

Colegio Oficial de Aparejadores y
Arquitectos Técnicos de Madrid

TECNOLOGIA DE LA SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE DEMOLICION

596-1

NOTA EDITORIAL

*El presente trabajo forma parte del
MANUAL DE SEGURIDAD realiza-
do por el Colegio Oficial de Apareja-
dores y Arquitectos Técnicos de Ma-
drid.*

1.ª PARTE

PRESENTACION DE LA OBRA «MANUAL DE SEGURIDAD»

1. QUE ES EL MANUAL DE SEGURIDAD

El «Manual de Seguridad» es, o mejor pretende ser cuando esté totalmente terminado, un elemento de consulta y ayuda práctica para todo profesional que de una u otra manera intervenga en el proceso edificatorio de una construcción civil cualquiera, en el campo específico de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pero no solamente cubrirá este aspecto de consulta para las personas que conozcan o dominen esta materia, sino lo que es más importante, que podrá servir de formación a todos aquéllos que no hayan tenido contacto práctico con el tema o que, aunque lo hayan hecho a nivel práctico, desconozcan una serie de normas, principios y forma de efectuar la Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.

Evidentemente no quiere ser un libro de texto sobre el tema, ya que los hay, y algunos muy buenos, sobre diversos aspectos de la Seguridad, sino algo más práctico y directo en su uso a la vez que más completo y dinámico en su contenido.

2. EL PORQUE DE LA NECESIDAD DE ESTE MANUAL

Como ha expuesto esta Comisión Colegial en múltiples ocasiones y es una premisa básica de nuestras intenciones desde su creación, la legislación actual asigna de manera clara y rotunda las responsabilidades que en materia de Seguridad en el Trabajo nos corresponden a todos los Arquitectos Técnicos y por asimilación también a todos los Aparejadores.

Hay también otro concepto muy claro para esta Comisión y es que, en líneas generales, nuestra preparación y conocimiento sobre el tema a nivel de todo el colectivo colegial, posiblemente no sea de la altura suficiente como para afrontar con efectividad las responsabilidades antes aludidas.

De ahí el porqué de la necesidad de la creación de este instrumento de trabajo que hemos venido en llamar «Manual de Seguridad».

Creemos además que con él podemos cubrir otro campo necesario en este aspecto de nuestra profesión, y es el de crear en todos nosotros mentalidad «prevencionista» ante el posible riesgo del accidente de trabajo, materia ésta que de lograrse en su plenitud nos daría como más que cumplida nuestra misión.

3. INTENCIONES DE LA OBRA

Facilitar a los Aparejadores y Arquitectos Técnicos un libro de consulta y manejo sencillo, editado en forma de fascículos, atendiendo cada uno de ellos a un aspecto concreto de la Seguridad, o a su aplicación concreta sobre las partidas que intervienen en la construcción de cualquier obra civil.

Aparte de unos conocimientos detallados sobre los medios y la forma de aplicar la Seguridad en el Trabajo de la Construcción expuestos de manera clara y concisa, evitando en lo posible la forma literaria de texto de estudio y buscando la más manejable y directa del manual, se trata de facilitar aquellos medios de vigilancia y control permanente en obra, de que se cumple la seguridad establecida como necesaria, mediante un sistema elemental de seguimiento.

De esta manera entendemos que se consigue una mejor digamos «afición» por el tema de la Seguridad aplicada a la construcción, ya que nos permite tener un fácil acceso al conocimiento de las técnicas y normativas existentes sobre esta materia y un lugar concreto de información y consulta evitando en todo lo posible la aridez de los libros de texto, estudio o investigación que existen sobre la materia y que se pueden consultar si se desea profundizar en un tema concreto.

4. DESARROLLO DE LA OBRA

El trabajo se desarrolla en cuatro áreas de estudio, cada una de ellas con una temática bien diferenciada.

Area 1: Instalaciones y servicios generales de obra.—En este área se estudian de manera genérica el ámbito general de la obra y su propia protección y seguridad como tal, es decir, se analizarán las instalaciones y acometidas provisionales de todos los servicios a obra como fuentes de energía, etc.

Asimismo se estudian las instalaciones provisionales, los diversos talleres a pie de obra y su propia seguridad como tales, la señalización y protección externa de la obra, cerramientos, señalizaciones, accesos, etc., así como los servicios de higiene y sanitarios obligados de tener en obra.

Area 2: Protecciones generales colectivas y personales.—Como indica su propio enunciado, abarcará este área las protecciones tanto personales del personal que interviene en obra, como las colectivas para el mismo personal en su desenvolvimiento en la obra, son precisas y están prescritas en la legislación actual como obligatorias. Se estudiarán también aquellos elementos auxiliares del proceso edificatorio y la seguridad pasiva que deben contener, como andamiajes y medios de comunicación del personal entre las distintas partes de la obra: ascensores, pasarelas, escaleras, etc.

Area 3. Tecnología de la Seguridad en el proceso constructivo.—En esta parte se profundiza a las distintas tecnologías que se emplean en todo el proceso constructivo de una obra, desde las demoliciones y movimientos de tierras, hasta los últimos acabados, pasando por la estructura, cerramientos y todas las instalaciones de un edificio.

Area 4: Seguridad en la maquinaria y medios mecánicos.—Este último área comprende todo lo relativo a la maquinaria a poder utilizar en obra y toda la seguridad que debe ampararla desde su llegada e instalación en obra hasta el desmontaje o retirada de la misma, comprendiendo su mantenimiento, seguridad en su funcionamiento, órganos a sustituir, etcétera.

Cada una de estas áreas de trabajo se subdivide a su vez en secciones concretas que abarcan cada una de la serie de fascículos o capítulos afines en su contenido.

La morfología de cada uno de estos capítulos es genérica para todos ellos y se desarrollan en dos grandes partes: una primera que es específica para cada uno y que contiene aquella materia aplicable de manera concreta a ese capítulo y que se puede considerar como la propia «tecnología» de la parte de obra que estamos considerando, y la manera de aplicar la Seguridad a ella (S.A.T.), y la segunda parte se desarrolla en seis aspectos a su vez, que son:

- Medidas de protección colectiva (M.P.C.).
- Medidas de protección personal (M.P.P.).
- Riesgos más frecuentes y sus causas (R.F.C.).
- Precauciones de obligado cumplimiento (P.O.C.).
- Normativa legal vigente (N.L.V.).
- Índice de control y vigilancia (I.C.V.).

Como es lógico, cada una de estas partes aplicadas al propio tema que estudiamos en el capítulo correspondiente.

El I.C.V. (índice de control y vigilancia) será el instrumento de trabajo que manejaremos cada uno en obra, para vigilar que todas las normas de seguridad dictadas para esa parte de la obra son cumplidas o en qué medida no se cumplen.

5. PRESENTACION Y FORMATO

Por entender que son de más fácil manejo y rápido acceso, se presenta el trabajo en forma de fichas tamaño folio, siguiendo en parte la presentación de las N.T.E. del M.O.P.U.

Una ficha portada abre cada una de las partes del capítulo diferenciada por un color que la rebordea, con las siglas de su parte correspondiente y su propia nomenclatura y numeración parcial para esa parte y total para todas las fichas que conforman el capítulo.

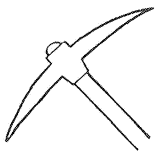
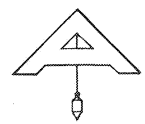
También en este encabezamiento figura el capítulo correspondiente que se trata con sus siglas y nomenclatura completa, la sección en que está encuadrado y el área de estudio.

