



universidad
de león



Facultad de Ciencias del Trabajo

Universidad de León

Curso 2016/2017

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Trabajo de Fin de Máster

**EVALUACIÓN DE RIESGOS DE UN TÉCNICO
INSTALADOR EN TELECOMUNICACIONES**

**RISK ASSESSMENT OF A TELECOMMUNICATION
INSTALLER TECHNICIAN**

Realizado por el alumno D. Alexis Suárez Huerga

Tutorizado por el Profesor D. Eduardo García Ortiz

VISTO BUENO DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

El Profesor D. Eduardo García Ortiz, en su calidad de Tutor del Trabajo Fin de Máster titulado «*Evaluación de riesgos de un técnico instalador en telecomunicaciones*» realizado por D. Alexis Suárez Huerga en el Máster Universitario en Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, informa favorablemente el mismo, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 15.3 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre.

En León, a 10 de julio de 2017

VºBº

Fdo.: _____

Resumen.

El crecimiento y desarrollo de las «*Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*» (TIC) y de la infraestructura en que se sustentan, ha estado acompañado, a su vez, por un aumento de los puestos de trabajo en dicho sector.

Desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, merecen especial atención los técnicos instaladores en telecomunicaciones, debido a los riesgos potenciales a los que se muestran sometidos (caída de personas a distinto nivel, exposición a contactos eléctricos y sobreesfuerzos son algunos de los más importantes). Éstos, se encargan de la instalación y el mantenimiento de sistemas de telecomunicación (telefonía, radio y TV), por lo que deben estar dispuestos y preparados físicamente para trabajar a grandes alturas, en torres o antenas de comunicación.

El presente informe trata de identificar y analizar los riesgos a los que se encuentran sometidos estos profesionales, así como de confeccionar las principales medidas preventivas que han de adoptar para desarrollar sus tareas con el mayor nivel de seguridad posible.

Abstract.

The growth and development of «*Information and Communication Technologies*» (ICT) and the infrastructure that supports them, have caused a great increase of the employment opportunities in this sector.

From the point of view of prevention of occupational risk, we must pay great attention to the telecommunication installation technicians, due to the potential risks at which they are exposed (falling from different heights, electrical contacts exposure or overexertion are just some of the more important). These technicians are the main body responsible of installing and carrying out maintenance of the telecommunication systems (telephony, radio and television). Because of this, technicians must be physically and mentally prepared to work at great heights, like towers or telecommunication antennas.

This report tries to identify and analyze the potential risks at which these workers are exposed, as well as prepare the main preventive measures they must follow for reaching hazard-free working conditions.

Índice de contenidos.

Resumen.....	3
Abstract.....	3
Índice de contenidos.....	4
Índice de figuras.....	7
Índice de tablas.....	8
Objeto del trabajo.....	9
1 Introducción.....	10
2 Metodología empleada.....	12
2.1 Análisis de riesgos.....	12
2.1.1 Estimación general del riesgo.....	12
2.1.2 Estimación de criterios específicos del riesgo.....	15
2.2 Presentación de resultados.....	19
3 Evaluación del puesto de trabajo.....	21
3.1 Equipos de trabajo.....	21
3.2 Actividades desarrolladas.....	22
3.2.1 Desplazamientos de tráfico.....	22
3.2.2 Almacén.....	22
3.2.3 Estación Base.....	22
3.2.4 Oficina.....	23
3.3 Fichas de evaluación.....	23
4 Radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia.....	52
4.1 Límites de exposición a emisiones radioeléctricas.....	52
4.2 Teléfonos móviles.....	53
4.3 Estaciones Base.....	53
4.3.1 Características de emisión de una antena.....	53
4.3.2 Niveles de emisión.....	54
4.4 Efectos sobre la salud.....	56
4.4.1 Efectos a corto plazo.....	56
4.4.2 Efectos a largo plazo.....	56

5	Seguridad en trabajos verticales.....	58
5.1	Conceptos generales.....	58
5.1.1	Distancia libre de caída.....	58
5.1.2	Factor de caída.....	59
5.1.3	Efecto péndulo.....	59
5.1.4	Síndrome de aplastamiento.....	59
5.2	Líneas de vida.....	60
5.2.1	Líneas de vida verticales.....	61
5.2.2	Líneas de vida horizontales.....	61
5.3	Técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.....	62
5.3.1	Procedimientos de trabajo.....	64
5.4	Sistemas anticaídas.....	64
5.4.1	Arnés anticaídas.....	64
5.4.2	Descensor.....	65
5.4.3	Bloqueador.....	65
5.4.4	Anticaídas deslizante.....	65
5.4.5	Bloque retráctil.....	66
5.4.6	Equipo de amarre.....	66
5.4.7	Equipo de amarre con absorbedor.....	67
5.4.8	Cuerda.....	68
5.4.9	Anclajes temporales.....	68
5.4.10	Conectores.....	69
5.5	Polipastos.....	69
5.5.1	Conceptos básicos.....	70
5.5.2	Polipastos simples.....	70
5.5.3	Polipastos compuestos.....	71
5.5.4	Polipastos complejos.....	72
5.6	Selección, uso y control de los equipos.....	73
5.6.1	Selección.....	73
5.6.2	Inspección.....	73
5.6.3	Mantenimiento.....	74
5.6.4	Almacenamiento.....	74

Conclusiones.....	75
Lista de referencias.....	78
A. Ficha técnica de herramientas portátiles.....	82
B. Declaración de conformidad CE.....	108
C. Revisión periódica de EPI.....	113

Índice de figuras.

Ilustración 1.1.- Red de comunicación.	10
Ilustración 1.2.- A) Estación urbana en León; B) Estación rural de Reliegos.	11
Ilustración 4.1.- Haz de emisión horizontal y vertical.	54
Ilustración 4.2.- Espectro de emisiones RF de una antena (1.000W ERP).	55
Ilustración 5.1.- Distancia libre de caída.	58
Ilustración 5.2.- Factor de caída.	59
Ilustración 5.3.- Línea de vida vertical.	61
Ilustración 5.4.- Línea de vida horizontal.	62
Ilustración 5.5.- Arnés anticaídas.	64
Ilustración 5.6.- A) Descensor autofrenante; B) Bloqueador.	65
Ilustración 5.7.- Anticaídas deslizante.	66
Ilustración 5.8.- Bloque retráctil.	66
Ilustración 5.9.- Equipos de amarre.	67
Ilustración 5.10.- Equipos de amarre con absorbedor.	67
Ilustración 5.11.- Cuerda.	68
Ilustración 5.12.- Anclajes temporales.	68
Ilustración 5.13.- Dispositivo de anclaje.	69
Ilustración 5.14.- Conectores.	69
Ilustración 5.15.- A) Polea fija; B) Polea móvil.	70
Ilustración 5.16.- A) Polipasto simple; B) Polipasto compuesto.	71
Ilustración 5.17.- Sistema de las «T».	72

Índice de tablas.

Tabla 2.1.- Niveles de riesgo.	14
Tabla 2.2.- Valoración de riesgos.	14
Tabla 2.3.- Identificación de posturas adoptadas.....	15
Tabla 2.4.- Frecuencia de los esfuerzos realizados.....	17
Tabla 2.5.- Niveles de riesgo ergonómico.	17
Tabla 2.6.- Valores de referencia de exposición al ruido.	18
Tabla 2.7.- Valores de referencia de exposición a vibraciones.	19
Tabla 2.8.- Tipos de riesgo.	19
Tabla 3.1.- Equipos de trabajo.	21
Tabla 4.1.- Límites de exposición laboral.....	52
Tabla 6.1.- Situaciones de riesgo grave e inminente.	75
Tabla 6.2.- Listado de Equipos de Protección Individual.....	76

Objeto del trabajo.

El objeto del presente informe es realizar la evaluación de riesgos a los que están expuestos los trabajadores que ejercen su actividad como «*técnicos instaladores en telecomunicaciones*» de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se establece el Reglamento de los Servicios de Prevención.

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar todas aquellas medidas y actividades encaminadas a la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

Sin embargo, no es tan solo una obligación legal de la que derivan responsabilidades relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores, sino que forma parte del «*sistema integral de gestión*»¹ que cualquier empresa tiene que adoptar en su sistema de gestión total.

¹ **Sistema Integral de Gestión (SIG):** calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

1 Introducción.

El puesto de trabajo a evaluar, se ubica en el sector de las telecomunicaciones, en concreto en el ámbito de instalaciones de telefonía móvil, también denominada telefonía celular por la disposición en forma de «*celdas*» de las redes de comunicación.

Los sistemas inalámbricos de telefonía utilizan una red de «*Estaciones Base*»² para dar servicio a los teléfonos móviles y otros dispositivos inalámbricos. Dichas estaciones transmiten y reciben señales de radio de baja potencia de teléfonos móviles, a través de campos electromagnéticos, y proporcionan la conexión con la red principal de telefonía.



Ilustración 1.1.- Red de comunicación.

Las Estaciones Base deben estar ubicadas cerca de los usuarios de teléfonos móviles para proporcionar buena calidad de recepción, por lo que estarán situadas en azoteas de edificios de gran altura en el caso de núcleos urbanos de gran densidad y en torres si hablamos de entornos rurales (requieren de una infraestructura o espacio útil donde ubicar la torre y equipos). Véase ilustración 1.2.

En este punto es donde entra en juego nuestro puesto de trabajo, ya que se encarga de realizar la instalación radioeléctrica de los distintos equipos que componen un emplazamiento. Entre las tareas realizadas, destaca la instalación eléctrica de Baja Tensión que alimentará los distintos equipos, la manipulación manual de cargas (antenas, equipos, cables coaxiales, etc.) y los denominados trabajos en altura que conforman el sistema radiante de la estación, y que por tanto han de estar ubicados en un mástil o torre de telecomunicaciones.

² **Estación Base:** instalación fija de Radio encargada de comunicarse bidireccionalmente con uno o más teléfonos móviles.



Ilustración 1.2.- A) Estación urbana en León; B) Estación rural de Reliegos.

Para su colocación, mediante la ayuda de aparejos manuales y polipastos, deben izar los elementos hasta la altura indicada. Para poder fijarlos correctamente, han de escalar por la torre, asegurados por dispositivos anticaídas.

2 Metodología empleada.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que la acción preventiva en las empresas se debe planificar por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

La evaluación de riesgos es, pues el instrumento fundamental de la Ley, debiéndose considerar no como un fin, sino como un medio que debe permitir al empresario tomar una decisión sobre la necesidad de realizar todas aquellas medidas y actividades encaminadas a la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en su Artículo 4.2 que, para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorará conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Para la elaboración del presente documento, se utilizará un método basado en el establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en adelante INSHT), en su documento de «*Evaluación de Riesgos Laborales*» que a continuación se describe.

2.1 Análisis de riesgos.

2.1.1 Estimación general del riesgo.

De manera general se valorará el riesgo empleando la matriz de severidad/probabilidad que establece el INSHT y que se describe a continuación.

Para determinar la potencial severidad del daño, se ha considerado:

- A. partes del cuerpo que pueden verse afectadas,
- B. naturaleza del daño, graduado desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de «*ligeramente dañino*»:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de «*dañino*»:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de «*extremadamente dañino*»:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

La probabilidad de que ocurra el daño se gradúa, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se ha considerado si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

Los niveles de riesgos indicados en la tabla siguiente, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La misma también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Las acciones de mejora con prioridad de actuación deberán ser planificadas, siendo críticas aquellas que tiendan a reducir un riesgo clasificado como «*intolerable*».

Tabla 2.1.- Niveles de riesgo.

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	B	Trivial [T]	Tolerable [TO]	Moderado [MO]
	M	Tolerable [TO]	Moderado [MO]	Importante [I]
	A	Moderado [MO]	Importante [I]	Intolerable [IN]

Tabla 2.2.- Valoración de riesgos.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORAZACIÓN
Trivial [T]	No se requiere acción específica.
Tolerable [TO]	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado [M]	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante [I]	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORAZACIÓN
Intolerable [IN]	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

2.1.2 Estimación de criterios específicos del riesgo.

Ergonomía en el trabajo.

En el intento de hacer una valoración lo más objetiva posible tanto de la severidad como de la probabilidad de que se materialice un riesgo, se emplea una metodología específica para el caso de ergonomía en el trabajo.

Las fuentes de riesgo consideradas en la evaluación de ergonomía son las siguientes:

- Postura durante la cual no se realiza esfuerzo de trabajo.
- Postura cuando se realiza un trabajo o esfuerzo.
- Transporte manual de cargas.

Para valorar de forma directa el riesgo ergonómico derivado de una determinada postura en la que se realiza o no un esfuerzo se han tenido en cuenta, principalmente, dos variables: la postura adoptada y el esfuerzo realizado. Se adjunta a continuación el criterio, mediante tablas, que se ha utilizado para realizar la valoración directa.

Tabla 2.3.- Identificación de posturas adoptadas.

POSICIÓN	POSTURA ADOPTADA	
SENTADO	Manos debajo del corazón, tronco vertical	1
	Manos debajo del corazón, tronco inclinado hacia delante (15-30°)	3
	Manos debajo del corazón, tronco inclinado lateralmente (15-30°)	3
	Manos debajo del corazón, torsión del tronco (15-45°)	3
	Manos a la altura de la cabeza	3

POSICIÓN	POSTURA ADOPTADA	
SENTADO	Manos a nivel del corazón, brazos extendidos	3
	Manos a nivel del corazón, tronco inclinado hacia delante (30-45°)	4
	Manos a nivel del corazón, tronco inclinado lateralmente (30-45°)	5
	Manos a nivel del corazón, torsión del tronco (45-90°)	5
	Manos sobre la cabeza	5
	Manos sobre la cabeza, tronco inclinado hacia atrás	5
DE PIE	Manos debajo del corazón, tronco vertical	2
	Manos debajo del corazón, tronco inclinado hacia delante (0-15°)	3
	Manos debajo del corazón, tronco inclinado hacia delante (15-30°)	3
	Manos debajo del corazón, tronco inclinado lateralmente (15-30°)	4
	Manos debajo del corazón, torsión del cuerpo (45-90°)	4
	Manos a la altura de la cabeza	4
	Manos a la altura de la cabeza, tronco inclinado hacia delante (30-45°)	5
	Manos a la altura de la cabeza, tronco inclinado lateralmente (30-45°)	5
	Manos a la altura de la cabeza, tronco muy inclinado hacia delante (45-90°)	5
	Flexión de las dos piernas	5
	Tronco inclinado hacia delante, brazos extendidos	5
	Tronco muy inclinado hacia delante, más de 45°	5
	Tronco muy inclinado hacia atrás, manos por encima de la cabeza	5
	Tronco recto, manos por encima de la cabeza	5
DE RODILLAS	De rodillas	5
	De rodillas, manos por encima de la cabeza	5
EN CUCLILLAS	En cuclillas	5

Tabla 2.4.- Frecuencia de los esfuerzos realizados.

FRECUENCIA [VECES/h]	PESO [kg]					
	0,3 - 1	1 - 2	2 - 5	5 - 9	9 - 14	14 - 20
< 5	1	1	1	2	3	3
5 - 30	1	1	2	2	3	4
30 - 60	1	2	2	3	4	4
60 - 90	2	2	3	3	4	5
90 - 130	2	3	3	4	4	5
130 - 200	2	3	3	4	5	5
200 - 300	3	3	4	5	5	5
300 - 500	3	4	4	5	5	5
> 500	3	4	5	5	5	5

Tabla 2.5.- Niveles de riesgo ergonómico.

		POSTURA				
		P1	P2	P3	P4	P5
ESFUERZO	E1	Trivial [T]	Tolerable [TO]	Moderado [MO]	Importante [I]	Intolerable [IN]
	E2	Tolerable [TO]	Tolerable [TO]	Moderado [MO]	Importante [I]	Intolerable [IN]
	E3	Moderado [MO]	Moderado [MO]	Moderado [MO]	Importante [I]	Intolerable [IN]
	E4	Importante [I]	Importante [I]	Importante [I]	Importante [I]	Intolerable [IN]
	E5	Intolerable [IN]	Intolerable [IN]	Intolerable [IN]	Intolerable [IN]	Intolerable [IN]

Exposición a ruido.

Para evaluar la exposición al ruido en este puesto de trabajo, no tiene sentido realizar mediciones con un sonómetro, ya que el ruido exclusivamente se produce cuando se accionan los equipos de trabajo potencialmente ruidosos. Por tanto, nos basaremos en los datos que aparecen en sus fichas técnicas (presión acústica).

El nivel diario equivalente vendrá dado por la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log(T/8) \text{ [dBA]}$$

Siendo:

- $L_{Aeq,t} \equiv$ nivel de presión acústica del equipo de trabajo [dBA].
- $T \equiv$ tiempo de exposición al ruido [h/día].

De conformidad con lo dispuesto en el *RD 286/2006*³, los valores de exposición referidos a los niveles de exposición diaria ($L_{Aeq,d}$) y a los niveles de pico (L_{pico}) se fijan tal y como indica la siguiente tabla.

Tabla 2.6.- Valores de referencia de exposición al ruido.

	NIVEL DE EXPOSICIÓN DIARIA [dBA]	NIVEL DE PICO [dBC]
VALORES INFERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	80	135
VALORES SUPERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	85	137
VALORES LÍMITE	87	140

Exposición a vibraciones.

Al igual que en el caso de exposición al ruido, recogeremos los datos de las fichas técnicas de los equipos de trabajo (aceleración compensada).

³ **RD 286/2006:** protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

La exposición a vibraciones mano-brazo vendrá dada por la siguiente expresión:

$$A(8) = a_{eq}\sqrt{T/8} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Siendo:

- $a_{eq} \equiv$ aceleración compensada del equipo de trabajo [m/s²].
- $T \equiv$ tiempo de exposición a las vibraciones mano-brazo [h/día].

En atención a lo establecido en el *RD 1311/2005*⁴, los valores de exposición referidos a la exposición a vibraciones mano-brazo (A(8)) se fijan de la siguiente manera.

Tabla 2.7.- Valores de referencia de exposición a vibraciones.

	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES [m/s ²]
VALOR QUE DA LUGAR A UNA ACCIÓN	2,5
VALOR LÍMITE	5

2.2 Presentación de resultados.

En primer lugar, se enumerarán los equipos de trabajo, las zonas de trabajo y las actividades generales que se han considerado para evaluar.

Posteriormente, se analizarán cada uno de ellos mediante fichas en las que se enumeren y categoricen los riesgos, así como las medidas preventivas a aplicar.

Los posibles riesgos considerados al realizar una evaluación son los que se enumeran en el cuadro que se presenta a continuación, agrupados según la especialidad a la que pertenecen.

Tabla 2.8.- Tipos de riesgo.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
01	Caída de personas a distinto nivel	13	Sobreesfuerzos
02	Caída de personas al mismo nivel	14	Exposición a temperaturas ambientales extremas

⁴ **RD 1311/2005:** protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	15	Contactos térmicos
04	Caída de objetos en manipulación	16	Exposición a contactos eléctricos
05	Caída de objetos desprendidos	17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
06	Pisadas sobre objetos	18	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
07	Choques contra objetos inmóviles	19	Exposición a radiaciones
08	Choques contra objetos móviles	20	Explosiones
09	Golpes/cortes por objetos o herramientas	21	Incendios
10	Proyección de fragmentos o partículas	22	Accidentes causados por seres vivos
11	Atrapamiento por o entre objetos	23	Atropellos o golpes con vehículos
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	24	Otros

HIGIENE INDUSTRIAL			
31	Exposición a contaminantes químicos	35	Estrés térmico
32	Exposición a contaminantes biológicos	36	Radiaciones ionizantes
33	Ruido	37	Radiaciones no ionizantes
34	Vibraciones		

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA			
41	Espacio de trabajo	45	Iluminación
42	Tiempo de trabajo	46	Ruido molesto
43	Carga física	47	Sobreesfuerzo de la voz
44	Confort térmico	48	Factores psicosociales

3 Evaluación del puesto de trabajo.

3.1 Equipos de trabajo.

Con el fin de poder evaluar correctamente los riesgos de los equipos de trabajo utilizados, primero debemos confeccionar una «*check list*» que recoja las características técnicas más importantes de cada uno de ellos.

Tabla 3.1.- Equipos de trabajo.

EQUIPO DE TRABAJO	MARCA	MODELO
Crimpadora de terminales	FLEXCOM	N/A
Sierra de arco	COFAN	N/A
Alicates	KNIPEX	N/A
Juego de llaves fijas	IRIMO	N/A
Juegos de llaves Allen	ALYCO	N/A111
Juego de llaves Torx	ALYCO	N/A
Llave inglesa	ACCESA	N/A
Destornillador plano	BAHCO	N/A
Destornillador estrella	BAHCO	N/A
Lima plana	BELLOTA	N/A
Martillo de uña	IRIMO	N/A
Cizalla	IRIMO	N/A
Cúter	N/D	N/A
Tijeras	WURTH	N/A
Pistola de silicona	ROHER	N/A
Crimpadora de terminales	FLEXCOM	DL-830K
Taladro portátil	AEG	BH-22E
Amoladora	AEG	WS6-115
Escalera de mano	FARAONE	EN1515
Plataforma elevadora	N/A	N/A

EQUIPO DE TRABAJO	MARCA	MODELO
Cuerda	PELTZ	VOLTA
Polea	KARPA TOOLS	N/A
Vehículo de empresa	LAND ROVER	DEFENDER

3.2 Actividades desarrolladas.

Respecto a las tareas que desempeñan los técnicos, podemos separarlas en función del lugar donde se realicen, distinguiendo entre desplazamientos con vehículos de empresa, almacén, Estación Base y oficina.

3.2.1 Desplazamientos de tráfico.

En este apartado incluiremos los trayectos que realizan, tanto «*in itinere*» como «*en misión*», para llegar a las Estaciones Base.

3.2.2 Almacén.

Principalmente, manipulación manual del material que necesitan para realizar las obras (antenas, cables, equipos, etc.). Cabe destacar que existen elementos, como las antenas, que pueden llegar a superar los 80kg de masa.

El manejo de cargas se realiza en postura de pie, con la posición de las manos entre los codos y los nudillos sin apenas desplazamiento vertical de la carga (los operarios de almacén dejan inventariado el material en mesas de aproximadamente un metro de altura), sin giros del tronco y con agarre regular. El transporte de la carga se sitúa a una distancia inferior a 2 metros, puesto que el almacén está preparado para la recepción de los vehículos.

3.2.3 Estación Base.

Representa el grueso de las tareas a realizar, asumiendo además los riesgos potenciales más significativos. Para una óptima categorización de los mismos, separaremos los trabajos en altura (principalmente conexasión del sistema radiante en torre y azoteas) de los que se realizan a nivel del suelo (pudiendo desarrollarse estos, a su vez, en interior o exterior dependiendo de las características del emplazamiento), donde podemos encontrar:

- **Trabajos sin tensión:** instalación eléctrica de equipos (cableado de circuitos, montaje de rectificadores, conexión de equipos, etc.).

- **Trabajos en tensión:** montaje y conexión de elementos en cuadros eléctricos y equipos de fuerza de Baja Tensión.
- **Manipulación de baterías:** instalación de sistemas de alimentación ininterrumpida en la estación.
- **Instalación de equipos electrónicos:** disposición de los equipos en bastidores o bancadas preparadas a tal fin. El manejo de los equipos se realiza de forma similar al efectuado en el almacén, con la salvedad de que en este caso sí que hay desplazamiento vertical de la carga.
- **Izado de cargas:** elevación de todos aquellos equipos, cableado, antenas, etc., que se vayan a colocar en la torre. Para ello, se ayudan de aparejos manuales y polipastos.

3.2.4 Oficina.

Tras realizar los trabajos de campo, deben documentar las obras que han integrado. Para ello, disponen de equipos informáticos facilitados a tal efecto.

Puesto que superan las 10 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos, y cumplen al menos 5 de los requisitos contemplados en el *RD 488/1997*⁵, podemos afirmar que estamos ante usuarios de equipos con pantallas de visualización de datos (PVD).

3.3 Fichas de evaluación.

A continuación, se detallan las fichas de evaluación confeccionadas para analizar los riesgos a los que se encuentran sometidos durante el desarrollo de su trabajo.

⁵ **RD 488/1997:** disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos.

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E1] HERRAMIENTAS MANUALES	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Todos aquellos utensilios de trabajo que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana (alicates, destornilladores, llaves fijas, martillo, etc.).		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[04] Caída de objetos en manipulación	B	LD	TRIVIAL
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas	M	LD	TOLERABLE
[10] Proyección de fragmentos o partículas	M	D	MODERADO
[13] Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar. ▪ Han de ser robustas y con la unión entre elementos firme (mangos de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas), y aislantes si se utilizan en las inmediaciones de elementos en tensión. ▪ Instruir al personal en el manejo de cada herramienta de trabajo. ▪ Utilizar las herramientas conforme al uso para el que han sido diseñadas y siguiendo las instrucciones del fabricante. ▪ Sujetar firmemente la pieza a manipular, de forma que no pueda moverse. ▪ Transportar de forma adecuada y segura en cajas o cinturones portaherramientas, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en lugares destinados a tal fin. ▪ Mantenimiento adecuado y asignación personalizada de herramientas siempre que sea posible. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E1] HERRAMIENTAS MANUALES	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>EPI</u>: gafas de protección contra impactos (clase C o D), guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 3 o 4 en corte y perforación) y calzado de seguridad (categoría I o II).▪ Ver NTP 391 y ss. sobre herramientas manuales: condiciones generales de seguridad.			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E2] TALADRO PORTÁTIL	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0,3 horas
DESCRIPCIÓN	Herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera u hormigón.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[04] Caída de objetos en manipulación	B	LD	TRIVIAL
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas	M	D	MODERADO
[10] Proyección de fragmentos o partículas	M	D	MODERADO
[13] Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997. ▪ Disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar el gatillo pare de manera automática. ▪ Instruir al personal en la utilización de este equipo. ▪ Seleccionar las brocas adecuadas al material a agujerear y sustituirlas de forma inmediata cuando estén gastadas o agrietadas. ▪ Realizar las operaciones de taladrado con equilibrio estable, evitando las posturas forzadas y los sobreesfuerzos. ▪ Utilizar taladros que dispongan de doble aislamiento de protección frente a contactos eléctricos indirectos. ▪ Conectar el taladro a cuadros eléctricos protegidos con interruptores diferenciales asociado a una puesta a tierra. ▪ Mantenimiento adecuado y periódico del estado del taladro, así como del cable de alimentación. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)		[E2] TALADRO PORTÁTIL		TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0,3 horas
FACTORES DE RIESGO	[33] Ruido	L_A (dBA)	L_{Aeq,d} (dBA)	NIVEL	
		91	77	TOLERABLE	
	[34] Vibraciones	a_{eq} (m/s²)	A(8) (m/s²)	NIVEL	
		11	2,2	TOLERABLE	
MEDIDAS PREVENTIVAS					
<ul style="list-style-type: none"> A pesar de no ser legalmente necesario, se recomienda realizar evaluaciones periódicas, por ejemplo una vez al año, de las condiciones de ruido y vibraciones para comprobar que los valores siguen siendo admisibles, así como controlar su evolución. 					
OBSERVACIONES					
<ul style="list-style-type: none"> <u>EPI</u>: gafas de protección contra impactos (clase C o D), guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 3 o 4 en corte y perforación) y calzado de seguridad (categoría I o II). 					

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E3] AMOLADORA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0,25 horas
DESCRIPCIÓN	Herramienta eléctrica a cuyo eje de giro se acoplan discos para realizar diversas tareas, tales como tronchado, rebarbado o ranurado.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	M	ED	IMPORTANTE
[02] Caída de personas al mismo nivel	M	LD	TOLERABLE
[04] Caída de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
[08] Choques contra objetos móviles	M	ED	IMPORTANTE
[10] Proyección de fragmentos o partículas	M	D	MODERADO
[13] Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL
[15] contactos térmicos	M	LD	TOLERABLE
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
[17] Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	M	LD	TOLERABLE
[21] Incendios	M	D	MODERADO

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E3] AMOLADORA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0,25 horas
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar amoladoras con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997. ▪ Seleccionar la máquina y las muelas de acuerdo al trabajo a efectuar. ▪ Instruir al personal en la utilización de este equipo. ▪ No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela. ▪ Sustituir de forma inmediata las muelas gastadas o agrietadas. ▪ Respetar el sentido de rotación indicado por la amoladora y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. Es importante hacer rotar la muela manualmente para verificar que está bien centrado. ▪ Realizar las operaciones de corte con equilibrio estable, evitando las posturas forzadas y los sobreesfuerzos. ▪ No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. ▪ Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente. ▪ Utilizar amoladoras que dispongan de doble aislamiento de protección frente a contactos eléctricos indirectos. ▪ Conectar la amoladora a cuadros eléctricos protegidos con interruptores diferenciales asociado a una puesta a tierra. ▪ Utilizar sistemas de aspiración de sustancias nocivas siempre que sea posible. ▪ No utilizar en presencia de sustancias inflamables o explosivas. ▪ Mantenimiento adecuado y periódico del estado de la amoladora, así como del cable de alimentación. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)		[E3] AMOLADORA		TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0,25 horas
FACTORES DE RIESGO	[33] Ruido	L_A (dBA)	L_{Aeq,d} (dBA)	NIVEL	
		85	70	TRIVIAL	
	[34] Vibraciones	a_{eq} (m/s²)	A(8) (m/s²)	NIVEL	
		4	0,7	TRIVIAL	
MEDIDAS PREVENTIVAS					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ N/A 					
OBSERVACIONES					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: gafas de protección contra impactos (clase C o D), mascarilla antipolvo (FFP2) salvo que se utilice un sistema de aspiración eficaz, guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 4 en corte y perforación) y calzado de seguridad (categoría I o II). ▪ Ver NTP 281 sobre amoladora angular. 					

