

# Aplicación de la seguridad en el proyecto en una pequeña empresa

RAMON RODRIGUEZ ROEL  
Ingeniero técnico industrial,  
FREMAP, Mutua de Accidentes  
de Trabajo.

## SUMARIO

El autor de este artículo quiere describir el proceso de seguridad (desde el PROYECTO hasta el MONTAJE) instalado en una pequeña empresa dedicada al montaje industrial, en cuya colaboración ha participado como asesor. Con esta descripción se pretende dar a conocer uno de los conceptos básicos a realizar en cualquier empresa y a los servicios técnicos de las mismas, que la incorporación de la seguridad en el proyecto de cualquier instalación industrial es el primer eslabón para la prevención futura de los accidentes laborales.

Asimismo, destacamos la importancia de la seguridad en este tipo de instalaciones, por tratarse de una pequeña empresa, ya que en la mayoría de las mismas no se tiene en cuenta, quizá por desconocimiento.

**Palabras clave:** proyecto, ingeniería, seguridad.

## INTRODUCCION

Durante muchos años se ha mantenido que los accidentes laborales eran inherentes al proceso productivo, y por tal motivo en amplios sectores sociales se consideraban en cierto grado como «normales», por lo que la valoración social y económica de los mismos nunca ha tenido el tratamiento adecuado. De hecho, no existen o son escasas las publicaciones y estudios en profundidad que realicen una valoración social y económica del coste de los accidentes laborales en todo el Estado, limitándose en la mayoría de los casos a estudios estadísticos de siniestralidad e interpretaciones de los mismos.

Asimismo, la evolución de los siniestros en los últimos años ha ido aumentando de forma progresiva, y de la misma, distintos organismos (públicos, asociaciones empresariales y organizaciones sindicales), han realizado diferentes comentarios y conclusiones de ese aumento de los accidentes laborales, así como de sus causas (recursos insuficientes, incumplimientos de seguridad, aumentos de los empleos temporales, formación insuficiente de los trabajadores, etc). Cualquiera de estas frases circula en los diferentes medios de comunicación de forma periódica.

La coincidencia de todos los organismos descritos anteriormente es común en el tipo de empresa donde ocurren los accidentes laborales, y es que el 60 por 100 de los mismos ocurren en aquellas cuyas plantillas son menores de 100 trabajadores (ver cuadros 1, 2 y 3 sobre datos de si-

## DATOS DE SINIESTRALIDAD NACIONAL

Cuadro 1

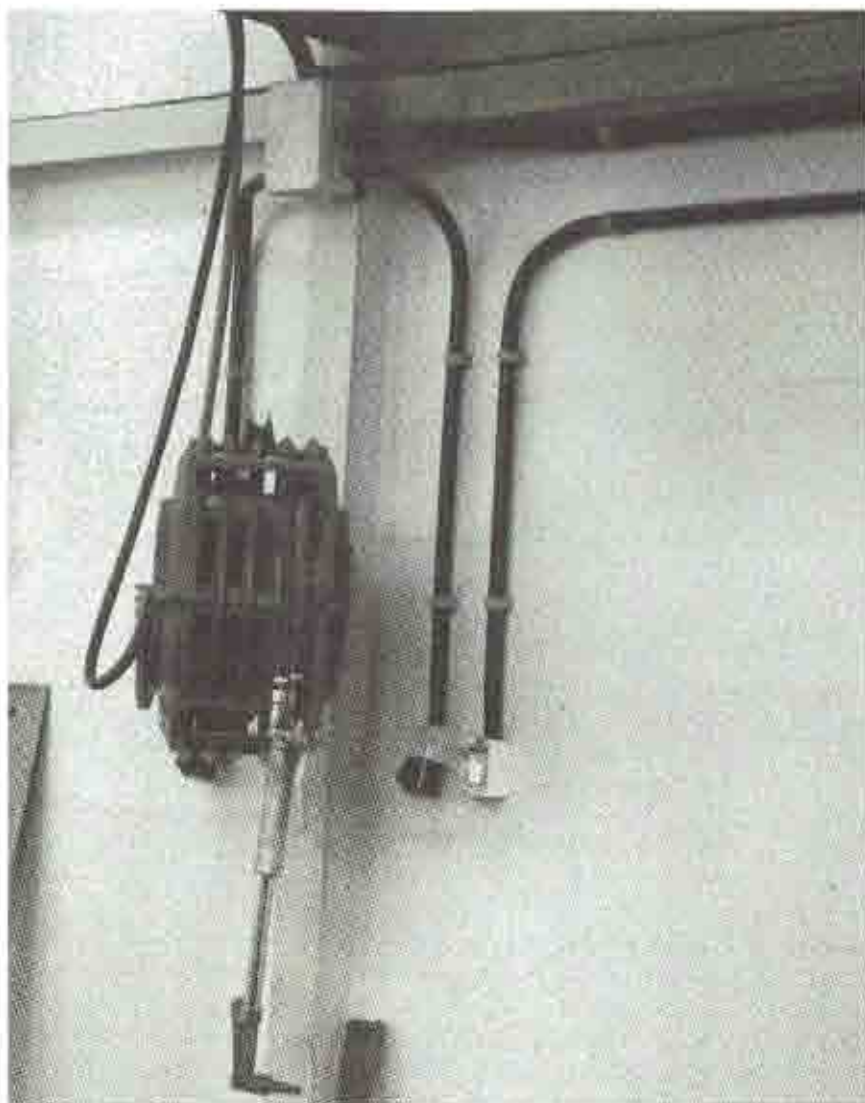
Año	N.º accidentes	Graves	Mortales
1986	471.400	10.500	1.102
1987	530.900	11.400	1.182
1988	583.800	13.700	1.322
1989	651.800	13.400	1.450
1990	740.378	16.787	1.896