Unas fichas posteriores que, bordeadas del mismo color de su portada y con las siglas de la parte correspondiente y su nomenclatura en el encabezamiento, así como las siglas del capítulo y su numeración parcial y total.

6. DESEO FINAL

Lo es el de esta Comisión, de manera prioritaria, el que aplicando las normas o indicaciones de este trabajo logremos, entre todos, disminuir en lo posible esa auténtica lacra de la construcción que son los accidentes de trabajo.

La Comisión de Tecnología
Madrid, enero 1980

AREA 3 : TECNOLOGIA DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO		
 T. D. G.	SECCION «A» TRABAJOS INICIALES	
	3.A.1. DEMOLICIONES EN GENERAL	SEGURIDAD APLICADA A LA TECNOLOGIA
		 S. A. T.

1. INTRODUCCION Y CONCEPTOS

DEMOLICION.—Es el trabajo de deshacer una construcción o parte de ella, con la consiguiente desaparición de la misma.

DERRIBO.—Es el trabajo de demoler un edificio pero aprovechando parte de los materiales que lo integran, para ser nuevamente empleados.

En realidad, para nuestro trabajo nos vamos a acupar solamente de las demoliciones y la seguridad que es necesaria aplicar para evitar accidentes.

En este tipo de trabajos se nos van a presentar casi la totalidad de los problemas, en cuanto a protección se refiere, que para la construcción del edificio, agravados y concretados en dos factores importantes:

- Caidas** de materiales y personas a distinto nivel.
- Hundimientos** repentinos de partes de la obra.

Generalmente, estos trabajos suelen ser realizados por empresas especializadas y consiguientemente por personal con experiencia en los mismos, lo que lejos de mejorar las circunstancias de seguridad, las empeora por la confianza del personal en las labores que realizan.

2. CONCEPTOS PREVIOS A TENER EN CUENTA

2.1. Tipos de demoliciones.—Además de los conceptos expuestos en la introducción y que para nuestros efectos de seguridad se van a resumir en uno sólo, las demoliciones pueden ser:

- 2.1.1. Demolición parcial:** Cuando sólo se derriba parte de una edificación, por obras de reforma, ampliación, etc., manteniendo intacto el resto del edificio. En estos casos, amén de las medidas generales de seguridad en la demolición, deberán de tomarse aquéllas tendentes a conservar y proteger la parte de edificación que se mantiene.
- 2.1.2. Demolición total:** Cuando desaparece por completo la edificación existente, quedando sólo un solar.

2.2. Trabajos previos a la demolición.—Son aquéllos que efectuaremos antes de entrar el personal en el edificio, para proceder a su demolición y esto para todos los casos expuestos de edificios:

2.2.1. Inspección previa de la edificación a demoler: Intentaremos conocer:

- 2.2.1.1.** Antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- 2.2.1.2.** Características de la estructura inicial con la que fue hecho el edificio: metálica, madera, hormigón, etc.
- 2.2.1.3.** Variaciones que apreciamos ha podido sufrir con el paso del tiempo, reformas, apertura de nuevos huecos, etc.

- 2.2.1.4. Estado actual que presentan dichos elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- 2.2.1.5. Estado actual de conservación de las diversas instalaciones.
- 2.2.1.6. El edificio en su entorno, es decir, edificios medianeros y su estado actual, vías de tránsito, acceso para maquinaria y medios de evacuación de materiales.

2.2.2. Redacción del proyecto de demolición.—Proyecto que no se limitará a los que habitualmente exigen los respectivos Ayuntamientos, de puro trámite, sino a aquél en el que se prevean los sistemas de demolición y aquellas medidas de prevención de accidentes y seguridad.

El proyecto deberá estar formado por:

- a) Memoria descriptiva de las medidas a adoptar en función de las características del edificio a demoler.
- b) Planos de planta y alzados del edificio, indicando zonas que sea necesario apuntalar o apearse y la forma de hacerlo.
- c) Planos con la situación y características de los andamios a emplear con detalle de sus anclajes.
- d) Planos de situación y características de las protecciones auxiliares que sean precisas en función de las peculiaridades del edificio.
- e) Relación y normativa a emplear en las prendas y medios de protección personal de los obreros que van a intervenir.
- f) Valoración detallada del costo de todas las anteriores labores y medios de protección o auxiliares a emplear.

Este proyecto no deberá redactarse de una manera genérica para cualquier tipo de demolición, sino adaptándole específicamente al edificio en concreto de que se trate.

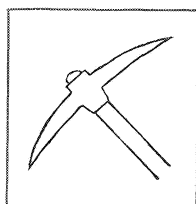
2.2.3. Establecer orden de prioridad en los diversos trabajos de demolición.—Como norma prioritaria está establecido que el orden de los trabajos de demolición deberá ser el inverso al de construcción lógica del edificio. No obstante esta norma, será preciso, en función de la anterior visita de inspección al edificio, establecer este orden de manera concreta para el edificio en concreto.

No obstante, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfectar y desinsectar el edificio si es necesario.
- Anulación de instalaciones existentes.
- Apeos y apuntalamientos necesarios.
- Instalación de andamios.
- Instalación de medios de protección colectiva.
- Instalación de tolvas y medios de evacuación de escombros.
- Retirada de los materiales de derribo que sean aprovechables.
- Trabajos de demolición propiamente dichos.

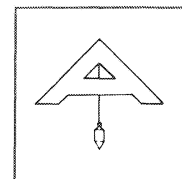
Estos trabajos son analizados detalladamente más adelante.

2.3. Formas de efectuar las demoliciones.—Se pueden distinguir tres grandes grupos de sistemas a poder emplear para la demolición de un edificio en función de su situación y características:



T. D. G.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

2.3.1. **Demolición elemento a elemento**, esto es, demoliendo los diferentes elementos constructivos en orden inverso a como fueron ejecutados y con medidas generalmente manuales o poco mecanizadas.

Este será el caso que más ampliamente vamos a estudiar en cuanto a su seguridad.

2.3.2. **Demolición por colapso**, es decir, de una manera más o menos global, de todos sus elementos o grandes grupos de ellos. En este caso se pueden emplear dos grandes sistemas generales.

2.3.2.1. Por impacto de bola de gran masa cuando se disponga de este medio mecánico y las circunstancias del edificio y su entorno lo permitan, para el fácil desenvolvimiento de la máquina sin peligro (fig. 1).

2.3.2.2. Por explosivos, según proyecto de voladura que habrá de autorizar la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía.

2.3.3. **Demolición combinada** cuando el edificio se vaya a demoler parte de él por elemento a elemento y otra parte por colapso de alguna clase. En este caso deberá fijarse claramente ambas partes diferenciadas a demoler.

2.4. Equipo de derribo:

2.4.1. **Manuales:** Los emplearemos para los tipos de demolición que se realicen, elemento a elemento.