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E4] ESCALERA DE MANO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Escalera multiusos de tramos modulares y con peldaños reforzados.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	M	ED	IMPORTANTE
[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	MODERADO
[11] Atrapamientos por o entre objetos	B	LD	TRIVIAL
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	ED	MODERADO
[24] Otros	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deben tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. ▪ Dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado y ganchos de sujeción. En el caso de que se tengan que sujetar a postes, se acoplarán soportes específicos destinados a tal fin. ▪ Está prohibido su uso por dos o más personas simultáneamente. ▪ El ascenso y descenso se hará de frente a la escalera y sin deslizarse. ▪ El ángulo de la escalera con la horizontal se situará entre 70,5 y 75,5°, sobrepasando 1 metro los apoyos superiores. ▪ No se emplearán escaleras de mano y, en particular aquellas de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tenga garantía. ▪ Las escaleras metálicas dispondrán de largueros de una sola pieza sin deformaciones o abolladuras. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E4] ESCALERA DE MANO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los trabajos a más de 3,5 metros requerirán dispositivos contra caídas. ▪ En el caso de escaleras de madera, no se pintarán por la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos. Además, los largueros serán de una sola pieza, sin nudos ni defectos. Los peldaños estarán ensamblados. ▪ Si se trata de escaleras de tijera, deben disponer de elementos de seguridad que impidan su apertura. ▪ Cargar la herramienta de forma adecuada y segura en cajas o cinturones portaherramientas. ▪ Transportar la escalera plegada, con los tramos recogidos. La parte delantera de la misma se llevará hacia abajo. ▪ Para realizar trabajos eléctricos, o en proximidad de elementos en tensión se utilizarán escaleras aislantes. ▪ No subir a escaleras si existe riesgo de sufrir vértigos. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N o E-AT en caso de trabajos próximos a líneas eléctricas superiores a 1kV y tipo N para los trabajadores próximos a la escalera, además de sistema contra caídas para trabajos a más de 3,5 metros de altura (cinturón de seguridad o medidas alternativas). ▪ Ver NTP 239 sobre escaleras manuales. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E5] PLATAFORMA ELEVADORA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	M	ED	IMPORTANTE
[02] Caída de personas al mismo nivel	M	LD	TOLERABLE
[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	MODERADO
[05] Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
[07] Choques contra objetos inmóviles	B	LD	TRIVIAL
[11] Atrapamientos por o entre objetos	B	ED	MODERADO
[12] Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	B	ED	MODERADO
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
[24] Otros	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda totalmente prohibido manipular/anular los dispositivos de seguridad (inclinación máxima, parada de emergencia, etc.), así como poner sobre la plataforma andamios, escaleras o cualquier otro elemento para ganar altura. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E5] PLATAFORMA ELEVADORA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La plataforma deberá estar equipada con barandillas de una altura mínima de 0,90 metros y dispondrá de un rodapié que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas. ▪ Comprobar antes del uso de la cesta o plataforma elevadora que sus protecciones (barandillas y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no presenta ningún peligro para terceros. ▪ El acceso a la plataforma se hará a través de una puerta provista de un mecanismo que impida su apertura o cierre de forma desintencionada. ▪ Usar dispositivos contracaídas, anclados a un punto fijo de la plataforma de trabajo. ▪ Mantener la plataforma de trabajo limpia y libre de obstáculos. ▪ Cargar la herramienta de forma adecuada y segura en cajas o cinturones portaherramientas. ▪ Queda terminantemente prohibido desplazar, mover o balancear la cesta estando el trabajador sobre ella, cualquier desplazamiento implicará subir y bajar la cesta cuantas veces sea necesario. ▪ Extremar precauciones ante posibles contactos eléctricos. ▪ No subir a la plataforma si existe riesgo de sufrir vértigos. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E5] PLATAFORMA ELEVADORA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N o E-AT en caso de trabajos próximos a líneas eléctricas superiores a 1kV y tipo N para los trabajadores próximos a la plataforma y sistema contra caídas (cinturón de seguridad o medidas alternativas).▪ Ver NTP 634 sobre plataformas elevadoras móviles de personal.▪ <u>NOTA</u>: prestar especial atención a las normas de seguridad y uso de plataformas elevadoras. No se encuentran dentro de los equipos de trabajo habituales de estos profesionales (se alquila en caso necesario), por lo que supone un riesgo adicional.			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E6] APAREJOS MANUALES	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Dispositivos destinados a elevar, descender y arrastrar cargas por tracción mediante el esfuerzo muscular del individuo, pudiendo estar provistos de algún mecanismo que multiplique el efecto de la potencia aplicada.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas	M	LD	TOLERABLE
[11] Atrapamientos por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las poleas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia y substancia adecuada. ▪ No sobrepasar la carga máxima útil tanto de cuerdas o eslingas como de poleas. ▪ Todos los ganchos/mosquetones estarán previstos de pestillo de seguridad. ▪ Es recomendable disponer de mecanismos de bloqueo que impidan que la carga caiga en caso de cesar la fuerza de tracción. ▪ Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo. ▪ Revisar periódicamente los elementos que componen el aparejo, en busca de desperfectos. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N, guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 4 en abrasión), cinturón antilumbago y calzado de seguridad (categoría I o II), además de sistema contra caídas en el caso de trabajar a una altura superior a 2 metros. ▪ Ver NTP 78 sobre aparejos manuales. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[E7] VEHÍCULOS DE EMPRESA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Principalmente vehículos comerciales y todoterreno.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[21] Incendios	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer de extintores portátiles visibles y verificados en el interior de los vehículos. ▪ Instruir al personal en el empleo de los mismos. ▪ Se mantendrán los vehículos con la ITV actualizada. ▪ Ante cualquier posible anomalía que se perciba en ellos, se consultará con un especialista. ▪ No superar el peso máximo autorizado por los vehículos. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: botiquín portátil y extintor de polvo ABC contra incendios. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A1] DESPLAZAMIENTOS DE TRÁFICO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Destinados a cubrir las distancias entre los distintos centros de trabajo.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[22] Atropellos o golpes con vehículos	B	ED	MODERADO
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se fomentarán las prisas a los trabajadores durante los desplazamientos. ▪ Respetar el Código de la Circulación vial (velocidad máxima, distancia de seguridad, uso del teléfono móvil, etc.). ▪ Se respetarán los tiempos de descanso en la conducción que marca la DGT, cuando se recorran distancias importantes o se permanezca durante mucho tiempo a bordo del vehículo. ▪ Extremar las precauciones cuando se viaje en condiciones climáticas adversas, como lluvia, hielo o niebla. ▪ No se ingerirán alcohol o drogas durante la jornada de trabajo. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ N/A 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A2] MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Preparación del material y equipos necesarios para efectuar las instalaciones de las obras.		
FACTORES DE RIESGO		PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS
[04] Caída de objetos en manipulación		B	LD
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas		B	LD
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> Mantener la zona despejada y libre de obstáculos. Antes de manipular las cajas se inspeccionará la carga para detectar el peso aproximado, el estado del embalaje y si tiene bordes cortantes, con clavos, y/o astillas. 			
FACTORES DE RIESGO	[13] Sobreesfuerzos	POSTURA	ESFUERZO
		P2	E3
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> Manipular las cargas correctamente, ejerciendo la fuerza sobre las piernas y manteniendo la espalda recta durante los levantamientos y transportándolas de manera equilibrada. Acercar la carga al cuerpo y evitar torsiones del tronco en el levantamiento de cargas. Operar los pesos excesivos por medio de dos o más personas. Se evitarán las posturas de trabajo forzadas. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A2] MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>EPI</u>: guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 2 o 3 en corte y perforación), cinturón antilumbago y calzado de seguridad (categoría I o II).▪ Ver recomendaciones sobre manipulación manual de cargas.			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A3] TRABAJOS EN ALTURA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Representa tanto los trabajos en azoteas como en torres de comunicaciones.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	M	ED	IMPORTANTE
[02] Caída de personas al mismo nivel	M	LD	TOLERABLE
[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	ED	IMPORTANTE
[05] Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
[07] Choques contra objetos inmóviles	B	LD	TRIVIAL
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas	M	LD	TOLERABLE
[13] Sobreesfuerzos	M	LD	TOLERABLE
[14] Exposición a temperaturas ambientales extremas	M	D	MODERADO
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	ED	MODERADO
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los equipos de trabajos en altura dispondrán de marcado CE, folleto informativo y declaración de conformidad. ▪ Revisar visualmente los equipos de protección tanto individual como colectivos antes de comenzar los trabajos. ▪ Formación adecuada en el uso de los equipos necesarios para realizar trabajos verticales. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A3] TRABAJOS EN ALTURA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A	
MEDIDAS PREVENTIVAS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando progrese por torres o postes utilizar simultáneamente al menos dos dispositivos de protección contra caídas (línea de vida, cabo de anclaje, pértiga, etc.). Además, es conveniente disponer de cuerdas de posicionamiento para realizar descansos en puntos intermedios. ▪ Las cubiertas y azoteas dispondrán de barandillas perimetrales o líneas de vida horizontales. ▪ Mantener las líneas de vida/sujeción revisadas y en buen estado. Ante cualquier anomalía informar de los desperfectos detectados. ▪ Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos. ▪ Cargar la herramienta de forma adecuada y segura en cajas o cinturones portaherramientas. ▪ Disponer de ropa de trabajo adecuada a las condiciones ambientales (transpirable en verano y de abrigo en invierno). ▪ Los trabajos próximos a líneas eléctricas se realizarán de acuerdo a planes de seguridad y siempre que sea posible se cortará la corriente eléctrica. ▪ Garantizar la presencia de recursos preventivos. ▪ Almacenar los EPI en lugares destinados a tal fin. 				
FACTORES DE RIESGO	[37] Radiaciones no ionizantes	DENSIDAD DE POTENCIA [W/m²]	SAR [W/kg]	ESTIMACIÓN
		≈ 6	N/D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siempre que sea posible se controlarán las condiciones de radiación, apagando la estación, para que no irradien las antenas. ▪ Reducir al máximo posible tiempo de exposición. 				

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A3] TRABAJOS EN ALTURA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la distancia de separación con las antenas y parábolas, procurando no entrar nunca en el haz direccional de radiación de las mismas. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N o E-AT en caso de trabajos próximos a líneas eléctricas superiores a 1kV y tipo N para los trabajadores próximos a la torre o poste, guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 3 o 4 en corte y perforación), arnés anticaídas, anticaídas deslizante o bloque retráctil, equipos de amarre, equipos de amarre con absorbedor, conectores, ropa de protección frente a lluvia y viento (clase 1) y calzado de seguridad (categoría I o II). En el caso de realizar maniobras de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, además de lo anterior hará falta: descensor, bloqueador, cuerda y anclajes temporales. ▪ Ver NTP 682 y ss. sobre seguridad en trabajos verticales. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A4] TRABAJOS SIN TENSIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Instalación eléctrica de los equipos (cableado y conexión de equipos).		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruir al personal en los trabajos que se van a realizar. ▪ Autorización por parte del empresario. ▪ Certificar que se trabaja sin tensión, es decir, seguir las 5 reglas de oro. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>NOTA</u>: trabajos en alterna (380/220Vac). 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A5] TRABAJOS EN TENSIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Montaje y conexión de elementos de protección en cuadros eléctricos y equipos de fuerza.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[16] Exposición a contactos eléctricos	M	LD	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siempre que sea posible se trabajará con los equipos eléctricos desconectados. ▪ Obligatoriamente realizado por trabajadores cualificados. ▪ Autorización por parte del empresario. ▪ Garantizar la presencia de recursos preventivos. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N, pantalla facial (clase 8), guantes dieléctricos (clase 00) y calzado de seguridad (categoría I o II), en el caso de trabajos a tensiones superiores a las de seguridad. ▪ <u>NOTA</u>: principalmente tensiones de seguridad (+27/-48Vcc). 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A6] MANIPULACIÓN DE BATERÍAS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Conexión de sistemas de alimentación ininterrumpida.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[04] Caída de objetos en manipulación	B	LD	TRIVIAL
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
[17] Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	B	LD	TRIVIAL
[18] Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	B	D	TOLERABLE
[20] Explosiones	B	ED	MODERADO
[21] Incendios	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruir al personal en los trabajos que se van a realizar. ▪ Certificar que se trabaja sin tensión. Seguir las 5 reglas de oro. ▪ Disponer de ventilación suficiente para que no se formen atmosferas explosivas. ▪ Mantenimiento adecuado de las mismas. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: pantalla facial (clase 3), gafas de protección contra salpicaduras (clase C o D), guantes de protección contra salpicaduras (clase 1), y calzado de seguridad (categoría I o II). 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A7] INSTALACIÓN DE EQUIPOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Colocación de los distintos equipos electrónicos en sus respectivos soportes.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	B	ED	MODERADO
[02] Caída de personas al mismo nivel	M	LD	TOLERABLE
[04] Caída de objetos en manipulación	B	LD	TRIVIAL
[07] Choques contra objetos inmóviles	M	LD	TOLERABLE
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer de sistema contracaídas conectado a un punto de anclaje en el caso de equipos colocados en torres o postes. ▪ Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos. ▪ Antes de manipular los equipos se inspeccionarán para detectar el peso aproximado y si tiene bordes cortantes. ▪ Instalar tomas a tierra en los equipos asociadas a interruptores diferenciales. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A7] INSTALACIÓN DE EQUIPOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A	
FACTORES DE RIESGO	[13] Sobreesfuerzos	POSTURA	ESFUERZO	ESTIMACIÓN
		P3	E3	MODERADO
MEDIDAS PREVENTIVAS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipular los equipos correctamente, ejerciendo la fuerza sobre las piernas y manteniendo la espalda recta durante los levantamientos y transportándolas de manera equilibrada. ▪ Acercar la carga al cuerpo y evitar torsiones del tronco en el levantamiento de cargas. ▪ Manipular los pesos excesivos por medio de dos o más personas. Se evitarán las posturas de trabajo forzadas. 				
OBSERVACIONES				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>EPI</u>: guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 2 o 3 en corte y perforación), cinturón antilumbago y calzado de seguridad (categoría I o II). ▪ Ver recomendaciones sobre manipulación manual de cargas. 				

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A8] IZADO DE CARGAS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Elevación del material y equipos que conforman el sistema radiante (antenas, cables coaxiales, elementos pasivos, etc.).		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[01] Caída de personas a distinto nivel	M	ED	IMPORTANTE
[02] Caída de personas al mismo nivel	M	LD	TOLERABLE
[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	ED	IMPORTANTE
[09] Golpes/cortes por objetos o herramientas	M	LD	TOLERABLE
[13] Sobreesfuerzos	M	D	MODERADO
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar levantamientos y desplazamientos lentamente. ▪ Establecer un código de señales conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas. ▪ El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente. Los pies se asentarán sobre una base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso y la espalda se mantendrá siempre recta. ▪ No colocarse bajo la carga suspendida. 			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A8] IZADO DE CARGAS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>EPI</u>: casco de protección tipo N, guantes de protección contra riesgos mecánicos (nivel 4 en abrasión), cinturón antilumbago y calzado de seguridad (categoría I o II), además de sistema contra caídas en el caso de trabajar a una altura superior a 2 metros.			

EQUIPO (E)/ACTIVIDAD (A)	[A9] TRABAJOS CON PVD	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	N/A
DESCRIPCIÓN	Tareas con equipos informáticos portátiles.		
FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN
[16] Exposición a contactos eléctricos	B	D	TOLERABLE
[43] Carga física	B	LD	TRIVIAL
[45] Iluminación	M	LD	TOLERABLE
MEDIDAS PREVENTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar equipos informáticos que dispongan de doble aislamiento y conectarlos a cuadros eléctricos protegidos con interruptores diferenciales asociado a una puesta a tierra. ▪ Realizar pausas y cambios de actividad con el fin de prevenir la fatiga física y visual. ▪ Alinear el cuerpo con el teclado y la pantalla y mantener los elementos periféricos dentro de la zona de confort de trabajo. ▪ Se recomienda la utilización de reposamuñecas en teclado y ratón, para facilitar el apoyo de las muñecas. ▪ La pantalla estará a una altura tal que la línea de los ojos se sitúe sobre la parte superior de la pantalla y a una distancia de la misma entre 40 y 80 centímetros, evitando los reflejos molestos producidos por ventanas y luminarias. 			
OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ver NTP 139 sobre el trabajo con pantallas de visualización. 			

4 Radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia.

Los teléfonos móviles son parte indispensable del actual sistema de telecomunicaciones. En España los utiliza prácticamente la totalidad de la población, y el mercado está creciendo rápidamente. A finales de 2015 había en todo el mundo unos 7900 millones de dispositivos móviles⁶, más que personas en el planeta Tierra. En algunos lugares, estos aparatos son los más fiables o directamente los únicos disponibles.

Dado el gran número de usuarios de teléfonos móviles, es importante investigar, comprender y seguir de cerca las repercusiones que podrían tener en la salud pública.

Los móviles se comunican entre sí emitiendo ondas de radio a través de una red de instalaciones fijas denominadas «Estaciones Base». Las ondas de radiofrecuencia (RF) son campos electromagnéticos que, a diferencia de las radiaciones ionizantes como los rayos X o gamma, no pueden escindir los enlaces químicos ni causar ionización de la materia en el cuerpo humano.

4.1 Límites de exposición a emisiones radioeléctricas.

Para evaluar los niveles de exposición a los que se encuentran sometidas las personas, debemos entender el concepto de dos magnitudes físicas:

- **Densidad de potencia:** potencia radiante que incide perpendicularmente a una superficie (W/m^2). Es la forma más extendida de cuantificar la exposición externa a la radiación RF, principalmente porque es relativamente fácil de medir. Sin embargo, no representa correctamente las condiciones en el interior de un organismo irradiado.
- **Tasa de absorción específica (SAR):** energía absorbida por unidad de masa corporal (W/kg). Se encarga de medir la exposición interna.

Tabla 4.1.- Límites de exposición laboral.

ORGANISMO	FRECUENCIA [MHz]	S [W/m^2]	SAR [W/kg]
ICNIRP 1999/519/CE ⁷	900	4,5	0,4
	1800	9,0	
	2000	10,0	

⁶ Informe Ditrendia: móviles en España y en el mundo 2016.

⁷ 1999/519/CE: exposición a campos electromagnéticos.

La relación entre la densidad de potencia y la SAR es compleja, depende fuertemente de la frecuencia de la radiación RF y del tamaño del objeto expuesto.

4.2 Teléfonos móviles.

Los teléfonos móviles son transmisores de radiofrecuencias de baja potencia, pues funcionan en un intervalo de frecuencias de entre 800 y 3000 MHz y tienen un pico de potencia que va de 0,1 a 2W. El aparato sólo transmite energía cuando está encendido. La potencia, y por lo tanto la exposición del usuario a las RF, desciende rápidamente al aumentar la distancia con el dispositivo. Una persona que utiliza el teléfono móvil a una distancia de entre 30 y 40 centímetros de su cuerpo, por ejemplo, al escribir mensajes de texto, navegar por Internet o cuando se utiliza un dispositivo «*manos libres*», estará mucho menos expuesta a campos de RF que quienes lo utilizan acercando el aparato a su cabeza.

Conviene precisar que los terminales emiten, habitualmente, a una potencia mucho menor a los límites establecidos. Además, están controlados de tal manera que se utilice únicamente la potencia suficiente para mantener la comunicación. Dicha potencia depende de la distancia del terminal a la Estación Base, siendo menor cuanto más cerca se esté de la misma. Por otra parte, en los teléfonos móviles la transmisión se realiza a ráfagas, emitiendo sólo un octavo del tiempo.

4.3 Estaciones Base.

La disponibilidad de señal está condicionada por la limitación en la potencia de emisión de los teléfonos móviles y la capacidad de alcance a las Estaciones Base. Por tanto, la potencia emitida por las mismas se ha establecido en niveles reducidos, acordes con la limitación de alcance de los terminales. Ello obliga a distribuir estas estaciones de manera regular, proporcionando una adecuada cobertura de servicio, de forma similar a la iluminación que proporcionan las farolas instaladas a lo largo de las calles de las ciudades.

4.3.1 Características de emisión de una antena.

La antena típica de telefonía móvil consiste en un apilamiento vertical de dipolos montado sobre un reflector. Por su diseño se denota que, su emisión es sectorial (cubriendo un sector aproximado entre 60 y 120°) y con un haz vertical muy estrecho (típicamente de 6 a 8°). Este tipo de antenas son extremadamente directivas, por lo que las emisiones son casi inexistentes en el resto de direcciones.

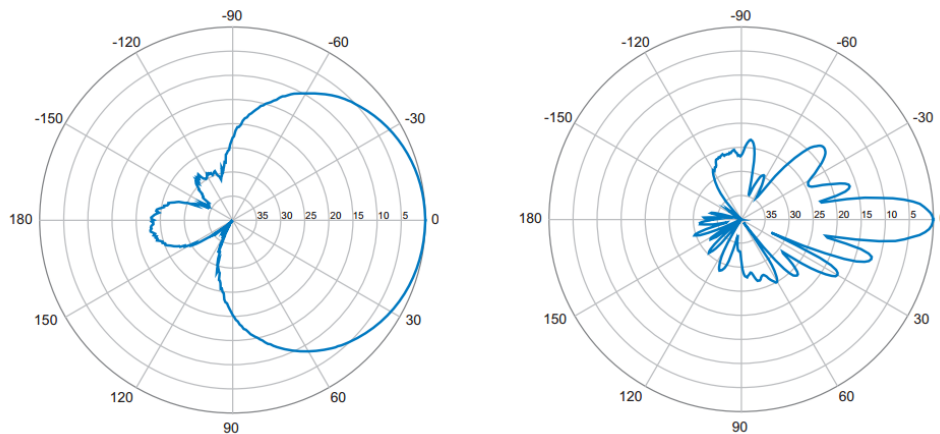


Ilustración 4.1.- Haz de emisión horizontal y vertical de una antena

4.3.2 Niveles de emisión.

Con respecto a los niveles de potencia emitidos por las Estaciones Base, la mayoría de estaciones ubicadas en áreas urbanas y suburbanas operan con una Potencia Radiada Efectiva (ERP) de aproximadamente 100W por canal. Como la ERP no es equivalente a la potencia radiada, sino que tiene en cuenta la potencia transmitida y la dirección en que más energía radia la antena, corresponde con una potencia radiada de entre 5 y 10W dependiendo del tipo de antena utilizada.

Por otro lado, la capacidad de estos sistemas se incrementa dividiendo las celdas, o lo que es lo mismo, añadiendo mayor cantidad de Estaciones Base, por lo que los valores de ERP utilizados tienden en estos casos a ser todavía inferiores. En áreas urbanas puede llegar a utilizarse una ERP de 10W por canal, lo que corresponde con una potencia radiada de entre 0,5 y 1W.

No obstante, poniéndonos del lado de la seguridad, supongamos que una estación base radiara con una potencia efectiva de 1.000W por canal. Esto se correspondería con una potencia radiada de unos 100W. Estos valores de potencia se encuentran, en todo caso, muy por debajo de los niveles de potencia utilizados en otros sistemas de comunicaciones de RF. Los sistemas de radiodifusión AM/FM emiten con potencias que pueden alcanzar valores de 50.000 a 100.000W. Mientras que un repetidor de TV UHF puede radiar una potencia de hasta 500.000W. Dicho de otra forma, las antenas de radio y TV son entre 1.000 y 10.000 veces más potentes que las antenas utilizadas en las Estaciones Base de telefonía móvil. Por lo tanto, la contribución al ambiente electromagnético de los sistemas de comunicaciones móviles puede considerarse despreciable.

La inmensa mayoría de las investigaciones realizadas tiene como objeto de estudio el público en general, el cual se encuentra a distancias muy superiores a la de los técnicos

cuando realizan una instalación. Por tanto, debemos analizar si a cortas distancias también podemos despreñar la radiación a la que estamos sometidos. Según R.C. Peterson et al., a 1 metro de una antena instalada en una azotea, que radia con una ERP de 1.600 W, la densidad de potencia alcanzaba $20\text{W}/\text{m}^2$, valor muy superior al límite de $9\text{W}/\text{m}^2$ que marca la Comisión Internacional sobre Protección Frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, cabe destacar que son valores de potencia muy superiores a los habituales. Por otro lado, J.E. Moulder estudió la densidad de potencia alrededor de una antena con una ERP de 1.000W, en la zona del espacio denominada «campo cercano»⁸.

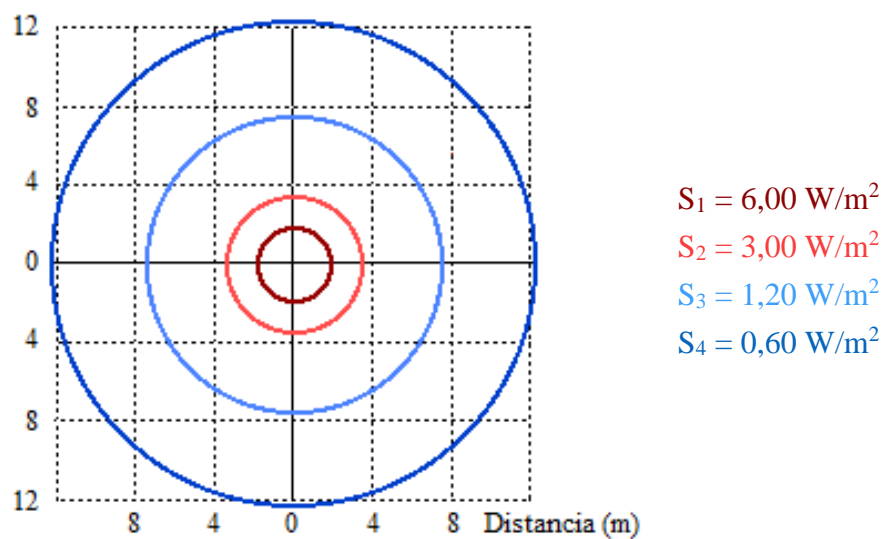


Ilustración 4.2.- Espectro de emisiones RF de una antena (1.000W ERP).

A la vista del espectro de emisiones anterior, se puede apreciar que a una distancia aproximada de 2 metros de la antena, la densidad de potencia ronda los $6\text{W}/\text{m}^2$, valor muy inferior al límite establecido por los organismos reguladores, a pesar de que la potencia sigue siendo muy elevada.

Para finalizar, es conveniente apuntar que, aunque los técnicos instaladores en determinados momentos puedan estar a distancias inferiores a las estudiadas, en ningún momento estarán en la dirección de máxima radiación de las antenas, por lo que los valores de densidad de potencia se verán altamente atenuados.

⁸ **Campo cercano:** zona del espacio en la proximidad de la antena transmisora. En esta zona los eléctricos y magnéticos varían considerablemente alrededor de la antena. Su relación es bastante compleja, por lo que el cálculo directo entre componentes no es posible.

4.4 Efectos sobre la salud.

En las dos últimas décadas se ha realizado un gran número de estudios para determinar si los teléfonos móviles pueden plantear riesgos para la salud. Hasta la fecha no se ha confirmado que el uso del teléfono móvil tenga efectos perjudiciales para la salud.

4.4.1 Efectos a corto plazo.

La principal consecuencia de la interacción entre la energía radioeléctrica y el cuerpo humano es el calentamiento de los tejidos. En el caso de las frecuencias utilizadas por los teléfonos móviles, la mayor parte de la energía es absorbida por la piel y otros tejidos superficiales, de modo que el aumento de temperatura en el cerebro o en otros órganos del cuerpo es insignificante.

En varios estudios se han investigado los efectos de los campos de radiofrecuencia en la actividad eléctrica cerebral, la función cognitiva, el sueño, el ritmo cardíaco y la presión arterial en voluntarios. Hasta la fecha, esos estudios parecen indicar que no hay pruebas fehacientes de que la exposición a campos de radiofrecuencia de nivel inferior a los que provocan el calentamiento de los tejidos tenga efectos perjudiciales para la salud.

Además, tampoco se ha conseguido probar que exista una relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y ciertos síntomas notificados por los propios pacientes, fenómeno conocido como «*hipersensibilidad electromagnética*».

4.4.2 Efectos a largo plazo.

Las investigaciones epidemiológicas para analizar los posibles riesgos a largo plazo derivados de la exposición a las radiofrecuencias se han centrado sobre todo en hallar un nexo entre los tumores cerebrales y el uso de teléfonos móviles. Sin embargo, dado que numerosos tipos de cáncer no son detectables hasta muchos años después del contacto que pudo provocar el tumor y el uso de los teléfonos móviles no se generalizó hasta principios de la década de los 90, a día de hoy en los estudios epidemiológicos sólo pueden analizarse los tipos de cáncer que se manifiestan en un plazo más breve. Aun así, los resultados de estudios realizados con animales coinciden en que la exposición a largo plazo a campos de radiofrecuencias no aumenta el riesgo de contraer cáncer.

Se han realizado o están en curso varios estudios epidemiológicos multinacionales de gran envergadura, entre ellos estudios de casos y testigos y estudios prospectivos de cohortes, en los que se han examinado varios criterios de valoración en adultos. El mayor estudio retrospectivo de casos y testigos en adultos realizado hasta la fecha, conocido como «*INTERPHONE*», coordinado por el Centro Internacional de Investigaciones sobre

el Cáncer (CIIC), se ideó para determinar si había vínculos entre el uso de los teléfonos móviles y el cáncer de cabeza y cuello en adultos.

El análisis de los datos internacionales combinados procedentes de 13 países participantes no reveló un aumento del riesgo de glioma ni meningioma, con el uso del teléfono móvil durante más de 10 años. Hay ciertos indicios de un aumento del riesgo de glioma en las personas que se hallaban en el 10% más alto de horas acumuladas de uso del móvil, aunque no se observó una tendencia uniforme de aumento del riesgo con el mayor tiempo de uso. Los investigadores señalaron que los sesgos y errores limitan la solidez de estas conclusiones e impiden hacer una interpretación causal. Basándose en buena parte en estos datos, el CIIC ha clasificado los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posiblemente carcinógenos para los seres humanos (grupo 2B), categoría que se utiliza cuando se considera que una asociación causal es creíble, pero el azar, los sesgos o los factores de confusión no pueden descartarse con una confianza razonable.

Si bien los datos obtenidos en el estudio no indican un aumento del riesgo de sufrir tumores cerebrales, el uso cada vez mayor del teléfono móvil y la falta de datos referentes a su utilización por periodos de más de 15 años hacen evidente la necesidad de seguir investigando la relación del uso de este aparato con el riesgo de contraer cáncer cerebral. En concreto, dada la reciente popularidad de los teléfonos móviles entre los jóvenes y, por consiguiente, la posibilidad de una exposición más prolongada a lo largo de la vida, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha impulsado que se ahonden las investigaciones en este grupo de población. En estos momentos, se están llevando a cabo diversos estudios que investigan los posibles efectos sobre la salud de niños y adolescentes.

5 Seguridad en trabajos verticales.

Dada la importancia de los riesgos derivados de los trabajos en altura, catalogados como situaciones de riesgo grave e inminente, se ha considerado dedicar un apartado completo a este tipo de actividades, así como a sus medidas de protección.

