

## Sumario

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| Abreviaturas .....  | 15            |
| CAPÍTULO 17   |               |
| ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA .....   | 19            |
| I. Introducción .....   | 19            |
| II. Cerramiento perimetral .....  | 20            |
| III. Accesos a obra .....   | 25            |
| IV. Casetas de obra. Aseos y vestuarios. Comedor .....                                  | 42            |
| V. Señalización .....   | 48            |
| VI. Orden y limpieza .....  | 59            |
| VII. Acopios .....  | 66            |
| VIII. Recomendaciones prácticas sobre seguridad vial y conducción<br>de vehículos ..... | 68            |
| CAPÍTULO 18   |               |
| EQUIPOS DE TRABAJO .....  | 81            |
| I. Introducción .....   | 81            |
| II. Autorización de uso de equipos de trabajo .....                                     | 84            |
| III. Maquinaria en general .....  | 85            |
| IV. Manual de instrucciones .....   | 90            |
| V. Protección positiva de equipos de trabajo .....                                      | 94            |
| VI. Maquinaria común utilizada en obra .....  | 99            |
| 1. Maquinaria de movimiento de tierras .....  | 99            |
| 2. Manipulación mecánica de cargas .....  | 117           |
| 3. Grúas .....  | 141           |

|  | <u>Pagina</u> |
|--|---------------|
| 3.1. Grúas autocargantes . . . . .   | 141           |
| 3.2. Grúas móviles autopropulsadas . . . . .                                   | 147           |
| 3.3. Grúas torre. Instalación, mantenimiento y utilización . . . . .           | 152           |
| A. Instalación, manutención y mantenimiento de grúas torre . . . . .           | 155           |
| B. Utilización de la grúa torre . . . . .                                      | 170           |
| 4. Carretilla elevadora y manipuladora telescópica . . . . .                   | 177           |
| 5. Montacargas de obra . . . . .   | 185           |
| 6. Cabestrante mecánico (maquinillo) . . . . .                                 | 188           |
| 7. Compresores . . . . .   | 192           |
| 8. Mesa de corte . . . . .   | 195           |
| 9. Sierra de inglete . . . . .   | 199           |
| 10. Cortadora de material cerámico . . . . .                                   | 202           |
| 11. Planta móvil de hormigón en obra . . . . .                                 | 206           |
| 12. Hormigonera manual . . . . .   | 210           |
| 13. Manejo de la dobladora mecánica de ferralla . . . . .                      | 212           |
| 14. Manejo de la cortadora mecánica de ferralla . . . . .                      | 215           |
| 15. Operaciones de soldadura . . . . .   | 217           |
| 16. Máquinas herramientas (herramientas portátiles) . . . . .                  | 227           |
| <b>VII. Medios auxiliares de obra . . . . .</b>                                | <b>242</b>    |
| 1. Andamios . . . . .  | 249           |
| 1.1. Introducción . . . . .  | 249           |
| 1.2. Consideraciones previas . . . . .   | 254           |
| 1.3. Requisitos a cumplir para cualquier andamio . . . . .                     | 269           |
| 1.4. Andamios tubulares . . . . .  | 285           |
| 1.5. Plataformas elevadoras sobre mástil o andamios de cremallera . . . . .    | 301           |
| 1.6. Plataformas suspendidas de nivel variable (andamios colgados) . . . . .   | 312           |
| 1.7. Andamios de borriquetas y otros tipos de plataformas de trabajo . . . . . | 322           |
| 1.8. Torres de trabajo móviles y torres de acceso . . . . .                    | 331           |

SUMARIO

|  | Pagina |
|--|--------|
| 2. <i>Sistemas de encofrado</i> .....  | 335    |
| 2.1. Normativa de aplicación .....   | 336    |
| 2.2. Aspectos a tener en cuenta en cualquier sistema de encofrado .....        | 343    |
| 2.3. Tipos de encofrado .....  | 359    |
| A. Sistemas de encofrado horizontal .....                                      | 359    |
| B. Sistemas de encofrado vertical .....  | 382    |
| 3. <i>Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)</i> .....              | 400    |
| 4. <i>Escaleras de mano</i> .....  | 409    |
| 5. <i>Escalas</i> .....  | 426    |
| 6. <i>Otros medios auxiliares</i> .....  | 434    |
| 6.1. Pasarelas .....   | 434    |
| 6.2. Plataformas de carga y descarga .....                                     | 437    |
| <br>   |        |
| <b>CAPÍTULO 19</b>   |        |
| <b>RIESGO ELÉCTRICO EN CONSTRUCCIÓN</b> .....                                  | 449    |
| <b>I. Aspectos generales</b> .....   | 449    |
| <b>II. Instalaciones eléctricas provisionales y temporales de las obras</b> .. | 459    |
| <b>III. Trabajos eléctricos</b> .....  | 477    |
| 1. <i>Trabajos sin tensión</i> .....   | 485    |
| 2. <i>Trabajos en tensión</i> .....  | 486    |
| <b>IV. Trabajos en proximidad</b> .....  | 495    |
| <br>   |        |
| <b>CAPÍTULO 20</b>   |        |
| <b>HERRAMIENTAS DE MANO</b> .....  | 503    |
| <b>I. Introducción</b> .....   | 503    |
| <b>II. Martillo</b> .....  | 506    |
| <b>III. Destornillador</b> .....   | 508    |
| <b>IV. Tenazas/cizalla</b> .....   | 509    |
| <b>V. Cincel</b> .....   | 511    |
| <b>VI. Alicates</b> .....  | 512    |
| <b>VII. Llaves de torsión</b> .....  | 512    |