NORMAS DE ACTUACION

SIEMPRE EDIFICIOS AISLADOS
NADIE DENTRO DEL EDIFICIO
POR NIVELES COMPLETOS DE ARRIBA HACIA ABAJO
NO DEJAR ELEMENTOS EN VOLADIZOS

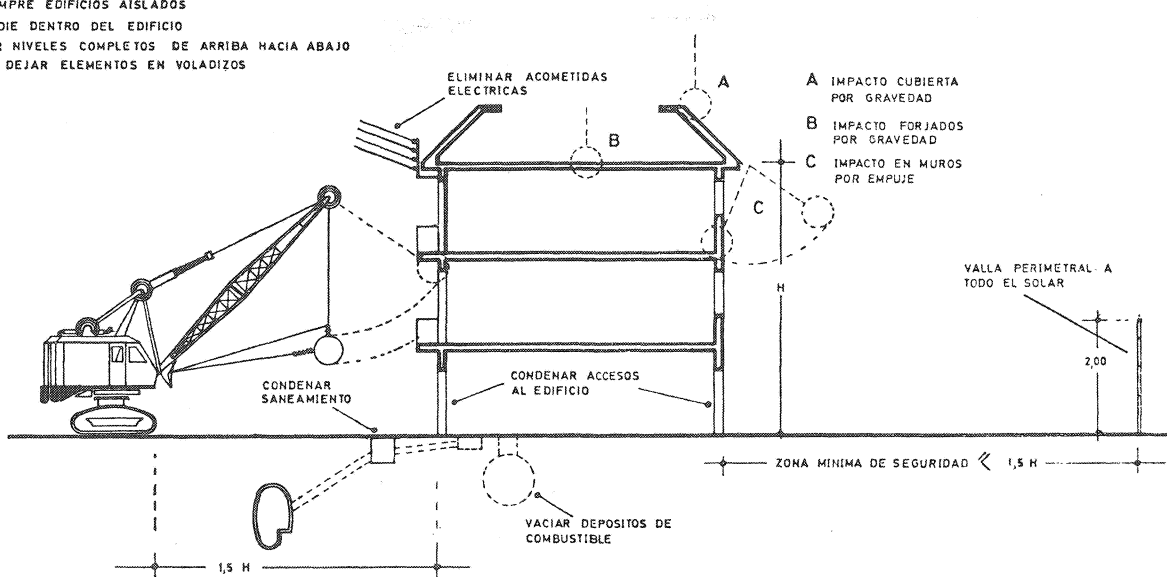


FIG.1. DEMOLICION POR IMPACTO DE BOLA . ZONA DE SEGURIDAD
ELIMINACION DE SERVICIOS PREVIOS

NORMAS DE ACTUACION

NO TRABAJAR DOS MAQUINAS AL TIEMPO
SIN RESPETAR DISTANCIAS DE SEGURIDAD

TODAS LAS DE LA FIG. 1

NUNCA ACTUAR A ALTURAS SUPERIORES
AL BRAZO MAXIMO DE LA MAQUINA

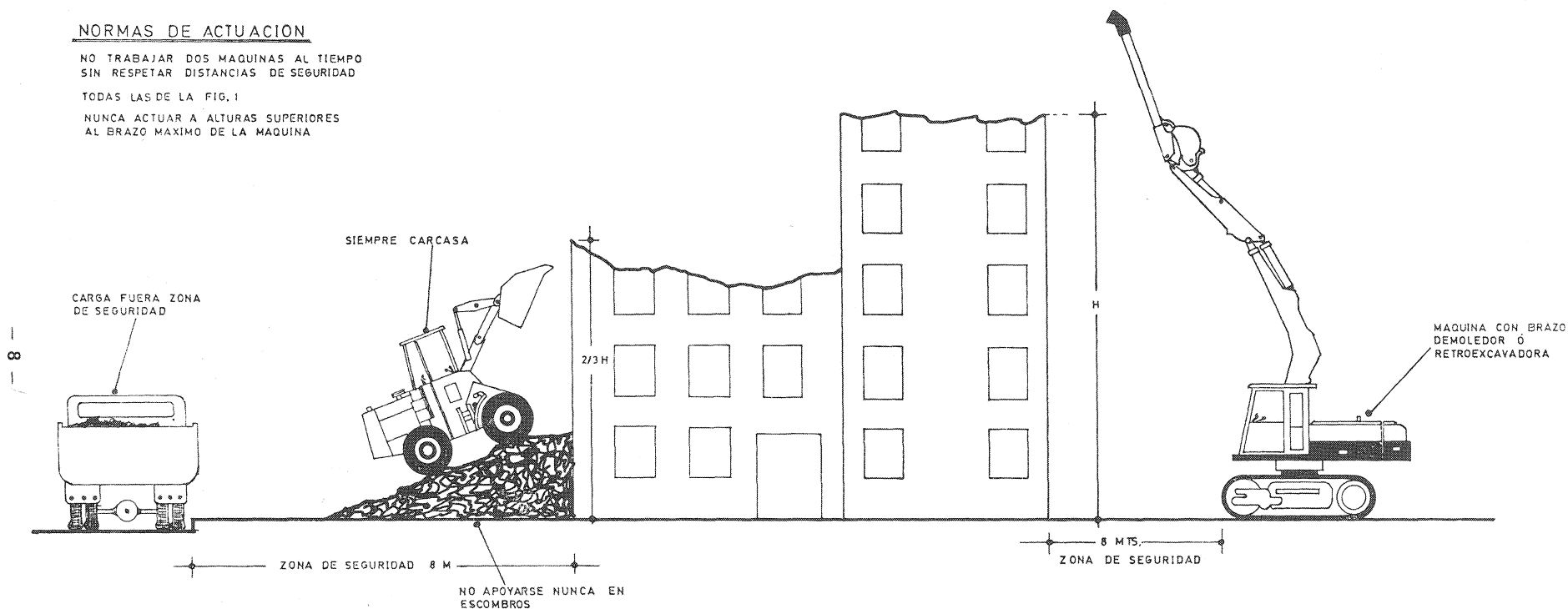
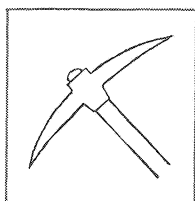
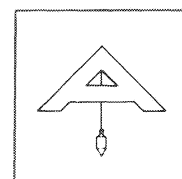
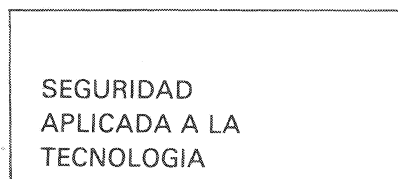


FIG. 2. DEMOLICION CON MAQUINARIA

H = ALTURA MAXIMA DE LA MAQUINA



T. D. G.



S. A. T.

Se preferirán los que penetren en los materiales, como:

- Alcotanas, picos, piquetas, palancas, barras de uñas, punteros, cortafríos, etcétera, más que los que actúen por percusión, como pueden ser: martillos, mazas, macetas, etc., para evitar las vibraciones.

En general, se procurará que esta herramienta sea utilizada por una sola persona, y deberán ser ligeras y cortas en sus mangos y hastiles, a ser posible.

- 2.4.2. **Equipo de socorro.**—De todos los medios auxiliares relacionados anteriormente como herramientas, será necesario que exista permanentemente en obra un equipo para por lo menos tres personas, para intervenir en un caso de emergencia. Asimismo, es conveniente tener siempre un equipo de oxicorte, trácteles, etc.

- 2.4.3. **Mecánicos.**—Si se va a emplear bola de derribo con máquina es preciso tener en cuenta que deberá mantenerse una zona de seguridad de vez y media la altura del edificio, para poderla emplear (fig. 1).

Si se emplea pala excavadora, ésta no deberá jamás derribar partes de la construcción que sobrepasen su propia altura y, además, se deberá de prever una zona de ocho metros a su alrededor (fig. 2).