5.1 Conceptos generales.

5.1.1 Distancia libre de caída.

Al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad equipados (cuerdas dinámicas, elementos de amarre con absorbedor de energía, anticaídas deslizante etc.), se produce un despliegue de los mismos que se traduce en una elongación del sistema general. Por tanto, la altura libre debe ser suficiente para que el usuario no choque contra un obstáculo durante la detención de su caída, en caso de accidente.

La altura necesaria varía en función del sistema empleado, del peso del usuario y de su posición inicial en relación al anclaje.

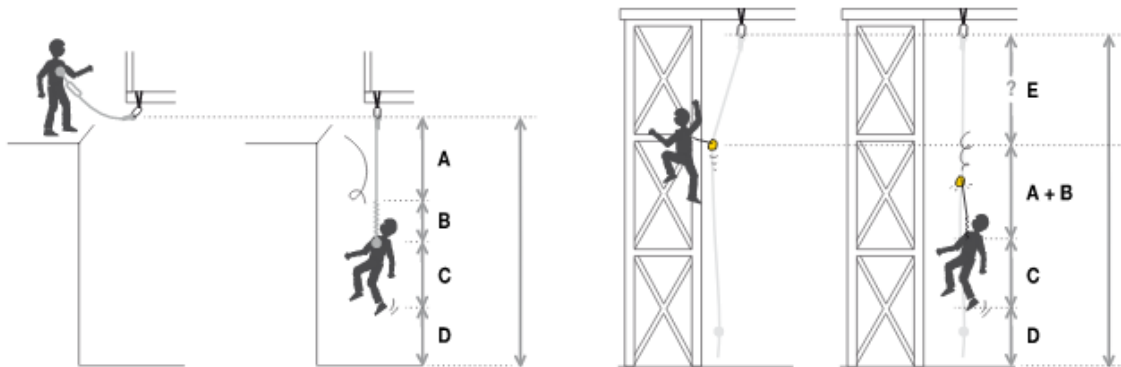


Ilustración 5.1.- Distancia libre de caída.

- A.** Distancia de parada de los aparatos móviles o la longitud del elemento de amarre.
- B.** Longitud de desgarrado del absorbedor de energía.
- C.** Altura media del usuario.
- D.** Margen de seguridad.
- E.** Alargamiento eventual del soporte (elasticidad de la cuerda).

5.1.2 Factor de caída.

Relación entre la altura de la caída y la longitud de cuerda. Sirve para determinar la gravedad de una caída. Se calcula dividiendo la altura de la caída entre la longitud de la cuerda o cinta del sistema de sujeción disponible para repartir la fuerza de choque de la caída.



Ilustración 5.2.- Factor de caída.

Un elemento de amarre de cinta o un cable no tienen capacidad de absorción de energía, es decir, no sirven como anticaídas. Cuando se da esta situación, tenemos que escoger entre una de las siguientes opciones:

- **Equipo de amarre de cuerda dinámica:** tiene poca capacidad de absorción de energía (factor 1). Su utilización requiere extremar las precauciones, por lo que se deberá reducir la altura de la caída potencial y respetar una posición de trabajo bajo el anclaje.
- **Equipo de amarre con absorbedor:** diseñados para limitar la fuerza de choque, para una altura de caída máxima predefinida (factor 2).

5.1.3 Efecto péndulo.

Cuando trabajamos lejos del punto de anclaje, la posible caída no se desarrollará de manera vertical, sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un efecto pendular, donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados.

5.1.4 Síndrome de aplastamiento.

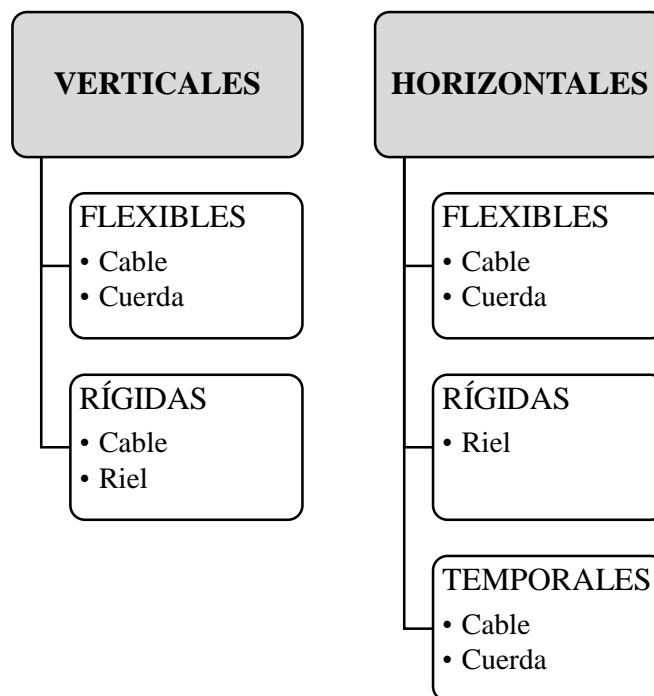
La detención de la caída puede provocar en la persona lo que se conoce como el «síndrome de aplastamiento» u «ortostático». Si al actuar el arnés su portador queda inconsciente, con imposibilidad de moverse e inerte se unen dos factores, suspensión e inmovilidad. Ello provoca una mayor concentración de sangre en las extremidades, ya que las cintas del arnés actúan a modo de torniquete, con la consiguiente acumulación de

toxinas. Cuando se restablece el torrente sanguíneo, dichas toxinas pasan a circular por órganos vitales como los riñones, produciendo un fallo renal, y con la posibilidad de derivar posteriormente en un fallo multiorgánico.

Cuando una persona empieza a sufrir este síndrome, lo manifiesta con náuseas, vértigos, zumbidos auditivos, sudoración, pérdida de visión, hormigueo en las extremidades, palidez, debilidad, etc.

5.2 Líneas de vida.

Se entiende por líneas de sujeción o líneas de vida, los sistemas anticaídas que instalados de forma provisional o de forma permanente evitan la caída al vacío de la persona que se conecta a la misma, ya sea en planos verticales, horizontales o inclinados. Éstas, entrarán en la categoría de subsistemas de conexión si son verticales (normas *UNE-EN 353-1:2014* y *353-2:2002*⁹) y en la de dispositivos de anclaje si éstas son horizontales (norma *UNE-EN 795:2012*¹⁰).



⁹ **UNE-EN 353**: equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida/flexible.

¹⁰ **UNE-EN 795**: equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

5.2.1 Líneas de vida verticales.

Las líneas de vida verticales están consideradas EPI, puesto que cumplen con la definición que ofrece la directiva 89/686/CEE¹¹ y deben, por tanto, llevar marcado CE. A diferencia de las líneas de anclaje horizontales, se regula el sistema en su conjunto, es decir, carro y línea de anclaje como un todo inseparable.

Estos subsistemas están formados por una línea de anclaje rígida o flexible, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático unido a la línea de anclaje y un conector o elemento de amarre terminado en un conector. Puede instalarse un medio de disipación de energía entre el dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje o puede incorporarse un absorbedor de energía a la línea de anclaje o al elemento de amarre, pero la longitud máxima entre el dispositivo deslizante y el arnés del usuario, no podrá superar bajo ningún caso 1 metro.

En el caso de las líneas de anclaje rígidas, pueden estar constituidas por un cable o por un riel y están diseñadas para ser fijadas a una estructura mediante un tensor, de forma que los movimientos laterales queden limitados. Al contrario que las líneas de vida flexibles (cable de acero o cuerda), suelen permitir el uso simultáneo de dos o más usuarios, dependiendo del fabricante.



Ilustración 5.3.- Línea de vida vertical.

Conviene remarcar que los dispositivos deslizantes suministrados junto con la línea de anclaje rígida no son intercambiables con dispositivos similares de otras marcas y deben emplearse siempre sobre la línea de anclaje de la misma marca y modelo para los que han sido diseñados. Además, deben conectarse directamente a la anilla externa del arnés (pecho), nunca mediante elementos de amarre o absorbedores de energía, puesto que esto aumentaría la distancia de caída y, lo que es peor, el factor de caída.

5.2.2 Líneas de vida horizontales.

Las líneas de anclaje horizontales constituyen dispositivos de anclaje sobre los que pueden conectarse dispositivos anticaídas, como por ejemplo un retráctil o un dispositivo

¹¹ **Directiva 89/686/CEE:** aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros, relativas a los equipos de protección individual.

anticaídas deslizante sobre línea de anclaje vertical rígida/flexible. Juntos, constituyen un sistema anticaídas. Los hay de 3 tipos:

- **Flexibles:** compuestas de un cable.
- **Rígidas:** constituidas por un riel.
- **Temporales:** líneas de vida transportables.

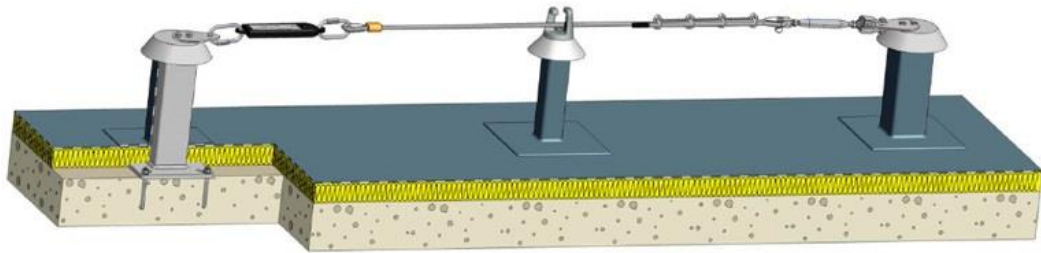


Ilustración 5.4.- Línea de vida horizontal.

Estos dispositivos suelen estar diseñados para ser utilizados por más de un usuario simultáneamente por lo que, a diferencia de otros dispositivos de anclaje de la norma UNE-EN 795 diseñados para un único usuario, éstos deben cumplir además con una Especificación Técnica, concretamente la *CEN/TS 16415:2013*¹².

Además de todo lo anterior, estos dispositivos deben cumplir:

- Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.
- El diseño de la línea debe ser tal, que permita desplazarse por toda la zona de trabajo estando conectado en todo momento.
- Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto, es decir, soportar un factor de seguridad 2.
- El ángulo respecto a la horizontal debe ser igual o inferior a 15°.
- Los dispositivos flexibles y temporales, salvo indicación expresa del fabricante, no están diseñados para trabajos en suspensión.

5.3 Técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que no puedan utilizarse otros equipos de trabajo más seguros, bien por el corto período de utilización o porque el empresario no pueda modificar las características de los emplazamientos.

¹² **CEN/TS 16415:2013:** equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. Recomendaciones relativas a los dispositivos de anclaje para ser utilizados por varias personas al mismo tiempo.

Dichas técnicas de acceso y posicionamiento, han de cumplir las condiciones de seguridad de la directiva 2001/45/CE¹³:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de ascenso, descenso y apoyo, denominada «*cuerda de trabajo*» y la otra como medio de emergencia, también conocida como «*cuerda de seguridad*» o «*línea de vida*».
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y enganchar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, en particular sobre técnicas de salvamento.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se hayan tomado las medidas adecuadas para garantizar la seguridad, de conformidad con la legislación y/o las prácticas nacionales. Dentro de este supuesto se encuentran los trabajos en estructuras, donde se utiliza únicamente la línea de vida, realizando el ascenso y descenso a través de la estructura de la torre.

Es imprescindible, por tanto, que el instalador conozca nudos de amarre y técnicas de instalación de anclajes mediante cáncamos o eslingas.

¹³ **Directiva 2001/45/CE:** disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

5.3.1 Procedimientos de trabajo.

Los procedimientos de trabajo deben incluir los siguientes elementos:

- Inspección antes del inicio de los trabajos, en particular al empezar la jornada.
- Delimitación de las zonas de peligro.
- Precauciones adecuadas para prevenir daños a los equipos de suspensión.
- Aseguramiento de un descenso directamente por debajo del punto de anclaje a fin de minimizar el efecto de péndulo anteriormente explicado.

5.4 Sistemas anticaídas.

5.4.1 Arnés anticaídas.

Dispositivo de prensión del cuerpo cuya función dentro de un sistema de protección contra caídas de altura es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

Existen distintos tipos de arneses anticaídas, sin embargo, solo uno de ellos es adecuado para trabajos verticales según la norma *UNE-EN 361:2002*¹⁴. Éste ha de tener, al menos, anillas ventrales ubicadas en el arnés de asiento para conectar los sistemas de posicionamiento, principalmente el descensor, pero también elementos de amarre de sujeción y retención. Además, dispondrá de anilla esternal o dorsal para conectar el dispositivo anticaídas. En trabajos verticales se utiliza principalmente el anticaídas deslizante pero también podríamos conectar a dicha anilla un equipo de amarre con absorbedor o un bloque retráctil.

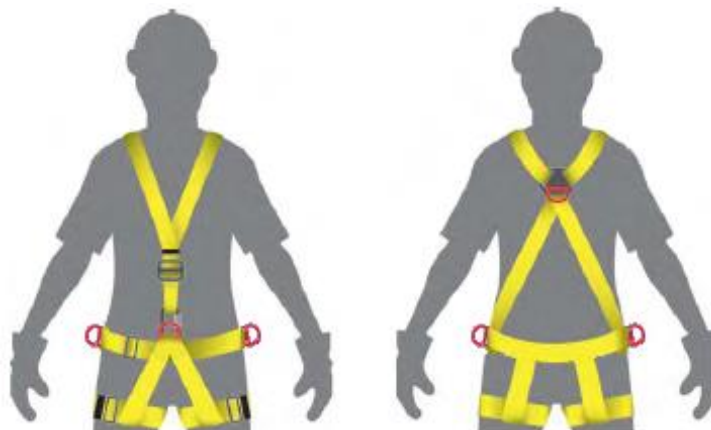


Ilustración 5.5.- Arnés anticaídas.

¹⁴ **UNE-EN 361:** equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.

5.4.2 Descensor.

El descensor es uno de los dispositivos más críticos en trabajos verticales, puesto que permite al usuario controlar la velocidad de descenso a lo largo de la línea de trabajo y detenerse, en cualquier punto dicha línea, sin necesidad de bloquear el dispositivo con el accionamiento de las manos.

Existen dos funciones, que a pesar de no ser obligatorias para que un dispositivo cumpla con la norma *UNE-EN 12841:2007*¹⁵, son altamente recomendables para realizar descensos por cuerdas:

- **Antipánico:** permite detener un descenso cuando se aplica un exceso de fuerza en el accionamiento de la palanca de descenso.
- **Antierror:** indica una incorrecta colocación del dispositivo en la cuerda.

5.4.3 Bloqueador.

Permite al usuario ascender por la línea de trabajo, deslizándose en un sentido (ascenso) y bloqueándose en el otro. Se diferencian de los bloqueadores de ámbito deportivo, en que deben ser capaces de soportar una caída de factor 1 con una masa de 100kg.

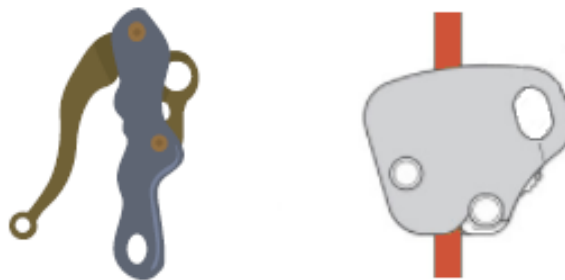


Ilustración 5.6.- A) Descensor autofrenante; B) Bloqueador.

5.4.4 Anticaídas deslizante.

Como su nombre indica, su función no es otra que la de detener una caída. En relación al desplazamiento de estos dispositivos sobre la cuerda de seguridad, es importante remarcar que la norma exige que estos se desplacen libremente por la cuerda en al menos un sentido. No obstante, se recomienda por comodidad y seguridad que deslicen libremente en ambos sentidos. Al igual que el descensor y el bloqueador, viene regulado por la norma *UNE-EN 12841:2007*.

¹⁵ **UNE-EN 12841:** equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.

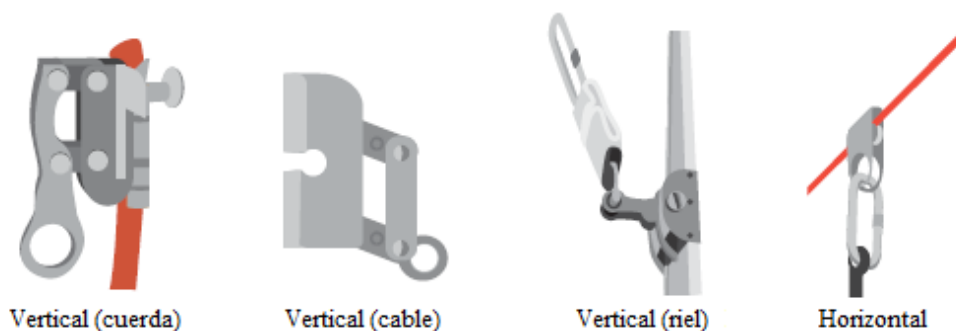


Ilustración 5.7.- Anticaídas deslizante.

5.4.5 Bloque retráctil.

Dispositivos anticaídas enrollables que se bloquean con una caída, funcionando de manera análoga al cinturón de seguridad de un coche. Llevan incorporado en su interior un absorbedor de energía que reduce la fuerza de choque ejercida sobre el usuario. Vienen regulados por la norma *UNE-EN 360:2002*¹⁶.



Ilustración 5.8.- Bloque retráctil.

5.4.6 Equipo de amarre.

Se define como la parte o elemento del sistema de protección contra caídas destinado a conectar el arnés con un punto de anclaje o dispositivo. Puede ser un cabo de cuerda o de cinta de diferentes medidas con sus extremos manufacturados (normalmente cosidos). Su función no es la de detener una caída, sino de prevenirla, bien mediante un sistema de retención o de posicionamiento.

¹⁶ **UNE-EN 360:** equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.

Algunos de estos elementos de amarre no responden a las necesidades que surgen en determinadas maniobras (progresión horizontal en artificial sobre cabos, progresión en pasamanos en semisuspensión, etc.), pudiendo incluso generar situaciones de riesgo en caso de caída. Y esto es debido sencillamente, a que los cabos de anclaje bajo la norma *UNE-EN 354:2011*¹⁷ no han sido diseñados específicamente para trabajos verticales.



Ilustración 5.9.- Equipos de amarre.

5.4.7 Equipo de amarre con absorbedor.

Para situaciones de trabajo en altura sin suspensión donde sea necesario proteger al usuario frente a una caída. Según la norma *UNE-EN 355:2002*¹⁸, el absorbedor debe garantizar que la fuerza de choque con un factor 2, para una masa de 100 kg, será inferior a 6 kN.

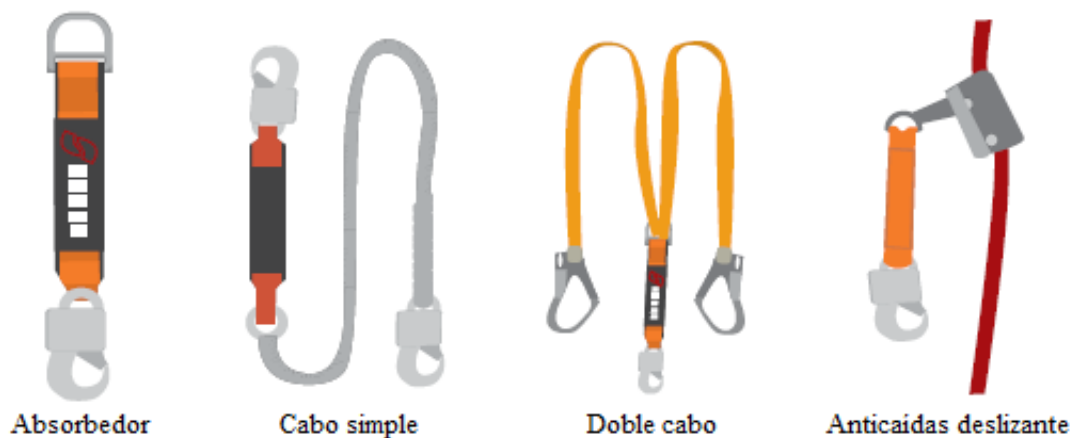


Ilustración 5.10.- Equipos de amarre con absorbedor.

¹⁷ *UNE-EN 354*: equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.

¹⁸ *UNE-EN 355*: equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.

5.4.8 Cuerda.

En los sistemas de acceso mediante cuerdas, se utilizan cuerdas semiestáticas o de bajo coeficiente de alargamiento. Éstas, se encuentran reguladas por la norma *UNE-EN 1891:1999*¹⁹. Existen dos tipos de cuerda reguladas por esta norma: tipo A (requisitos más exigentes) y B.

Por otro lado, tenemos las cuerdas dinámicas o de alto coeficiente de alargamiento, diseñadas específicamente para detener caídas. Su utilización en el ámbito profesional debe limitarse a situaciones muy concretas en las que sea necesario aplicar técnicas de progresión especiales. Véase norma *UNE-EN 892:2005*²⁰.

Ambas cuerdas están fabricadas en poliamida y se dividen en dos partes:

- **Alma:** aporta dos tercios de la resistencia total.
- **Camisa:** proteger al alma de los agentes externos (polvo, rayos UV, agentes químicos, etc.).



Ilustración 5.11.- Cuerda.

5.4.9 Anclajes temporales.

Fabricadas generalmente en poliamida y polietileno, las cintas o eslingas constituyen dispositivos de anclaje transportables según la norma *UNE-EN 795:2012*. Tienen por objeto conectar una línea de anclaje a la propia estructura sobre la que queremos trabajar.

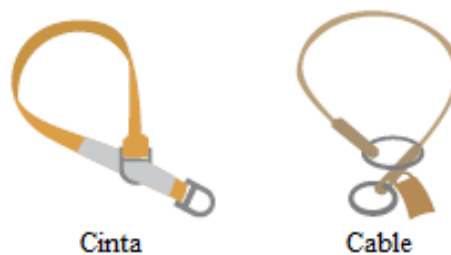


Ilustración 5.12.- Anclajes temporales.

¹⁹ **UNE-EN 1891:** equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.

²⁰ **UNE-EN 892:** equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

En la gran mayoría de los casos, nunca debemos abrazar la estructura con la propia cuerda, sino que será necesario instalar un dispositivo de anclaje, sea éste estructural, fijo, permanente, horizontal, de gravedad, etc.

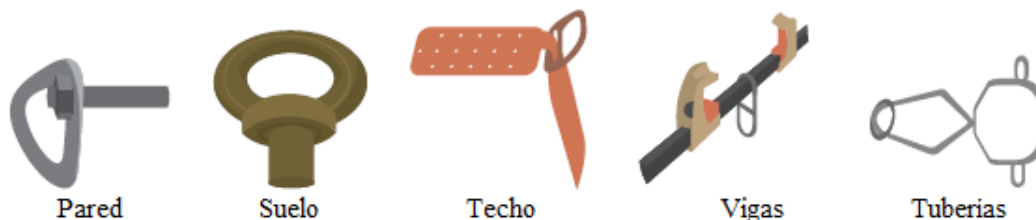


Ilustración 5.13.- Dispositivo de anclaje.

5.4.10 Conectores.

Dispositivos dotados de mecanismo de apertura usados para conectar componentes, los cuales permiten al usuario ensamblar un sistema para engancharse directa o indirectamente a un anclaje. También son conocidos como «mosquetones». Pueden ser de acero o de una aleación de aluminio.

La norma *UNE-EN 362:2005*²¹ exige que estos tengan una resistencia mínima de 20 KN en su eje longitudinal y de que dispongan de un mecanismo de seguridad que impida la apertura involuntaria del gatillo. Existen infinidad de modelos en el mercado, aunque los más extendidos en los trabajos en altura son los conectores de apertura normal (simétricos y asimétricos) y los de gran apertura.



Ilustración 5.14.- Conectores.

5.5 Polipastos.

Es habitual que necesitemos desplazar o elevar cargas demasiado pesada para poder moverlas aplicando la fuerza de una sola persona. Para hacer frente a esta contingencia, y evitar los sobreesfuerzos, solemos recurrir al uso de poleas y polipastos.

²¹ **UNE-EN 362:** equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.

5.5.1 Conceptos básicos.

Para comprender el funcionamiento de un polipasto, es necesario repasar previamente tres conceptos fundamentales:

- **Ventaja mecánica teórica:** relación que existe entre la fuerza resistente (r) y la potencia (p), o lo que es lo mismo, entre la carga que queremos desplazar y la fuerza que debemos aplicar.

$$VM = r/p$$

- **Polea fija:** aquella que no experimenta ningún movimiento de traslación, al desplazar una carga. Las tensiones a ambos lados de la cuerda son iguales ($P = T_1 = T_2$) y, por tanto, no reducen la fuerza necesaria para levantar un cuerpo, es decir, no aportan ventaja mecánica alguna. Sin embargo, permiten cambiar el ángulo en el que se aplique esa fuerza y transmitirla hacia el otro lado de la cuerda.
- **Polea móvil:** en este caso, la polea se traslada al desplazar una carga. Para lograr el equilibrio, dividen la fuerza necesaria a la mitad ($P = T_1 + T_2$), siempre y cuando las cuerdas trabajen de forma paralela, es decir, sin formar un ángulo. La ventaja mecánica en este caso será del 50%, o lo que es lo mismo 2:1. No obstante, la distancia del recorrido se hará el doble.

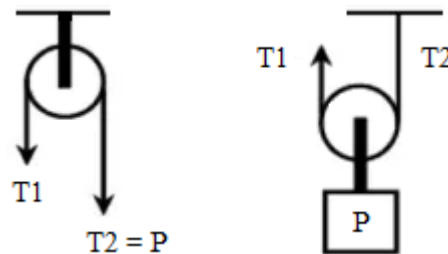


Ilustración 5.15.- A) Polea fija; B) Polea móvil.

Si en cambio, tenemos un ángulo entre las cuerdas, la ventaja mecánica teórica irá disminuyendo a medida que se incrementa dicho ángulo en base a la siguiente expresión:

$$T = P/2 \cdot \cos\alpha$$

- **Polipasto:** combinación de poleas fijas y móviles recorridas por una cuerda que tiene uno de sus extremos anclado a un punto fijo.

5.5.2 Polipastos simples.

Las poleas móviles del sistema se desplazan hacia arriba en la misma dirección que la carga y a la misma velocidad. Este tipo de sistemas se rigen por una serie de reglas sencillas que permiten determinar fácilmente la ventaja mecánica que aportan:

- Se corresponde con el número de segmentos de cuerda que sujetan directamente la carga.
- Es igual al número de poleas totales del sistema (fijas y móviles) más uno. No se contabiliza la última polea, es decir, la más cercana a la mano que ejerce la tracción, si esta es fija.
- Si el nudo está fijado en la carga, será impar. Al contrario, si el nudo está fijado en el anclaje, ésta será par.

Cabe destacar que, el uso de más de 5 poleas en este tipo de polipastos, supone un rozamiento tan grande, que contrarrestar la ventaja mecánica que proporcionan.

5.5.3 Polipastos compuestos.

Se conforman superponiendo dos o más polipastos simples. Su ventaja mecánica se corresponde con el producto de los polipastos simples. Las poleas móviles se mueven todas hacia el anclaje, aunque no necesariamente a la misma velocidad.

Los polipastos, a su vez, pueden ser contruidos utilizando la misma cuerda que soporta la carga o utilizando dos o más cuerdas. En el primer caso hablaremos de «*polipastos directos*» y en el segundo de «*polipastos indirectos*». Si bien este tipo de montajes tiene su ventaja en determinadas situaciones, por ejemplo, rescates complejos en los que participan varias personas, su uso suele ser tipo ocasional.

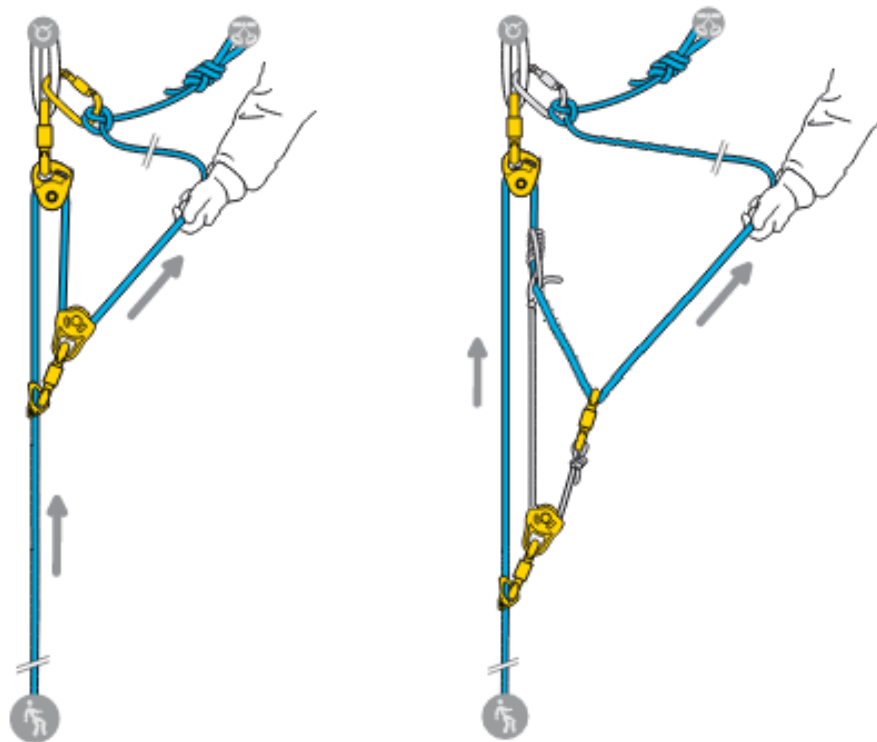


Ilustración 5.16.- A) Polipasto simple; B) Polipasto compuesto.