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| CAPÍTULO 21  |               |
| <b>SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b> .....  | 515           |
| <b>I. Los sistemas de protección colectiva</b> .....   | 516           |
| <b>II. Introducción a las normas técnicas y los procesos de normalización</b> .....                                  | 523           |
| <b>III. Redes de seguridad. Sistemas normalizados</b> .....  | 530           |
| 1. <i>Sistema V de redes de seguridad</i> .....  | 542           |
| 1.1. Componentes de un sistema V de redes de seguridad .   | 542           |
| 1.2. Instalación de un sistema V de redes de seguridad ....  | 548           |
| 2. <i>Sistema T de redes de seguridad</i> .....  | 561           |
| 2.1. Componentes de un sistema T de redes de seguridad .   | 564           |
| 2.2. Instalación de un sistema T de redes de seguridad ....  | 566           |
| 2.3. Aplicaciones del sistema T de redes de seguridad .....  | 577           |
| 3. <i>Sistema S de redes de seguridad</i> .....  | 582           |
| 3.1. Componentes de un sistema S de redes de seguridad .   | 584           |
| 3.2. Instalación de un sistema S de redes de seguridad ....  | 586           |
| A. Instalación del sistema S tradicional en estructuras metálicas .....  | 588           |
| B. Instalación del sistema S mediante cables de acero y mosquetones (sistema S red tipo toldo) .....                 | 598           |
| C. Ejecución de viaductos con el sistema S utilizando cintas textiles y puntos de anclaje metálicos o textiles ..... | 602           |
| 4. <i>Sistema U de redes de seguridad</i> .....  | 608           |
| 4.1. Componentes de un sistema U de redes de seguridad   | 609           |
| 4.2. Instalación de un sistema U de redes de seguridad ....  | 610           |
| 5. <i>Redes de seguridad bajo forjado</i> .....  | 614           |
| 5.1. Redes de seguridad bajo forjado de uso único. Sistema A .....   | 616           |
| A. Componentes de un sistema A de redes de seguridad bajo forjado .....  | 617           |
| B. Instalación de un sistema A de redes de seguridad bajo forjado .....  | 617           |

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 5.2. Redes de seguridad bajo forjado reutilizables. Sistema B .....                              | 622           |
| A. Componentes de un sistema B de redes de seguridad bajo forjado .....                          | 622           |
| B. Instalación de un sistema B de redes de seguridad bajo forjado .....                          | 624           |
| <b>IV. Otros sistemas de protección colectiva mediante el empleo de redes de seguridad .....</b> | <b>631</b>    |
| 1. <i>Red de cierre vertical para fachadas .....</i>   | <i>632</i>    |
| 2. <i>Protección vertical con redes de seguridad utilizando sistema MultiGarBen .....</i>        | <i>639</i>    |
| 2.1. Sistema V con elevación del punto de anclaje .....  | 640           |
| 2.2. Sistema S en huecos horizontales .....  | 644           |
| 2.3. Apantallamiento en huecos verticales .....  | 646           |
| 2.4. Obras singulares .....  | 648           |
| 3. <i>Sistemas de protección perimetral con elementos metálicos y redes de seguridad .....</i>   | <i>649</i>    |
| 4. <i>Protección integral de escaleras utilizando redes de seguridad ....</i>                    | <i>658</i>    |
| 5. <i>Protección perimetral de viaductos con redes de seguridad .....</i>                        | <i>663</i>    |
| 6. <i>Sistema de apantallamiento con red de seguridad. Sistema Resa ..</i>                       | <i>673</i>    |
| 7. <i>Redes transitables .....</i>   | <i>678</i>    |
| <b>V. Sistemas provisionales de protección de borde (SPPB) .....</b>                             | <b>682</b>    |
| <b>VI. Sistemas de seguridad para la construcción y mantenimiento de invernaderos .....</b>      | <b>710</b>    |
| 1. <i>Soluciones técnicas y aplicación de sistemas en invernaderos ....</i>                      | <i>712</i>    |
| 2. <i>Redes de seguridad para la protección de invernaderos .....</i>                            | <i>713</i>    |
| 2.1. Redes de seguridad «sistema S» .....  | 713           |
| 2.2. Redes de seguridad «sistema U» .....  | 715           |
| 3. <i>Barandillas: sistemas provisionales de protección de borde .....</i>                       | <i>717</i>    |
| 4. <i>Dispositivos y líneas de anclaje para protección de invernaderos ..</i>                    | <i>724</i>    |
| 4.1. Dispositivos de anclaje estructurales (cáncamos) .....                                      | 725           |