3. EJECUCION DE MEDIDAS PREVIAS A LA DEMOLICION

- 3.1. **Desinfección y desinsección de los locales del edificio.**—Se hará en las partes que sea necesario, por haber habido en algún local almacenes de productos tóxicos, químicos o dependencias que hayan albergado animales, como pajarerías, pollerías, etc.; en definitiva, locales donde se hayan podido albergar parásitos.

Deberán también desinfectarse los edificios que hayan sido hospitales clínicos, etc.

Los sótanos donde pueden albergarse roedores.

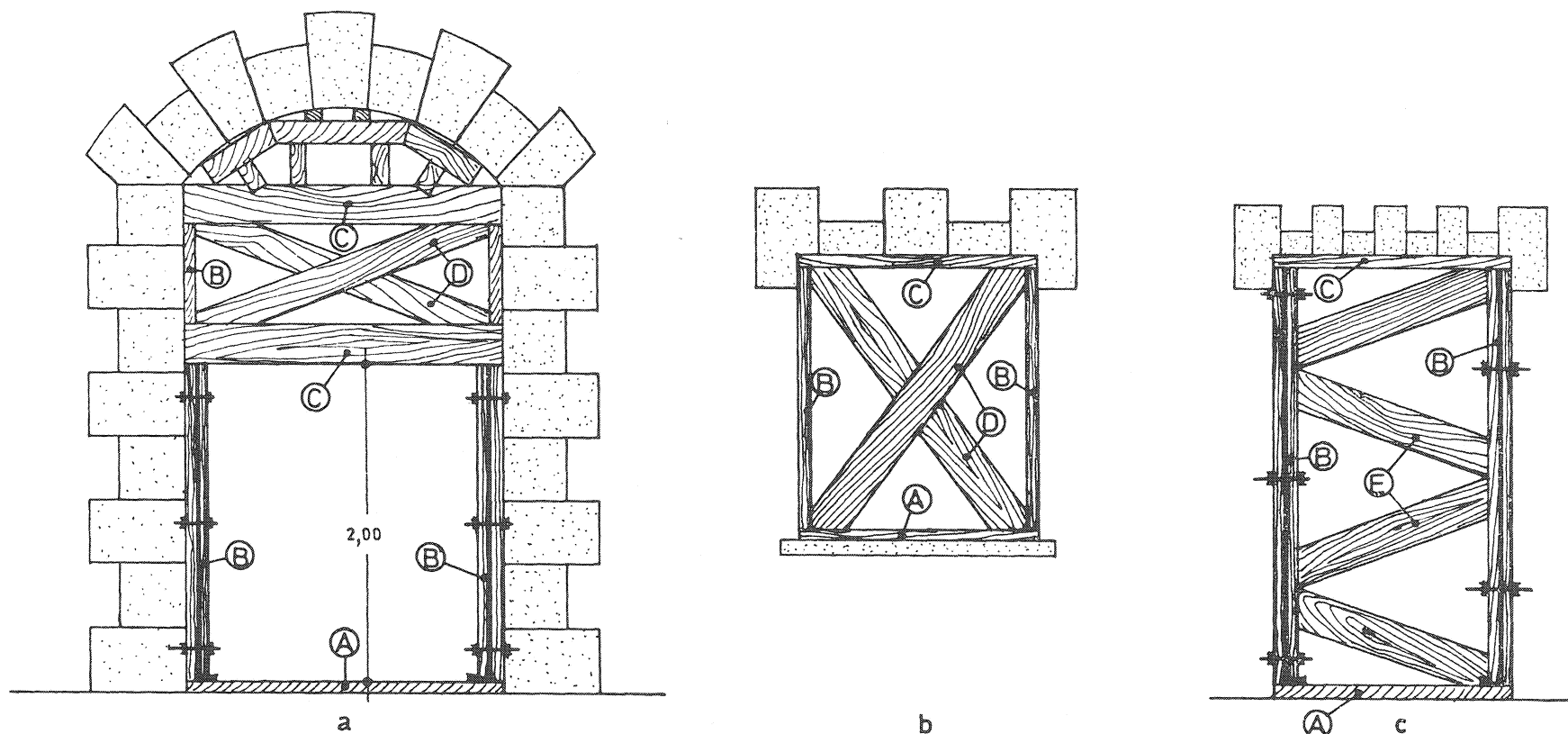
Cubiertas que suelen anidar avispas u otros insectos en grandes cantidades.

- 3.2. **Anulación de las instalaciones existentes.**—No se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras de los diversos servicios no hayan eliminado las correspondientes acometidas de agua, electricidad, gas, etc. La acometida de agua la podremos mantener para surtirnos en el transcurso de la demolición, pero a ser posible por mangueras independientes de la instalación del edificio, para evitar riesgos de cortes de tuberías e inundaciones (fig 1).

Los posibles depósitos de combustible deberemos cerciorarnos que se encuentran vacíos al comenzar la demolición.

Es también conveniente cerrar la acometida del alcantarillado general del edificio a la red, para evitar las posibles emanaciones de gases por la red de saneamiento

La acometida de electricidad siempre deberá ser condenada, pidiendo en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra y nunca aprovechando la existente por el peligro que puede representar el corte o contacto con cables de la instalación a lo largo de las operaciones de demolición, con el consiguiente riesgo de accidente por contactos eléctricos (fig. 1).

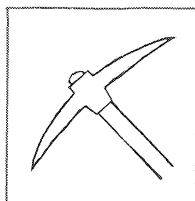


- a HUECO DE ENTRADA PERMITIENDO EL PASO CON DINTEL CURVO
b HUECO DE VENTANA
c HUECO DE ENTRADA CONDENANDOLO

DESIGNACION DE LAS PIEZAS

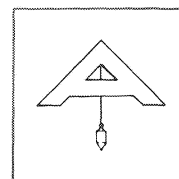
- A DURMIENTE. TABLON DE 25X7
B PIES DERECHOS. TABLONES EMBRIDADOS DE 25 X 7
C DINTEL. TABLON DE 25 X 7
D ARRIOSTRAMIENTO CRUZ DE SAN ANDRES. TABLON 25X7 Ó TABLONCILLO 20X5 EN FUNCION DEL TAMAÑO DEL HUECO
E ARRIOSTRAMIENTO EN ZIG.ZAG. PARA HUECOS GRANDES

FIG.3. APEOS DE HUECOS



T. D. G.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

3.3. Apeos y apuntalamientos necesarios.—Antes de proceder a la demolición, se deberán asegurar mediante los apeos necesarios todos aquellos elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma.

Estos apeos deberán realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.

Por apeo se entiende, en nuestro caso, el sostenimiento de un edificio o parte de él, de manera provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones de demolición.

Con estas definiciones previas podremos distinguir los siguientes apartados.

3.3.1. Cuándo es necesario apear una edificación: Siempre que observemos anomalías apreciables en los componentes estructurales del edificio, como pueden ser grietas acusadas en muros, vigas, cerchas, etc., flechas excesivas en vigas o forjados, desplomes en muros o medianerías, etc.

También cuando preveamos una sobrecarga en los diversos forjados que conforman el edificio.

Siempre que preveamos una posibilidad de colapso no controlado del edificio, parte de él, o de los edificios medianeros.

3.3.2. Materiales para realizar los apeos o apuntalamientos: Aunque a veces se emplean perfiles laminados de acero, el material más corriente a usar en estos trabajos es la madera. Esta deberá encontrarse sana y, a ser posible, de primera utilización. Se elegirán las escuadrías sobre los rollizos en general y se cuidará caso de no ser nueva, que presente aristas sanas y sección de escuadría completa y regular.