5.5.4 Polipastos complejos.

Cualquier sistema que no se rija por las reglas de los dos sistemas anteriores entrará en la categoría de polipastos complejos. En esta clase de polipastos, las poleas pueden desplazarse en sentido inverso a la carga. Para determinar la ventaja mecánica en este tipo de polipastos, los sistemas descritos más arriba ya no sirven, siendo necesario utilizar uno diferente, conocido como «sistema de las T », el cual permite determinar la ventaja mecánica de cualquier clase de polipasto, sea simple, compuesto o complejo. Su funcionamiento es el siguiente:

1. La tensión (T) que una persona o un equipo puede aplicar a un polipasto corresponde con la unidad.
2. La tensión (T) es igual a ambos lados de la polea, o lo que es lo mismo, si una cuerda entra en una polea con una tensión igual a T , esta saldrá con idéntica tensión.
3. Las tensiones se suman en el vértice de cada polea debido al «efecto polea», es decir, la polea soportará $2T$.
4. Siempre se empieza a contar desde el extremo del polipasto opuesto a la carga.

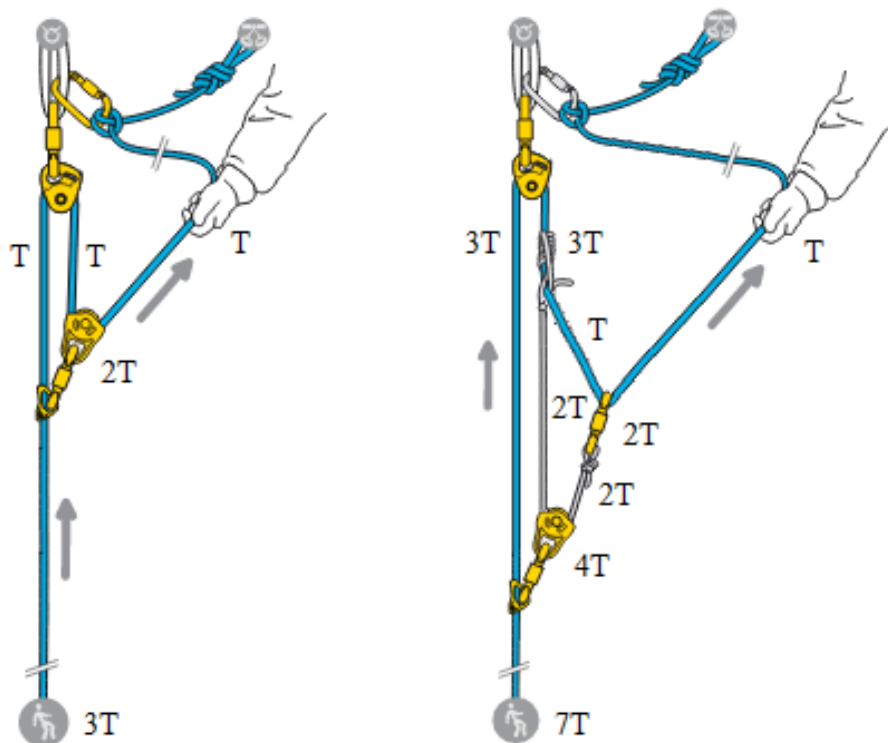


Ilustración 5.17.- Sistema de las «T».

5.6 Selección, uso y control de los equipos.

5.6.1 Selección.

Al seleccionar los equipos, y antes de usarlos, se recomienda verificar que:

- el equipo cumple las normas correspondientes al uso que se la va a dar,
- sus componentes son compatibles entre sí,
- los trabajadores entienden cabalmente la información sobre el producto facilitada por el fabricante (información técnica),
- se facilita información sobre inspección, mantenimiento y almacenamiento.

5.6.2 Inspección.

En lo tocante a la inspección de las cuerdas y sus accesorios, el empresario debe remitirse a las instrucciones del fabricante.

Es esencial que, antes de cada uso, una persona competente inspeccione visual y táctilmente todos los equipos de acceso mediante cuerdas para asegurarse de que son seguros y funcionan correctamente. A tal efecto, se debería recibir asesoramiento del fabricante y sus orientaciones deberían seguirse estrictamente.

Convendría poner a punto procedimientos formales de inspección para asegurar que los equipos de acceso con ayuda de cuerdas son inspeccionados exhaustivamente por una persona competente antes de utilizarse por primera vez y, posteriormente, a intervalos no superiores a seis meses, y siempre que concurren circunstancias que puedan suponer una amenaza contra la seguridad.

Cuando se utilicen estos equipos en condiciones difíciles, se recomienda llevar a cabo, además de los controles previos a la utilización y de las inspecciones exhaustivas, inspecciones intermedias a intervalos que determinarán las evaluaciones de riesgo llevadas a cabo al iniciarse los trabajos y durante los mismos.

Se deben llevar registros tanto de la inspección exhaustiva como de la intermedia. Cualquier componente de los equipos de acceso con ayuda de cuerdas que presente un defecto debe retirarse del servicio.

5.6.3 Mantenimiento.

Han de establecerse procedimientos para el mantenimiento de los equipos de acceso con ayuda de cuerdas y la forma de llevar registros. Se deben inventariar todos los componentes de estos equipos. Los registros deben incluir el periodo de vida y la fecha de caducidad, si los facilita el fabricante.

En ocasiones puede ser necesario desinfectar estos equipos, por ejemplo, tras su utilización en alcantarillas. Las recomendaciones de los proveedores pueden ser de utilidad en este sentido. Se deben enjuagar los equipos en agua limpia fría y dejarlos secar naturalmente.

No se deben alterar los equipos sin la autorización previa del fabricante.

5.6.4 Almacenamiento.

Después de cualquier limpieza o secado necesarios, se deben almacenar estos equipos sin embalar en ambientes frescos, secos y oscuros, en un entorno químicamente neutro, lejos de un calor excesivo o de fuentes de calor, alta humedad, bordes cortantes, corrosivos u otras posibles causas de daños. Los equipos no deben almacenarse húmedos.

Conclusiones.

Como colofón al estudio de los riesgos derivados de la actividad desarrollada por los técnicos instaladores en telecomunicaciones, debemos extraer las situaciones de riesgo grave e inminente, así como realizar un listado de los EPI que más se acerquen a las necesidades reales del puesto de trabajo.

Comenzaremos extrayendo de la evaluación de riesgos las situaciones a las que mayor nivel de riesgo se las ha asignado, puesto que sobre ellas deberemos actuar prioritariamente, con las medidas de control necesarias para reducir su riesgo.

Tabla 0.1.- Situaciones de riesgo grave e inminente.

EQUIPO/ACTIVIDAD	FACTORES DE RIESGO
[E3] Amoladora	[01] Caída de personas a distinto nivel
	[08] Choques contra objetos móviles
[E4] Escaleras de mano	[01] Caída de personas a distinto nivel
[E5] Plataforma elevadora	[01] Caída de personas a distinto nivel
[A3] Trabajos en altura	[01] Caída de personas a distinto nivel
	[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
[A8] Izado de cargas	[01] Caída de personas a distinto nivel
	[03] Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Como muestra la tabla anterior, el principal riesgo derivado de este puesto de trabajo corresponde a las caídas de personas a distinto nivel, cuando realizan trabajos en altura, así como los objetos que puedan caer sobre terceras personas que se encuentren a cotas inferiores. Además, debemos mencionar el riesgo de corte cuando estemos manipulando la amoladora, principalmente, cuando se haga de manera inestable.

El puesto de trabajo evaluado contiene diversos equipos de trabajo y actividades de naturaleza muy diversa. Cada una de ellas requiere de unos EPI específicos. Para finalizar, es necesario filtrar aquellos que, estando duplicados, disponen de menor grado de protección eficaz. Uno de los requisitos generales aplicables a estos equipos de protección, es que no ocasionarán riesgos ni molestias, por lo que andarse cambiando, por ejemplo, los guantes de protección, cada vez que realicemos tareas diferentes, supondrá que finalmente los trabajadores dejen de utilizarlos.

Tabla 0.2.- Listado de Equipos de Protección Individual.

EPI	CLASE/CATEGORÍA
Casco de protección	Tipo N o E-AT (tensiones superiores a 1kV)
Pantalla facial (*)	Clase 3 (salpicaduras líquidas)
Pantalla facial (**)	Clase 8 (arco eléctrico de cortocircuito)
Gafas de protección contra impactos y salpicaduras	Clase C o D (alta resistencia de impacto)
Mascarilla antipolvo	FFP2 (polvo metálico)
Guantes de protección contra riesgos mecánicos	Nivel 4 (resistencia alta a la abrasión, corte y perforación)
Guantes de protección frente a riesgo eléctrico (**)	Clase 00 (tensión eficaz 500Vac o 750Vcc)
Guantes de protección frente a salpicaduras (*)	Clase 1 (resistencia a la permeación >10 minutos)
Cinturón antilumbago	N/A
Ropa de protección frente a lluvia y viento	Clase 1 (resistencia térmica entre 0,06 y 0,12 m ² K/W)
Calzado de seguridad	Categoría I o II (fabricado con cuero o caucho)
Botiquín	Portátil
Extintor contra incendios	Polvo ABC
Arnés anticaídas	N/A

EPI	CLASE/CATEGORÍA
Descensor (***)	N/A
Bloqueador (***)	N/A
Anticaídas deslizante	En función de la línea de vida del emplazamiento (Papillon Gamesystem, Rail block Protecta, etc.)
Equipos de amarre	N/A
Equipos de amarre con absorbedor	Doble cabo de anclaje
Cuerda (***)	Semiestática o dinámica en función de la tarea
Conectores	Asimétricos y de gran apertura

(*) *Manipulación de baterías*

(**) *Trabajos en tensión*

(***) *Maniobras de acceso y posicionamiento mediante cuerdas*

Lista de referencias.

- [1] Amphenol. *Catálogo de antenas*. Mayo de 2017.
<http://www.amphenol-antennas.com/>
- [2] Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual.
- [3] Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- [4] Especificación técnica CEN/TS 16415:2013. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. Recomendaciones relativas a los dispositivos de anclaje para ser utilizados por varias personas al mismo tiempo.
- [5] Gran vertical. *Trabajos verticales y en altura*. Mayo de 2017.
<http://www.granvertical.com/>
- [6] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *Evaluación de riesgos laborales*.
- [7] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 071: Sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos*, 1983.
- [8] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 078: Aparejos manuales*, 1983.
- [9] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización*, 1985.
- [10] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 227: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos: Guías para la elección, uso y mantenimiento*, 1989.
- [11] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 228: Cascos de protección: Guías para la elección, uso y mantenimiento*, 1989.
- [12] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 234: Exposición a radiofrecuencias y microondas (I). Evaluación*, 1989.
- [13] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 239: Escaleras manuales*, 1989.
- [14] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 252: Pantallas de Visualización de Datos: condiciones de iluminación*, 1989.

- [15] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 262: Protectores visuales contra impactos y/o salpicaduras: guías para la elección, uso y mantenimiento*, 1991.
- [16] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 263: Guantes de protección contra riesgos mecánicos: guías para la elección, uso y mantenimiento*, 1991.
- [17] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*, 1991.
- [18] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 281: Amoladoras angulares*, 1991.
- [19] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad*, 1995.
- [20] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 522: Radiofrecuencias y microondas (I): evaluación de la exposición laboral*, 1999.
- [21] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 617: Locales de carga de baterías de acumuladores eléctricos de plomo-ácido sulfúrico*, 2003.
- [22] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 634: Plataformas elevadoras móviles de personal*, 2003.
- [23] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos*, 2005.
- [24] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación*, 2005.
- [25] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas*, 2005.
- [26] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales*, 2006.
- [27] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 748: Guantes de protección contra productos químicos*, 2006.
- [28] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 769: Ropa de protección: Requisitos generales*, 2007.
- [29] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 774: Sistemas anticaídas. Componentes y elementos*, 2007.
- [30] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 813: Calzado para protección individual: especificaciones, clasificación y marcado*, 2008.

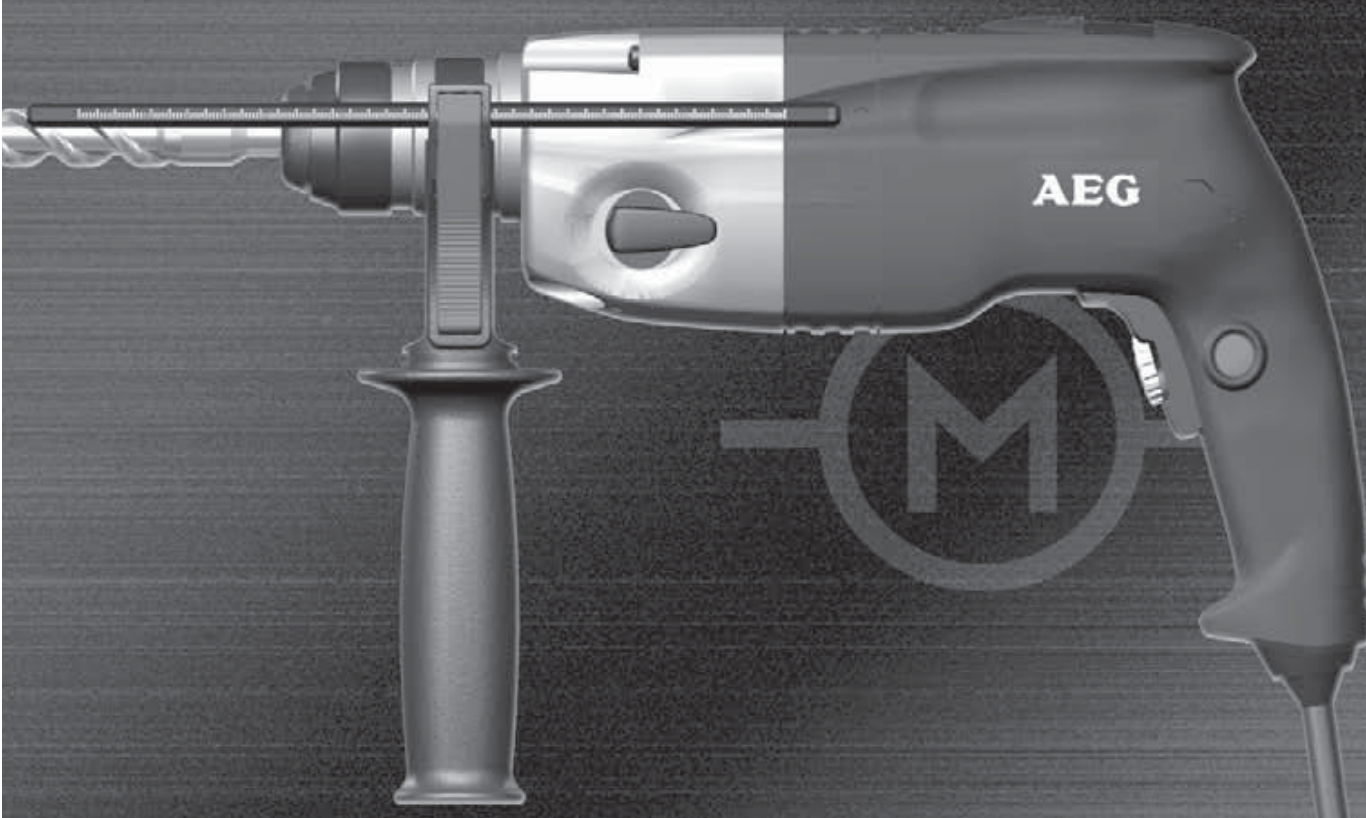
- [31] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 882: Guantes de protección contra riesgos mecánicos*, 2010.
- [32] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *NTP 940: Ropa y guantes de protección contra el frío*, 2012.
- [33] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). *Health issues related to the use of hand-held radiotelephones and base transmitters*, 1996.
- [34] Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- [35] MOULDER, J. E. *Static electric and magnetic fields and human health*. Medical College of Wisconsin, 2000.
- [36] Norma UNE-EN 353-1:2014. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- [37] Norma UNE-EN 353-2:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- [38] Norma UNE-EN 354:2011. Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
- [39] Norma UNE-EN 355:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- [40] Norma UNE-EN 360:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- [41] Norma UNE-EN 361:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.
- [42] Norma UNE-EN 362:2005. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- [43] Norma UNE-EN 795:2012. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
- [44] Norma UNE-EN 892:2005. Equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- [45] Norma UNE-EN 1891:1999. Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
- [46] Norma UNE-EN 12841:2007. Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.
- [47] Organización Mundial de la Salud (OMS). *Campos electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles*. Nota descriptiva N°193, 2014.

- [48] PETZL. *Actividades y técnicas*. Mayo de 2017.
<https://www.petzl.com/ES/es/Profesional>
- [49] R.C. Petersen y col.: Radio-frequency electromagnetic fields associated with cellular-radio cell-site antennas. *Bioelectromag* 13:527-542, 1992.
- [50] Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- [51] Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- [52] Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- [53] Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- [54] Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz).
- [55] SAFETOP. *Sistemas anticaídas*. Junio de 2017.
<http://www.safetop.net/es/home.html>

ANEXO A

Ficha técnica de herramientas portátiles

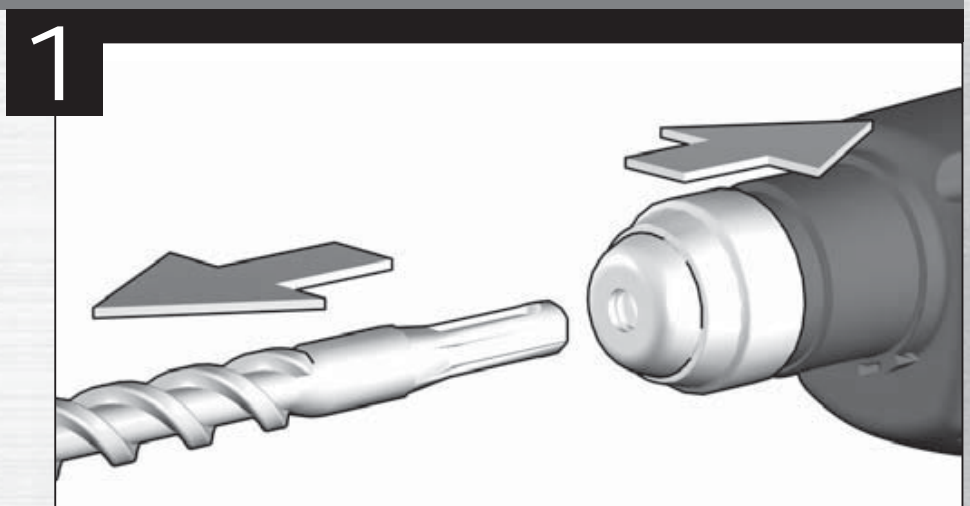
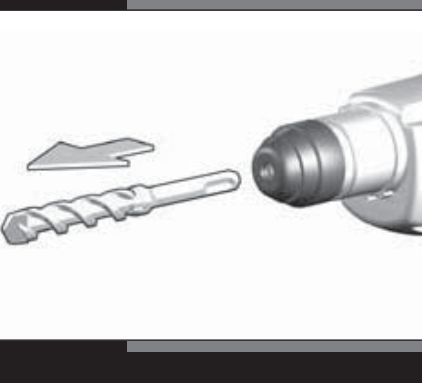
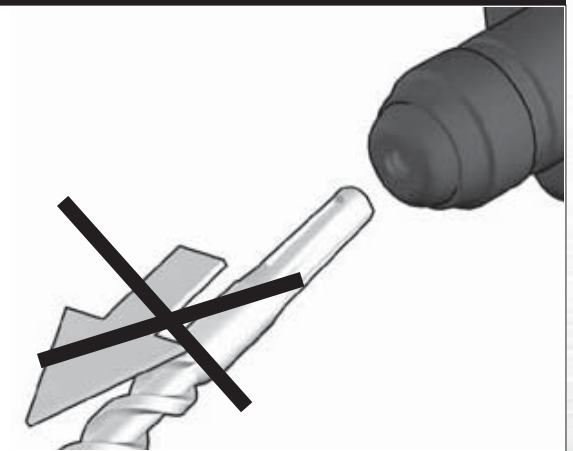
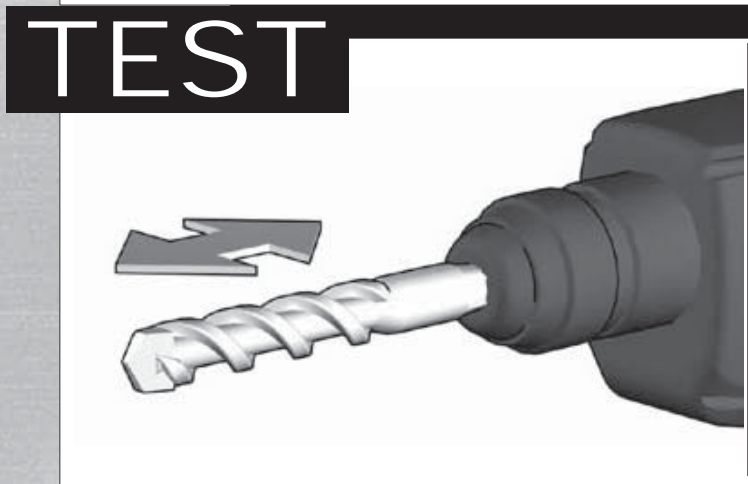
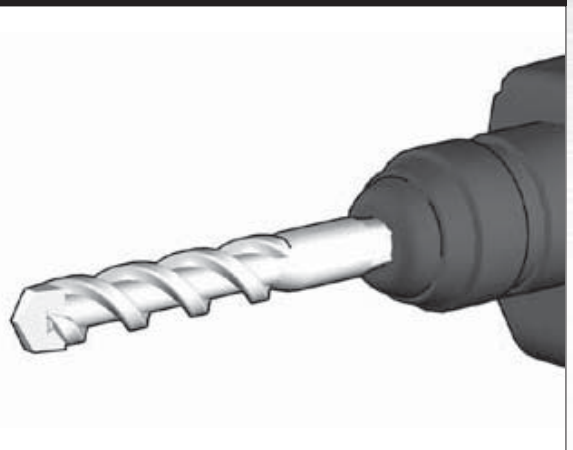
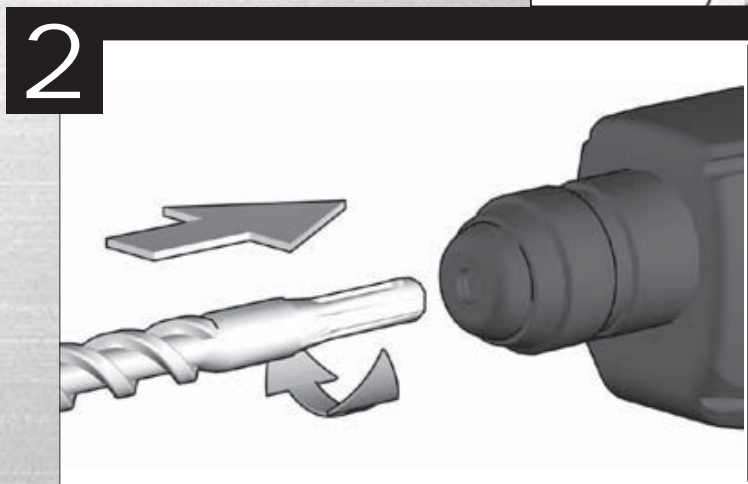
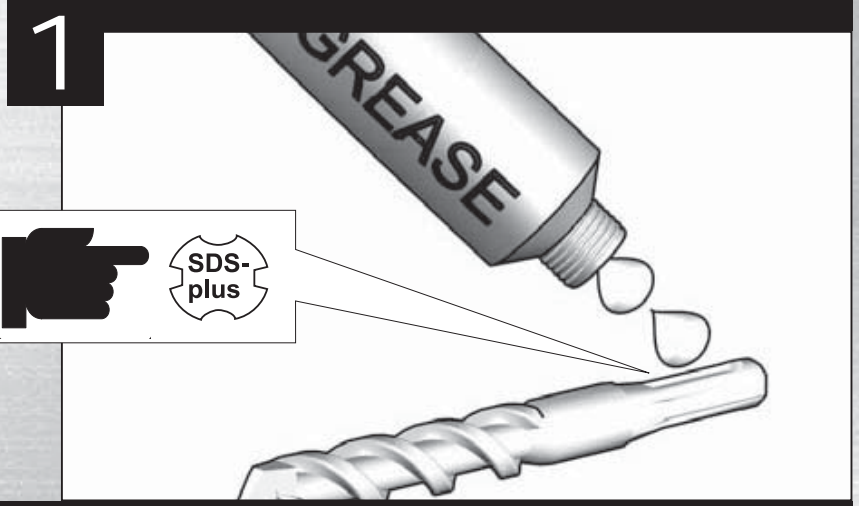
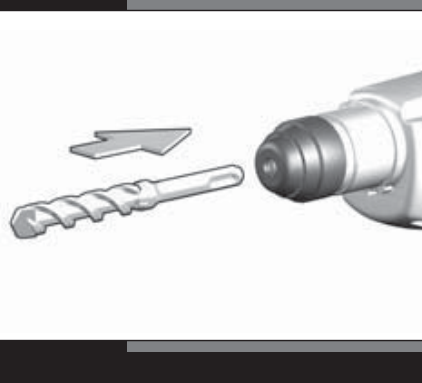
AEG

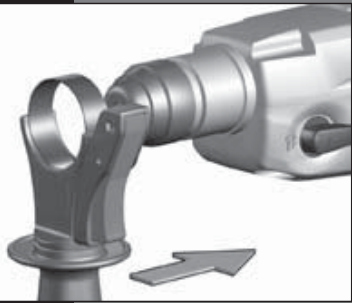


BH 22 E

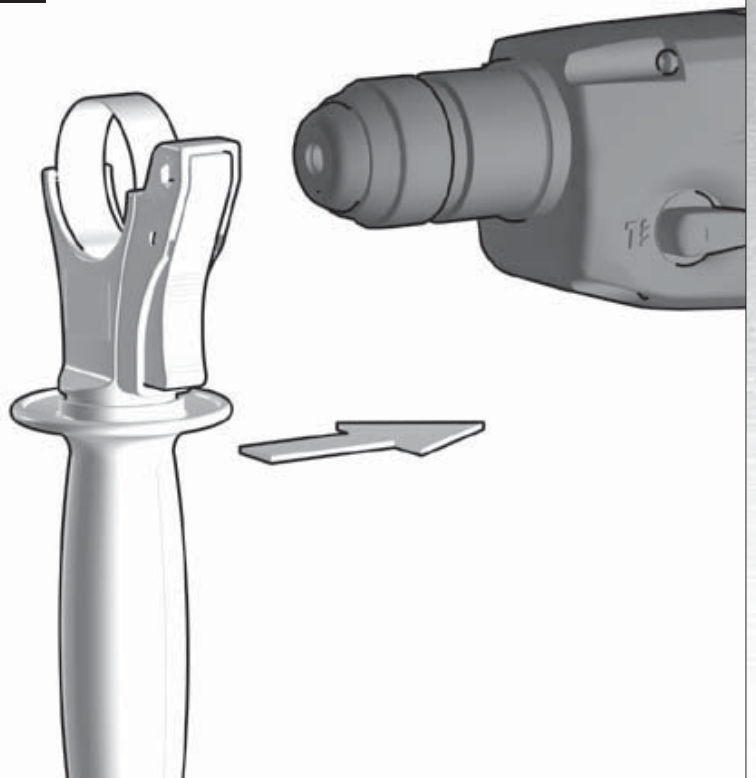
**Instructions for use
Gebrauchsanleitung
Instruction d'utilisation
Istruzioni d'uso
Instrucciones de uso
Instruções de serviço
Gebruiksaanwijzing
Brugsanvisning
Bruksanvisning
Käyttöohje
Οδηγίες χρήσεως
Kullanım kılavuzu**

**Návod k používání
Návod na používanie
Instrukcja obsługi
Kezelési útmutató
Navodilo za uporabo
Upute o upotrebi
Lietošanas pamācība
Naudojimo instrukcija
Kasutamisujuhend
Инструкция по использованию
Упътване за експлоатация
使用指南**