Cuadro 2

Datos por sectores Año 1990	
Industria	327.464
Agricultura	42.417
Construcción	144.279
Servicios	226.218

Cuadro 3

Año 1990 - Datos por tamaño de la empresa	
Empresas (trabajadores en plantilla)	N.º siniestros (%)
< 50	49,6
51 a 100	10,4
101 a 500	16,6
> 1.000	9,9
No consta tamaño	13,5



Carretes portamangueras y tomas de corriente a 220 y 24 V.

nieralidad), por lo que el primer paso de la prevención pasa por conocer la legislación laboral en materia de seguridad e higiene en este tipo de empresas. Podemos indicar de forma general que la mayor parte de las empresas y asesores de las mismas desconocen gran parte de las condiciones de seguridad que se deben incorporar al proyecto del nuevo centro de trabajo.

## UNA NUEVA SEGURIDAD

Con la incorporación de España a la CE se debe avanzar en la prevención de los accidentes laborales, no tanto con un desarrollo legislativo fuerte, sino progresivo, ya que actualmente aún no existen cotas importantes del cumplimiento actual, sino que debe servir como una nueva forma de gerenciar la seguridad. Los

Los estamentos económicos de las empresas tienen entendido que para participar en el futuro mercado europeo han de velar por la fabricación de productos con calidad: sinónimo de seguridad.



estamentos económicos han de entender que para participar en el macromercado futuro competitivo han de velar por la fabricación de productos con *calidad*, estando unida la misma a la seguridad.

El concepto de *calidad*, va unido al de seguridad, ya que el producto en posesión del usuario va a depender de su concepción, diseño, fabricación y servicio. Si se admite lo anterior, podremos decir que una parte importante de la calidad va a depender de la organización del proceso productivo, por lo que toda mejora económica del procedimiento de fabricación, gracias a una buena organización del trabajo, aumenta ciertamente la competitividad de la empresa, e indudablemente para que sea así han de mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores en los centros industriales y de servicios.

Los conceptos anteriores de cali-

dad y organización del proceso productivo han sido en muchas ocasiones desarrollados por especialistas en la materia; pero, sin entrar en las valoraciones de los mismos, lo que queda claro es que un puesto de trabajo seguro ocasiona un producto con menos costes, y para que eso sea así es fundamental incorporar condiciones técnicas de seguridad e higiene en la fase de proyecto.

#### **GERENCIA DE LA SEGURIDAD EN EL PROYECTO Y MONTAJE**

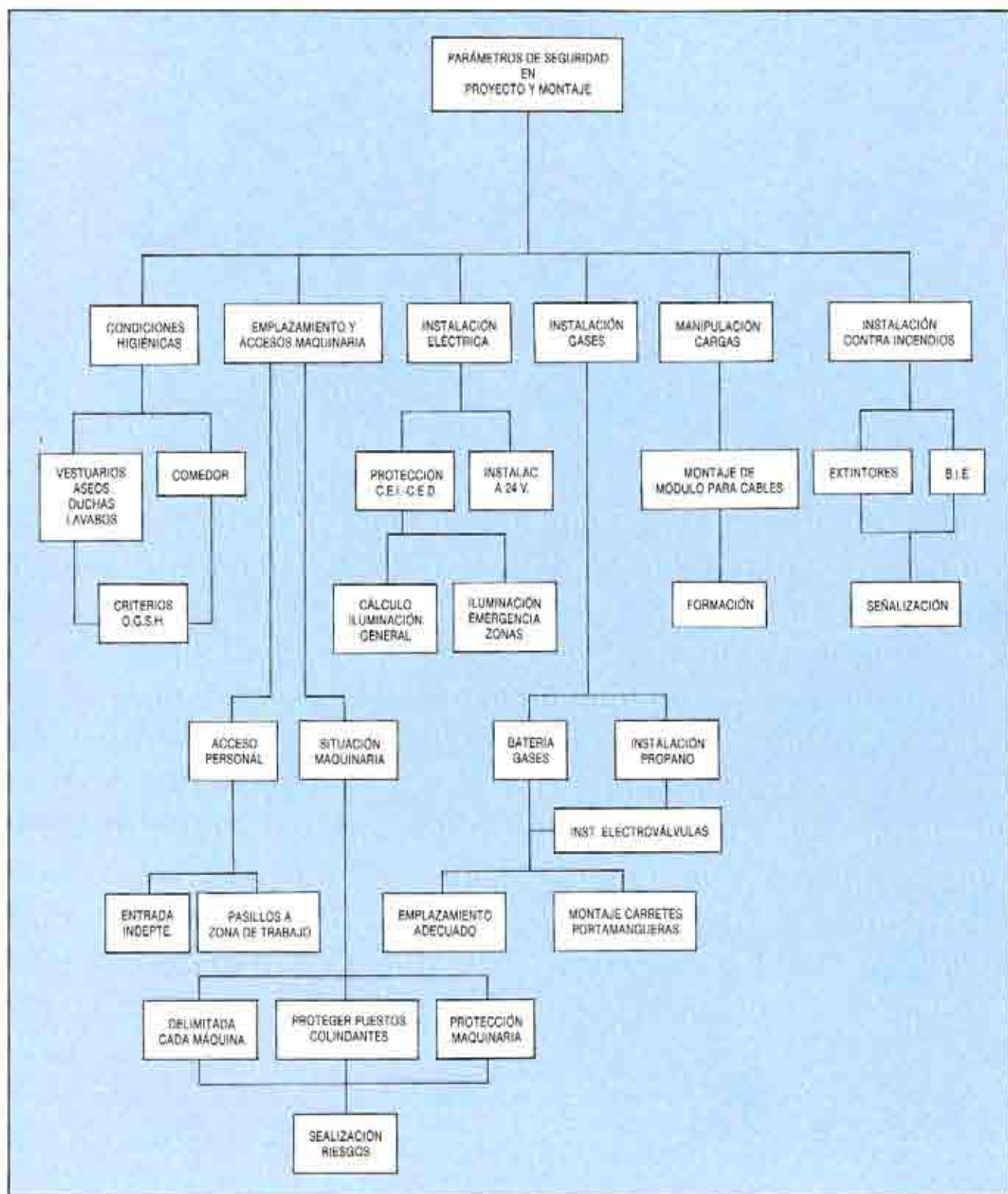
En el caso que nos ocupa, una empresa de 31 trabajadores dedicada a los montajes industriales y navales ha entendido que para ser competitiva y ofrecer calidad debe instalar condiciones de trabajo seguras, por lo que en la *fase de proyecto y montaje* es fundamental la instalación de las mismas. De esta forma da cum-

plimiento al artículo 5.1 de la Directiva-Marco de Seguridad e Higiene de 1989: «El objetivo fundamental que emana de la preocupación de la empresa es garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo».

En la figura 1 se recogen aquellos apartados en los que se decide incorporar aspectos fundamentales de seguridad, tanto en proyecto como en montaje de la nueva nave, y son los siguientes:

- *Condiciones higiénicas.*
- *Emplazamiento de maquinaria y protecciones.*
- *Instalaciones eléctricas.*
- *Instalación y conducción de gases.*
- *Manipulación de cargas.*
- *Instalaciones contra incendios.*
- *Señalización.*
- *Iluminación de emergencia.*

FIGURA 1. Parámetros de seguridad considerados en el proyecto de una pequeña empresa.



## PARAMETROS DE SEGURIDAD INCORPORADOS

### 1. Condiciones higiénicas

El primer punto contemplado, y que parece obvio, consiste en establecer las condiciones higiénicas

más dignas y seguras para que los trabajadores ejecuten su labor diaria. El caso más desfavorable sería la presencia de todos los trabajadores en el centro de trabajo, aspecto que no se va a producir, ya que la actividad de la empresa se basa en su mayor

parte en la realización y montaje de instalaciones en otros centros de trabajo.

No obstante lo anterior, se decide incorporar ampliamente los aspectos contemplados en la Ordenanza de Seguridad e Higiene:

Lavabos	9
Duchas	4
Aseos	4
Espejos	4

Disponen de metros cuadrados suficientes y accesorios (dosificadores de jabón, secadores de aire, agua caliente, taquillas, etc.). Como mejora de higiene se realizan los alicatados y colocación de plaqueta en suelos y se incorpora un botiquín de primeros auxilios.

Se habilita un comedor independiente, aislado térmicamente, y la incorporación de cocina amueblada, con mesas y sillas de gran calidad.

## 2. Accesos a puestos de trabajo

Además de los accesos contemplados en un principio en el proyecto original, se deciden dos aspectos importantes de seguridad:

— Señalizar zonas de acceso, pasillos, etc.

— Instalar una nueva puerta de entrada al taller para los trabajadores que sea independiente de las otras tres puertas generales y de la oficina, al objeto de evitar el posible contacto con vehículos o maquinaria.

## 3. Desplazamiento de maquinaria. Protecciones

Se fijan los siguientes objetivos de seguridad:

— Delimitación y señalización de máquinas

— Control de proyecciones de partículas de unos puestos de trabajo a otros.

— Instalación de protecciones en las máquinas.

— Acceso a los equipos de elevación para sustitución de piezas y accesorios

Como resumen de dichos objetivos, se llevaron a cabo las siguientes medidas:

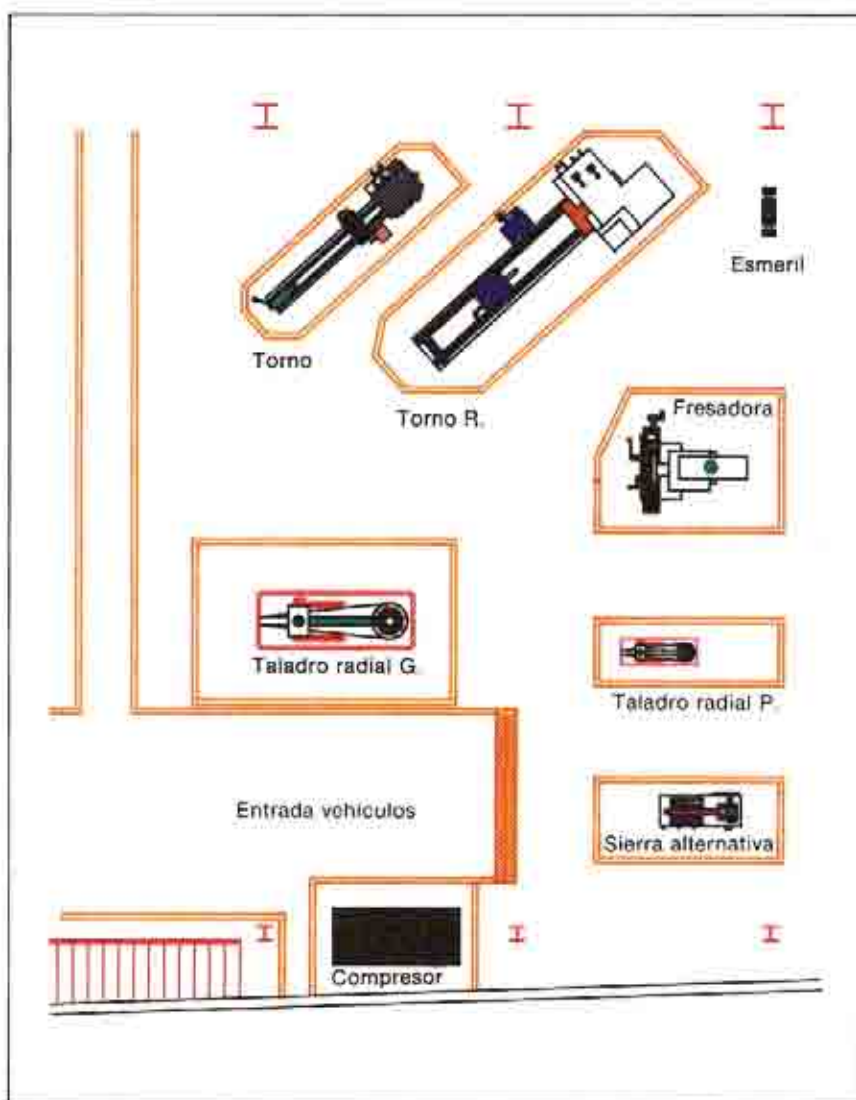
— Separación entre máquinas superior a 800 mm.

— Se pintaron las zonas de delimitación de cada máquina.

— Se colocaron las máquinas en la posición que aparece en la figura 2, al objeto de garantizar una entrada de material adecuada a las mismas, para no invadir otras zonas de trabajo y, asimismo, no proyectar partículas de virutas a otros puestos.

— Se decide instalar las máquinas lo más protegidas posible. Algunos ejemplos son los siguientes:

FIGURA 2. Emplazamiento de maquinaria.



### Tornos

— Instalación de dos paradas de emergencia.

— Desplazamiento automático longitudinal y transversal del carro.

— Colocación de parrillas en el suelo.

— Instalación de protecciones posteriores para evitar la proyección de partículas a puestos próximos.

— Supresión de manivela en volante de embrague para evitar posibles atrapamientos.

— Protección de platos.

— Resguardo transparente contra proyección de partículas.

### Cizalla hidráulica

— Protección de pedales de accionamiento.

— Interruptor puesta en marcha protegido.

— Pulsador de parada situado en posición de trabajo.

— Protección de la zona de punzonado múltiple.

## 4. Instalación eléctrica

Se encarga el proyecto a un técnico titulado y se tienen en cuenta los siguientes parámetros de seguridad:

— La instalación dispondrá de protección contra contactos eléctricos directos. Este apartado se soluciona mediante la instalación de:

a) Placas de protección en los cuadros eléctricos para evitar contactos accidentales con el aparellaje de los mismos.

b) Tomas de corriente y clavijas estancas en todas las tomas de corriente en el taller.

c) Conductores eléctricos de aislamiento adecuado.

d) Señalización de las zonas de riesgo (cuadro general y secundarios), de acuerdo con la reglamentación vigente.

— Se instala la protección para evitar contactos eléctricos indirectos, con las mejoras siguientes:

a) Seccionamiento de las protecciones. Mediante la instalación de unos cuadros secundarios, con protección diferencial-magnetotérmica por grupos de maquinaria.

Se incorpora como parámetro de seguridad un circuito a 24 V, con dos objetivos claros:

— Las portátiles se alimentarán a esta tensión de seguridad, con tomas a 24 V distribuidas por todo el taller.

— Las electroválvulas que se coloquen en otras instalaciones como dispositivos de seguridad, se alimentarán a estas tensiones.

## 5. Instalación y conducción de gases

En el interior de la nave se van a realizar ocasionalmente operaciones de soldadura, para lo cual se realiza un estudio con su correspondiente proyecto para el suministro de gas. Se decide el montaje de dos instalaciones:

a) Depósito de propano de 2.367 litros.

b) Batería de 12 botellas de 10,6 m<sup>3</sup>.

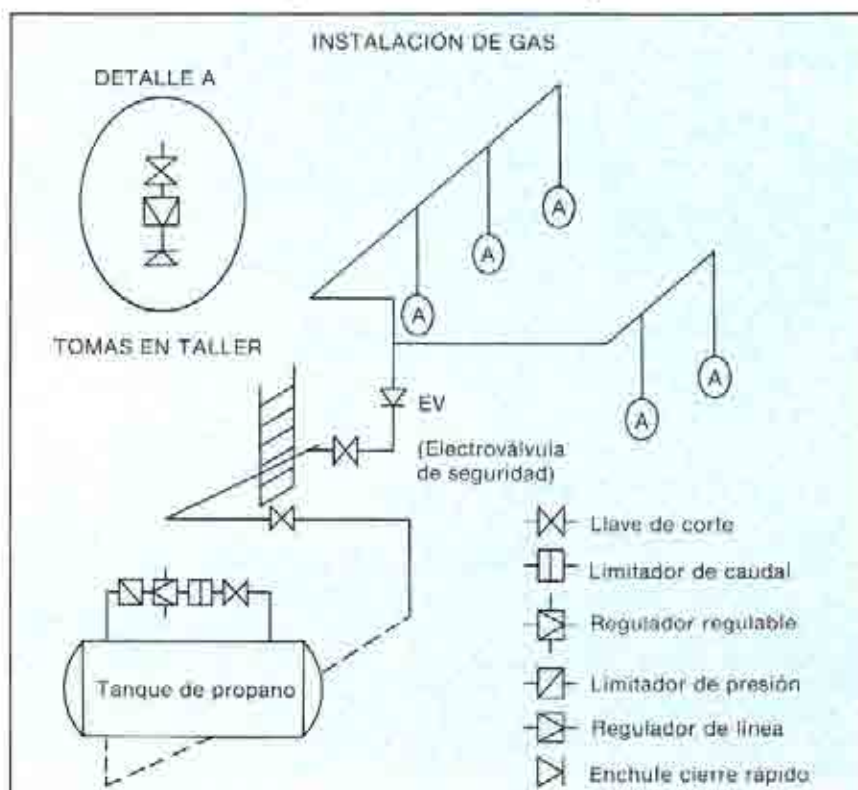
Además de la legalización de la instalación y su correspondiente contrato de mantenimiento, se fijan unos objetivos de seguridad:

Para la canalización de propano se dotan de tomas de gas a las diferentes secciones del taller, con sus correspondientes reguladores de presión y enchufes de cierre rápido, pero el parámetro de seguridad básico que se incorpora es el montaje de una electroválvula en la canalización para evitar un posible escape de gas que pueda producirse por una imprudencia o defecto en la instalación (figura 3).

Para la batería de botellas, los objetivos de seguridad fijados son:

— Emplazamiento adecuado, alejado de posibles fuentes de calor o proyecciones de partículas. Asimismo, deberá estar en zona que no pueda ser golpeada, por ningún vehículo en movimiento, y a la que se pueda acceder fácilmente mediante un puente-grúa al objeto de evitar sobreesfuerzos en la manipulación,

FIGURA 3. Instalación de gas con electroválvulas de seguridad.

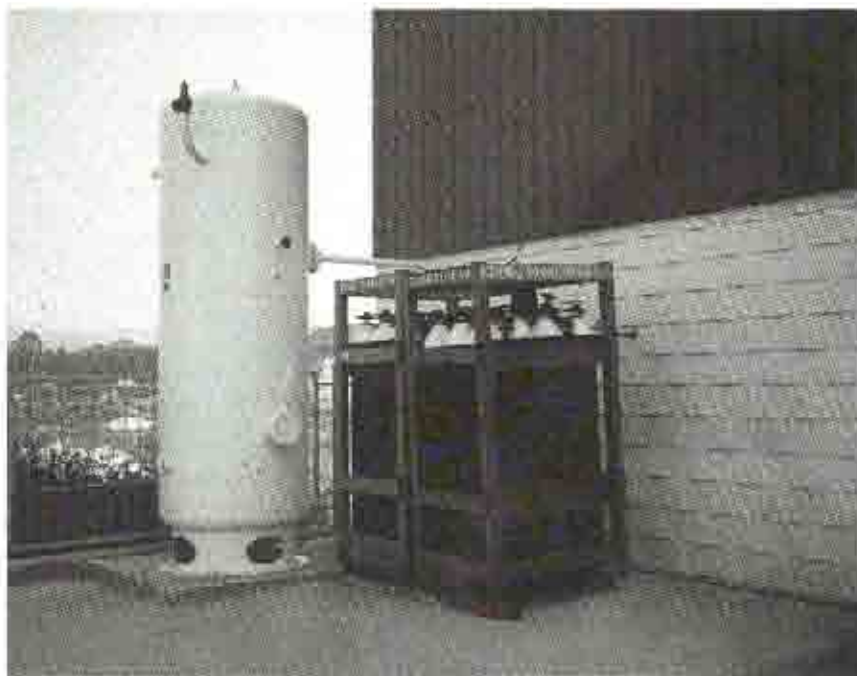


— Instalación de electroválvulas, con el mismo objetivo que para el propano.

— Instalación de carretes portamangueras que eviten las canalizaciones por el suelo.

De la instalación de gas, además de los objetivos de seguridad indica-

dos anteriormente, se decide la colocación de una señalización clara de la canalización en todas las conexiones distribuidas por el taller (colores de identificación), apoyada por unas normas escritas de manejo sobre los gases utilizados que se coloquen en el centro de trabajo.



Emplazamiento en el exterior del depósito y botellas de propano.

## 6. Manipulación de cargas

En el proyecto original se había previsto la instalación de dos puentes-grúa, que cubrían amplias zonas del taller, uno de 40 y otro de 10 Tm. Como *objetivos de seguridad* se deciden los siguientes parámetros:

— *Pruebas estáticas y dinámicas* de carga a la recepción de los aparatos.

— *Ficha de mantenimiento preventivo* de cada puente-grúa, en el que se anotarán en el futuro todas las revisiones y sustitución de elementos eléctricos y mecánicos que sean necesarios por desgaste de los mismos.

— *Módulo de cables*, cuyo objetivo es que se conozca el tipo de cable a utilizar como eslinga en cualquier levantamiento de cargas (carga de trabajo, forma de manipulación, etc.). Se diseña un módulo con soportes en el que aparecen identificados los cables a utilizar (ver figura 4).

— *Formación* en la manipulación de cargas, que se impartirá al iniciar los trabajos en el taller.

— *Señalización*, identificándose los riesgos según normativa vigente (Real Decreto 1.403/1986).

## 7. Instalación contra incendios

Se diseña y estudia el tipo de prevención de incendios más adecuado, tanto para extinción por *extintores* como por BIE.

Los *objetivos de seguridad* que se utilizan son los derivados de la NBE-CPI 91 y normas del CEPREVEN. Los que se instalaron fueron los siguientes:

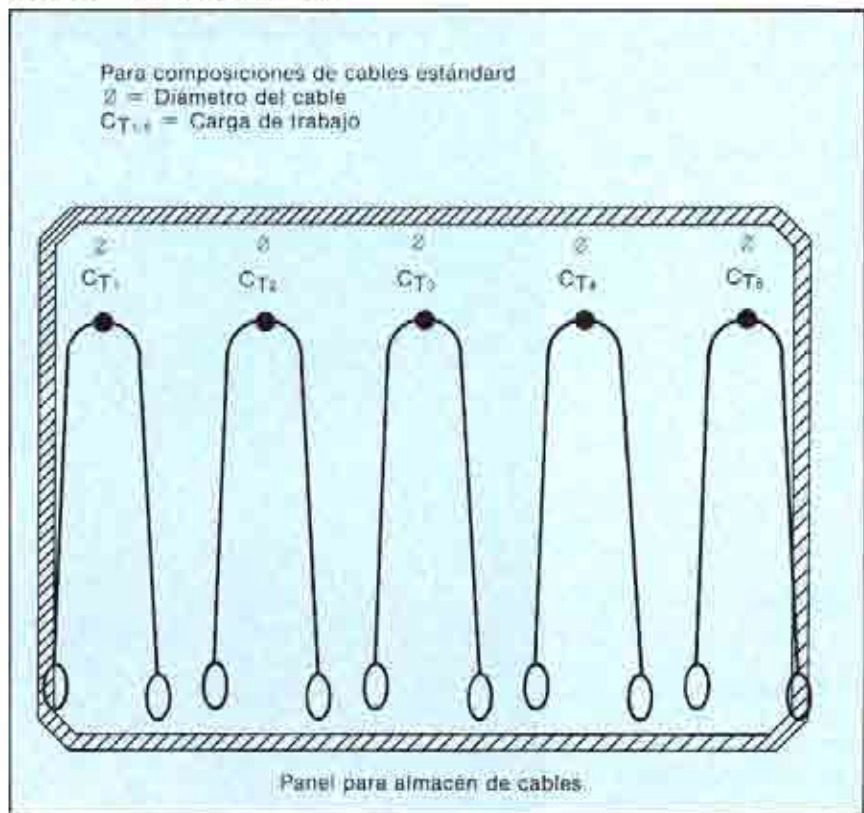
a) *Extintores*. Utilización de polvo polivalente y halón como agentes extintores en caso de incendio. Se ubican en zonas de fácil acceso y se señala su emplazamiento. El número de extintores se escoge en función del hogar-tipo de los mismos.

b) *BIE*. Se instalan tres bocas de incendio equipadas en zonas de fácil acceso, y los criterios técnicos son los recomendados por las normas del CEPREVEN. Se instalan unos gráficos sobre manejo de las mismas y forma de atacar un incendio.

## 8. Señalización

En la apertura del centro de trabajo se fija como objetivo el cumplimiento de la legislación vigente (R.D. 1.403/1986).

FIGURA 4. Módulo para cables.



## 9. Iluminación de emergencia

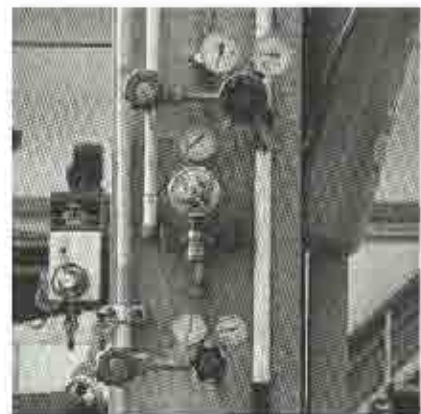
Se realiza un estudio sobre la instalación, número y emplazamiento de los equipos autónomos para caso de fallo de la energía eléctrica.

El objetivo fijado es que tengan todos los accesos y secciones (vestuarios, comedor, oficinas, taller, escaleras, etc.) luminarias de emergencia. La conexión se realiza con sus correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferencial al circuito de alumbrado de la instalación general. Las prescripciones técnicas son las contempladas en el REBT.

## CONCLUSIONES

Con la incorporación de estos aparatos de seguridad al proyecto y montaje de la nave va a suponer que, potencialmente, se está en el principio del camino para la reducción de los accidentes laborales, cuyo trayecto preventivista debe continuar con la incorporación de nuevas técnicas y acciones formativas derivadas de vicios y formas de trabajo que se detecten, así como de la introducción de nuevas tecnologías.

Finalmente, resaltar que, si el 60 por 100 de los accidentes laborales se producen en las empresas con



Tomas de gases señalizadas y distribuidas por el taller

plantilla inferior a los cien trabajadores, sería de desear que la Administración desarrollase y pusiese en práctica incentivos para la reducción de los siniestros laborales en este tipo de empresas, ya que una actitud sancionadora resulta insuficiente como medida de prevención. Asimismo, los diferentes estudios de arquitectura e ingeniería deberían incrementar la cooperación en la prevención de la siniestralidad laboral (superior al medio billón de pesetas), introduciendo aspectos y medidas técnicas preventivas en los proyectos que realizan. ■