3.3.3. Tipos de apeos: Serán tantos como forma y partes del edificio queramos proteger, pero podemos distinguir:

- Apeos de huecos en muros, tanto de fachada como interiores (fig. 3).
- Apeos de elementos estructurales horizontales, como pueden ser vigas, jácenas o forjados en general (fig. 5).
- Apuntalamientos de muros para evitar su caída anticipada (fig. 4).
- Apuntalamiento de medianerías de edificios colindantes.

3.3.4. Forma de las piezas: Sin pretender un estudio exhaustivo de la tecnología de los apeos, se pueden distinguir tres grandes grupos de piezas a emplear en los apeos:

- Elementos verticales, como pueden ser los pies derechos de rollizos para apear forjados, o similar.
- Elementos horizontales que deben ser de tablón o escuadría rectangular en cualquier caso.
- Elementos oblicuos usados como apuntalamientos de muros o como arriostramiento también deben ser de escuadrías rectangulares.

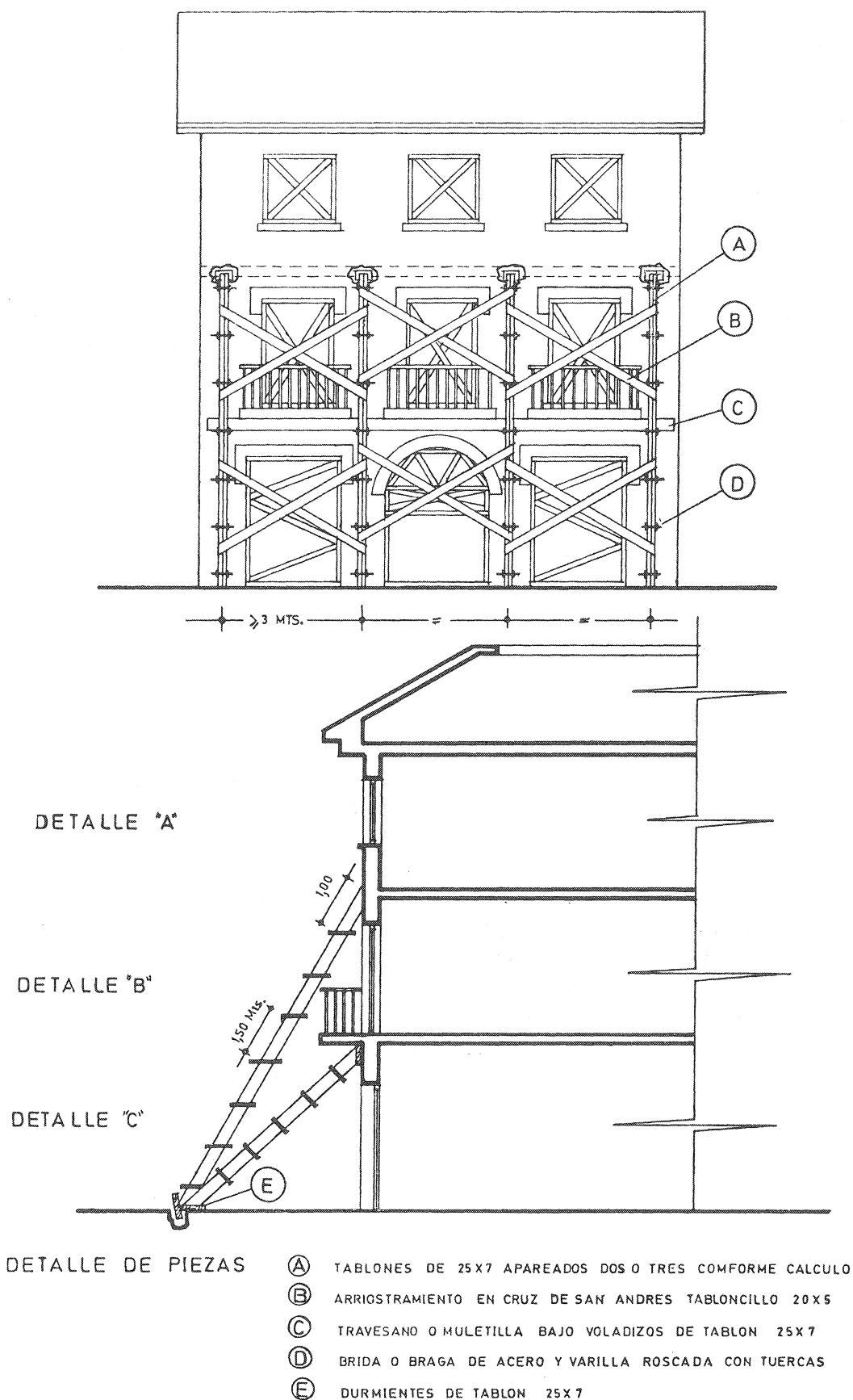
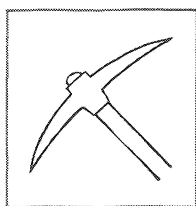
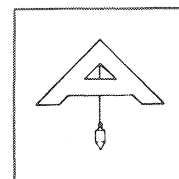


FIG.4. APUNTALAMIENTO DE FACHADA TIPO
VARIAS SOLUCIONES



T. D. G.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

3.3.5. Normas generales de efectuar los apeos:

- Los apeos deberán ser combinados de forma que mantengan las partes en mal estado de la construcción sin alterar la solidez y estabilidad del resto de las mismas.
- Se dispondrán de tal manera que cumplan la anterior condición con el menor gasto de material y mano de obra en su ejecución.
- El cálculo de secciones y disposiciones de los elementos deberá ser realizado por persona competente.
- Habrá que apuntalar siempre que se puedan ver amenazadas las construcciones vecinas, conforme vamos realizando la demolición de nuestro edificio.

3.3.6. Ejecución de los apeos:

- 3.3.6.1. **Apeos de huecos:** Siempre que se aprecien grietas que parten del hueco o se teman movimientos de deformación del hueco, procederemos a su apeo mediante las «Cruces de San Andrés», previo recerchado de todo el hueco (fig. 3).
- 3.3.6.2. **Apeos de muros:** Cuando se prevean desplazamientos laterales del muro se empleará el apeo de tornapuntas acodadas al muro y a durmientes encajadas en el suelo, ligeramente inclinados hacia el apoyo del tornapuntas y sobre el muro un tablón horizontal, donde se apoyarán las cabezas de los tornapuntas en un mechinal (fig. 4).
- 3.3.6.3. **Apeos de pisos:** Se colocarán durmientes en el suelo de cada planta y sobre ellos los puntales, y en sus cabezas las sopandas en sentido perpendicular a las vigas del forjado. Haciendo siempre el apeo de abajo hacia arriba (fig. 5).

3.4. Instalación de andamios.—Dado que el tema específico de andamios queda tratado en otro capítulo de este manual, nos referiremos aquí únicamente a la descripción general de este medio de trabajo adaptado a demoliciones.

En estos trabajos el andamio representa, a la vez que un medio de trabajo como plataforma a diversas alturas, el sostén de los medios de protección colectiva.