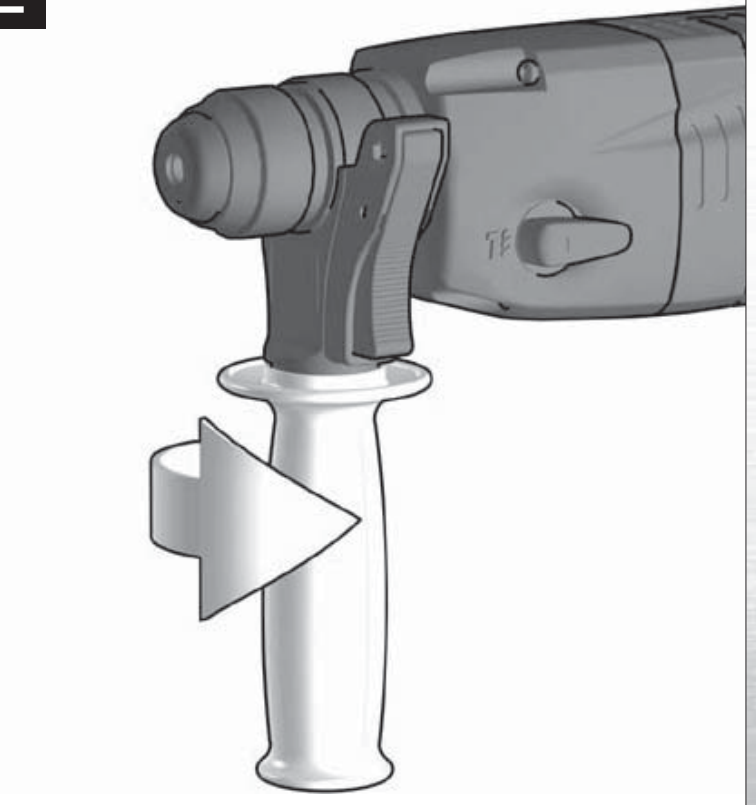


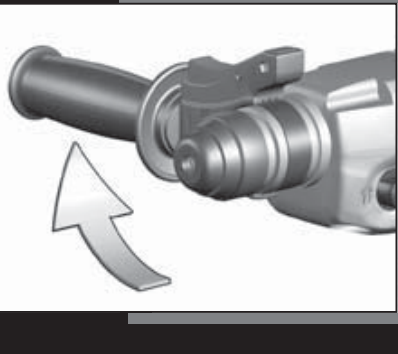


1

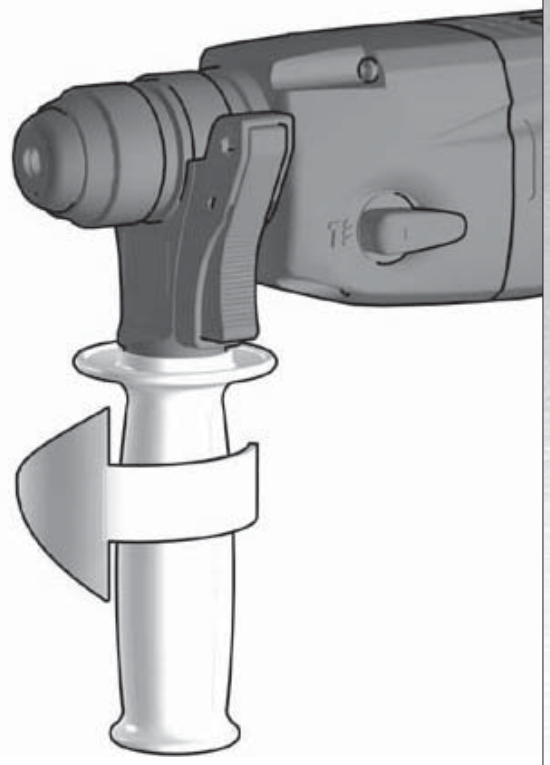


2

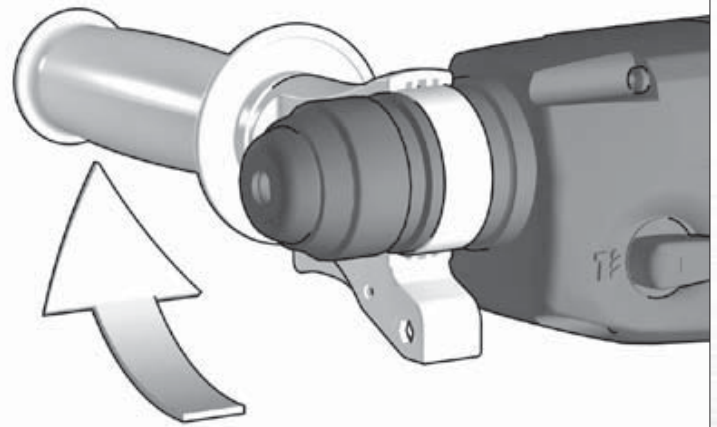




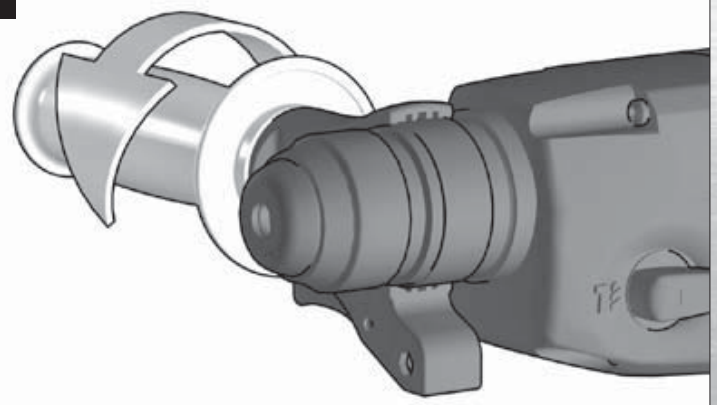
1

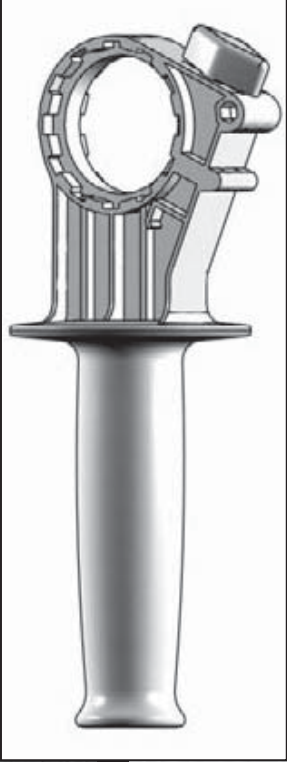
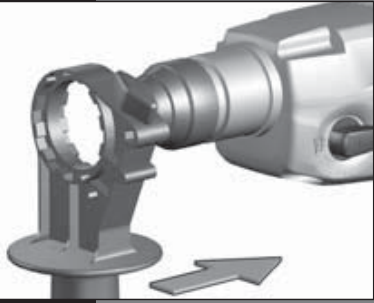


2

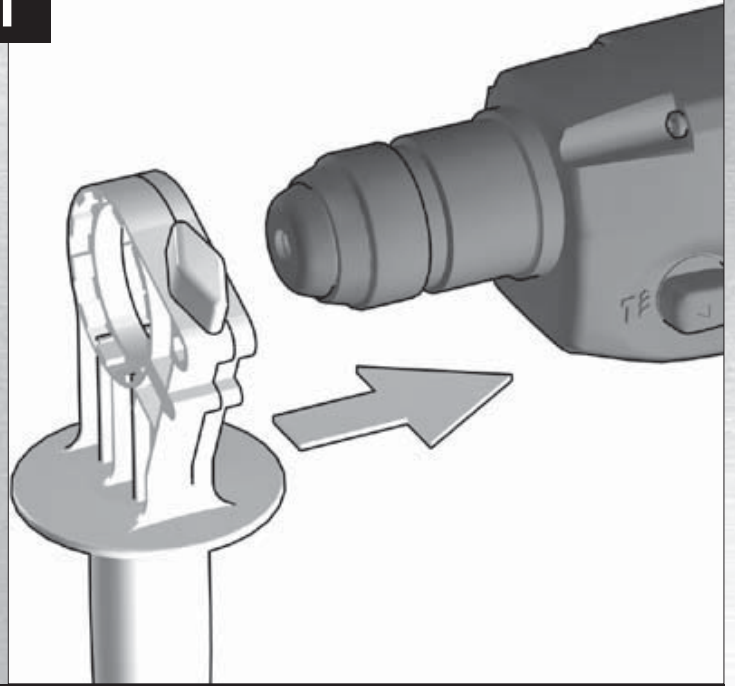


3

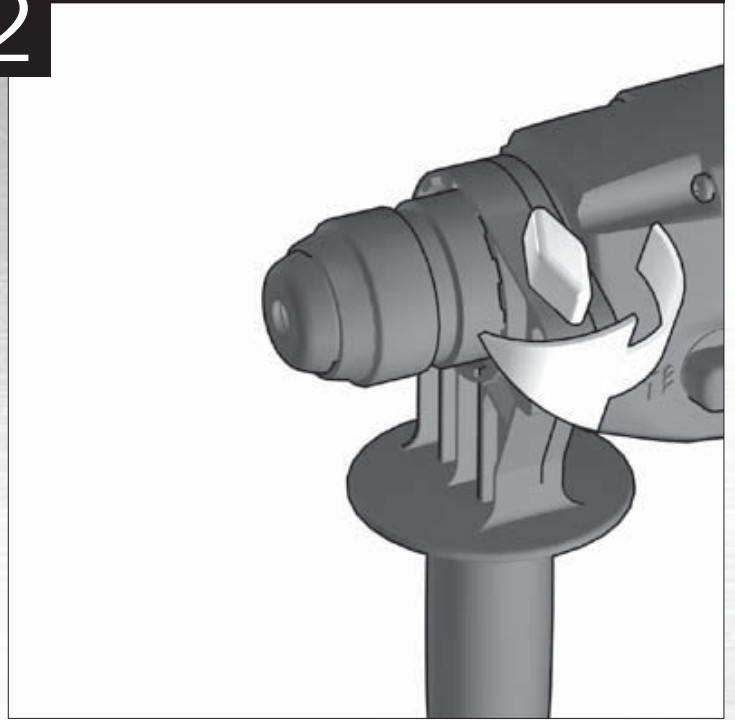


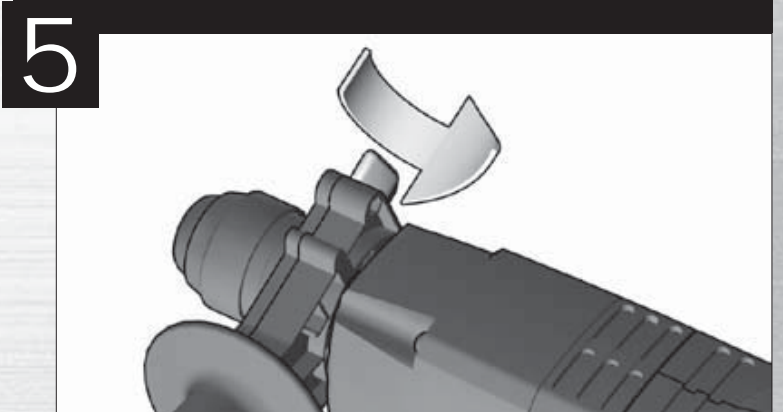
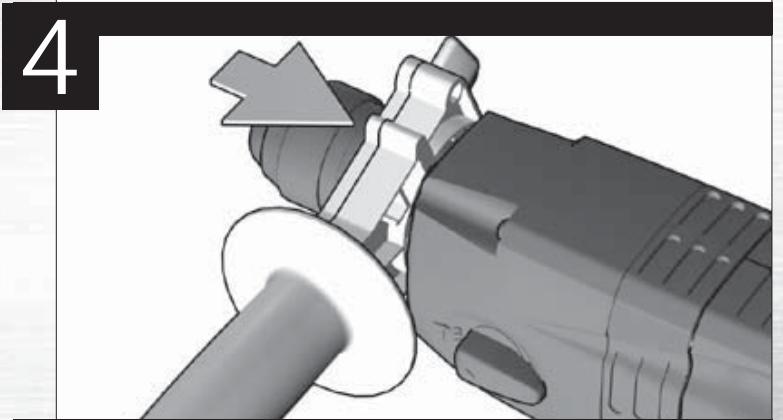
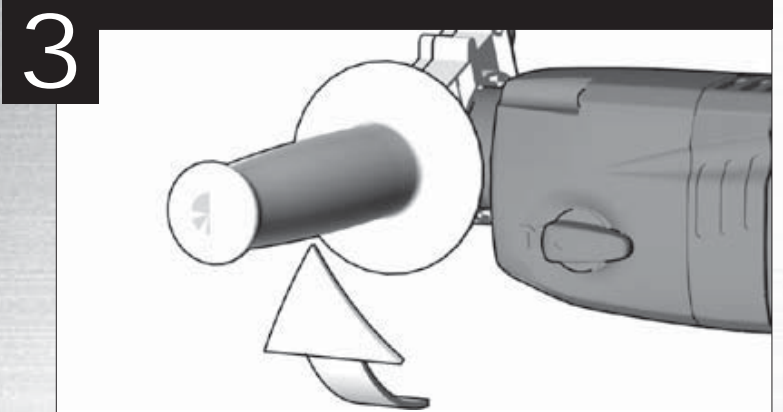
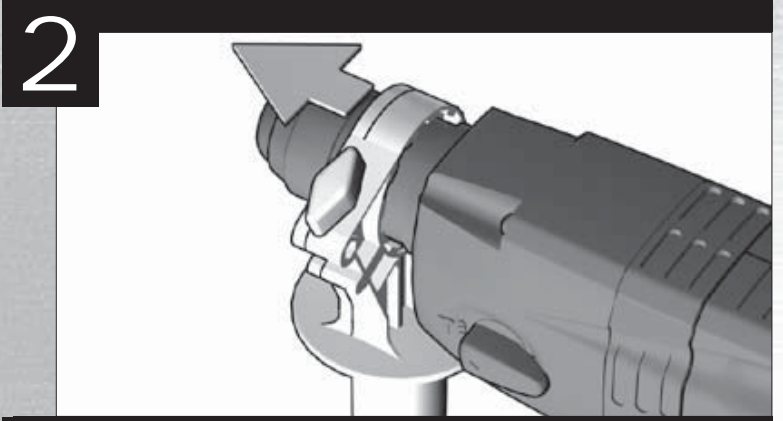
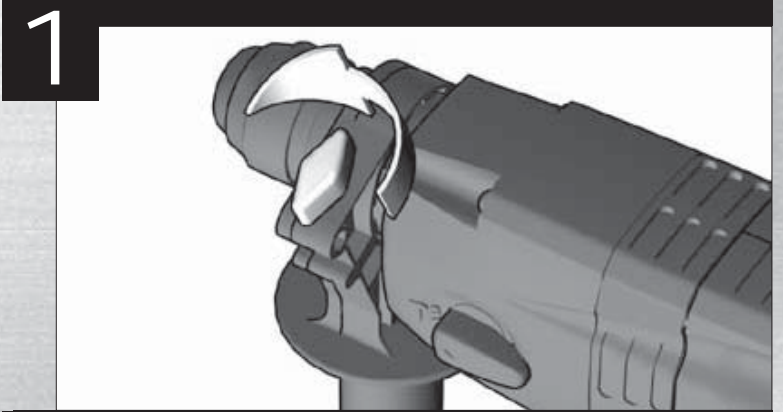
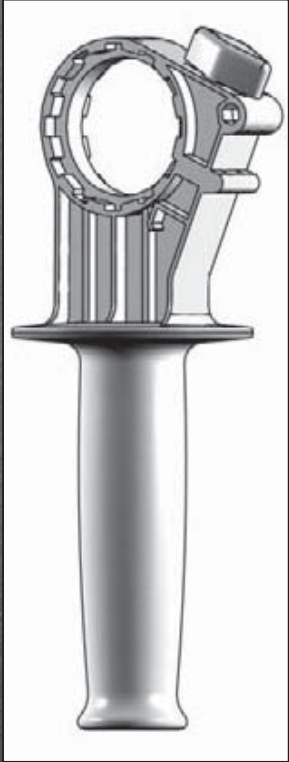
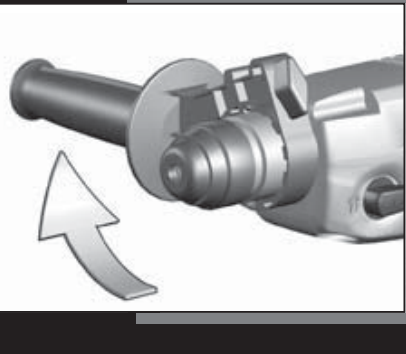


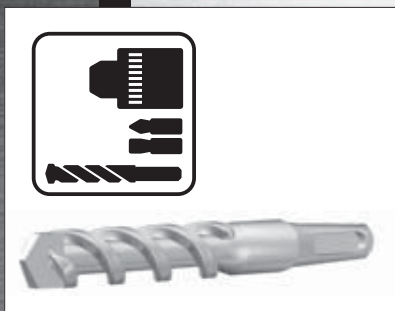
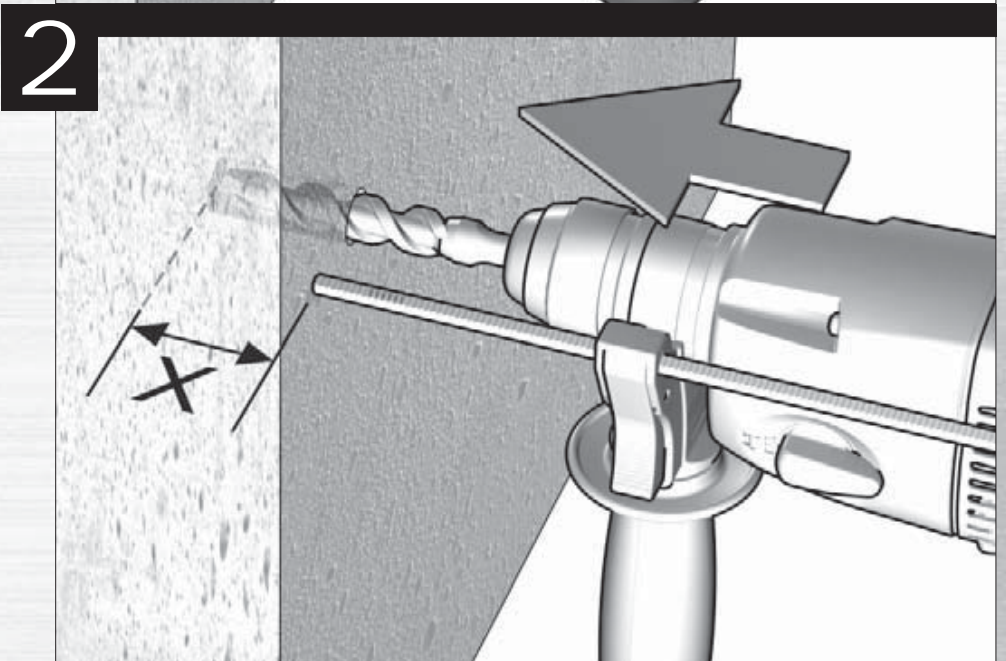
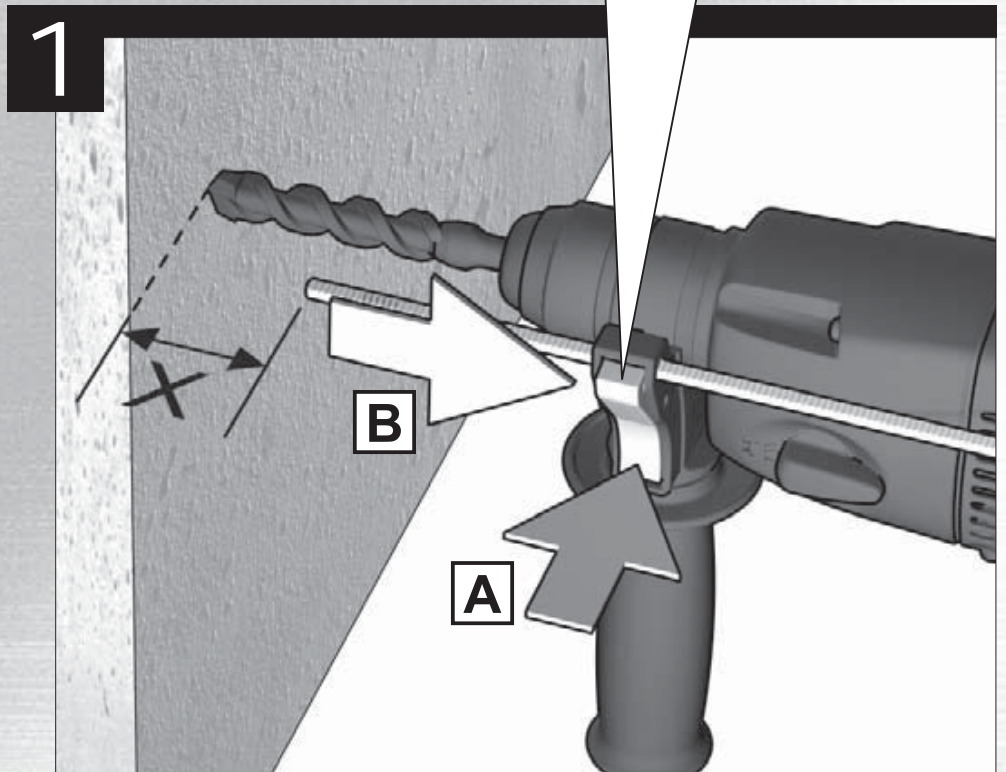
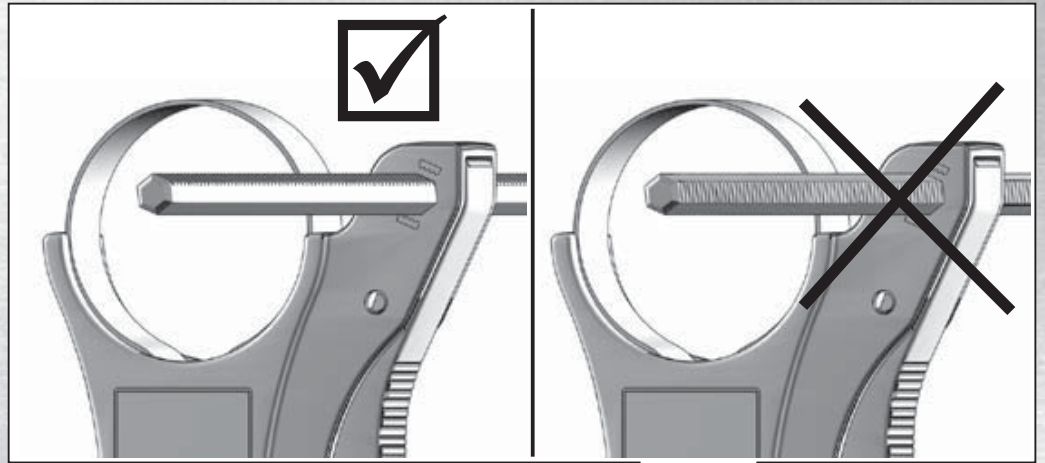
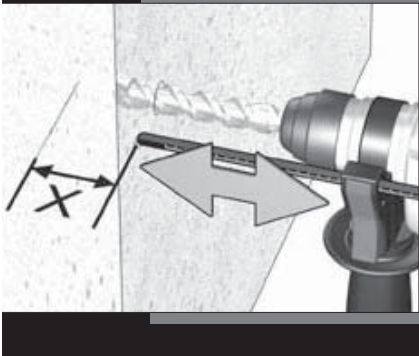
1

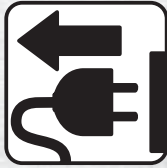
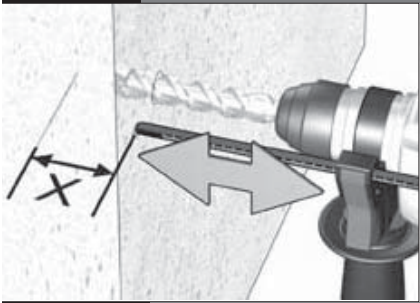


2

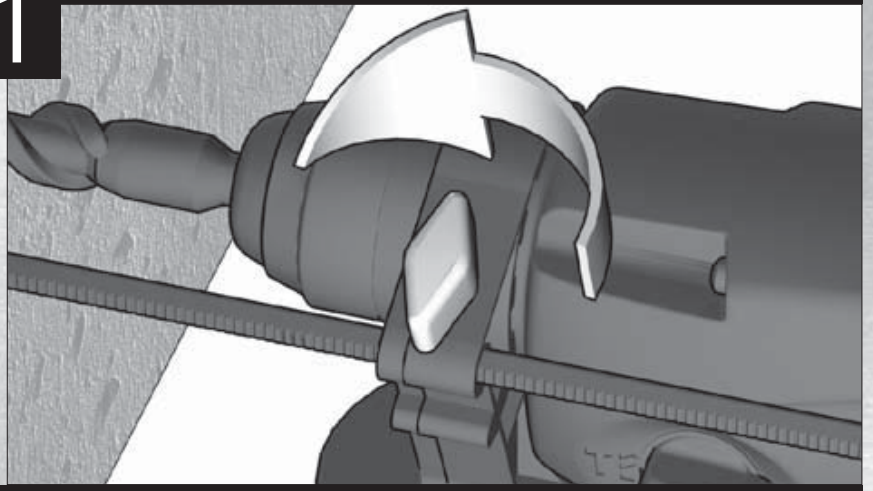




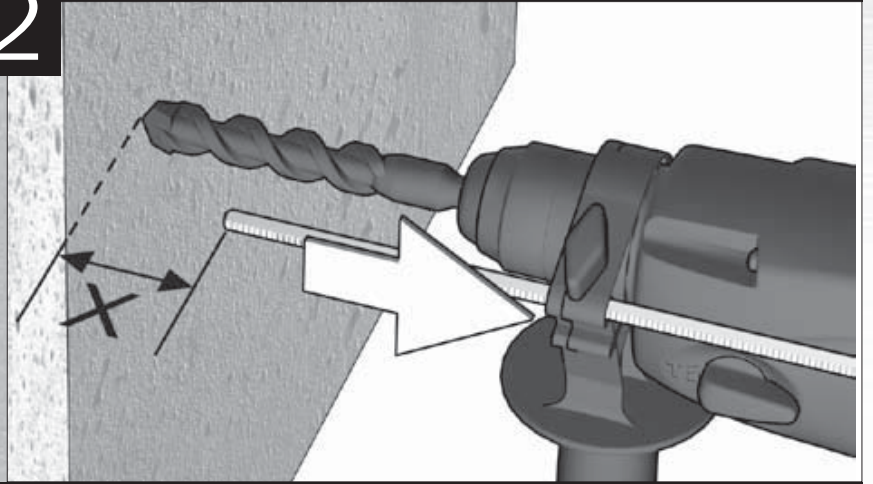




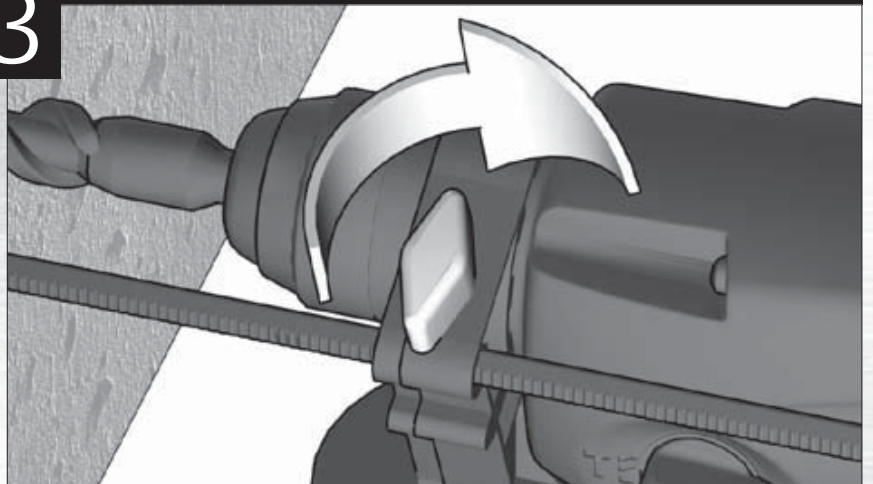
1



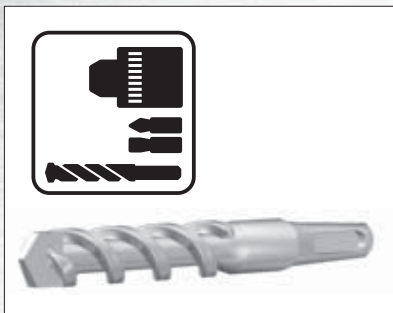
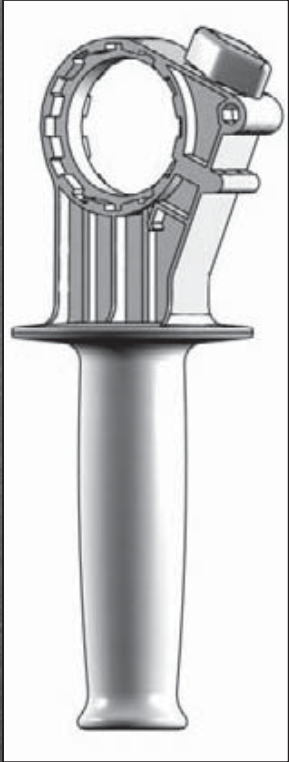
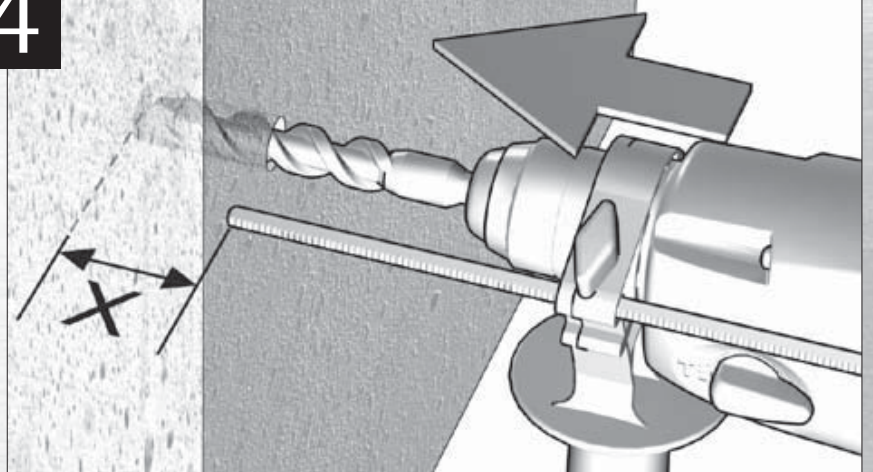
2



3

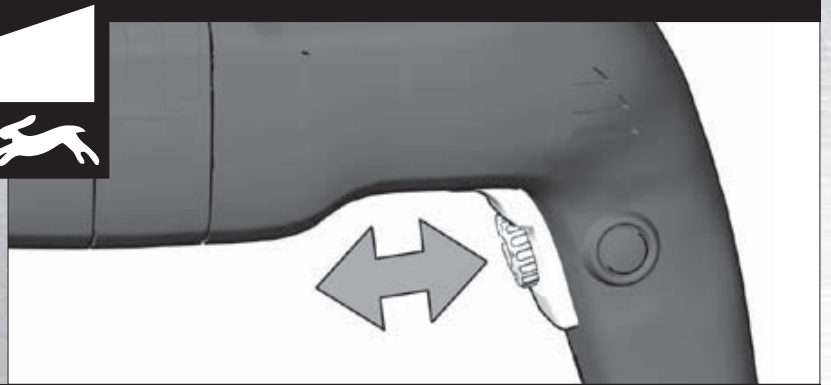
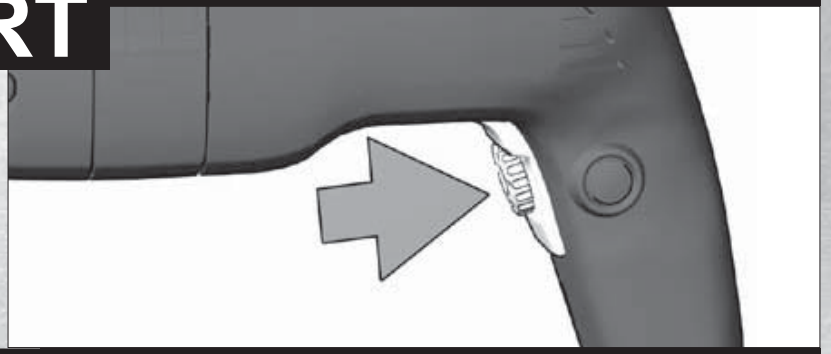


