galvanizado por inmersión en caliente** es un proceso en el que se sumerge una pieza o estructura de hierro o acero en una cuba de zinc fundido a 450°C. Debido a esto, se forma una película de aleación hierro-zinc cuya función es aislar al hierro del medio que lo rodea, impidiendo la corrosión y potenciar su fortaleza mecánica a los golpes y a la abrasión.

En el estañado es el mismo proceso utilizando **plomo y estaño en composiciones variables** y diferentes temperaturas dependiendo la dureza del recubrimiento.

Las tareas de limpieza de sedimentos en el fondo de la cuba (hierro y zinc solidificado) deberá realizarse bajo supervisión, con procedimientos de trabajo seguro, herramientas y EPP adecuados.

La medición de contaminantes, el estudio de carga térmica y la aplicación del protocolo de Ergonomía son necesarios para determinar los EPP (ropa de trabajo, respirador, máscara facial, etc.), evaluar las exigencias biomecánicas y descansos en las tareas de galvanizado o en cubas de alta temperatura.

Es muy importante la evaluación periódica y el control de los procesos por el responsable de Higiene y Seguridad junto al responsable de Medicina del Trabajo, que determinarán los agentes de riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador, evaluando el resultado de las mediciones de contaminantes químicos y reacciones químicas presentes. En las tareas de galvanizado, una ventilación insuficiente y/o falta de protección respiratoria puede generar fiebre por humos metálicos. Así también, accidentes graves por quemaduras por proyección de metal fundido si no poseen la ropa de trabajo adecuada.

### **Recubrimientos electrolíticos (electrodeposición de metales):**

El proceso de recubrimiento electrolítico consiste en sumergir la superficie a tratar en una solución (electrolito) que posee los iones del metal a depositar. La pieza a recubrir constituye el cátodo de la cuba electrolítica, mientras el ánodo está formado por piezas de gran pureza del metal que se deposita. Estas piezas tienen como misión mantener constante la concentración de los iones metálicos en el electrolito, mientras se hace circular una corriente eléctrica continua entre ánodo y cátodo. Dependiendo del metal a depositar es el nombre que adquiere el recubrimiento: Estañado (estaño), Zincado (zinc), Cobreado (cobre), Niquelado (níquel), Cromado (cromo).

## Baños electrolíticos y de enjuague

El espesor del recubrimiento, la extensión de la pieza, el metal elegido y la tecnología del establecimiento determinará qué sistemas de aspiración con filtros para contaminantes serán los adecuados. Pueden dividirse en dos grandes grupos, los baños de sales cianuradas y los baños ácidos, el intercambio electrolítico y la temperatura de la cuba producirá mayor reacción de reducción y oxidación obteniéndose emisiones tales como aerosoles/vapores/nieblas de ácido sulfúrico, ácido cianhídrico, cianuros y/o ácido crómico.

El cromado merece una especial atención, ya que según el tratamiento se encuentra presente en cromo trivalente o cromo hexavalente, este último definido como agente cancerígeno. Se recomienda la lectura de la GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES – 13. EXPOSICIÓN A CROMO Y SUS COMPUESTOS – SRT.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/13\\_cromo\\_guia\\_de\\_actuacion\\_y\\_diagnostico.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/13_cromo_guia_de_actuacion_y_diagnostico.pdf)



# Superintendencia de Riesgos del Trabajo - SRT

Promovemos ambientes laborales sanos y seguros y controlamos que las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) otorguen las prestaciones médico-asistenciales y dinerarias en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.



Normas COVID-19



Comisiones médicas



Solicitar un turno



Empleador



Trabajador



ART

## Información de interés



### Estadísticas

Conocé la información estadística de la Superintendencia



### Prevención

Accedé a los contenidos preventivos desarrollados por la SRT



### Observatorio

Consultá sobre salud y seguridad en el trabajo



### Capacitación

Descubrí las propuestas de formación, información y difusión

# Dr. Enrique Alberto Cossio

Superintendente de Riesgos del Trabajo



# Publicaciones

Compartir en  
redes sociales



Esta sección puedes encontrar las principales publicaciones realizadas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Abarcan los resultados de trabajos de investigación, encuentros académicos, estudios específicos sobre riesgos en distintas ramas de actividad, manuales, folletos, protocolos de prevención, entre otros. Algunos son de autoría de personal del Organismo o fruto de tareas realizadas por investigadores en el marco de diversos programas de la SRT para la promoción de la Salud y Seguridad en el Trabajo.

Protocolos

Manuales

Fichas técnicas y cuadrípticos

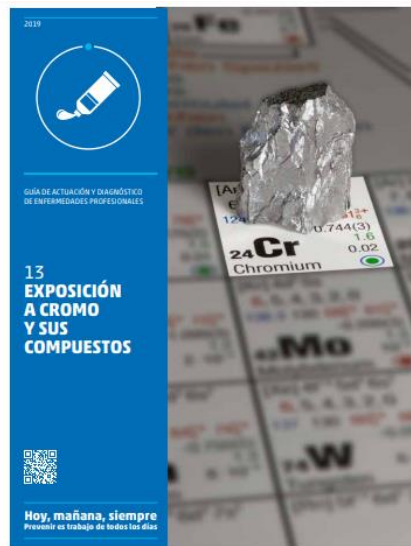
Guías Técnicas

Arbol de Causas

Afiches

Estudios e investigaciones

Guías Técnicas de Actuación y Diagnóstico



SRT  
Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

SRT  
Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Muchas gracias!

[www.argentina.gob.ar/srt](http://www.argentina.gob.ar/srt)

[ayuda@srt.gob.ar](mailto:ayuda@srt.gob.ar)



[/SRTArgentina](#)



Superintendencia de Riesgos del Trabajo

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días