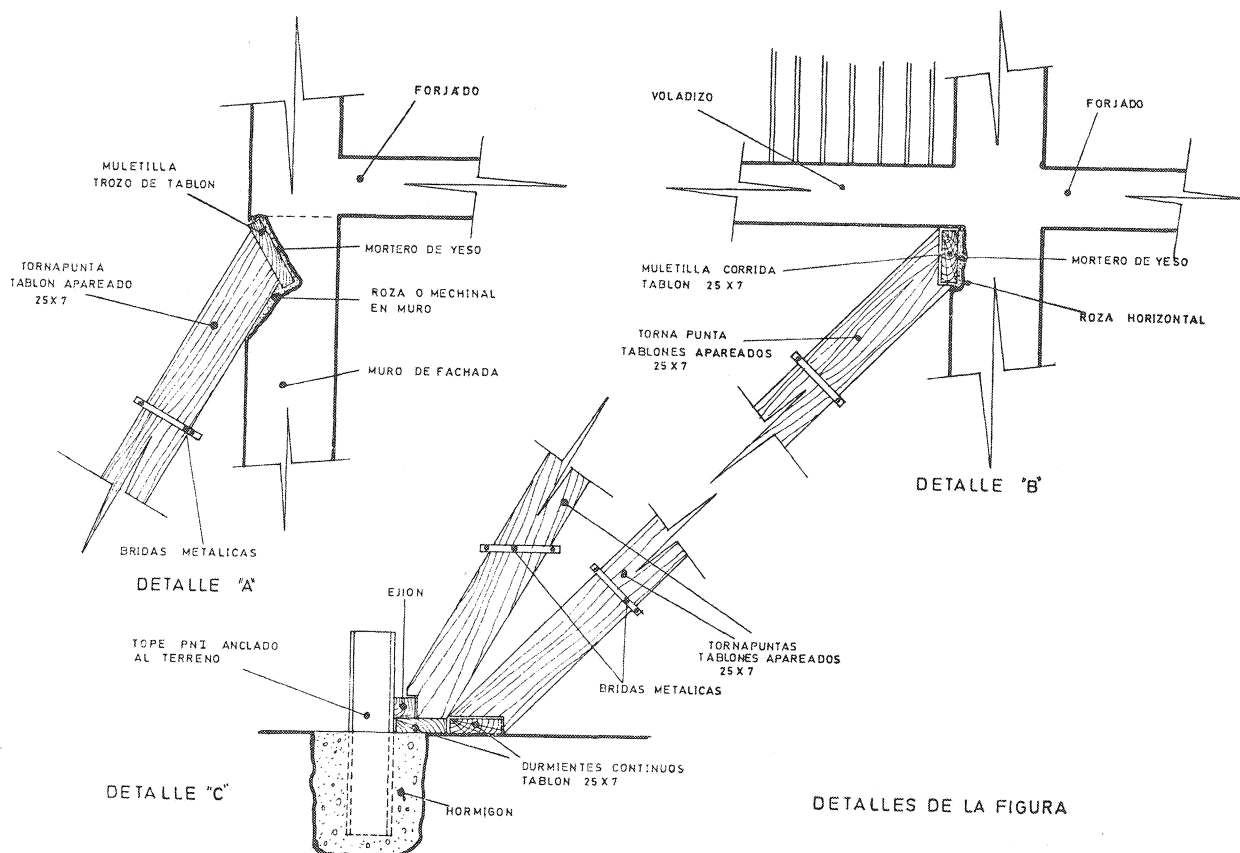
Los andamios deberán cumplir las siguientes premisas (fig. 6):

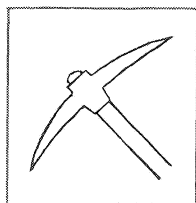
- 3.4.1. Se colocarán totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta, en las partes no demolidas.
- 3.4.2. Se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición de los muros.
- 3.4.3. Cumplirá toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- 3.4.4. Su montaje y desmontaje debe ser realizado por personal especializado.

3.5. Instalación de medidas de protección colectiva.—Previo a los trabajos de demolición habrán quedado instaladas todas las medidas de protección colectiva necesarias, que más adelante se detallan, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar directamente en la demolición, como a las posibles terceras personas, como pueden ser edificios colindantes, viandantes, etc.

Distinguiremos las siguientes medidas a tomar (fig. 6):

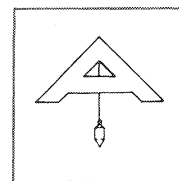
- 3.5.1. Consolidación de edificios colindantes.
 - 3.5.2. Protección de estos mismos edificios si éstos son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
 - 3.5.3. Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
 - 3.5.4. Instalación de viseras de protección para viandantes o redes y lonas cortapolvo y caída de escombros.
 - 3.5.5. Mantener todos aquellos elementos que puedan servir de protección colectiva y que posea el edificio, como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
 - 3.5.6. Protección de los accesos al edificio, con pasadizos cubiertos.
 - 3.5.7. Anulación de anteriores instalaciones que ya han sido tratadas ampliamente en un número anterior (fig. 1).
- 3.6. **Instalación de medios de evacuación de escombros.**—También deberán estudiarse e instalarse previamente a la demolición para evitar improvisaciones sobre la marcha. Deberán cumplir las siguientes condiciones (fig. 7):
- 3.6.1. Dimensiones adecuadas para el caso de canaletas o conductos verticales de evacuación, dada la gran cantidad de escombros a manejar.
 - 3.6.2. Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
 - 3.6.3. Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja y sacarlo con máquina mediante apeo suficiente.





T. D. G.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

3.6.4. Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo (fig. 6).

3.6.5. No sobrecargar los forjados intermedios con excesivo peso de escombros sin evacuar y, sobre todo, en los bordes de los huecos que realicemos en cada planta, protegiendo éstos mediante barandillas.

3.7. **Retirada de materiales de derribo aprovechables.**—Nos ocuparemos en este apartado nada más que de la manera que incide en la seguridad este tipo de operaciones, y en este sentido deberemos tener en cuenta:

3.7.1. Nunca se retirará ningún tipo de material aprovechable que pueda servir de protección colectiva durante la demolición, como por ejemplo, antepechos, barandillas, etc.

3.7.2. Se respetará en cualquier caso el orden establecido para ejecutar la demolición, no desmantelando primero todos los materiales aprovechables, sino en ese momento.

3.7.3. No se retirará previamente ningún elemento a conservar que pueda incidir en las condiciones de estabilidad de la edificación, elementos estructurales, etc.

3.8. **Adopción de medidas de protección personal necesarias.**—Estas medidas se especifican en su apartado concreto más adelante, pero como medida previa se deberá tener en cuenta:

3.8.1. Deberá proveerse a todo el personal que va a intervenir en la obra del material de seguridad personal preceptivo.

3.8.2. Si se van a dar ambientes especiales de polvos o similares, deberemos tener previstas las medidas de protección personal específica para esos trabajos, como mascarillas, etc.