4





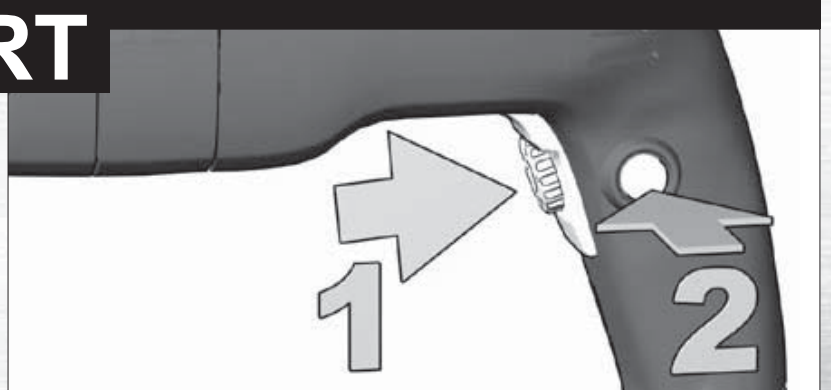
START



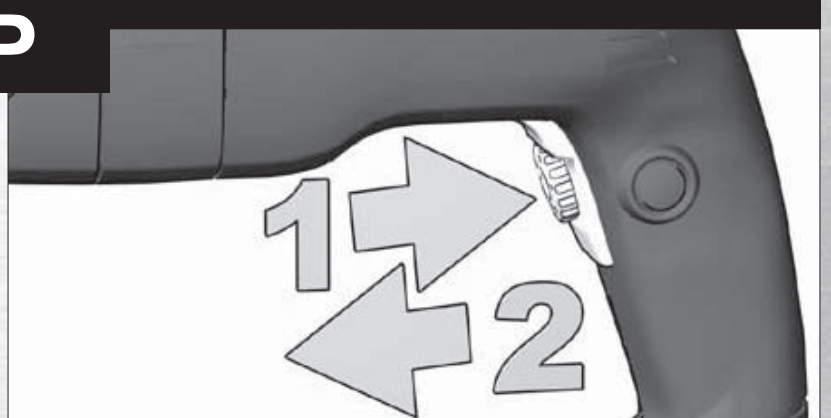
STOP

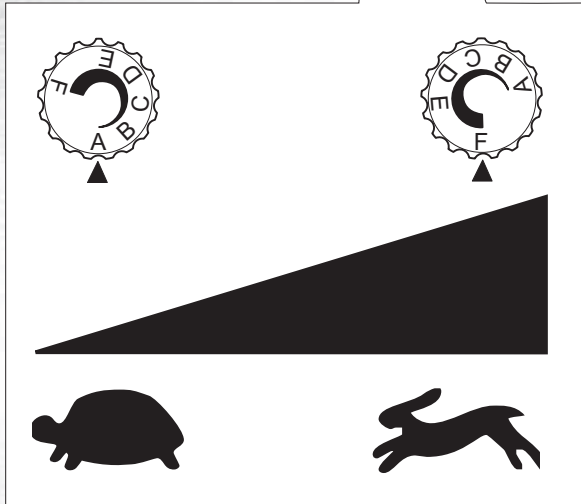
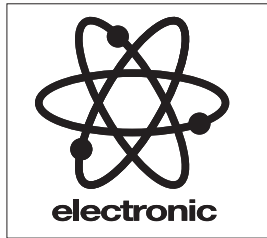
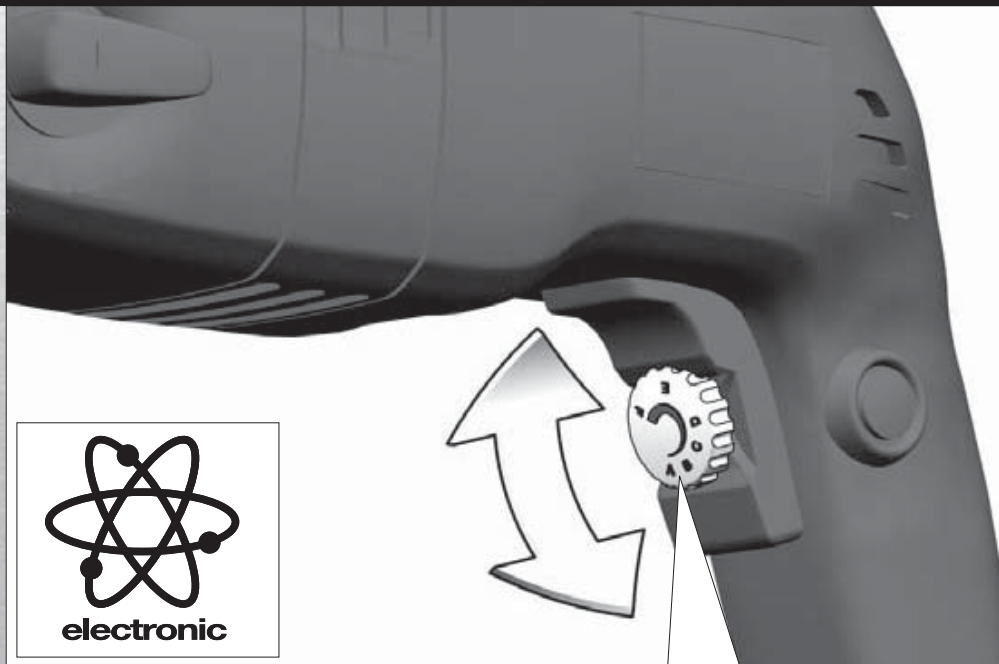
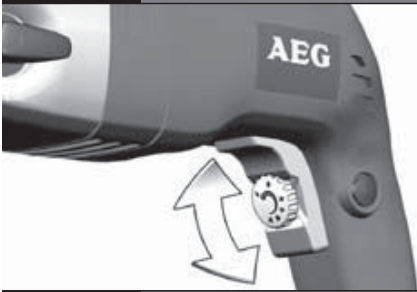


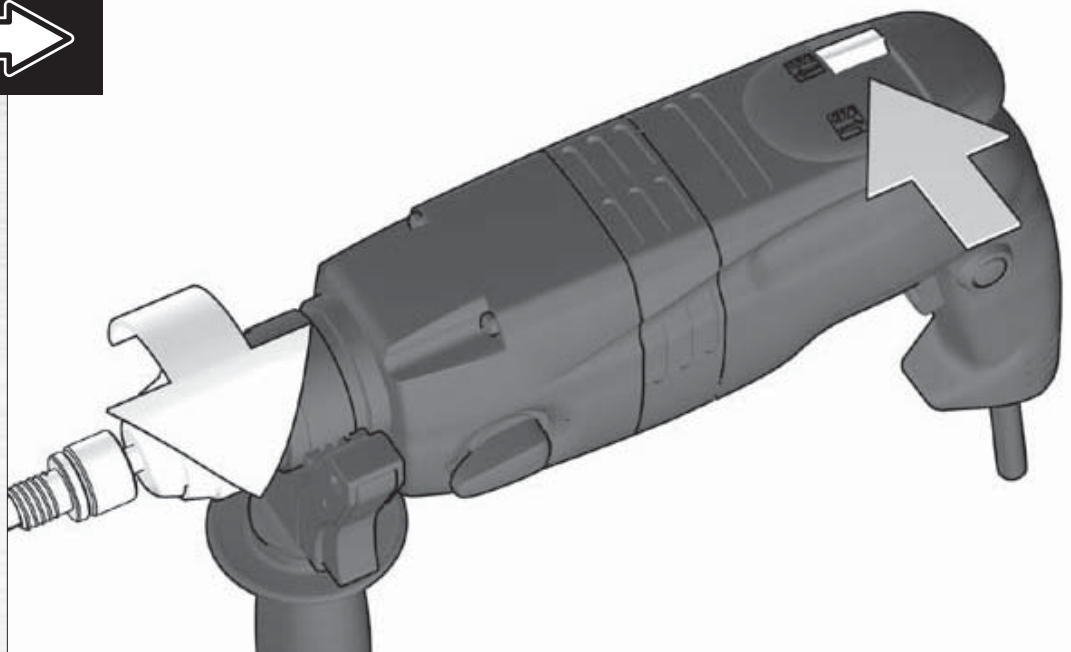
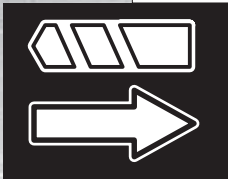
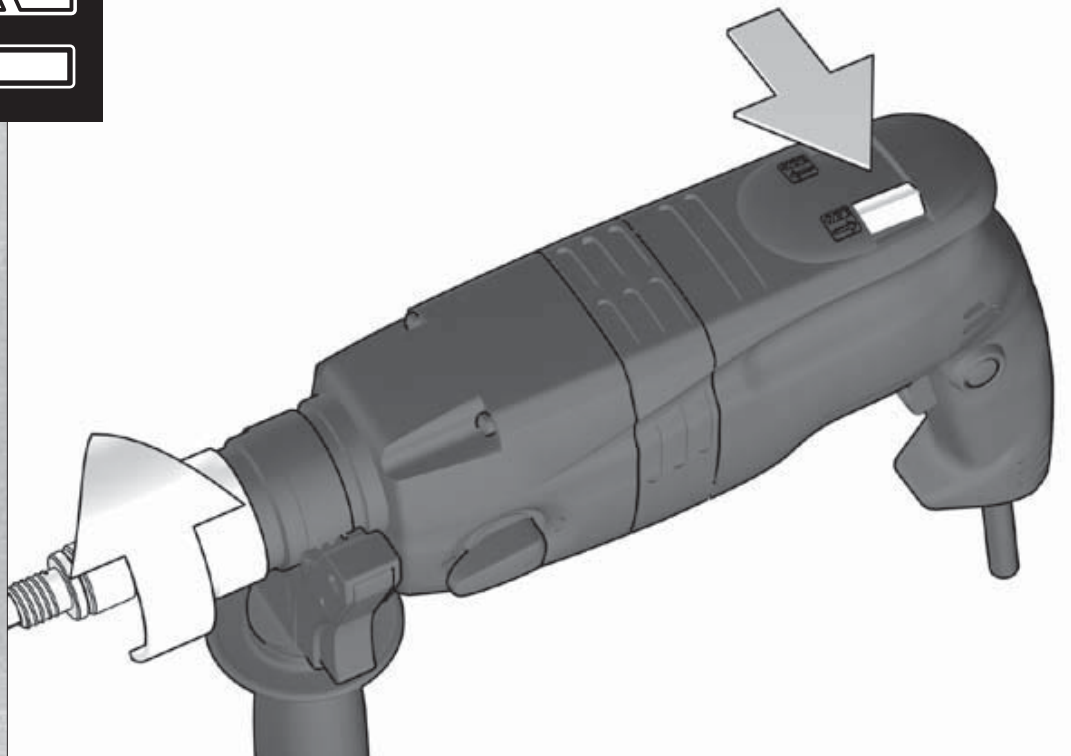
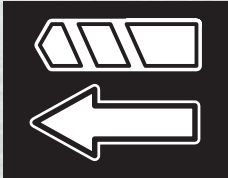
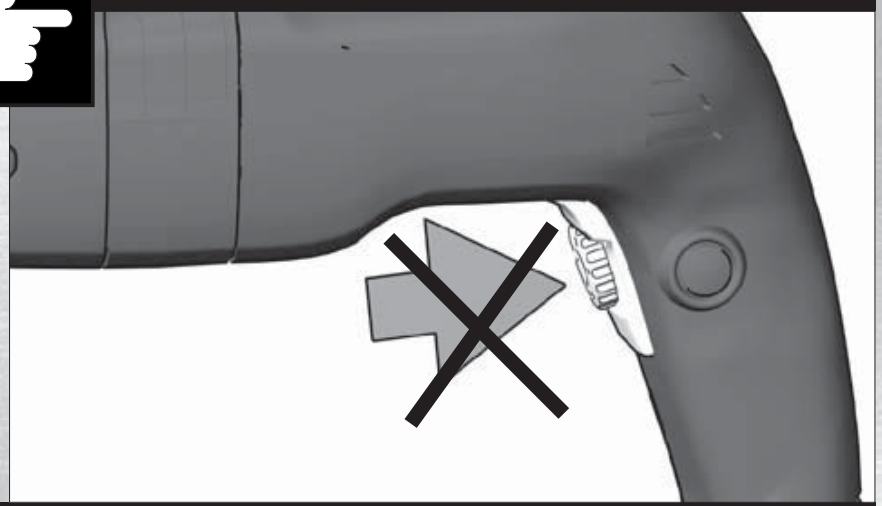
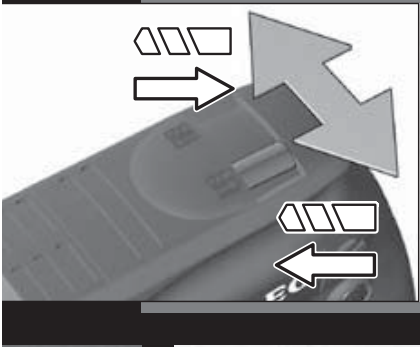
START

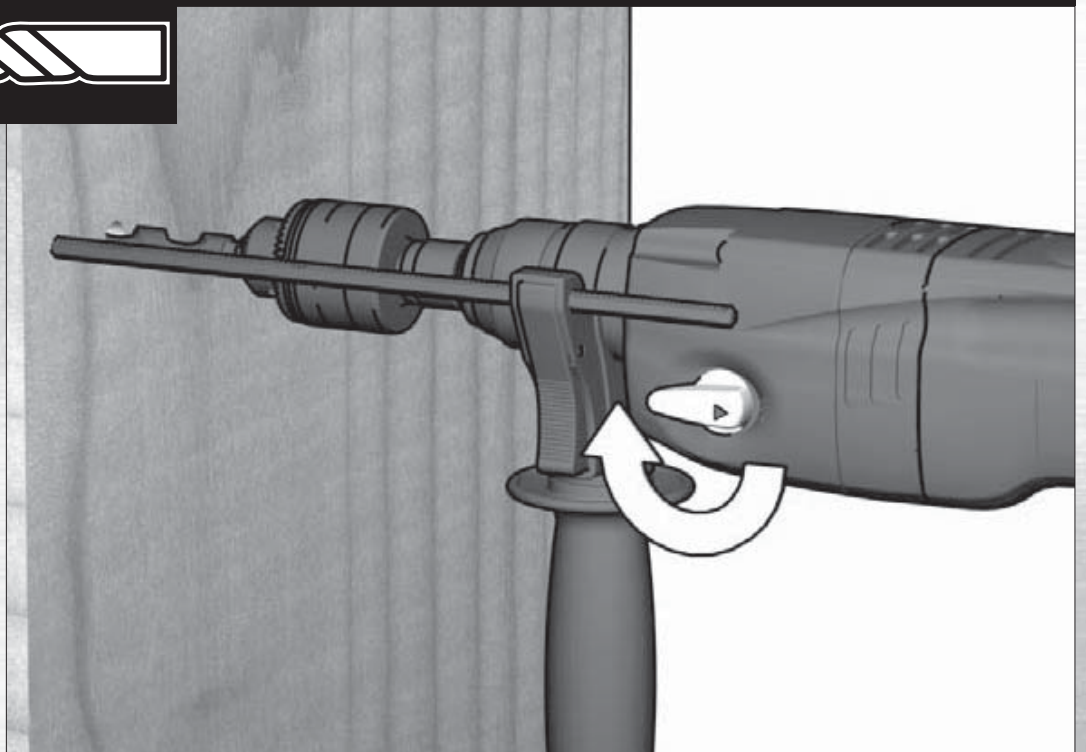
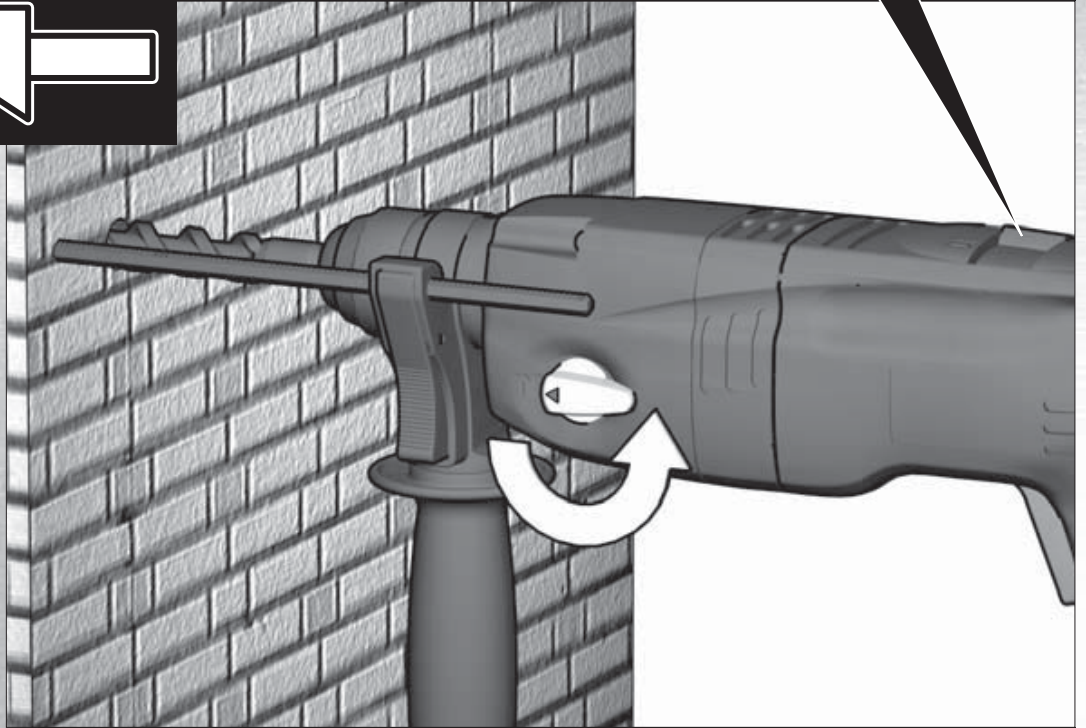
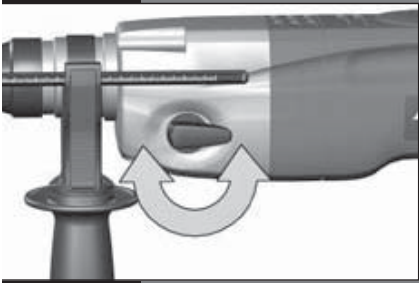


STOP











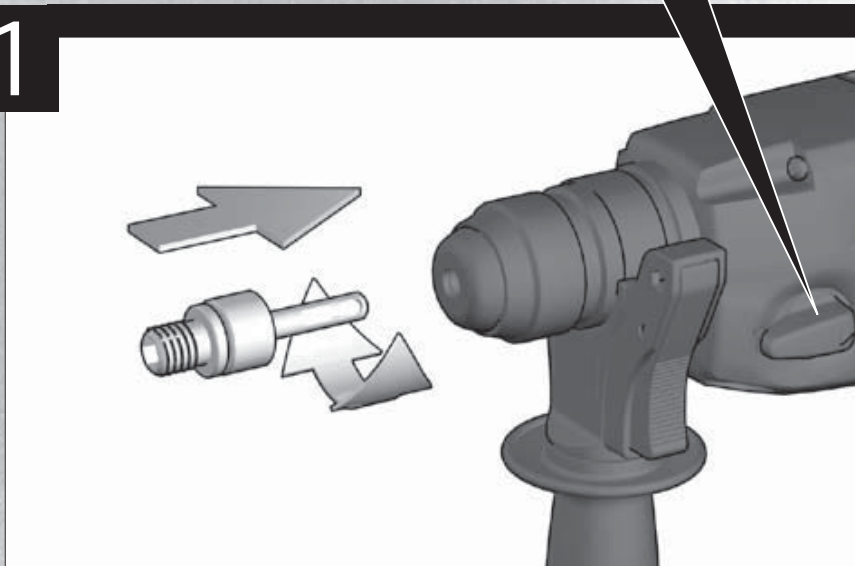
Accessory
Zubehör
Accessoire
Accessorio
Accessorio
Accessório
Toebehoren
Tilbehør
Tilbehør

Tillbehör
Lisälaite
Εξαρτήματα
Akseuar
Příslušenství
Príslušenstvo
Element wyposażenia
dodatkowego
Tartozék

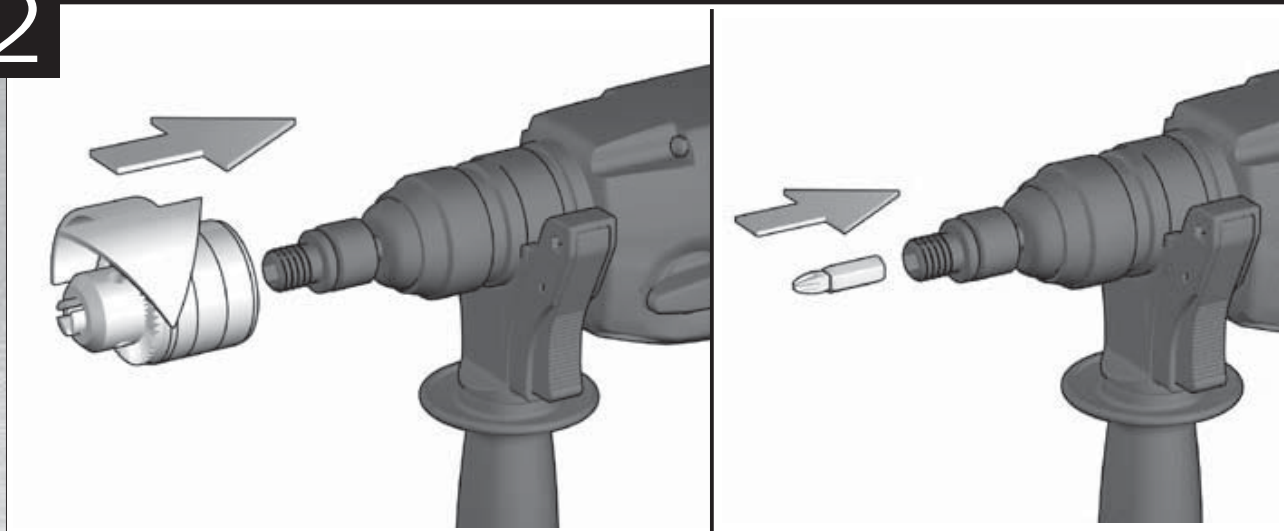
Oprema
Pribor
Papildus aprīkojums
Priedas
Tarvikud
Дополнитель
Аксесоар
配件

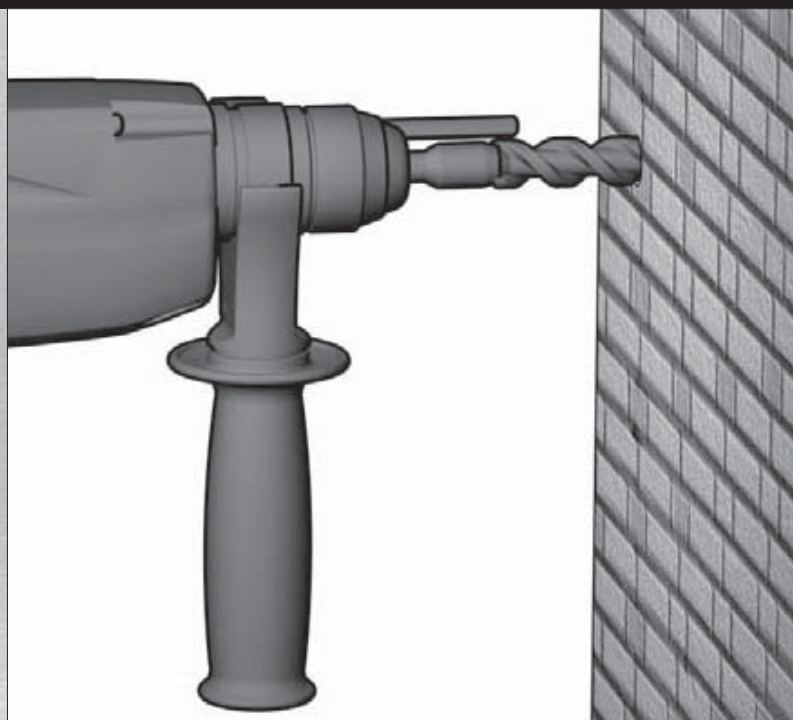
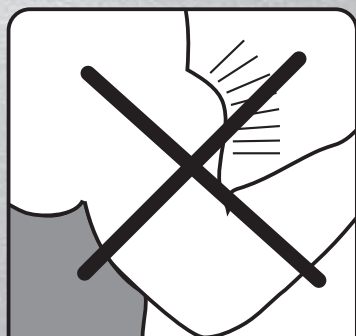
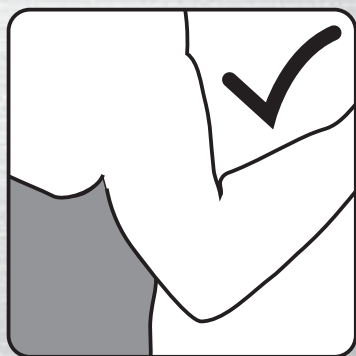


1



2





DATOS TÉCNICOS

Potencia de salida nominal	650 W
Potencia entregada	325 W
Velocidad en vacío	0-1290 min ⁻¹
Velocidades en carga max.	850 min ⁻¹
Frecuencia de impactos bajo carga	3700 min ⁻¹
Fuerza de impacto individual.....	2,7 J
Diámetro de taladrado en hormigón.....	22 mm
Diámetro de taladrado en acero.....	13 mm
Diámetro de taladrado en madera.....	30 mm
Diámetro de cuello de amarre	43 mm
Peso sin cable	2,4 kg
Aceleración compensada en el sector mano y brazo.....	11 m/s ²
Niveles acústicos típicos compensados A:	
Presión acústica (K=3 dB(A)).....	88 dB (A)
Resonancia acústica (K=3 dB(A)).....	99 dB (A)
Determinación de los valores de medición según norma EN 60 745.	

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Preste atención a las instrucciones de seguridad del libro adjunto.

¡Utilice protección auditiva ! La exposición a niveles de ruido excesivos puede causar pérdida de audición

¡Utilice las empuñaduras auxiliares suministradas con la herramienta! La pérdida de control de la herramienta puede causar accidentes

Conecte siempre la máquina a una red protegida por interruptor diferencial y magnetotérmico, para su seguridad personal, según normas establecidas para instalaciones eléctricas de baja tensión.

Para trabajar con la máquina, utilizar siempre gafas de protección, guantes, calzado de seguridad antideslizante, así como es recomendable usar protectores auditivos.

Nunca se debe intentar limpiar el polvo o viruta procedente del taladrado con la máquina en funcionamiento.

Desconecte siempre el enchufe antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la máquina.

Enchufar la máquina a la red solamente en posición desconectada.

Mantener siempre el cable separado del radio de acción de la máquina.

No usar brocas huecas de diamante con la percusión aplicada.

Para trabajar en paredes, techo o suelo, tenga cuidado para evitar los cables eléctricos y tuberías de gas o agua.

El polvo que se produce durante estos trabajos puede ser nocivo a la salud; es por ello aconsejable que no penetre al cuerpo. Utilice por ello una máscara protectora contra polvo.

APLICACIÓN DE ACUERDO A LA FINALIDAD

El martillo electroneumático se puede usar universalmente para taladrado a percusión, así como para taladrar madera, metal y plástico.

No utilice este producto para ninguna otra aplicación que no sea su uso normal.

DECLARACION DE CONFORMIDAD CE

Declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que este producto está en conformidad con las normas o documentos normalizados siguientes. EN 60745, EN 55014-1, EN 55014-2, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, de acuerdo con las regulaciones 98/37/CE, 89/336/CE

CE04

Volker Siegle
Manager Product Development

CONEXIÓN ELÉCTRICA

Conectar solamente a corriente AC monofásica y sólo al voltaje indicado en la placa de características. También es posible la conexión a enchufes sin toma a tierra, dado que es conforme a la Clase de Seguridad II.

MANTENIMIENTO

Las ranuras de ventilación de la máquina deben estar despejadas en todo momento.

Cuando el martillo ha gastado las escobillas nunca se deberán sustituir!: el martillo deberá ser enviado a un servicio técnico oficial para efectuarle un mantenimiento de servicio. De esta única manera queda garantizado el perfecto funcionamiento y duración de la máquina.

Solo se deben utilizar accesorios y piezas de repuestos AEG. Piezas cuyo recambio no está descrito en las instrucciones de uso, deben sustituirse en un centro de asistencia técnica AEG (Consulte el folleto Garantía/ Direcciones de Centros de Asistencia Técnica).

En caso necesario, puede solicitar un despiece de la herramienta. Por favor indique el número de impreso de diez dígitos que hay en la etiqueta y pida el despiece a la siguiente dirección: AEG Elektrowerkzeuge, Max-Eyth-Straße 10, D-71364 Winnenden, Germany.

SÍMBOLOS



Desconecte siempre el enchufe antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la máquina.



Accesorio - No incluido en el equipo estándar, disponible en la gama de accesorios.