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 4.2. Líneas de anclaje .....  | 726           |
| A. Dispositivos de anclaje fijados con placas .....                                       | 733           |
| B. Líneas de anclaje fijadas con postes a perfiles verticales .....                       | 735           |
| C. Líneas de anclaje fijadas con postes a perfiles horizontales y curvados .....          | 737           |
| <b>VII. Protección de huecos en suelos y aberturas en paredes .....</b>                   | <b>739</b>    |
| 1. <i>Huecos horizontales</i> .....   | 740           |
| 2. <i>Huecos verticales. Aberturas en paredes</i> .....                                   | 747           |
| <b>VIII. Otros sistemas de protección colectiva .....</b>                                 | <b>752</b>    |
| 1. <i>Protección de esperas de ferralla</i> .....   | 753           |
| <br>  |               |
| CAPÍTULO 22   |               |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) .....</b>                                       | <b>763</b>    |
| <b>I. Introducción a los EPI. El RD 773/97 .....</b>                                      | <b>763</b>    |
| <b>II. Reglamento (UE) 2016/425 relativo a los equipos de protección individual .....</b> | <b>763</b>    |
| <b>III. Tipos de EPI .....</b>  | <b>777</b>    |
| 1. <i>Calzado de seguridad</i> .....  | 784           |
| 2. <i>Protección de la cabeza</i> .....   | 788           |
| 3. <i>Protección respiratoria</i> .....   | 792           |
| 4. <i>Protección ocular</i> .....   | 796           |
| 5. <i>Protección auditiva</i> .....   | 801           |
| 6. <i>Protección de las manos</i> .....   | 805           |
| 6.1. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos .....                               | 805           |
| 6.2. Guantes de protección frente a riesgos químicos .....                                | 806           |
| 6.3. Guantes de protección frente a riesgos térmicos .....                                | 809           |
| 7. <i>Protección frente al riesgo eléctrico</i> .....                                     | 810           |
| 7.1. Esquema general de EPI frente al riesgo eléctrico .....                              | 810           |
| 7.2. Guantes de protección frente al riesgo eléctrico .....                               | 811           |

SUMARIO

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 8. <i>EPI para trabajos en altura</i> .....  | 812           |
| 8.1. Dispositivos de prensión del cuerpo .....   | 819           |
| 8.2. Norma EN 795, equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje .....   | 826           |
| A. La certificación de un punto o de una línea de anclaje bajo la norma EN 795:2012 implica la utilización solamente de 1 usuario .....      | 847           |
| B. Recomendaciones relativas a la instalación (punto A.5) .....  | 850           |
| C. Se prohíbe el uso de sujetacables por perrillos ....  | 854           |
| 8.3. El factor de caída .....  | 855           |
| 8.4. Líneas de anclaje. Clasificación y usos .....   | 860           |
| 8.5. La importancia de establecer procedimientos de trabajo seguros durante la instalación y utilización de puntos y líneas de anclaje ..... | 877           |
| A. Implantación de procedimientos de trabajo seguros durante la instalación .....  | 878           |
| B. Replanteo adecuado de líneas de anclaje para evitar efecto péndulo o excesivas deformaciones de las líneas .....                          | 893           |
| <br>   |               |
| <b>CAPÍTULO 23</b>   |               |
| <b>TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS</b> .....   | <b>899</b>    |
| <br>   |               |
| <b>CAPÍTULO 24</b>   |               |
| <b>EMERGENCIAS. LA IMPORTANCIA DE PREVER EL RESCATE</b> ..   | <b>935</b>    |
| <b>I. Introducción</b> .....   | <b>935</b>    |
| <b>II. Actuación en caso de riesgo grave e inminente</b> .....   | <b>941</b>    |
| <b>III. Actuación en caso de emergencia general</b> .....  | <b>943</b>    |
| <b>IV. Actuación en caso de accidente</b> .....  | <b>944</b>    |
| <b>V. El rescate del accidentado</b> .....   | <b>955</b>    |
| <b>VI. Normas generales de actuación para la prevención de un incendio</b> .....   | <b>961</b>    |

CAPÍTULO 25

|   |      |
|---|------|
| <b>LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO</b> .....      | 963  |
| <b>I. Introducción</b> .....  | 963  |
| <b>II. Aspectos iniciales a tener en cuenta</b> .....                             | 964  |
| <b>III. Soluciones y medidas preventivas en fase de proyecto</b> .....            | 987  |
| 1. <i>Accesos seguros en fase de proyecto</i> .....                               | 987  |
| 2. <i>Sistemas de protección colectiva en fase de proyecto</i> .....              | 993  |
| 3. <i>Sistemas de protección individual en fase de proyecto</i> .....             | 1006 |
| <b>IV. Soluciones y medidas preventivas implementadas con posterioridad</b> ..... | 1012 |
| 1. <i>Accesos al lugar de trabajo</i> .....                                       | 1013 |
| 2. <i>Sistemas de protección colectiva implementados con posterioridad</i> .....  | 1022 |
| 3. <i>Sistemas de protección individual implementados con posterioridad</i> ..... | 1024 |
| <b>Bibliografía</b> .....   | 1035 |