3.8.3. No esperar a que se dé el supuesto anterior en obra para proveerse de los medios necesarios.

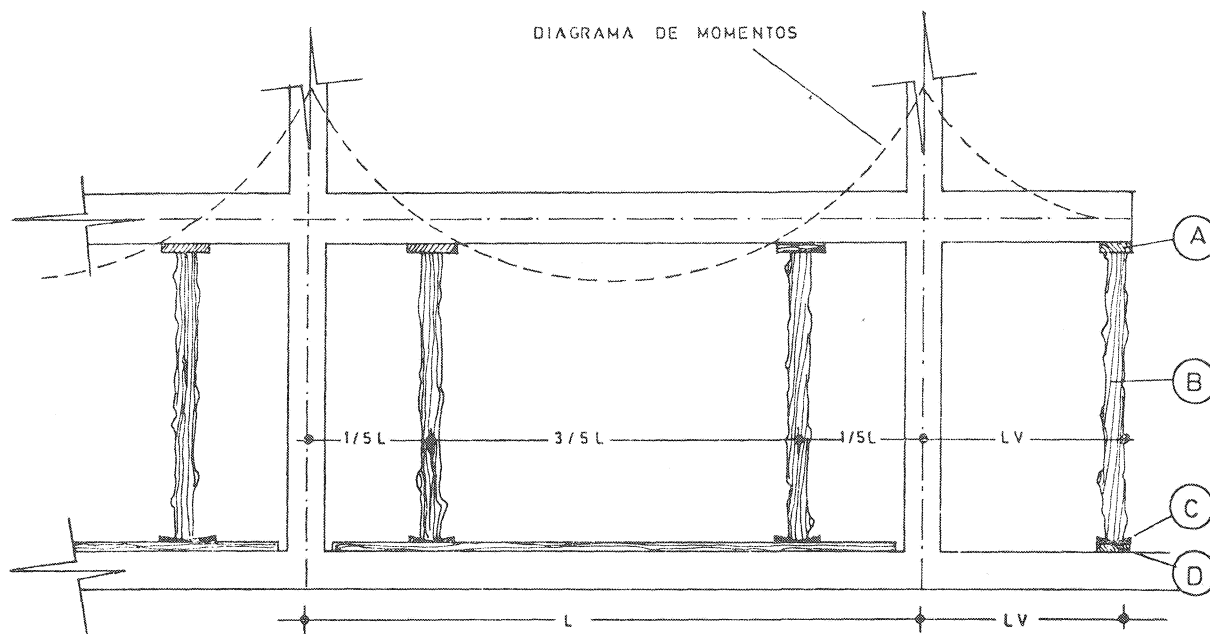
4. DESARROLLO DE LA EJECUCION DE LA DEMOLICION

4.1. **Desmantelamiento de equipos industriales.**—Además de la anulación de las instalaciones, que ya ha sido descrita detalladamente, la primera labor que realizaremos, que se puede considerar propiamente demolición, será el desmantelamiento de todo tipo de maquinaria o equipos industriales que posea el edificio a demoler.

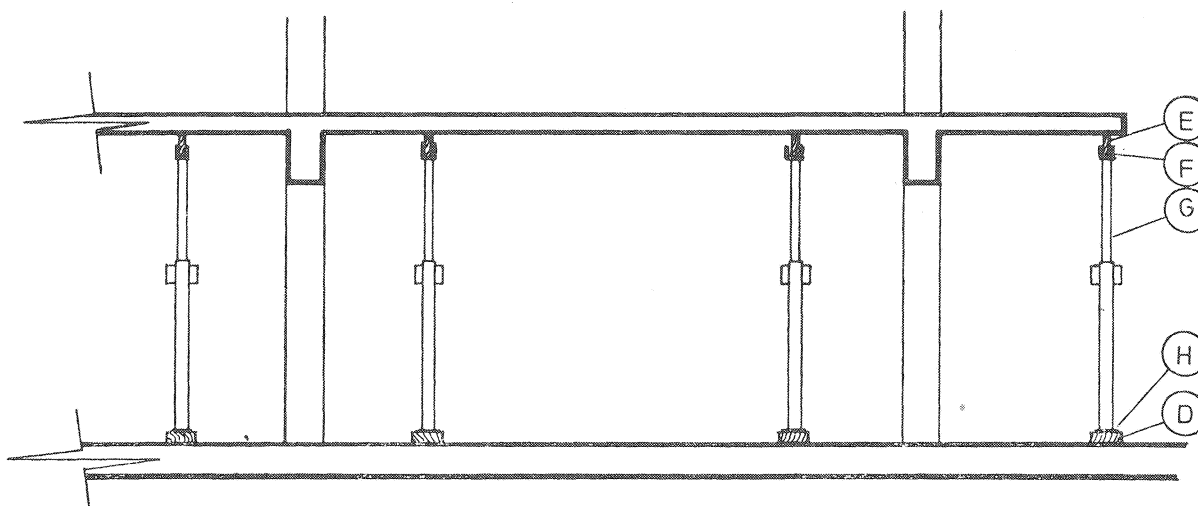
Tanto si es para su aprovechamiento posterior como si es para su eliminación, el desmontaje de estos elementos deberá ser realizado por el personal especializado del tipo de equipo que corresponda, ascensores, instalaciones de calefacción, grupos de presión de agua, productores de agua caliente, etc.

4.2. **Desmantelamiento de cubiertas (fig. 8):**

4.2.1. **Forma de operar:** Prescindiendo del tipo de cubierta a demoler, siempre comenzaremos desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.



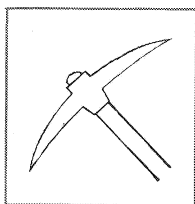
A. APEO DE TRAMO DE VIGA CONTINUA Y VOLADIZO
CON PUNTALES DE ROLLIZO DE MADERA



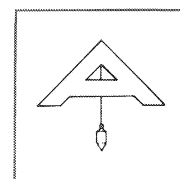
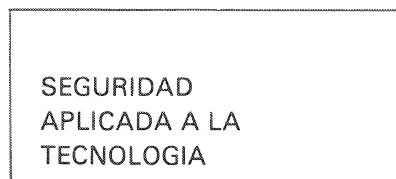
B. APEO DE TRAMO DE FORJADO SEMIEMPOTRADO Y VOLADIZO CON PUNTALES
METALICOS TELESCOPICOS

- DETALLE DE PIEZAS:
- (A) SOMBRERETE DE TABLON 25X7
 - (B) PUNTAL DE MADERA $\varnothing$ 8-10 CMS.
 - (C) CUÑAS DE MADERA
 - (D) DURMIENTE TABLON 25X7 CORRIDO
 - (E) SOPANDA TABLONCILLO 20X5 CORRIDA
 - (F) ABRAZADERA METALICA. DE PUNTAL
 - (G) PUNTAL METALICO
 - (H) BASE DE APOYO METALICA CLAVADA A DURMIENTE

FIG. 5: APEOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES



T. D. G.



S. A. T.

La demolición de chimeneas se trata como elemento especial más adelante, aunque adelantaremos que cuando existan deberán demolerse una vez desmantelado el material de cobertura (tejas, pizarras, etc.), antes de proseguir con el desmantelamiento del resto de la cubierta.

- 4.2.2. **Precauciones a tener en cuenta:** Si la estructura de la cubierta es de madera se andará sobre los pares principales y nunca sobre correas o parecillos; además, para repartir cargas, deberán colocarse pasarelas de tablones sobre las vigas principales.

Cuando la altura hacia el interior puede ser superior a dos metros, deberá instalarse un entablado de protección.

A veces las cornisas o aleros volados están, en parte, contrapesados por la propia cubierta, por lo que debemos apejar previamente a dismantelar la cubierta.

- 4.2.3. **Condiciones de Seguridad:** Prioritariamente son recomendadas las de protección colectiva, como barandillas perimetrales, pero si no existen, proveer a los operarios de cinturón de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.

No realizar estos trabajos en días lluviosos.

4.3. Demolición de elementos a nivel de cada planta:

4.3.1. Forma de operar:

- 4.3.1.1. **Para toda la tabiquería interior** se cortarán los paramentos mediante cortes verticales de arriba hacia abajo y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad de la pieza a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario (fig. 9).

- 4.3.1.2. **Para los muros de cerramiento:** Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, no dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica, se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser superior a 20 veces su espesor.