AEG



WS 6-100, WS 6-115, WS 6-125

Instructions for use

Gebrauchsanleitung

Instruction d'utilisation

Istruzioni d'uso

Instrucciones de uso

Instruções de serviço

Gebruiksaanwijzing

Brugsanvisning

Bruksanvisning

Käyttöohje

Οδηγίες χρήσεως

Kullanım kılavuzu

Návod k používání

Návod na používanie

Instrukcja obsługi

Kezelési útmutató

Navodilo za uporabo

Upute o upotrebi

Lietošanas pamācība

Naudojimo instrukcija

Kasutamishend

Инструкция по использованию

Упътване за експлоатация

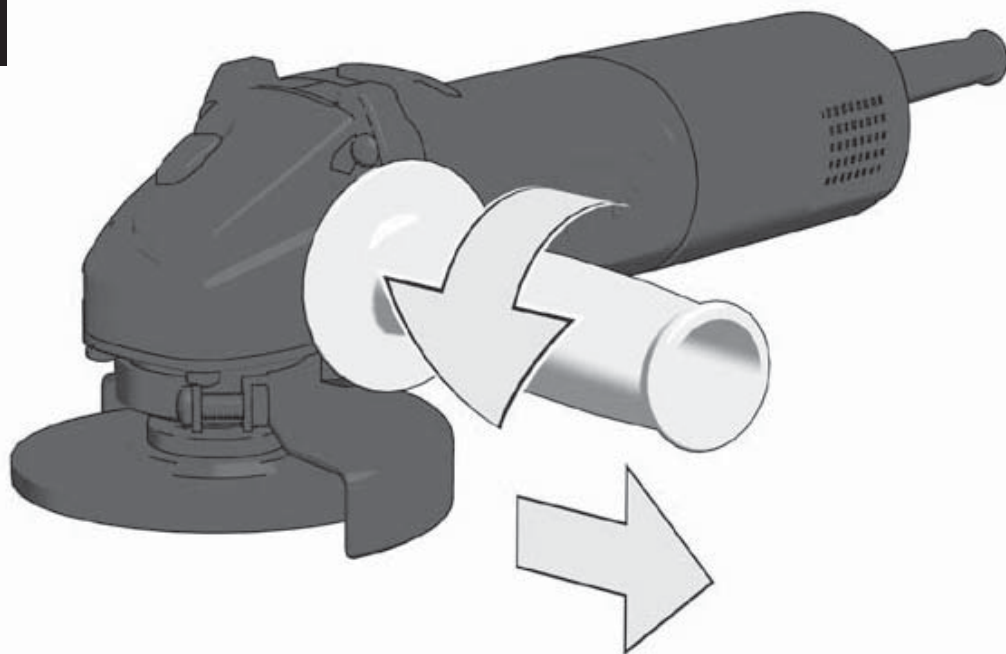
Instrucțiuni de utilizare

使用指南

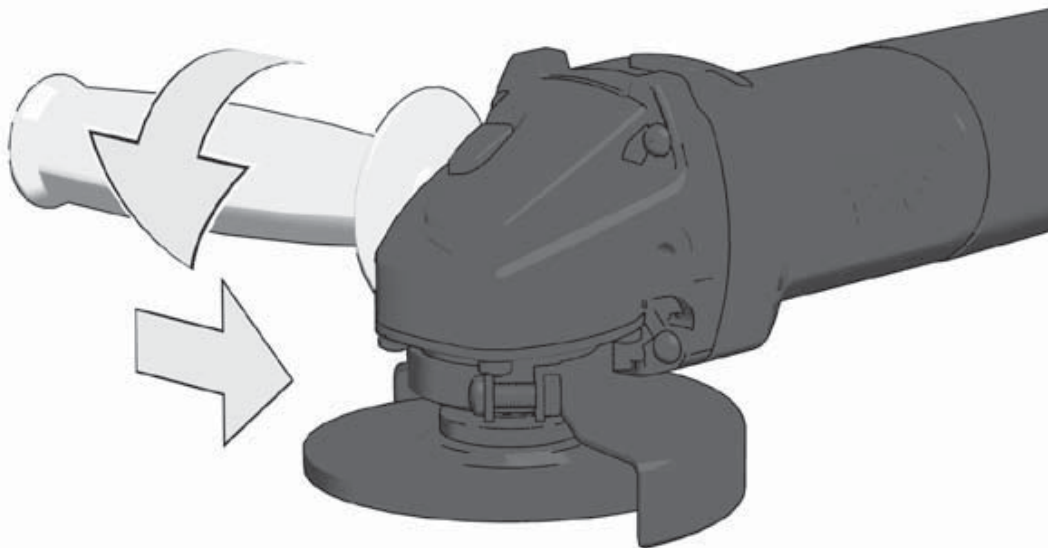
사용시 주의사항



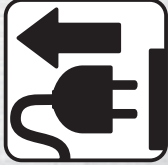
1



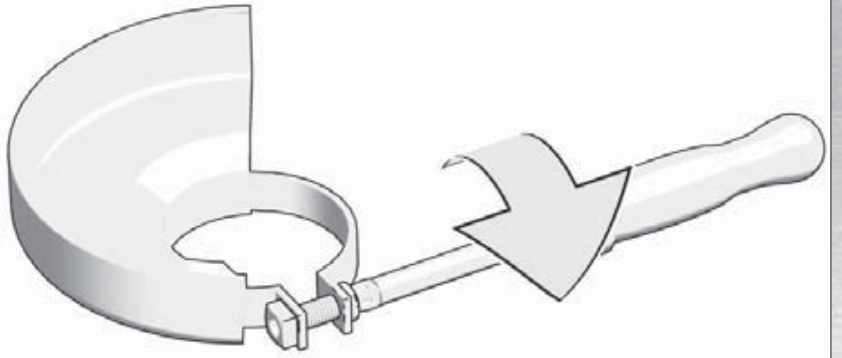
2



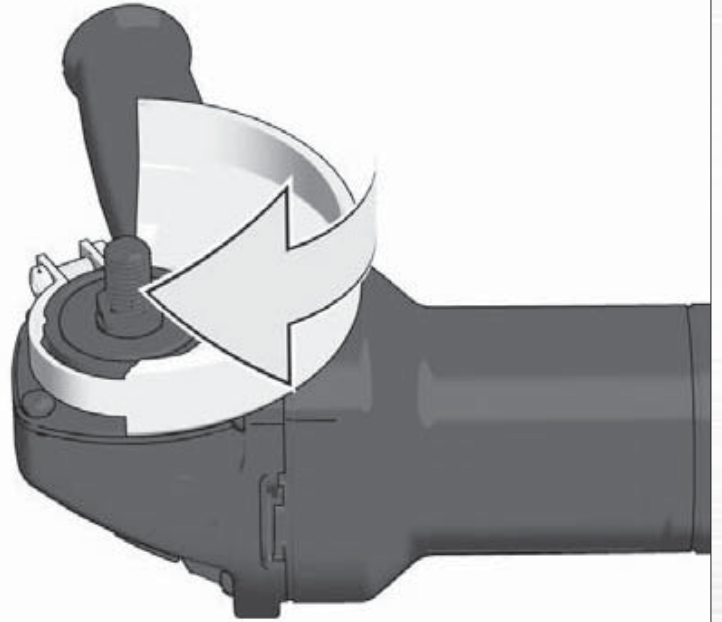
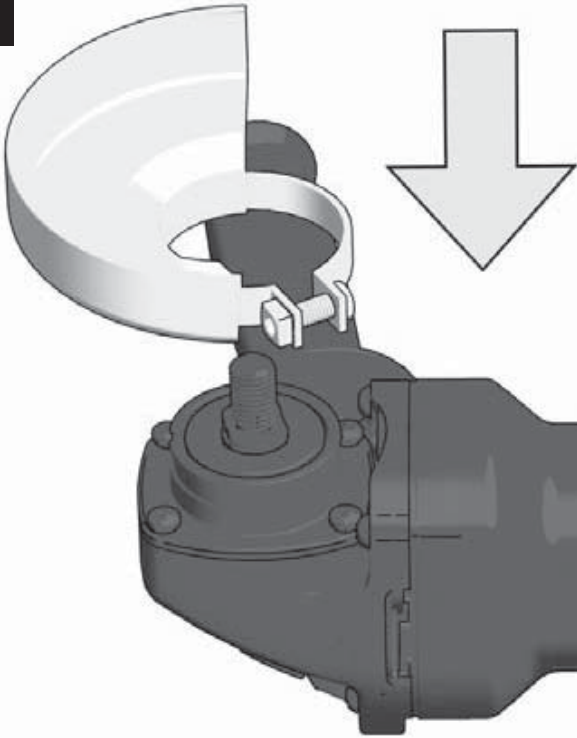
AEG



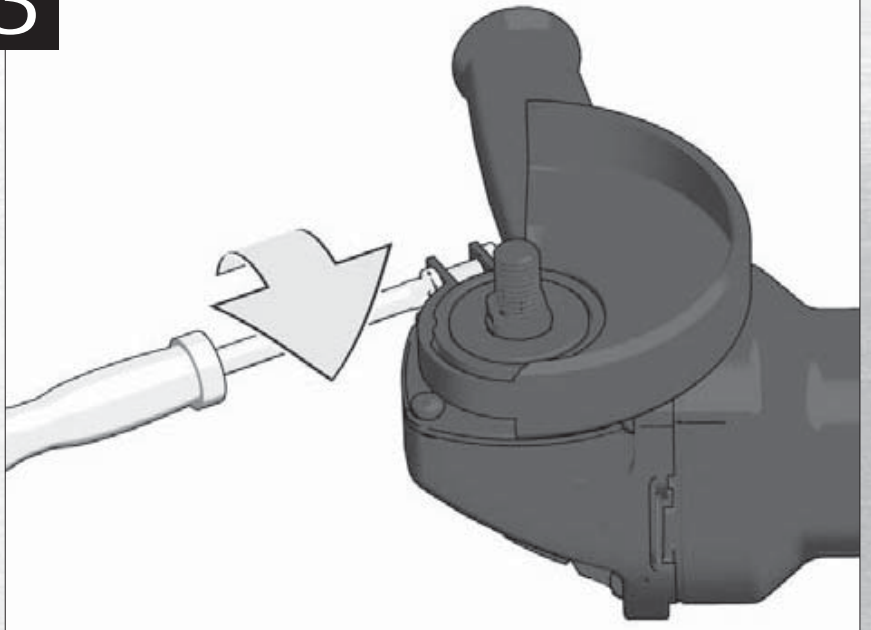
1



2

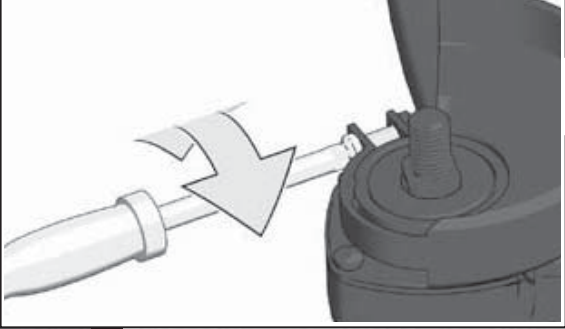
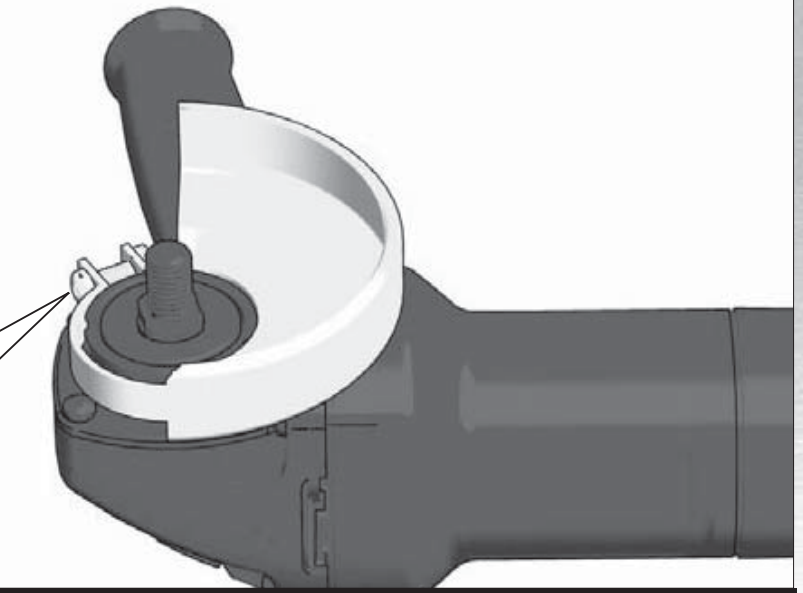


3

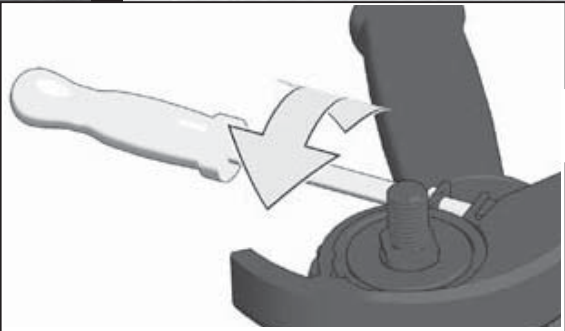
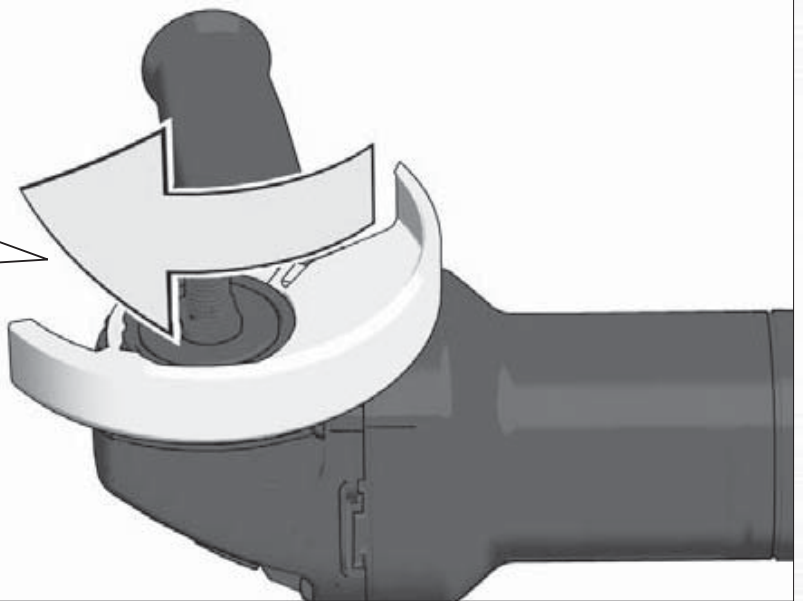




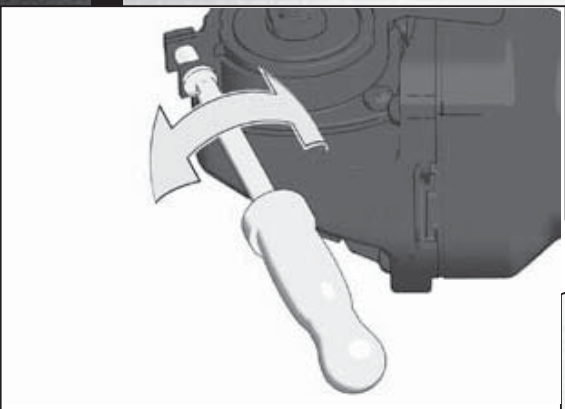
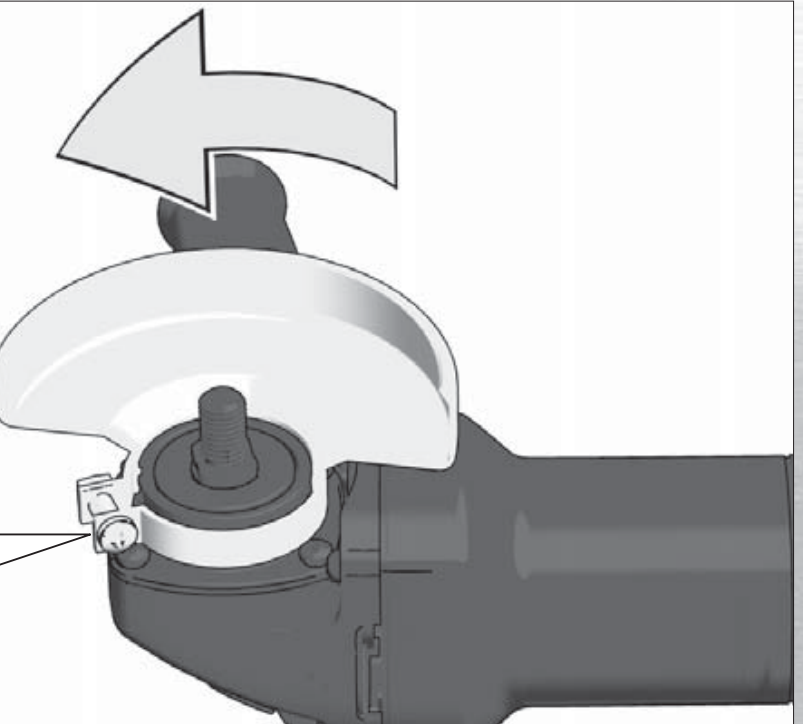
A

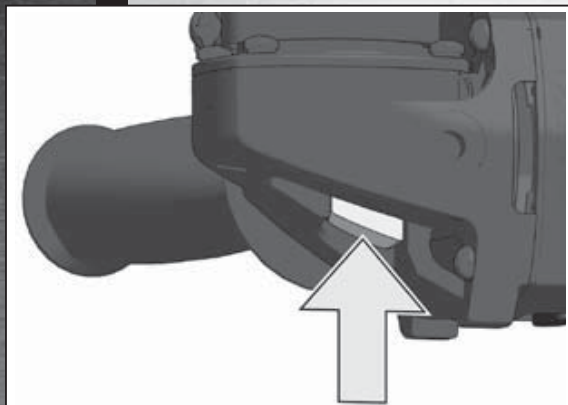
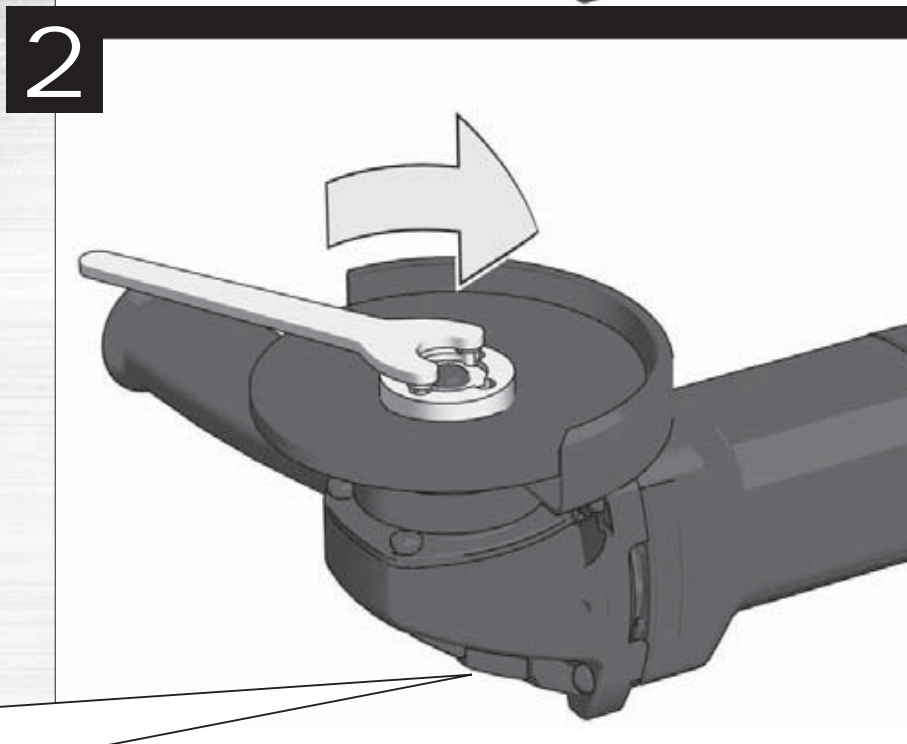
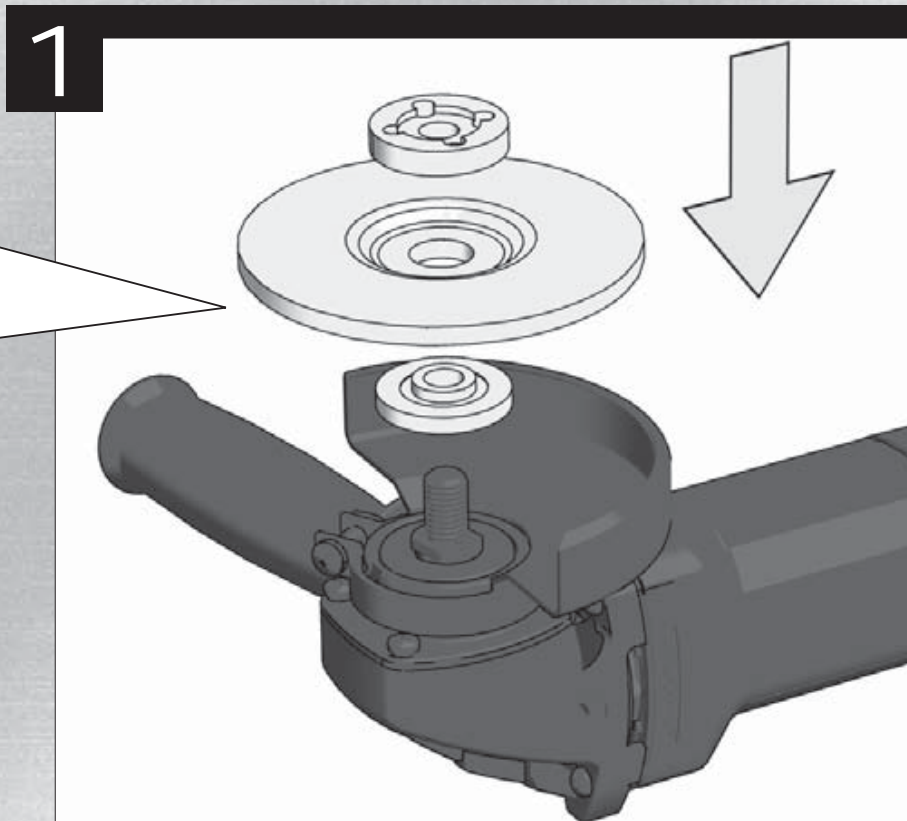
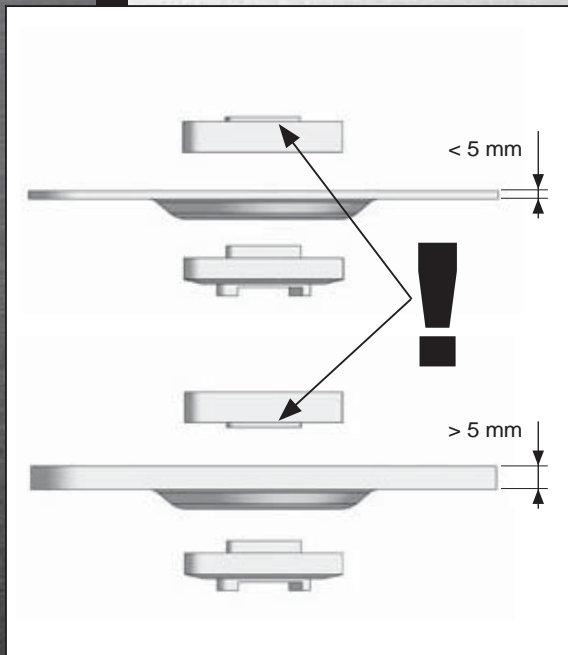


B



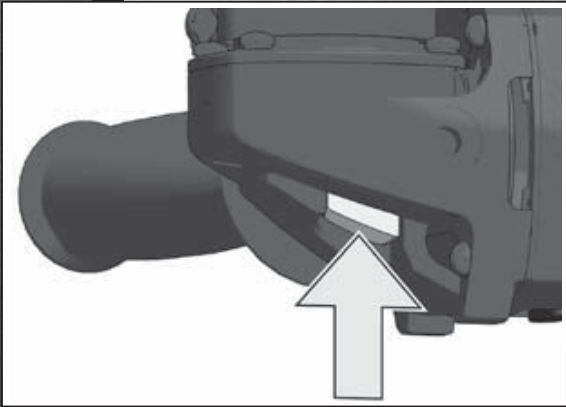
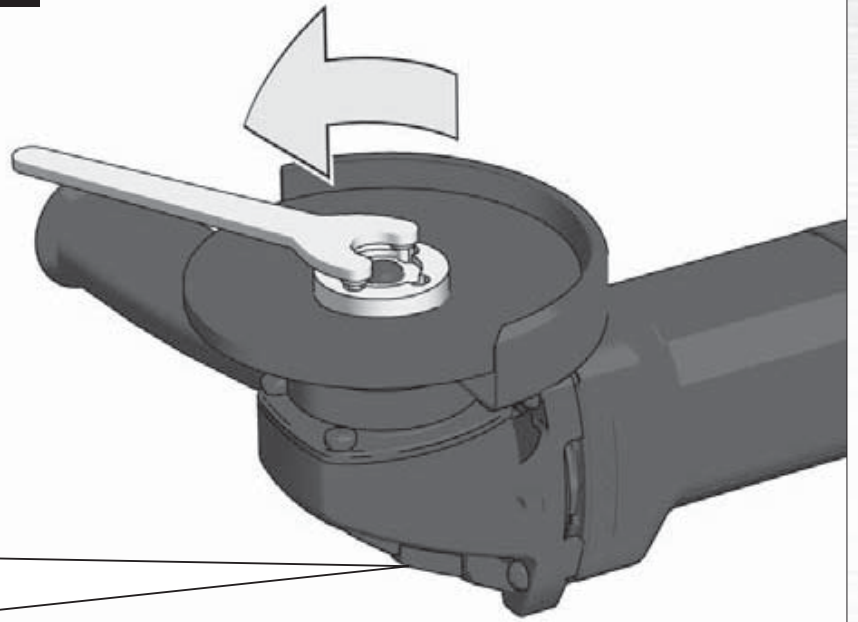
C



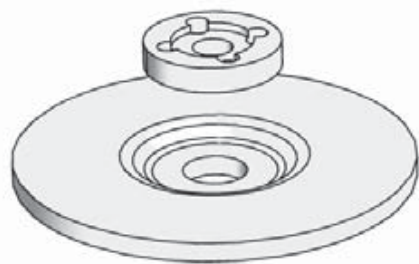
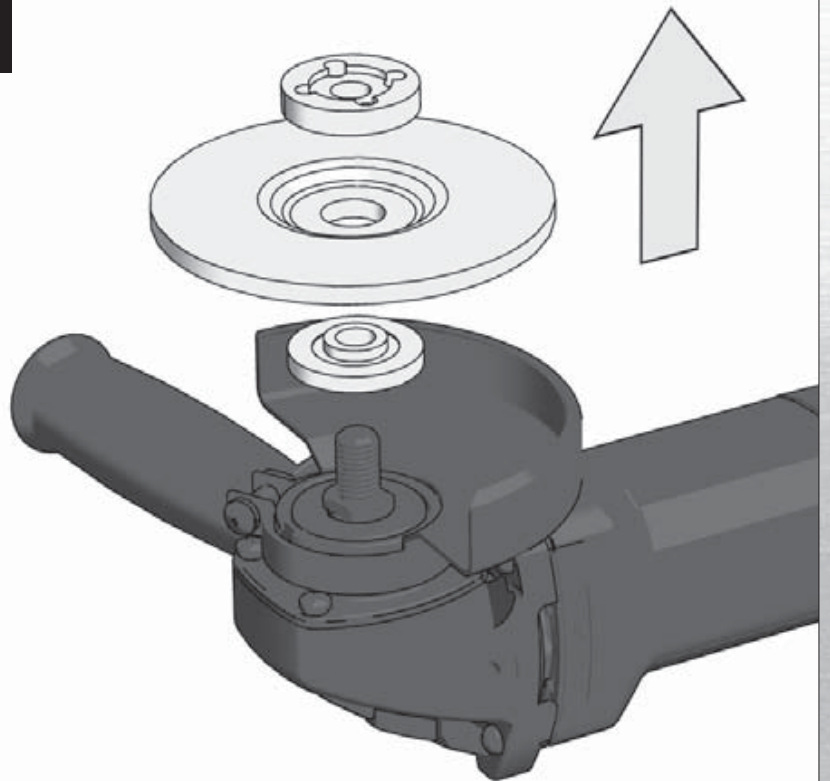


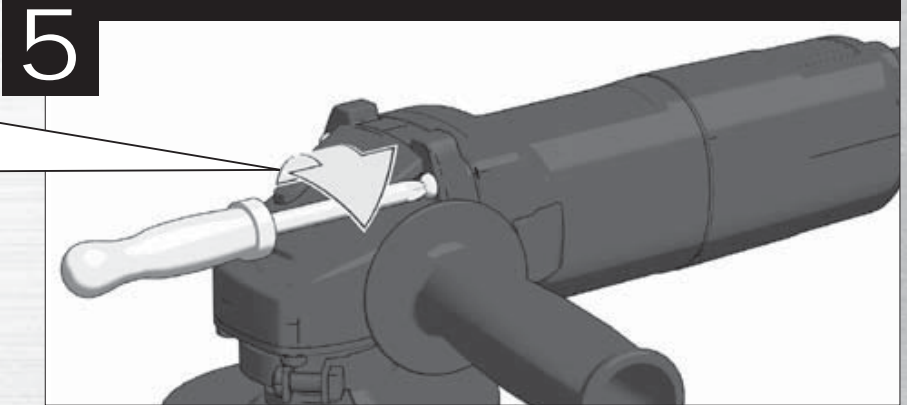
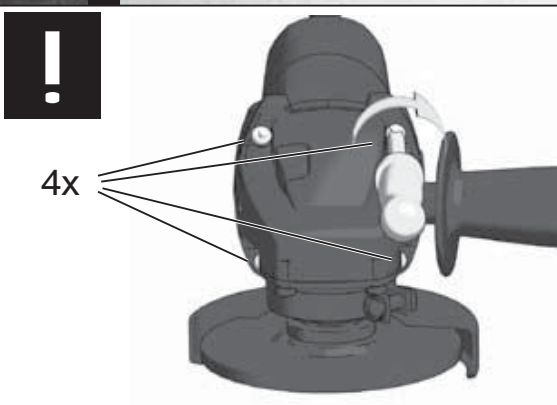
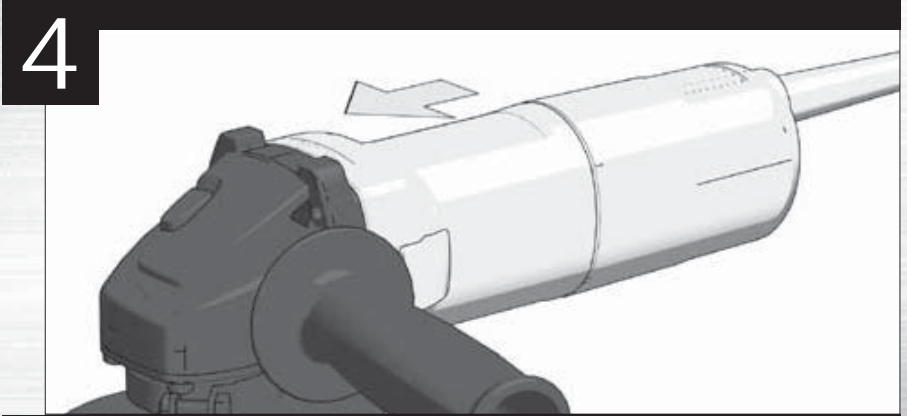
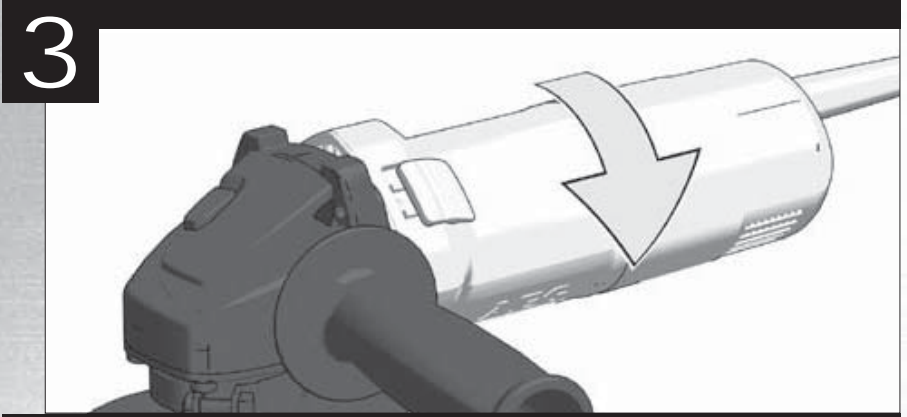
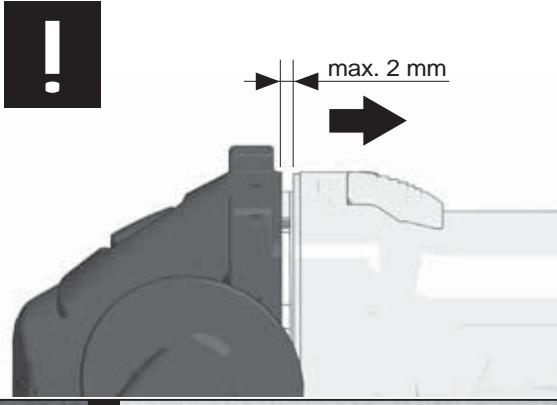
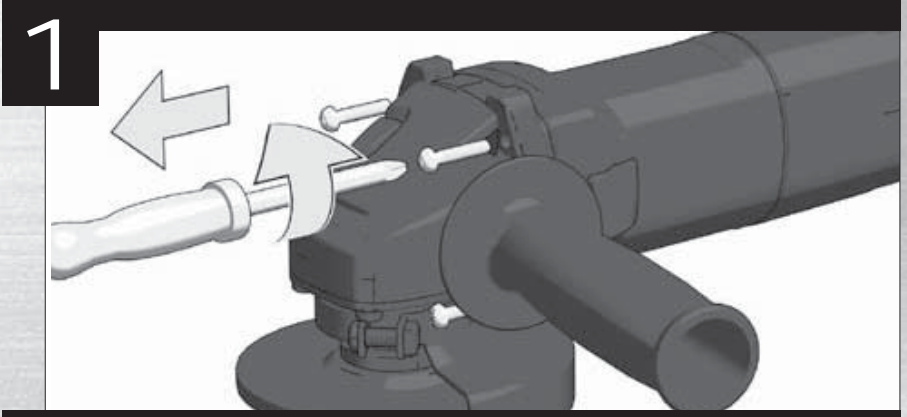
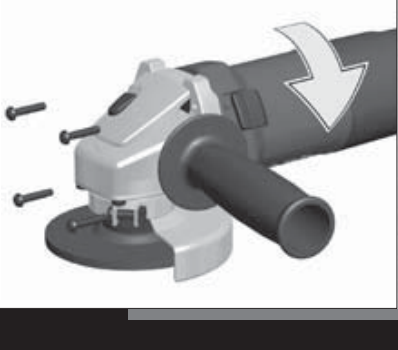


1



2





START ↔ STOP



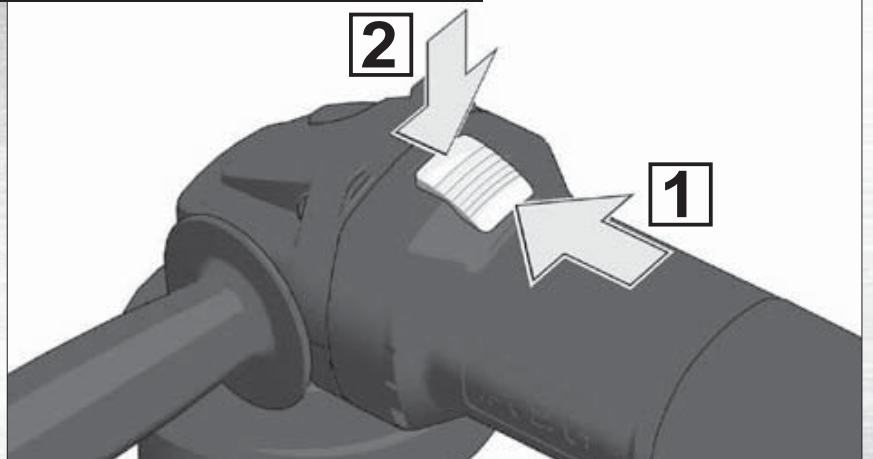
START



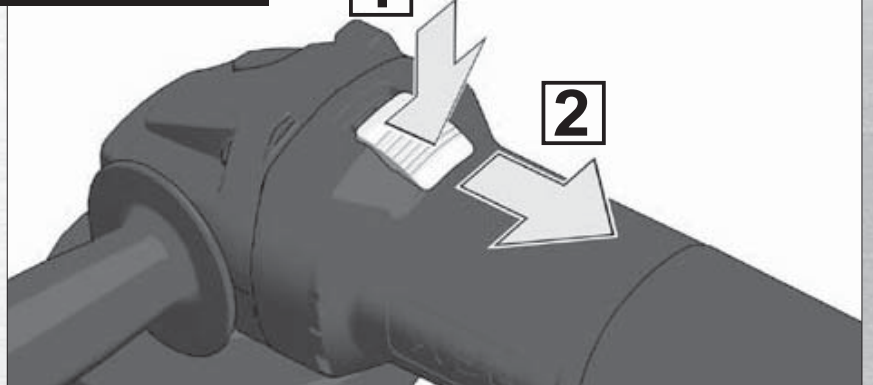
STOP

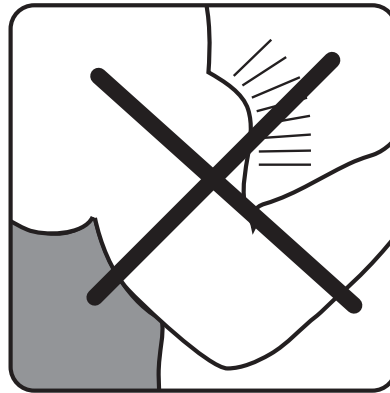


START/LOCK



STOP





DATOS TÉCNICOS

	WS 6-100	WS 6-115	WS 6-125
Potencia de salida nominal.....	670 W	670 W	700 W
Potencia entregada.....	370 W	370 W	385 W
Máx. velocidad en vacío.....	11000 /min	10000 /min	10000 /min
Diám. disco de amolado.....	100 mm	115 mm	125 mm
Rosca de eje de trabajo.....	M 10	M 14	M 14
Peso sin cable.....	1,8 kg	1,9 kg	1,9 kg
Aceleración compensada en el sector mano y brazo.....	4 m/s ²	4 m/s ²	4 m/s ²
Niveles acústicos típicos compensados A: Presión acústica.....	82 dB (A)	82 dB (A)	82 dB (A)
El nivel de ruido, con la máquina trabajando, podrá sobrepasar circunstancialmente 85 dB (A).			

Usar protectores auditivos! Determinación de los valores de medición según norma EN 50 144.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Preste atención a las instrucciones de seguridad del libro adjunto.

Conecte siempre la máquina a una red protegida por interruptor diferencial y magnetotérmico, para su seguridad personal, según normas establecidas para instalaciones eléctricas de baja tensión.

Para trabajar con la máquina, utilizar siempre gafas de protección, guantes, calzado de seguridad antideslizante, así como es recomendable usar protectores auditivos.

Nunca se debe intentar limpiar el polvo o viruta procedente del taladrado con la máquina en funcionamiento.

Desconecte siempre el enchufe antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la máquina.

Enchufar la máquina a la red solamente en posición desconectada.

Mantener siempre el cable separado del radio de acción de la máquina.

El eje de la herramienta se mantiene en marcha por inercia después de desconectar el aparato. Permita que se pare la máquina antes de ponerla sobre una superficie.

No manipular en el rodillo ni en las cuchillas con la máquina conectada.

Emplear siempre el asidero adicional.

Utilice siempre la cubierta de protección en trabajos de amolado en bruto y corte.

Utilice solamente útiles cuya velocidad permitida sea como mínimo tan alta como la velocidad en vacío más alta de la máquina.

Considerar las dimensiones de los discos de amolar/lijadores. El diámetro del orificio debe ajustarse sin holgura en la brida de apoyo. No emplear piezas de reducción o adaptadores.

Comprobar los útiles de lijar/amolar antes de su uso. El útil debe estar perfectamente montado, debiendo girar libremente. Realizar una prueba de funcionamiento sin carga durante 30 segundos como mínimo. No usar los útiles de lijar/amolar dañados, los de giro descentrado o vibrantes.

Desconectar inmediatamente el aparato al presentarse vibraciones fuertes u otras anomalías. Examine la máquina para determinar las posibles causas.

Utilice y guarde siempre los discos de amolar según las indicaciones del fabricante.

Al amolar metales se proyectan chispas. Cuidar de no poner en peligro a personas. Debido al peligro de incendio no deben encontrarse cerca (en el área de alcance de las chispas) materiales inflamables. No utilice extracción de polvo en este caso.

Tenga cuidado para que no le salten chispas ni virutas de la pieza de trabajo.

No usar jamás discos tronzaadores para desbastar. No someter los discos tronzaadores con una presión lateral.

La tuerca de apriete se debe asegurar antes de comenzar a trabajar con la máquina.

La pieza de trabajo debe fijarse adecuadamente, a no ser que se mantenga bien fija por su propio peso. Jamás aproxime una pieza al disco, sujetándola con la mano.

En aplicaciones extremas (p. ej. al alisar metales con el plato de apoyo y discos lijadores de fibra vulcanizada) puede acumularse mucha suciedad en el interior de la amoladora. En estos casos es recomendable reducir los intervalos de limpieza del aparato y/o conectarlo a través de un fusible diferencial.

No utilice hojas de sierra de cadena o dentadas, puesto que con frecuencia éstas pueden ocasionar un rebote o la pérdida del control de la herramienta eléctrica.

En las herramientas que llevan una muela con agujero roscado, cerciórese de que la rosca en la muela es lo suficientemente larga para aceptar la longitud del vástago.

WS 6-100

WS 6-115

WS 6-125

APLICACIÓN DE ACUERDO A LA FINALIDAD

Esta amoladora angular se puede usar para esmerilar diferentes materiales, por ejemplo metal o piedra. En caso de duda, por favor lea las instrucciones del fabricante.

No utilice este producto para ninguna otra aplicación que no sea su uso normal.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que este producto está en conformidad con las normas o documentos normalizados siguientes. EN 50144, EN 55014-1, EN 55014-2, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, de acuerdo con las regulaciones 98/37/CE, 89/336/CE

CE 06

Volker Siegle
Manager Product Development

CONEXIÓN ELÉCTRICA

Conectar solamente a corriente AC monofásica y sólo al voltaje indicado en la placa de características. También es posible la conexión a enchufes sin toma a tierra, dado que es conforme a la Clase de Seguridad II

MANTENIMIENTO

Las ranuras de ventilación de la máquina deben estar despejadas en todo momento.

Evite que cualquier pieza metálica alcance las ranuras de ventilación - ¡peligro de cortocircuito!

Solo se deben utilizar accesorios y piezas de repuestos AEG. Piezas cuyo recambio no está descrito en las instrucciones de uso, deben sustituirse en un centro de asistencia técnica AEG (Consulte el folleto Garantía/Direcciones de Centros de Asistencia Técnica).

En caso necesario, puede solicitar un despiece de la herramienta. Por favor indique el número de impreso de diez dígitos que hay en la etiqueta y pida el despiece a la siguiente dirección: AEG Elektrowerkzeuge, Max-Eyth-Straße 10, D-71364 Winnenden, Germany.

SÍMBOLOS



Lea las instrucciones detenidamente antes de conectar la herramienta



Para trabajar con la máquina, utilizar siempre gafas de protección.



Desconecte siempre el enchufe antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la máquina.



Accesorio - No incluido en el equipo estándar, disponible en la gama de accesorios.



¡No deseche los aparatos eléctricos junto con los residuos domésticos! De conformidad con la Directiva Europea 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su aplicación de acuerdo con la legislación nacional, las herramientas eléctricas cuya vida útil haya llegado a su fin se deberán recoger por separado y trasladar a una planta de reciclaje que cumpla con las exigencias ecológicas.

ANEXO B

Declaración de conformidad CE



3 year guarantee

AVAO BOD / AVAO BOD FAST



EN 361: 2002
EN 358: 1999
EN 813: 2008

Patented

(EN) Fall arrest harness, work positioning belt, seat harness.
(FR) Harnais antichute, ceinture de maintien, harnais cuissard.

WARNING

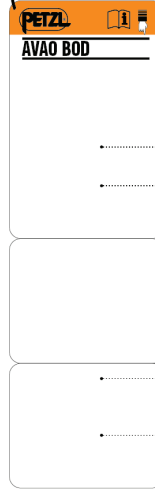
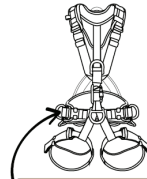
Activities involving the use of this equipment are inherently dangerous. You are responsible for your own actions and decisions.

- Before using this equipment, you must:
- Read and understand all instructions for Use.
 - Get specific training in its proper use.
 - Become acquainted with its capabilities and limitations.
 - Understand and accept the risks involved.



FAILURE TO HEED ANY OF THESE WARNINGS MAY RESULT IN SEVERE INJURY OR DEATH.

Traceability and markings / Traçabilité et marquage



a. Body controlling the manufacture of this PPE
b. Notified body that carried out the CE type inspection
Apave Sudeurope SAS
BP 193 - 13322 Marseille Cedex 16 - France N°0082

c. Traceability: **datamatrix** = product reference + individual number

e. Individual number

00 000 AA 0000

f. Year of manufacture

g. Day of manufacture

h. Control or name of inspector

i. Incrementation

j. Standards : EN361: 2002

EN358: 1999

EN813: 2008

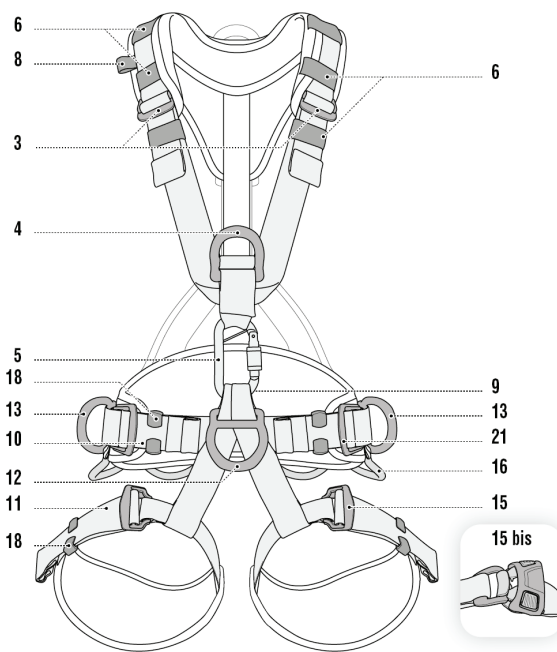
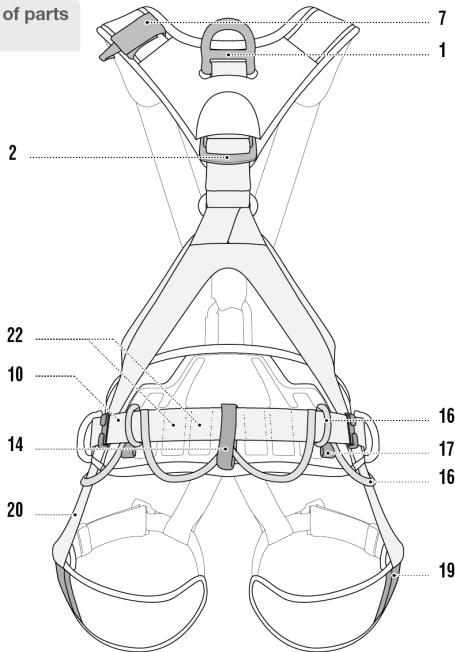
k. Carefully read the instructions for use

PETZL
ZI Cidex 105A
38920 Crolles
France
PETZL.COM

ISO 9001
© Petzl
Made in Romania

1. Field of application (text part) Champ d'application (partie texte)

2. Nomenclature of parts Nomenclature



3. Inspection, points to verify Contrôle, points à vérifier



PPE checking
Vérification EPI
PETZL.COM



4. Compatibility (text part) Compatibilité (partie texte)





«CE» DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE «CE»
KONFORMITÄTSEKLRUNG «CE»
DICHIARAZIONE DI CONFORMITA «CE»
DECLARACION DE CONFORMIDAD «CE»

The manufacturer / *Le fabricant* / Der Hersteller / Il fabbricante / El fabricante :

ZEDEL
Z.I de Crolles
38920 CROLLES
FRANCE

declares that the product described below : fall-arrest harness
déclare que le produit décrit ci-après : *harnais d'antichute*
erklärt, daß das unten beschriebene Produkt : auffanggurte
dichiara che il prodotto descritto in appresso : *imbracatura anticaduta*
declara que el producto descrito a continuación : arnés anticaida

Name / *Nom* / Name / *Nome* / Nombre :

AVAO BOD

Reference / *Référence* / Bestellnummer / *Codice* / Referencia :

C71AAA

- conforms to the requirements of the Directive 89/686/EU, is subject to 11B treatment under Directive 89/686/EU, is manufactured within ISO 9001 certified system, is under the control of notified body APAVE (0082), is identical to the PPE which was the subject of the certification CE of type.

- *est conforme aux dispositions de la Directive 89/686/CEE, est soumis à la procédure visée à l'article 11B de la Directive 89/686/CEE, est fabriqué dans le cadre d'une certification ISO 9001, est sous le contrôle de l'organisme notifié APAVE (0082), est identique à l'EPI ayant fait l'objet de l'attestation CE de type.*

- mit den Bestimmungen der Richtlinie 89/686/EWG übereinstimmt, dem unter Artikel 11B der Richtlinie 89/686/EWG beschriebenen Prozess unterworfen ist, in einem durch ISO 9001 zertifizierten Bereich hergestellt wurde, unter der Kontrolle der gemeldeten Stelle APAVE (0082) ist und daß es gleich der PSA ist die Gegenstand der EG - Baumusterprüfung war.

- *è conforme alle disposizioni della Direttiva 89/686 CEE, è sottoposto alla procedura prevista all'articolo 11 punto B della Direttiva 89/686 CEE, è fabbricato nell'ambito della certificazione ISO 9001, sotto il controllo dell'organismo notificato APAVE (0082), è identico al DPI oggetto dell'attestato di certificazione CE del tipo.*

- es conforme a las disposiciones de la Directiva 89/686/CEE, está sometido al procedimiento especificado en el artículo 11B de la Directiva 89/686/CEE, ha sido fabricado dentro del marco de una certificación ISO 9001, está bajo el control del organismo notificado APAVE (0082), es identico al EPI que ha sido objeto del examen CE de tipo.

EC type certificate n° / *attestation CE de type n°* / Zertificate CE
Typ n° / *attestato CE del tipo n°* / certificado CE de tipo n° :

0082/047/160/07/12/0181 EXT N°02/12/15

according to / *d'après* / entsprechend / *secondo* / según:

EN 361 :2002

released by / *délivrée par* / ausgestellt durch / *ilasciato da* /
expedido por :

EN 358 : 1999 & EN 813 : 2008

**APAVE SUDEUROPE SAS, BP193
13322 Marseille Cedex 16 - France, (0082)**

Date / *Date* / Datum / *Data* / Fecha :

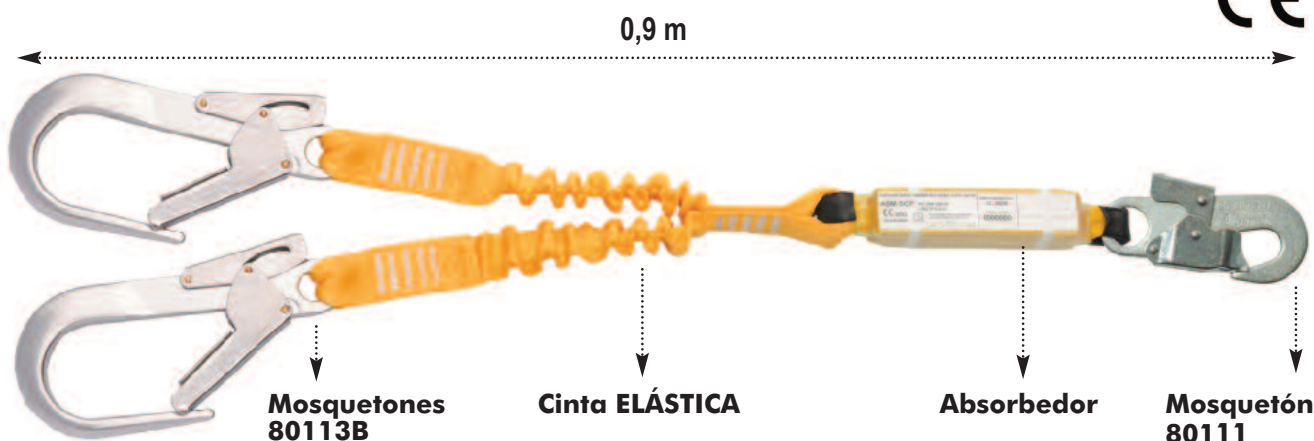
Le 14/12/2015

Bernard BRESSOUX

Quality Director / *Directeur Qualité* /
Qualitätsdirektor /
Direttore qualità / Director de calidad

AMARRE DOBLE ELÁSTICO CON ABSORBEDOR Y MOSQUETONES 80228B

SAFETOP®



DATOS TÉCNICOS	
Longitud total en reposo	0,9 m
Longitud total en caso de caída	1,50 m
Elongación máxima del absorbedor	0,56 m
Resistencia estática	15 Kn
Dimensiones del absorbedor	230x34x32 mm
Ancho de la cinta elástica	40 mm
Tenacidad de rotura de las fibras	0,6 N/tex
Peso total (con mosquetones)	1530 g aprox

DATOS TÉCNICOS MOSQUETONES 80113B	
Material	Acero
Apertura	56 mm
Dimensiones	217x118 mm
Resistencia	20 Kn
Peso	460 g
Standard	EN362 A

DATOS TÉCNICOS MOSQUETÓN 80111	
Material	Acero
Apertura	19 mm
Dimensiones	130x56,5 mm
Resistencia	20 Kn
Peso	220 g
Standard	EN362 T

Descripción

- EPI de categoría III.
- Absorbedor de energía con doble cuerda elástica y mosquetones.
- Longitud total del equipo: 0,9 m, incluyendo los conectores.
- Longitud total en caso de caída: 1,50 m.
- Incluye absorbedor 80217K, hecho con cintas de poliamida de 34 mm de ancho. Medidas: 230 mm (largo) x 34 mm (ancho) x 32 mm (alto). Está equipado con loops protegidos en los extremos. Protegido con un tubo de polietileno. Elongación máxima: 0,56 m.
- Doble cuerda de cinta elástica de poliéster, de 40 mm de ancho, con extremos con loops.
- En un extremo lleva un conector rápido 80111 de acero galvanizado con bloqueo automático, de apertura 19 mm.
- En el otro extremo, dos ganchos de acero galvanizado 80113B, de apertura 56 mm. No se suministran repuestos.

STANDARDS

- EN355 (Absorbedor de energía)**
- EN354 (Elementos de amarre)**
- EN362 (Mosquetones)**

Materiales

- Cuerda de poliamida
- Absorbedor de poliamida protegido con tubo de polietileno
- Mosquetones de acero

Tiempo de vida

- **Revisiones:** el equipo debe ser revisado cada 12 meses por una persona autorizada o por el fabricante. Las inspecciones deben anotarse en la ficha de revisión adjunto al EPI junto con el manual de instrucciones.
- El tiempo máximo de vida es de 5 años desde la fecha de primer uso.
- **Limpieza:** limpie con agua y jabón que no exceda los 30°C. No seque con calor. Engrase las bisagras y palancas de apertura ocasionalmente después del lavado.

Aplicaciones

- Ideal para trabajos en andamios, estructuras y escaleras, entre otros. El absorbedor con doble cuerda debe usarse siempre en conjunto con un arnés (EN361) y conectado a un punto de anclaje (EN795).



WWW.SAFETOP.NET



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

El Fabricante/Distribuidor:
SAFETOP INNOVATIVE PROTECTION, S.L.
Pol. Espíritu Santo, Rúa Daimler, 37-39
15650 Cambre, (A Coruña)

Declara que el Equipo de protección descrito:

Absorbedor con doble cinta elástica y mosquetones
Ref: 80228B

CAT. III



Está en conformidad con las previsiones de la Directiva 89/686/CEE,
y en armonía con los Standard según se indica:

EN355:2002 (Absorbedor de energía)
EN354:2011 (Elementos de amarre)
EN362:2005 (Mosquetones)

Esta certificación ha sido concedida tras comprobar el perfecto cumplimiento
de todas las especificaciones de las Normas Europeas por:


CETE APAVE SUDEUROPE
CUERPO NOTIFICADO Nº 0082

SAFETOP®
Pol. Ind. Espíritu Santo • Rúa Daimler, 37-39
ES 15650 CAMBRE • A CORUÑA • ESPAÑA
Telf. +34 981 649 811 • Fax +34 981 649 812
e-mail: info@safetop.net • www.safetop.net

A Coruña, 4 de noviembre de 2015
Fdo. D. Ismael Losada Iglesias
Director de calidad de producto

ANEXO C

Revisión periódica de EPI

		SERVICIO DE INSPECCIÓN DE EPI N°			7939			
DISPOSITIVO ANTICAÍDAS PARA CABLE EN353/1 O EN353/2		MODELO	PAPILLON GAMESYSTEM	CLIENTE	N/D			
		N° SERIE	0418389	USUARIO	N/D			
AÑO DE FABRICACIÓN	2004	FECHA DE COMPRA			17/02/2016			
		FECHA DE PRIMERA UTILIZACIÓN			17/02/2016			
		<p>Los resultados del control de EPI son los obtenidos en la fecha de emisión del certificado, no pudiendo garantizar el buen estado del EPI una vez pasada esta fecha, dado que esto depende del uso y trato que se le dé a este.</p> <p>El usuario tiene obligación de realizar una verificación visual antes de cualquier uso del EPI y de comunicar cualquier incidencia que pudiese encontrar en el EPI durante la vigencia de este certificado.</p>						
VERIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD				C	B	AV	AR	D
Compatibilidad del conector de anclaje					X			
VERIFICACIÓN DE ETIQUETADO				C	B	AV	AR	D
Verificación de tenencia de etiquetado y lectura del mismo						X		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAL				C	B	AV	AR	D
Deslizamiento hacia arriba y bloqueo hacia abajo sobre el cable					X			
Eficacia del muelle de retorno del guía cable					X			
Eficacia del muelle de retorno de la leva de anclaje					X			
Eficacia del tope de la leva de anclaje					X			
VERIFICACIÓN VISUAL DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD				C	B	AV	AR	D
Estado del cuerpo (fisuras, marcas, deformaciones, desgaste, corrosión, etc.)					X			
Estado del tope (fisuras, marcas, deformaciones, desgaste, corrosión, etc.)					X			
Estado de la leva (dientes desgastados o rotos, corrosión, etc.) y de su remache (fisuras, marcas, desgaste, corrosión, etc.)						X		
Estado del tope de seguridad (eje desgastado, fisura de la poliamida, etc.)					X			
C - Comentario B - Buen estado AV - A vigilar AR - A reparar D - Desechar								
El producto es APTO y puede continuar en servicio								X
El producto es NO APTO y puede continuar en servicio								
FECHA DE CONTROL	17/02/2017	FECHA DE PRÓXIMO CONTROL			17/02/2018			

		SERVICIO DE INSPECCIÓN DE EPI N°			7940			
DISPOSITIVO ANTICAÍDAS PARA RAIL EN353/1		MODELO	RAIL BLOCK PROTECTA	CLIENTE	N/D			
		N° SERIE	16035	USUARIO	N/D			
AÑO DE FABRICACIÓN	2004	FECHA DE COMPRA			17/02/2016			
		FECHA DE PRIMERA UTILIZACIÓN			17/02/2016			
		<p>Los resultados del control de EPI son los obtenidos en la fecha de emisión del certificado, no pudiendo garantizar el buen estado del EPI una vez pasada esta fecha, dado que esto depende del uso y trato que se le dé a este.</p> <p>El usuario tiene obligación de realizar una verificación visual antes de cualquier uso del EPI y de comunicar cualquier incidencia que pudiese encontrar en el EPI durante la vigencia de este certificado.</p>						
VERIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD				C	B	AV	AR	D
Compatibilidad del conector de anclaje					X			
VERIFICACIÓN DE ETIQUETADO				C	B	AV	AR	D
Verificación de tenencia de etiquetado y lectura del mismo						X		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAL				C	B	AV	AR	D
Funcionamiento del sistema de apertura y cierre del dispositivo en el rail					X			
Deslizamiento hacia arriba y bloqueo hacia abajo sobre el rail o pletina adecuada					X			
VERIFICACIÓN VISUAL DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD				C	B	AV	AR	D
Estado del absorbedor de energía (si procede)					X			
Estado del muelle de retroceso de la leva de anclaje					X			
Estado del sistema de bloqueo (leva, patín, goma, etc.)								X
Estado del sistema de apertura y cierre del dispositivo en el rail					X			
Estado del sistema giratorio de anclaje (si procede)					X			
Estado del sistema de deslizamiento (guías, rodillos, etc.)							X	
C - Comentario B - Buen estado AV - A vigilar AR - A reparar D - Desechar								
El producto es APTO y puede continuar en servicio								
El producto es NO APTO y puede continuar en servicio								
FECHA DE CONTROL		17/02/2017		FECHA DE PRÓXIMO CONTROL			17/02/2018	