Podremos realizar la demolición de muros:

- **A mano:** Para ello lo haremos desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- **Por tracción:** Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- **Por empuje:** Con la misma técnica que la empleada para la tabiquería.

- 4.3.2. **Precauciones a tener en cuenta:** Sólo se permitirá trabajar sobre los muros cuando tengan la estabilidad suficiente y su altura no sea superior a dos metros del nivel del suelo, caso contrario, se trabajará desde andamios con plataforma por el exterior y por el interior, si la altura es superior a seis metros.

En los casos de demolición por tracción, cuidar el anclaje de los cables y la zona inferior en el momento de realizarla, y no efectuar tirones bruscos, y siempre hacerlo sobre elementos independientes, lateralmente del resto de la edificación.

No desmontar los cercos de los huecos, pues suelen servir de apeo de los dinteles en mal estado.

- 4.3.3. Condiciones de Seguridad:** Las protecciones colectivas, indicadas en general; en particular, andamios en fachadas.

Facilitar la herramienta adecuada para la demolición a mano y emplear trácteles o maquinaria en buenas condiciones para la realizada por empuje o tracción. En el caso del tráctel, especialmente deberá estar bien engrasado, revisados sus cables y ganchos, que no sobrepasará los 2.500 kilos en tracción.

4.4. Demolición de elementos estructurales:

- 4.4.1. Forma de operar:** En general, deberemos demoler previamente planta a planta; todos aquellos elementos que no sean estructurales, del modo que se ha indicado anteriormente y para los elementos estructurales, procederemos del siguiente modo:

- 4.4.1.1. Techos y forjados:** Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas observar las cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a humedades o chimeneas.

Con las viguetillas de forjado en general nunca deberán dismantelarse apalancando sobre los apoyos con la misma vigueta, sino siempre por corte en los extremos, estando la viga apeada o suspendida (figura 10).

Si las viguetas son de acero, deben cortarse las cabezas con oxicorte, con la misma precaución anterior.

En general, en primer lugar eliminaremos los voladizos.

Si la vigueta es continua para dos crujías, antes del corte procederemos a apea el vano central de la crujía que no cortamos.

Las losas armadas en una sola dirección se eliminarán cortando en franjas paralelas a la armadura principal, y si el armado es en dos direcciones, haciendo los cortes por recuadros.

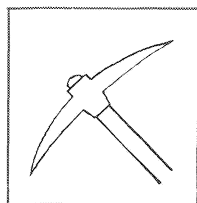
- 4.4.1.2. Arcos y bóvedas:** Descargaremos previamente al elemento de toda su carga superior.

Previo apeo del resto de la bóveda, comenzaremos su demolición de la clave hacia abajo, y siempre en forma de espiral.

- 4.4.1.3. Vigas y jácenaz:** Se suspenderá o apeará previamente el elemento y luego procederemos como para las viguetas, cortando por los extremos. No se dejarán zonas en voladizos sin apuntalar. Es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de los hierros de la armadura, si es de hormigón armado, para evitar momentos o torsiones no previstas.

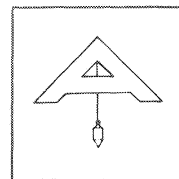
- 4.4.1.4. Pilares:** Previamente habremos desmontado todo elemento que cargue sobre el soporte. Después cortaremos los hierros si es de hormigón armado de una de las caras, y por empuje o tracción tumbaremos el pilar, cortando después los hierros de la otra cara (fig. 11).

Si es de madera o acero por corte de la base, y el mismo sistema anterior.



T. D. G.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

4.4.1.5. **Escaleras:** Cuando sean de peldaños volados, no dismantelar los elementos del muro donde se empotran, para evitar desprendimientos. Evitar subirse en ellos.

En las demás escaleras dismantlar, primero, el material de peldaños y rellenos.

Apear después las bóvedas, antes de iniciar los cortes.

4.4.2. **Precauciones a tener en cuenta:** Apeos de los elementos estructurales a demoler.

Ver situación de los apoyos de los elementos horizontales que pudieran estar deteriorados por oxidación, carcoma, etc.

Prevenir los riesgos de desplomes, torsiones o movimientos no controlados.

4.4.3. **Condiciones de seguridad:** Las precauciones de protecciones colectivas, en general, y en particular, para forjados; andar siempre sobre plataformas de madera apoyadas en vigas o viguetillas que no se estén dismantlando.

4.5. **Demolición de algunos elementos especiales.**—Pudiendo ser éstos múltiples, vamos a referirnos solamente a los más frecuentes, como son chimeneas.

4.5.1. **Forma de actuar:** Siempre elemento a elemento, y no por empuje o tracción, salvo que la zona de caída sea lo suficientemente amplia, que no implique riesgo de caída del elemento no controlado.

Para el derribo a mano se instalará andamio a su alrededor con plataforma de trabajo, nunca se subirá al muro de la chimenea.

A medida que vaya descendiendo el derribo se irá bajando la plataforma de trabajo, de manera que se encuentra siempre, como máximo, a 25 centímetros por encima del elemento que se está dismantlando, pero no más de 1,50 metros por debajo de su parte superior.

Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea, evitar la acumulación en su fondo, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba.

(Continuará)

índice

INFORMES N.º 331

PRESENTACION DE LA OBRA «MANUAL DE SEGURIDAD»

1. INTRODUCCION Y CONCEPTOS
2. CONCEPTOS PREVIOS A TENER EN CUENTA
 - 2.1. Tipos de demoliciones
 - 2.2. Trabajos previos a la demolición
 - 2.3. Formas de efectuar las demoliciones
 - 2.4. Equipo de derribo
3. EJECUCION DE MEDIDAS PREVIAS A LA DEMOLICION
 - 3.1. Desinfección y desinsección de los locales del edificio
 - 3.2. Anulación de las instalaciones existentes
 - 3.3. Apeos y apuntalamientos necesarios
 - 3.4. Instalación de andamios
 - 3.5. Instalación de medidas de protección colectiva
 - 3.6. Instalación de medios de evacuación de escombros
 - 3.7. Retirada de materiales de derribo aprovechables
 - 3.8. Adopción de medidas de protección personal necesarias
4. DESARROLLO DE LA EJECUCION DE LA DEMOLICION
 - 4.1. Desmantelamiento de equipos industriales
 - 4.2. Desmantelamiento de cubiertas
 - 4.3. Demolición de elementos a nivel de cada planta
 - 4.4. Demolición de elementos estructurales
 - 4.5. Demolición de algunos elementos especiales

INFORMES N.º 332

5. MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVA
 - 5.1. Con respecto a terceros no intervinientes en la obra
 - 5.2. Con respecto a edificios próximos o colindantes
 - 5.3. Para el personal que interviene en la demolición
6. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCION PERSONAL
 - 6.1. Medidas generales a lo largo de todo el proceso de demolición
 - 6.2. Específicas para determinados trabajos
7. RIESGOS MAS FRECUENTES Y SUS CAUSAS
 - 7.1. En la demolición de determinados elementos
 - 7.2. Caída de altura de personas
 - 7.3. Caídas de altura de escombros
 - 7.4. Hundimientos no controlados
8. PRECAUCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - 8.1. En cualquier tipo de demolición
 - 8.2. En demoliciones específicas
 - 8.3. En cumplimiento de la normativa vigente
9. NORMATIVA LEGAL VIGENTE
 - 9.1. Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica
 - 9.2. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
 - 9.3. Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación
 - 9.4. Ordenanzas Municipales de Madrid
10. INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA