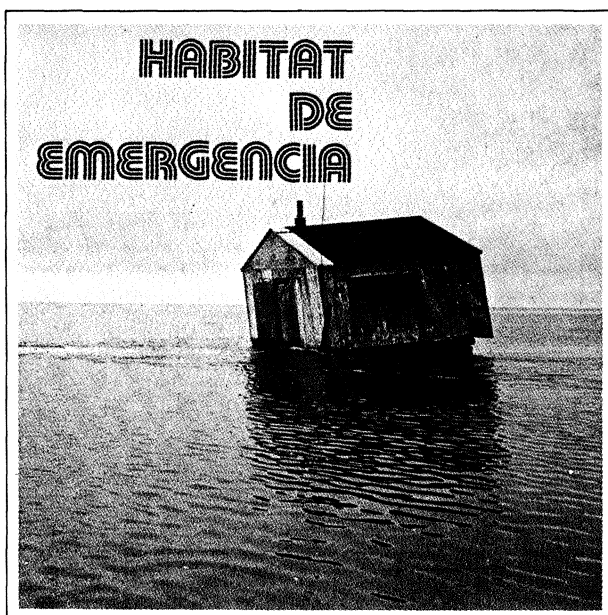


# CONSTRUCCIONES PARA IMPLANTACION INMEDIATA\*

**Fernando Ripollés Díaz**  
Catedrático Numerario de Construcción I  
E.T.S.A.M.

199-28



## RESUMEN

**El Artículo comienza por una teoría general sobre las situaciones de emergencia: su definición, su tipología y su génesis, hasta culminar en el análisis de los casos de emergencia catastrófica. Continúa con la exposición de los caracteres que debe reunir una operación de auxilio, bajo los puntos de vista políticos, humanitarios y técnicos. Después, se detallan las actividades mínimamente necesarias para realizar una implantación inmediata, recorriendo minuciosamente los condicionantes que deben cumplirse en cada fase de obra. Estos condicionantes solamente son satisfechos por algunas clases de edificaciones, de entre las cuales**

**se seleccionan y describen diez tipos bien diferenciados. Ya establecida la tipología de las construcciones, se recorren sus modos de estiba, transporte y descarga y, de entre todos ellos, aquellos que permiten una inmediatez real máxima en la implantación. Los tipos de albergues que satisfacen esta condición son tres: se trata de las naves neumáticas, los módulos celulares componibles y los albergues prefabricados ligeros. Se repasan las particularidades de estas construcciones. El trabajo concluye con la exposición de una solución propugnada por el autor, en la cual un albergue ligero es transportado e implantado por un helicóptero de gran potencia.**

## 1. LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

### 1.1. CAUSAS DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia se presentan por la CONCURRENCIA COYUNTURAL DE DOS GRUPOS DE CIRCUNSTANCIAS, cuya suma hace aparecer un CUADRO TECNICA Y/O SOCIALMENTE CONFLICTIVO, con una gravedad variable, que incluso puede alcanzar GRADOS CATASTROFICOS.

Esos dos grupos de circunstancias que pueden concurrir son los siguientes:

#### 1.1.1. GRUPO DE CIRCUNSTANCIAS PREVIAS

Se trata de un conjunto de connotaciones negativas, o al menos no-positivas, que producen la VULNERABILIDAD del habitat o del entorno de que se trate.

Esa vulnerabilidad encierra en sí misma un riesgo potencial, un PELIGRO LATENTE.

En lo que se refiere a los núcleos habitados, cabe la enumeración de una serie de características cuya influencia es radicalmente negativa y aumenta grandemente la vulnerabilidad. De entre ellas, destacan muy principalmente las que se recogen en el CUADRO I. Debe hacerse notar que, salvo en algún caso excepcional, las mencionadas circunstancias previas suelen concurrir, lamentablemente, en las COLECTIVIDADES MAS SUBDESARROLLADAS, en las zonas urbanas más abandonadas, en los núcleos rurales más deprimidos.

No es extraño que así suceda, ya que la insuficiencia —o la total carencia— de una formación cívico-educativa y de una capacidad económico-técnica siempre empuja, de modo inexorable, al

\* Este artículo es resumen y refundición de un trabajo monográfico que fue galardonado con el Segundo Premio de Investigación sobre temas de viviendas, en el Concurso Nacional convocado por el MOPU en 1980.

CUADRO I.

TIPOLOGIA DE CIRCUNSTANCIAS PREVIAS.			
PREVIAS	A) UBICACION	INDEBIDA, a Escala	GEOLOGICA: Zonas sísmicas, firmes inadecuados...
	B) URBANIZACION	NULA	GEOGRAFICA: Zonas inundables, tifónicas...
		INSUFICIENTE DEFICIENTE	TOPOGRAFICA: Fuerte ladera, rambla, llano sin desagüe, depresión en cubeta... Crecimiento muy rápido, incontrolado...
	C) MATERIALES CUYA CALIDAD ES	MALA	
		INSUFICIENTE INADECUADA	
D) TECNICAS CONSTRUCTIVAS	INADECUADAS	NO RESISTENTES NO ESTABLES	Ante las acciones exteriores.
E) OCUPACION	EXCESIVA		DENSIDAD DE POBLACION MUY ELEVADA AGLOMERACION HACINAMIENTO

afincamiento en los terrenos peores y más inadecuados, a la aplicación de los métodos constructivos más simples y endebles, al uso de los materiales más baratos y deleznable, etc.

#### 1.1.2. GRUPO DE CIRCUNSTANCIAS DESENCADENANTES

Está constituido por uno o varios sumandos cuyo carácter claramente negativo es indiscutible. Su presencia actúa como un fulminante que provoca imparablemente la LIBERACION de la potencialidad del peligro latente y la transforma en CONFLICTIVA EMERGENCIA.

Puede establecerse una clasificación de las circunstancias desencadenantes, por ejemplo conforme al CUADRO II. Pero conviene advertir que, en algunos casos, no puede hacerse totalmente a rajatabla la distinción entre circunstancias de «Origen Físico» y de «Origen Humano», establecida en ese Cuadro II.

Efectivamente, hay desencadenantes que, en última instancia, pueden ser de origen físico, pero que inicialmente han sido gestados y provocados por acciones del hombre. Por ejemplo, tal sería el caso de un socavamiento por aguas subterráneas, procedentes de pérdidas de unas redes sanitarias que el hombre ha construido, conservado o con-

trolado indebidamente. Y, por el contrario, existen otros desencadenantes en los que el hombre es simplemente el peldaño final de una escala cuyos niveles anteriores son fenómenos naturales, de origen físico. Esto sucedería en un desalojo judicial, hecho para evitar los indudables riesgos derivados de habitar en un área de la que consta su propensión a inundarse. Por supuesto, en el repetido Cuadro II y al enumerar los desencadenantes de origen humano, se ha prescindido de toda circunstancia de ORIGEN BELICO.

#### 1.2. CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

##### 1.2.1. PREVISIBILIDAD

Si se repasan los epígrafes A) a E), ambos inclusive, recogidos en el Cuadro I, podrá comprobarse que TODAS las circunstancias PREVIAS son ciertamente COGNOSCIBLES, mediante un mayor o menor esfuerzo investigador. Por lo tanto, su existencia y su presencia son detectables, son PREVISIBLES y, de hecho, en muchas ocasiones están previstas.

Nunca, pues, podrá alegarse que tales factores aparecen de forma inesperada, sino que, por el contrario, una correcta Defensa Civil los deberá

CUADRO II.

DESENCADENANTES	F) DE ORIGEN FISICO	F-1) GEOLOGICO	BUJEO (ARCILLAS EXPANSIVAS) DESLIZAMIENTO DESPRENDIMIENTOS SEISMOS (TERREMOTOS) ..... * ERUPCIONES VOLCANICAS ..... *				
		F-2) HIDROLOGICO	INUNDACION <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             POR AGUA DE LLUVIA:                              (CIELO-TIERRA) INSUFICIENTE                              AFORO EVAC... *                         </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             POR AGUA DE CAUCES:                              (TIERRA-TIERRA) INSUFICIENTE                              AFORO ACARREO                         </td> </tr> </table>	POR AGUA DE LLUVIA: (CIELO-TIERRA) INSUFICIENTE AFORO EVAC... *	POR AGUA DE CAUCES: (TIERRA-TIERRA) INSUFICIENTE AFORO ACARREO		
			POR AGUA DE LLUVIA: (CIELO-TIERRA) INSUFICIENTE AFORO EVAC... *				
		POR AGUA DE CAUCES: (TIERRA-TIERRA) INSUFICIENTE AFORO ACARREO					
		F-3) NEUMOLOGICO	SOCAVAMIENTO (AGUAS SUBTERRANEAS)  SOBRECARGA DE NIEVE <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             VERTICAL (NEVADA)                         </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             OBLICUA (ALUD) ..... *                         </td> </tr> </table>	VERTICAL (NEVADA)	OBLICUA (ALUD) ..... *		
	VERTICAL (NEVADA)						
	OBLICUA (ALUD) ..... *						
	F-4) PIROLOGICO	CARENCIA DE AGUA (SEQUIA: V. BUJEO)  EFECTOS MECANICOS (HURACAN) EFECTOS ASFIXIANTES (TEMP. ELEVADA + POLVO)					
		INCENDIO DE CHISPAS ELECTRICAS <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             NATURALES (RAYOS) ..... *                         </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             DE LAS REDES                         </td> </tr> </table>	NATURALES (RAYOS) ..... *	DE LAS REDES			
	NATURALES (RAYOS) ..... *						
DE LAS REDES							
H) DE ORIGEN HUMANO	H-1) SOCIOLOGICO	INCENDIO POR FUEGO <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             DOMESTICO                             <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MAL USO ..... *                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MALA PROTECCION                                 </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             INDUSTRIAL                             <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     VEJEZ NATURAL                                      ACCIDENTES FISICOS ..... *                                 </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	DOMESTICO <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MAL USO ..... *                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MALA PROTECCION                                 </td> </tr> </table>	MAL USO ..... *	MALA PROTECCION	INDUSTRIAL <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     VEJEZ NATURAL                                      ACCIDENTES FISICOS ..... *                                 </td> </tr> </table>	VEJEZ NATURAL ACCIDENTES FISICOS ..... *
		DOMESTICO <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MAL USO ..... *                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     MALA PROTECCION                                 </td> </tr> </table>	MAL USO ..... *	MALA PROTECCION			
	MAL USO ..... *						
	MALA PROTECCION						
	INDUSTRIAL <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     VEJEZ NATURAL                                      ACCIDENTES FISICOS ..... *                                 </td> </tr> </table>	VEJEZ NATURAL ACCIDENTES FISICOS ..... *					
VEJEZ NATURAL ACCIDENTES FISICOS ..... *							
DESALOJO <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             TECNICO (RUINA)                             <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO                                 </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	TECNICO (RUINA) <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO                                 </td> </tr> </table>	JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO					
TECNICO (RUINA) <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO                                 </td> </tr> </table>	JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO						
JURIDICO: LANZAMIENTO, DESAHUCIO							
H-2) PATOLOGICO	MIGRACION <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                             ESPONTANEA (DESPLAZADOS)                             <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)                                 </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	ESPONTANEA (DESPLAZADOS) <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)                                 </td> </tr> </table>	CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)	CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)			
	ESPONTANEA (DESPLAZADOS) <table border="0" style="margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)                                 </td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">                                     CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)                                 </td> </tr> </table>	CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)	CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)				
CAUSAS FISICAS (P. EJEM.: LLENADO DE UN EMBALSE)							
CAUSAS SOCIALES (P. EJEM.: FALTA DE EMPLEO)							
FISIOPATOLOGICO: EPIDEMIAS PSICOPATOLOGICO: PANICO ..... *							

conocer, valorar y tener en cuenta para procurar su eliminación o, al menos, para limitar y paliar sus posibles efectos negativos.

De entre las circunstancias DESENCADENANTES, reflejadas en el Cuadro II, ALGUNAS presentan una INCOGNOSCIBILIDAD casi física, en virtud de la cual resultan realmente IMPREVISIBLES. Tal es

el caso, por ejemplo, de los terremotos, los incendios causados por rayos, etc. En ese mismo Cuadro II se han marcado con un asterisco \* algunas circunstancias desencadenantes que se estiman realmente imprevisibles, al menos dentro de unos plazos que pudieran permitir el salir al paso de las correspondientes situaciones de emergencia.

Pero OTRAS muchas causas desencadenantes sí que son PREVISIBLES, en grado variable, y, al igual que en el caso de las circunstancias previas, deberían estar previstas por la Defensa Civil. Tal previsión es viable a través de una correcta utilización e interpretación de las diferentes Ciencias Aplicadas, como pueden ser la Meteorología, la Geología, la Estadística, la Sociología, etc.

Si se quisieran establecer los diferentes GRADOS DE PREVISION hacia las potenciales situaciones de emergencia, habría que tipificar los siguientes:

- Gº I Realmente IMPREVISIBLES y, por tanto, imprevistas.
- Gº II Previsibles, pero, de hecho, IMPREVISTAS.
- Gº III Previsibles y previstas, pero de APARICION INESPERADA.
- Gº IV Previsibles, previstas y de aparición esperada, PERO NO EN EL MOMENTO, LUGAR o coyuntura en que se presentan.

#### 1.2.2. GRAVEDAD DE LOS EFECTOS

Ya se ha señalado (Apdo. 1.1.) que las situaciones de emergencia se deben a la aparición de un cuadro técnico y/o socialmente conflictivo, con EFECTOS aparentemente IMPARABLES, ante los que la colectividad se ve sorprendida y desbordada. Estos efectos tendrán una GRAVEDAD VARIABLE, en función del grado de previsión que haya existido y también, por supuesto, en función de la capacidad de respuesta, paralelamente técnica y/o social —no necesariamente preparada con anterioridad— que pueda oponerse como contención.

En una Sociedad debidamente organizada, es obvio que la Defensa Civil habrá tomado sus precauciones para no verse sorprendida por imprevisiones de los Grados que se han designado como Gº II, Gº III y Gº IV. Pero no siempre es así, en parte por las muchas dificultades de tipo objetivamente científico que conlleva una correcta previsión y también por factores económicos y humanos. Con esto último quiere decirse que la carestía de los trabajos de encuesta, de investigación y de planificación, así como el desinterés y las omisiones de los individuos encargados de llevarlos a término también impiden concretar unos esquemas defensivos buenos y completos.

#### 1.2.3. IMPACTO CATASTROFICO

Por su desastrosa incidencia sobre el equilibrio del ente social, debe prestarse una particular atención a las que se pueden llamar SITUACIONES

CATASTROFICAS, de grado catastrófico, de EFECTOS CATASTROFICOS. Estas se presentan como caso particular de las situaciones de emergencia, cuando la GRAVEDAD de los efectos SUPERA netamente todas las PREVISIONES y las capacidades de respuesta.

La CATASTROFE se produce cuando los riesgos liberados por las causas desencadenantes inciden de modo inesperado y sin freno ni control, en lo cualitativo y/o en lo cuantitativo, sobre un entorno que por sus caracteres previos es altamente vulnerable, sin que se disponga de medios eficaces para atajar lo que está sucediendo y sin que existan posibilidades de obtener una inmediata solución para el caso.

El insigne especialista Philip O'Keefe, miembro de la Disaster Research Unit, de la Bradford University, ha hecho una breve y magistral definición de la CATASTROFE como: «La relación entre un riesgo, natural o provocado por el hombre, y una condición vulnerable».

#### 1.3. EXIGENCIA DE INMEDIATA SOLUCION A LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

##### 1.3.1. DEMOSTRACION DE QUE LA COLECTIVIDAD TIENE VIDA

Es evidente que, por su naturaleza y efectos, las situaciones de emergencia, incluso las que no alcanzan un grado catastrófico, deben ser resueltas en unos plazos de tiempo de la MAXIMA BREVEDAD. Su atención, su evaluación y su solución no admiten la menor demora.

De no resolverse en unos plazos «récord» —dentro de lo que es humanamente posible— se haría patente un FRACASO DE LA COLECTIVIDAD, en cuanto cuerpo social capaz de autodefenderse y de sobrevivir a la agresión exterior. Por el contrario, una respuesta inmediata, resolutive y eficaz demostrará el perfecto acoplamiento de los engranajes sociales y, en última instancia, supondrá una positiva atención a cada ser humano individual, considerado como célula constituyente del antecitado cuerpo social.

##### 1.3.2. FACTORES POR LOS QUE SE HACE PRECISA UNA SOLUCION INMEDIATA

Hay una multitud de factores concretos por los cuales no puede demorarse la solución de las situaciones de emergencia. Pero, en resumen, todos pueden ser reunidos en tres grandes grupos principales:

##### A) FACTORES DE TIPO POLITICO

Como norma general, pretenden demostrar el impávido y equilibrado PODER del mecanismo esta-

tal, para que el ciudadano mantenga intacta su CONFIANZA o bien, de haberla perdido, la recupere cuanto antes. Las soluciones aplicadas intentan conseguir inmediatamente:

- Una óptima IMAGEN PUBLICA del Estado.
- Un correcto FUNCIONAMIENTO ORGANICO del Gobierno.
- Una completa ASISTENCIA SOCIAL por parte de la Administración.

#### B) FACTORES DE TIPO HUMANITARIO

Estos motivos deben potenciar al máximo ese sentimiento de SOLIDARIDAD, quizá débil, vago y latente, pero realmente vivo, que en cierto modo amalgama la colectividad humana o, al menos, la impregna. De esta manera, cada individuo puede sentir que su INTEGRACION en la Sociedad es real, firme y operativa. Para que así sea, ha de lograrse:

- Un FOMENTO DE LA ESPERANZA, firme y motivada, en que los daños serán prontamente subsanados.
- Una RESPUESTA SOLIDARIA realmente adecuada, pero a la vez respetuosa hacia los deseos de los afectados.
- Una ASISTENCIA MORAL completa, desmedida y sincera, por parte de la Comunidad.

#### C) FACTORES DE TIPO TECNICO

En lo referente a estas cuestiones y de modo inexcusable, hay que proceder a compaginar, con la más absoluta EFICACIA, la exactitud técnica de los métodos, la minuciosidad de la actuación y la velocidad de resolución, aun cuando de todo ello se deriven unos caracteres externos que aparenten una cierta frialdad. Como resultado de esta coordinación, los damnificados experimentarán una sensación de AMPARO, que se deberá más en concreto, a que han sido evitados aquellos efectos negativos, quizá secundarios, pero también graves, que —superpuestos a las circunstancias desfavorables generales y básicas— habrían contribuido a elevar todavía más la presión técnico-social. Deberá, pues, conseguirse:

- Una PROTECCION ante incidencias de tipo geológico, meteorológico o climatológico.
- Un AUXILIO (o una Prevención) ante la enfermedad (Salud Psicofísica) el pillaje (Salud Social) y la agitación (Salud Política).
- Una ASISTENCIA TECNICA, científica, coordinada y permanente, por parte de todos los Servicios.

#### 1.4. MATICES EN LA ACTUACION, CON VISTAS A FAVORECER LA INMEDIATEZ DE LA SOLUCION (NOTA 1)

##### 1.4.1. MATICES EN EL PLANO POLITICO

Deben considerarse como muy favorables todas las medidas encaminadas a agilizar la solución. Algunas medidas suelen tomarse con gran frecuencia —casi puede decirse que con carácter general— como son las siguientes:

- COORDINACION de todos los Departamentos Gubernamentales, con independencia de cualquier diferencia o dificultad en la convivencia interministerial.
- SIMPLIFICACION (e incluso supresión) de cualquier procedimiento de trámite establecido, lo mismo en el terreno Jurídico que en el Administrativo.
- FINANCIACION excepcional (e incluso ilimitada) sin tener en cuenta ningún tipo de condicionamientos presupuestarios, de esos que normalmente suelen recortar el alcance real de los programas de actuación.

##### 1.4.2. MATICES EN EL PLANO HUMANITARIO

También existen otras actuaciones, menos frías y más directas, que coadyuvan a levantar la moral de los damnificados y a darles una pronta voluntad de respuesta, como son:

- PRESENCIA PERSONAL de las Altas Autoridades del Estado, del Gobierno, del Ente Autonómico, de la Provincia, del Municipio, etc. seguida de contactos individuales con las personas más afectadas.
- PUBLICIDAD DEL CASO, no sólo en los medios de difusión del Estado (Prensa paraestatal, Radiodifusión, Radiotelevisión) sino también en la Prensa y en la Radio privadas, de modo que la emergencia ocurrida sea divulgada a escala nacional, para general conocimiento.
- SUPERABUNDANCIA de medios humanos en la prestación de consejo y de apoyo, para que sea posible un tratamiento individual y personalizado de cada caso.

##### 1.4.3. MATICES EN EL PLANO TECNICO

Finalmente, la rapidez en el inicio y en el desarrollo de los trabajos de auxilio también se puede

NOTA 1/ Los nueve Matices que se exponen en este Apdo. 1.4. mantienen cierta afinidad, en ordenada correspondencia, con los nueve Factores detallados en el Apdo. 1.3.2.

favorecer mediante la aplicación real de criterios prácticos. De entre ellos, cabe destacar los siguientes:

- UTILIZACIÓN DE TECNOLOGIAS especiales (y/o sofisticadas) de gran espectacularidad, de gran rendimiento y de gran velocidad de actuación.
- PRESENCIA DE ESPECIALISTAS de la Sanidad, de la Seguridad y de las Relaciones Humanas, en numero elevado y en actitud de máxima accesibilidad, todos ellos a disposición permanente de quien los requiera.
- ACTIVIDAD ININTERRUMPIDA, de modo que todos los medios de hombres, máquinas, etc. funcionen de un modo continuo, en la modalidad que usualmente se conoce como «a tres turnos».

#### 1.5. EL RESPETO AL AFECTADO, CLAVE DEL EXITO

##### 1.5.1. LAS SOLUCIONES UNILATERALMENTE IMPUESTAS

Cuando, ante una situación de emergencia, las personas o las entidades encargadas de arbitrar los debidos remedios aplican una solución basada en su UNILATERAL CRITERIO, es casi seguro que la actuación terminará en un fracaso. Y es que nunca deben imponerse soluciones conforme a las necesidades que el remediador, de una manera SUBJETIVA, CREE QUE EXISTEN. Es fácil que tal apreciación subjetiva de unas supuestas necesidades esté deformada por los prejuicios propios de quien intenta prestar el socorro.

Otras veces, el auxiliador, lleno de teórico IDEALISMO, pretende aplicar —y aplica— unas soluciones de tipo «universal», no adecuadas al caso concreto de que se trate. Este es el caso, quizá, de muchos de los proyectos que fueron aportados al Concurso incluido en el XII Congreso de la UIA (Madrid, 1975).

Incluso en ocasiones, algunos remediadores cuya conciencia es más elástica, imponen soluciones exclusivamente basadas en dar salida a la existencia de determinados SUPERAVITS en sus acopios, o debidas a las fuertes presiones COMERCIALES, o simplemente adoptadas por el CAPRICHOS personal de los más poderosos.

##### 1.5.2. LA REBELDIA ANTE LA SOLUCION NO DESEADA

Lo primero que hay que tener en cuenta es que las personas afectadas por alguna situación de emergencia siempre desean VOLVER AL HOGAR, PERMANECER CON LOS SUYOS, ACENTUAR EL

APIÑAMIENTO FAMILIAR. Para conseguir que esos deseos se hagan una realidad, los damnificados toleran cualquier incomodidad e incluso mantienen una postura de reacción ante la evacuación. Se llegan a dar casos en los que existe un goteado pero continuo retorno de aquellos que han sido evacuados forzosamente.

De acuerdo con todo lo reflejado en las anteriores líneas y con el apoyo de una encuesta hecha por Fred Cuny (NOTA 2) puede afirmarse que lo más habitual y frecuente es que, planteada la situación excepcional, las personas sin hogar busquen espontáneamente un alojamiento conforme al siguiente orden de PREFERENCIAS:

- I. Viviendas de familiares.
- II. Viviendas de amigos.
- III. Refugios improvisados.
- IV. Edificios públicos.
- V. Refugios unifamiliares, suministrados como socorro.
- VI. Refugios colectivos, suministrados como socorro.

Esta relación ordenada corrobora lo que se viene exponiendo. Esto es, el sufrido pueblo damnificado tiende a experimentar un cierto rechazo ante un alojamiento nuevo y de características desconocidas. En consecuencia, solamente se decide a ocupar los refugios oficialmente suministrados (tipo IV-V-VI) cuando le han fallado sus otras alternativas (tipos I-II-III). Es más, su aversión al alojamiento multifamiliar le presiona para reducir a un mínimo el tiempo de residencia en un edificio público y para evitar, en todo lo posible, el acogerse a refugios de uso colectivo (tipo IV).

##### 1.5.3. LAS SOLUCIONES MULTILATERALMENTE ACORDADAS

Todo lo arriba expuesto no es sino una clara demostración de que hay que encuestar, investigar, conocer y atender las NECESIDADES REALES de quienes están en la triste situación de carencia de hogar. Y tener muy en cuenta, con la máxima OBJETIVIDAD, que LAS NECESIDADES REALES NO DEBEN CONFUNDIRSE CON LAS CARENCIAS. Insistamos: no se trata de suministrar aquello de lo que se carece, sino aquello que se necesita.

Por tanto, en aras de un total respeto a los valores culturales, reflejados en los modos de vivir y

NOTA 2 | Fred Cuny: *personalidad de relieve internacional en los temas de Viviendas Postcatástrofe, de Arquitecturas Locales y de Arquitecturas Blandas.*

en los modelos constructivos tradicionalmente adoptados, se debe procurar el máximo conocimiento de cuanto los afectados SIENTEN Y DESEAN, al objeto de que las actuaciones de socorro sean adecuadas a las necesidades que explícitamente manifiestan aquellos que están sin hogar.

Quiere decirse que hay que DISEÑAR EN COLABORACION CON LOS PROPIOS AFECTADOS, de modo que se tengan en cuenta todos los localismos. Pero esto no debe ser obstáculo para que, sobre la marcha y en una labor de diplomático convencimiento, se procuren la modificación y la mejora de las composiciones, de las formas, de las técnicas y de los materiales que, aun siendo solicitados por la inercia tradicionalista de la cultura popular, sean inseguros, inadecuados, malos, etcétera. Con esta labor mancomunada, tan humana y de tan claro talante democrático, se conseguirá paliar en muy alto grado la inevitable dificultad que siempre tiene el Pueblo para adaptarse a la vida en los nuevos alojamientos que se le suministren.

#### 1.6. UNOS CONSEJOS TECNICO-SOCIOLOGICOS, DE CARACTER GENERAL, QUE TAMBIEN COADYUVAN AL EXITO DE LAS SOLUCIONES

##### 1.6.1. APROVECHAMIENTO DEL CUADRO SOCIOLOGICO COYUNTURAL

En lo que se refiere a los MATERIALES con los que se puede actuar, siempre se debe procurar el uso de aquellos que sean de producción y de existencia local, e incluso de los materiales de derribo y de recuperación. Y con respecto a la MANO DE OBRA, hay que conseguir la incorporación activa de los propios afectados, de todos los parados y de las organizaciones laborales locales. Normalmente, alrededor de la situación de emergencia y por su causa, aparece una disponibilidad de abundante mano de obra, la cual debe ser movilizada y aprovechada en las labores de socorro y en el trabajo generado por las reconstrucciones o por las implantaciones.

En materia de TIEMPOS de actuación, nunca pueden ser desaprovechados los primeros momentos, ya que la reconstrucción inmediata es un acto reflejo de carácter colectivo, que debe ser animado, fomentado y encauzado. Hay que procurar que la exigencia de una solución inmediata (Apdo. 1.3.2) y la correcta atención a las necesidades de los afectados (Apdo. 1.5.3.) se compatibilicen cuanto antes, porque es deseable que la ocupación de los primeros realojamientos tenga lugar —siquiera de modo precario y provisional— antes de que se cumpla una semana después de la emergencia.

Finalmente, en lo que toca a COSTOS, debe primar una mentalidad realista y pragmática. Por

ello, siempre que exista una comparatividad en los tiempos de actuación, es preferible la lógica baratura de los sistemas adquiridos o ejecutados en el propio sitio y sobre la marcha al inevitable mayor precio final de otros productos foráneos, quizá más espectaculares en su presentación pero, casi con seguridad, también mucho más onerosos. Lógicamente, en un alojamiento que se trae de otro lugar, resulta más elevada la suma de tecnología + fabricación + almacenaje + transporte + ejecución.

##### 1.6.2. LAS ACERTADAS OBSERVACIONES DE OTTO KOENIGSBERGER

Este conocido sociólogo y ensayista expone unos criterios, fruto de su investigación y de su experiencia, que, por su interés, se compendian a continuación (NOTA 3):

- A) El socorro es enemigo de la reconstrucción. Minimícese el socorro.
- B) El socorro por parte del sector público reduce la capacidad ejecutiva del sector privado. Minimícese el paternalismo.
- C) En los cuadros de emergencia y catastróficos, el Pueblo suele aceptar el cambio (o el abandono) de viejos métodos. Actúese rápidamente, con introducción de modificaciones en lo jurídico y en lo técnico.
- D) Evítese la improvisación debida a la sorpresa. Sin perjuicio de que se hagan acoplamientos razonables, en atención a los deseos del Pueblo, ténganse los proyectos preparados de antemano. Esto se refiere a D1/Legislación de suelo. D2/Trazados urbanos para el momento y para el futuro. D3/Planes de actuación. D4/Ordenanzas de edificación. D5/Sistemas constructivos. D6/Cauces financieros.

#### 1.7. PRINCIPALES ENTIDADES, DE IMPORTANCIA MUNDIAL, QUE SE OCUPAN DEL REALOJAMIENTO EN EMERGENCIAS

##### 1.7.1. LISTADO ALFABETICO DE ENTIDADES

- Agency for International Development (AID) del Gobierno Federal de los E.U.A.
- Disaster Research Center, Ohio University, Ohio, E.U.A.
- Disaster Research Unit, Bradford University, Reino Unido.
- Federal Disaster Assistance Administration (FDAA) del Gobierno Federal de los E.U.A.

*NOTA 3/El autor del presente trabajo no se ha limitado a una simple transcripción de estos criterios, sino que ha complementado su contenido y ha reelaborado su forma.*

— United Nations Disasters Relief Co-Ordinator (UNDRO) de la O.N.U., Ginebra, Suiza.

## 2. LAS OPERACIONES PARA REALIZAR UN EDIFICIO-TIPO DE VIVIENDAS

### 2.1. CRITERIOS CON LOS QUE SE HAN DEFINIDO LAS OPERACIONES NECESARIAS

Como ciertamente consta a cuantos hayan intervenido en las labores de programación y de planificación que se suelen hacer en gabinete antes de iniciar cualquier edificación, el número de operaciones y de partidas que intervienen en una obra es muy elevado y puede ser desmenuzado hasta

descender a los niveles más triviales. Esto se comprueba muy prácticamente cada vez que hay que investigar un camino crítico, a través del establecimiento del correspondiente PERT.

Por lo tanto, se puede hacer un listado, tan extenso como se desee, de aquellas actividades que se estiman básicas, precisas y necesarias para construir un edificio-tipo de viviendas. Pero puesto que, en el presente trabajo, no existe el menor ánimo de confeccionar relaciones exhaustivas, se ha adoptado, como autolimitación, un tope de hasta una CUARENTENA DE ACTIVIDADES.

### 2.2. ENUMERACION ORDENADA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS:

GRUPOS DE OPERACIONES	DETALLE DE LAS OPERACIONES
2.2.1 PREVIAS SOBRE EL SUELO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ELECCION DEL TERRENO.</li> <li>2. DETERMINACION DEL RUMBO OPTIMO (Soleamiento. Vientos dominantes. Escorrentía).</li> <li>3. DESBROCE Y LIMPIEZA.</li> <li>4. DRENAJE.</li> <li>5. NIVELACION (Vaciados. Rellenos. Pendientes).</li> <li>6. COMPACTACION Y REFINO.</li> <li>7. PAVIMENTACION EXTERIOR.</li> </ol>
2.2.2 HASTA LA COTA CERO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. REPLANTEO.</li> <li>2. ACOMETIDA AGUA POTABLE.</li> <li>3. SANEAMIENTO HORIZONTAL.</li> <li>4. VERTIDO (Red/Río/Fosa séptica/Pozo ciego).</li> <li>5. CIMIENTOS (Puntuales/Lineales/Placas).</li> <li>6. ANCLAJES.</li> <li>7. REPARTO DE ACCIONES CONCENTRADAS.</li> </ol>
2.2.3 HASTA CUBRIR AGUAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ESTRUCTURA VERTICAL (Planos/Reticular/Paneles/Monocasco).</li> <li>2. ESTRUCTURA HORIZONTAL (Planos/Reticular/Paneles/Monocasco).</li> <li>3. ESTRUCTURA DE ARRIOSTRAMIENTO.</li> <li>4. ESTRUCTURA DE CUBIERTA (Plana/Un agua/Dos aguas/Otras morfologías).</li> <li>5. PLANO DE CUBIERTA (Tejas/Placas/Láminas/Membranas).</li> </ol>
2.2.4 HASTA CERRAR LATERALES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CERRAMIENTO PERIMETRAL (Tradicional/Paneles modulares/Membranas).</li> <li>2. AISLAMIENTOS (Térmico/Energético/Acústico).</li> <li>3. CARPINTERIA EXTERIOR (Accesos/Luces/Oscurecimiento/Seguridad).</li> <li>4. PINTURAS EXTERIORES.</li> </ol>
2.2.5 HASTA ACABAR INSTALACIONES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RED AGUA FRIA.</li> <li>2. RED AGUA CALIENTE SANITARIA (Central/Calentador/Termo).</li> <li>3. RED DESAGÜES SANITARIOS (Hasta saneamiento Horizontal).</li> <li>4. APARATOS SANITARIOS.</li> <li>5. PILAS (Fregadero/Lavadero).</li> <li>6. ENERGIA ELECTRICA (Alumbrado/Fuerza/Tierra).</li> <li>7. ENERGIA TERMICA (Gas/Gasóleo/Electricidad fuerza).</li> <li>8. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.</li> <li>9. ANTENAS RECEPTORAS TV-FM.</li> <li>10. ALUMBRADO EXTERIOR.</li> </ol>
2.2.6 HASTA ACABAR INTERIORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SUBDIVISIONES (Tradicional/Paneles/Monocasco).</li> <li>2. CARPINTERIA INTERIOR (Paso/Armarios).</li> <li>3. SOLADOS.</li> <li>4. TECHOS (Revestimientos/Cielorrasos).</li> <li>5. REVESTIMIENTOS MURALES RIGIDOS (Alicatados/Láminas).</li> <li>6. PINTURAS INTERIORES.</li> <li>7. EMPAPELADOS.</li> </ol>



### 3. LAS OPERACIONES PARA REALIZAR UNA CONSTRUCCION DE IMPLANTACION INMEDIATA

#### 3.1. CRITERIOS CON LOS QUE SE HAN DEFINIDO LAS OPERACIONES NECESARIAS

A la hora de llevar a término una implantación inmediata, la relación de actividades precisas deberá ser drásticamente simplificada, de modo que quede reducida a un mínimo imprescindible, en aras de una mayor CELERIDAD. Por los mismos motivos y razonamientos que ya han sido expuestos anteriormente, la confección del correspondiente listado se ha plegado a un criterio voluntariamente restrictivo; y por un afán de fijar una relación con las cuarenta operaciones recogidas

en el anterior Apartado 2.2., se van a definir una VEINTENA DE ACTIVIDADES (20 = 50% de 40).

Es obvio que, de entre esas veinte operaciones, todavía sería posible hacer alguna supresión más, pero, en cualquier caso, la presente simplificación ya permite fijar de algún modo qué CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS DEBE CUMPLIR INELUDIBLEMENTE UNA CONSTRUCCION DE IMPLANTACION INMEDIATA.

#### 3.2. ENUMERACION ORDENADA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS

(Con la intención de conseguir una mayor claridad en la exposición, el detalle de operaciones que se transcribe a continuación ofrece una numeración de epígrafes que está en correspondencia con la del Apartado 2.2.).

GRUPOS DE OPERACIONES	DETALLE DE OPERACIONES. SIMPLIFICADO
3.2.1 PREVIAS, SOBRE EL SUELO	1. ELECCION DEL TERRENO. 2. DETERMINACION DEL RUMBO OPTIMO. 4. DRENAJE. 6. COMPACTACION Y REFINO.
3.2.2 HASTA LA COTA CERO	2. ACOMETIDA AGUA POTABLE. 4. VERTIDO. 5. CIMIENTOS.
3.2.3 HASTA CUBRIR AGUAS	1+2+3+4. ESTRUCTURAS VARIAS. 5. PLANO DE CUBIERTA.
3.2.4 HASTA CERRAR LATERALES	1+2. CERRAMIENTO PERIMETRAL Y AISLAMIENTOS. 3. CARPINTERIA EXTERIOR. 4. PINTURAS EXTERIORES.
3.2.5 HASTA ACABAR INSTALACIONES.	1. RED INTERIOR DE AGUA FRIA. 3+4+5. INSTALACIONES SANITARIAS. 6. ENERGIA ELECTRICA. 7+8. ENERGIA TERMICA Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL. 9. ANTENAS RECEPTORAS TV-FM.
3.2.6 HASTA ACABAR INTERIORES.	1. SUBDIVISIONES. 4. TECHOS. 6. PINTURAS INTERIORES.

### 4. CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS DE LAS IMPLANTACIONES INMEDIATAS

#### 4.1. ESTUDIO DETALLADO DE LAS OPERACIONES NECESARIAS (NOTA 4)

##### 4.1./1.1. ELECCION DEL TERRENO

En una emergencia, siempre debe recordarse que

*NOTA 4* En la exposición y el comentario de los condicionantes constructivos, este Apdo. 4.1. sigue un orden paralelo al definido en 3.2. para establecer la numeración de las operaciones necesarias. Debido a ello, su clasificación decimalizada no es correlativa, sino que sus dos últimas cifras se corresponden con las de los epígrafes del referido Apdo. 3.2.

los CAMPOS DE DEPORTES, las ERAS, los FERIALES y muchos sectores de la RED VIARIA reúnen condiciones suficientes para una buena implantación.

##### 4.1./1.2. DETERMINACION DEL RUMBO OPTIMO

En nuestras latitudes (Hemisferio Norte, Zona Templada) y a efectos del bienestar climático, suelen ser más favorables las orientaciones al SUR y, más matizadamente, al SURESTE (Saliente-Mediodía). Los rumbos del Norte ofrecen una mayor vulnerabilidad a los vientos polares, mientras que

los rumbos del Suroeste suelen estar batidos por los frentes lluviosos debidos a las borrascas atlánticas. Y es que, en el Hemisferio Norte, las borrascas o ciclones giran a izquierdas, en sentido contrario al de las agujas del reloj, de modo que los temporales procedentes del Atlántico acometen a la Península Ibérica con el referido rumbo Suroeste (225°).

#### 4.1./1.4. DRENAJE

El procedimiento más sencillo para lograr un drenaje natural consiste en asentar las construcciones en un terreno con SUAVE DECLIVE y disponer, en su linde más alta, una zanja o CUNETON que siga sensiblemente la curva de nivel y que dé salida a las aguas hacia los laterales. Hay que hacer notar que un sistema de drenaje resuelto mediante un cunetón y un talud de borde formado con las propias tierras extraídas permite reducir sustancialmente la excavación.

Siempre se debe conseguir que las plantas bajas queden ligeramete SOBREELEVADAS con respecto al terreno (dos o tres peldaños: 35 a 50 cm) para que las aguas de escorrentía puedan pasar por debajo de los edificios. (Fig. 1).

#### 4.1./1.6. COMPACTACION

Tanto si se practican excavaciones para asentar los cimientos como si éstos se disponen directamente sobre la «facies» del terreno, hay que intentar realizar un MINIMO de compactación, lo cual exige que la solución constructiva sea MUY LIGERA. Si los terrenos están muy embarrados o muy sueltos, la compactación puede incluir la confección de sencillos balastos de escombro o de grava.

En el ámbito rural, es normal que existan tractores agrícolas sobre ORUGAS y también RODILLOS remolcables para el apisonado de los campos; la presencia de estas máquinas facilita mucho la rapidez de los trabajos. En una actuación sobre núcleos urbanos y a poca importancia que tengan éstos, no surge problema alguno a la hora de buscar y de obtener la maquinaria adecuada para la

compactación. De todas formas, entre los suministros que acompañan a una implantación inmediata siempre deberá incluirse una COMPACTADORA DE SALTOS, accionada autónomamente por un pequeño motor de explosión. Y nunca debe olvidarse que unos sencillos PISONES manuales, de tipo tradicional, se pueden improvisar inmediatamente sin más materiales que unas cuantas maderas.

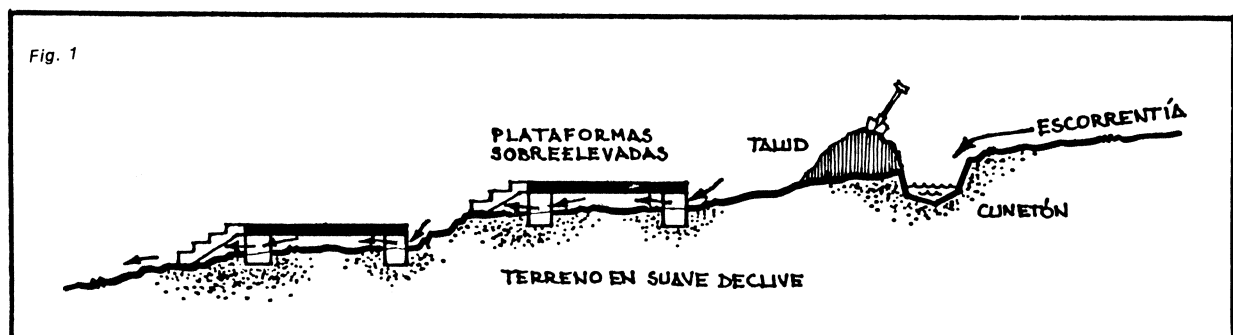
#### 4.1./2.2. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

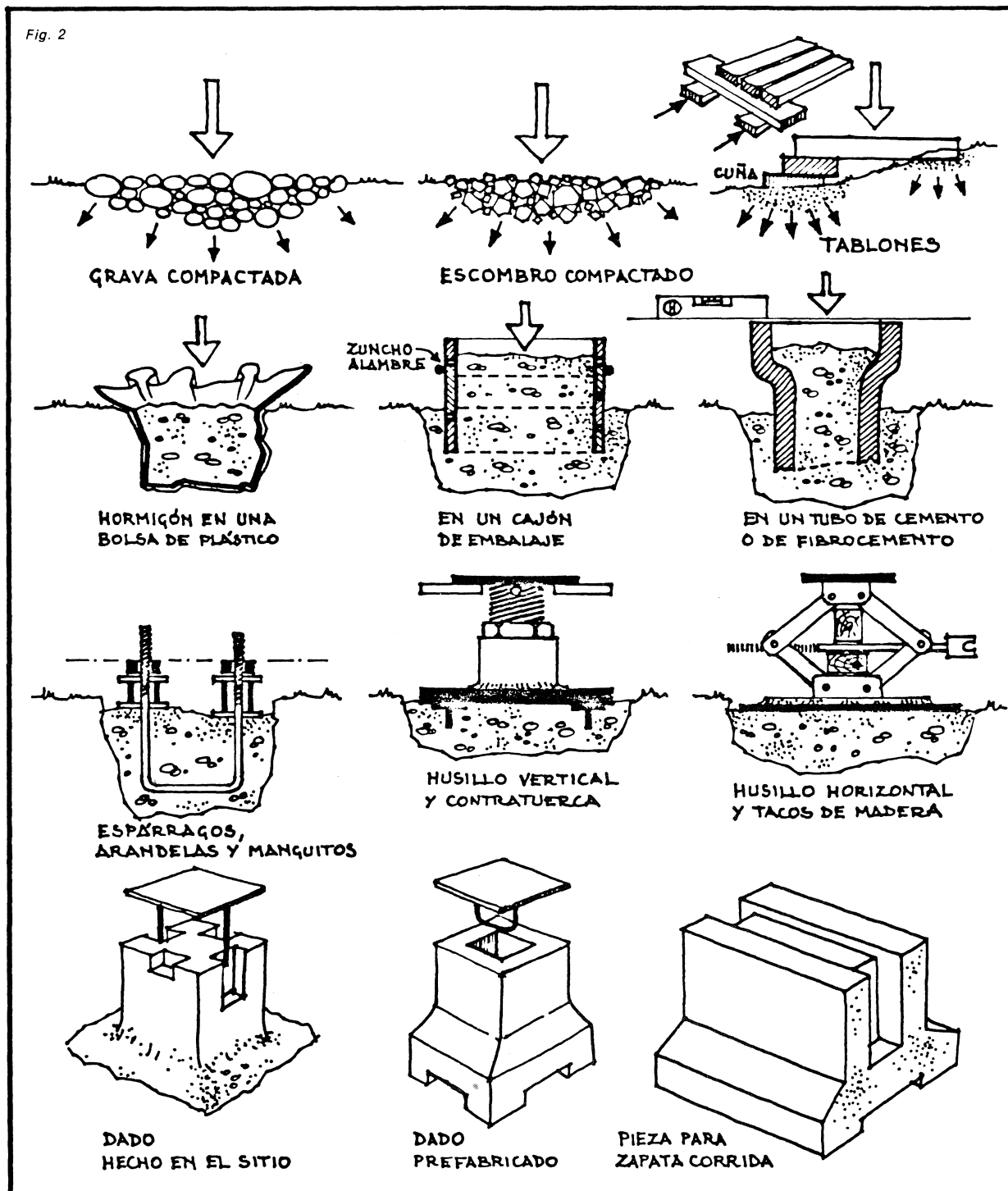
En los momentos iniciales, hay que prever un servicio de asistencia con CISTERNAS automóviles y hay que hacer un reparto de CUBOS o de BIDONES individuales de unos 15 litros de capacidad. Más tarde, cuando ya se están llevando a cabo las primeras fases de la actuación, basta con hacer unas ACOMETIDAS COLECTIVAS a las redes generales existentes, si las hay. (En la elección del terreno también se habrá sopesado la posibilidad de dar este servicio sin particulares dificultades). En las áreas rurales, los sistemas de RIEGO por aspersión permiten hacer instalaciones rápidas y eficaces.

Téngase en cuenta que las edificaciones siempre están un poco sobreelevadas, de modo que, en futuras fases de perfeccionamiento, los alojamientos pueden ser dotados de redes generales de agua SUSPENDIDAS por debajo del forjado de planta baja.

#### 4.1./2.4. VERTIDO

En las primeras fases del trabajo, los problemas de saneamiento se afrontan a través de un VERTIDO COLECTIVO, normalmente a un POZO de septicidad controlada. Esto es realmente sencillo, desde un punto de vista técnico, cualquiera que sea la solución adoptada para ese pozo: fosa séptica con su pozo de absorción, simple pozo ciego, etcétera. La única decisión un poco más comprometida estriba en elegir una correcta ubicación para el pozo; efectivamente, si se quieren evitar contaminaciones, olores, etc., hay que considerar detenidamente los caracteres del subsuelo, la topografía del terreno, la escorrentía de las aguas,





los trazados de las redes de agua a presión y los rumbos de los vientos dominantes.

Así que, en esos primeros momentos, se disponen unos **SERVICIOS COLECTIVOS**, en espera de que, en las fases posteriores y de perfeccionamiento, las redes e instalaciones de saneamiento previstas para la implantación sean **SUSPENDIDAS** bajo el suelo de la planta baja. Estas redes incluyen las **ARQUETAS**, las cuales, siempre que se pueda, deben situarse **FUERA** de la planta de los

edificios, o, cuando menos, adyacentes a uno de sus bordes. Conviene utilizar arquetas prefabricadas, preferiblemente de modelos resueltos con fibrocemento o con plástico rígido reforzado.

#### 4.1./2.5. CIMENTOS

Al objeto de que cualquier terreno pueda resultar adecuado y de que las edificaciones puedan orientarse en cualquier rumbo, conviene que las solu-

ciones constructivas se apoyen en el suelo a través de puntos aislados, de MUY POCOS PUNTOS, y por intermedio de sistemas que permitan una NIVELACION REGULABLE con suficiente exactitud. Conseguida la nivelación, esos sistemas podrán fijarse o bloquearse a la cota elegida. Es bueno el insistir en estos conceptos: las sustentaciones serán por sistemas PUNTUALES, sobre POCOS PUNTOS, con NIVELACION REGULABLE y con transmisión al terreno de unas PRESIONES REDUCIDAS (Fig. 2).

La solución ideal es que los cimientos se reduzcan a unas simples PLACAS de reparto prefabricadas, susceptibles de ser asentadas sobre unas soleras mínimas e incluso en seco, directamente sobre el terreno compactado. Y que las cadenas o zunchos de BASE y de arranque se puedan resolver con elementos PREFABRICADOS instalados por procedimientos sencillos y rápidos. Por ejemplo mediante retículas, ortogonales y/o trianguladas, formadas por perfiles simples o por celosías muy ligeras, con uniones y encuentros hechos a encaje, o mediante clavijas pasantes, sin intervención de tornillos ni de tuercas.

#### 4.1./3.1. (+2+3+4) ESTRUCTURAS VARIAS

De acuerdo con la finalidad que se va persiguiendo sistemáticamente al implantar este tipo de edificaciones, es muy importante que los diferentes subconjuntos de elementos estructurales estén COORDINADOS al máximo e incluso, si ello es posible, que constituyan una colección de componentes resuelta con un grado de prefabricación elevado.

Para las construcciones que admiten un transporte y una implantación como sistema modular ya PREMONTADO, interesan las unidades estructurales enterizas, de tipo MONOCASCO AUTOPORTANTE. Pero, si se van a levantar en el sitio mediante componentes PREFABRICADOS, es mejor un sistema de PANELES ESTRUCTURALES, cuya dimensión y pesos permitan el manejo por un máximo de dos operarios, sin necesidad de medios auxiliares mecánicos (sin grúas). Lo más razonable es que la composición con paneles dé lugar a sencillos conjuntos ortoédricos. Finalmente, si la solución mecánica se materializa en RETICULAS de barras, también es sencillo, cómodo y eficaz al atenerse a un armazón básico de hechura ORTOGONAL. En cualquiera de las tres alternativas estructurales consideradas, los encadenados y zunchados de CABEZA pueden resolverse por rigidización de las uniones y de los nudos, por triangulación de esquinazos, por atado mediante los sistemas de cubierta, etc.

En lo referente a los PANELES, bien sean estructurales, bien sean de puro cerramiento (como los que se colocan en las soluciones hechas con es-

tructura reticular previa) se da por supuesto que deben incorporar los ACABADOS EXTERIORES, resueltos de modo que no se precise una posterior conservación, y LAS PROTECCIONES térmica, energética, acústica, ignífuga e impermeabilizante, esta última particularmente bien estudiada en las líneas de juntas.

En materia de FORJADOS, no sólo hay que atender a las cuestiones de tipo mecánico, sino también a las de montaje. Así pues, debe conseguirse que los módulos, paneles o tramos sean ligeros y tengan una dimensión prudencial (para que no cimbreen) que presenten un buen acoplamiento (exactitud de las juntas) y que permitan una eficaz nivelación (carencia de cejas). También se considerarán cuestiones compositivas y ambientales, como, por ejemplo, el que la modulación favorezca una versatilidad en la colocación de subdivisiones y el que los módulos sean aislantes, impusibles, incombustibles, etc.

#### 4.1./3.5. PLANO DE CUBIERTA

Para conseguir una mayor efectividad en su funcionamiento como elemento de defensa ante las precipitaciones atmosféricas, hay que huir de las cubiertas horizontales o sensiblemente horizontales. Las mejores cubiertas son las que tienen POCOS FALDONES PLANOS, a UN AGUA —o, como mucho, a dos— y con BASTANTE PENDIENTE. Debe procurarse que el número de perforaciones de la cubierta (salidas de humos y de vapores, anclajes de antenas, acometidas eléctricas, etc.) sea mínimo. Durante los días inmediatamente siguientes a la implantación, no importa que la evacuación de pluviales se haga a libre caída. Posteriormente pueden ponerse canalones, bajantes, aceras perimetrales, etc.

A efectos del montaje y dejando a un lado las soluciones monocasco mencionadas en el apartado anterior, interesa que los elementos sustentantes de la cubierta puedan ser izados y colocados en posición por un máximo de dos hombres, con la simple ayuda de unas borriquetas y sin medios mecánicos de elevación. Estos mismos criterios deben seguirse con respecto al tamaño de los elementos de cobertura, aunque hay que evitar que los componentes sean tan pequeños que su colocación resulte lenta.

#### 4.1./4.1. (+2) CERRAMIENTO PERIMETRAL Y AISLAMIENTOS

Acerca de estos extremos, ya se han establecido unas directrices básicas en el Apartado relativo a ESTRUCTURAS VARIAS (Apdo. 4./1./3.1.).

#### 4.1./4.2. CARPINTERIA EXTERIOR

En la medida en que sea posible, se procurará que vaya INCORPORADA a los conjuntos mono-

casco o a los paneles perimetrales. El tamaño de los huecos será prudencial, en un intento de limitar las posibles pérdidas energéticas y de mantener una ambientación interior estable.

La practicabilidad siempre debe ser por hojas colgadas, de apertura normal, o por correderas, con evitación de sistemas más complicados: pivotantes, abatibles, etc.

Para el transporte, los cristales se arman exteriormente con una retícula de cinta adhesiva. En una primera fase de montaje, no se instalan sistemas de oscurecimiento.

#### 4.1./4.4. PINTURAS EXTERIORES

De conformidad con lo expuesto al comentar los paneles (Apdo. 4.1./3.1.) los acabados exteriores deben ir INCORPORADOS al máximo, desde fábrica, sobre los propios elementos de cerramiento, lo mismo si éstos son estructurales que si no lo son. Es buena cualquier solución que permita una CONSERVACION NULA o casi nula: esmaltes al horno, resinas epoxídicas, etc. Otro tanto puede establecerse para las carpinterías exteriores: anodizados, galvanizados, recubrimientos plásticos, etc.

#### 4.1./5.1. RED INTERIOR DE AGUA FRIA

#### 4.1./5.3. (+ 4 + 5) INSTALACIONES SANITARIAS

Ya se ha hecho constar anteriormente (Apartados 4.1./2.2. y 4.1./2.4.) que, en el momento de la máxima emergencia, basta con disponer de unas dotaciones colectivas, del tipo de fuentes públicas y de servicios higiénicos comunes, que funcionen en base a las acometidas o enganches generales. También se ha señalado que, más adelante, las edificaciones son susceptibles del perfeccionamiento y acabado de estas redes e instalaciones. Para ello, debe ser muy sencilla la incorporación de ARMARIOS prefabricados que contengan los sistemas de corte y medida, así como de bloques de agua y desagüe, también prefabricados, en forma de PANEL COMPACTO. Estos paneles tienen que ser registrables, manejables y sustituibles sin más intervención que la del fontanero (sin obras de albañilería).

Conviene que el montaje, la instalación y el enganche de los APARATOS sanitarios y de las pilas sea siempre de tipo tradicional, dentro de una compatibilidad con el sistema de bloques de aguas que se ha mencionado en el anterior párrafo.

#### 4.1./5.6. ENERGIA ELECTRICA

Para cada vivienda, la dotación inicial mínima se cifra en UN punto de ENCHUFE para ALUMBRA-DO y UN punto de ENCHUFE para FUERZA, am-

bos alimentados por la misma canalización y con toma de tierra. En las posteriores fases de obra, que según se viene exponiendo corresponden a complementos y mejoras, se incorporan, de modo muy simple, el ARMARIO prefabricado que contiene los dispositivos de protección, corte y medida, y todo el resto de la INSTALACION. Esta debe venir prefabricada por tramos, bajo tubo rígido, o en regletas, etc., para su rápido montaje totalmente en seco.

En principio, puede instalarse una potencia de unos 3 kW por vivienda, ampliables a 4 kW. La tensión-tipo será de 220 V.

#### 4.1./5.7. (+ 8) ENERGIA TERMICA Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

En cualquier vivienda, la energía térmica tiene tres aplicaciones directas muy caracterizadas: COCINAR la comida, CALENTAR el agua y ACONDICIONAR el ambiente.

Sin perjuicio de que, en el inicio de la implantación, se suministren raciones alimenticias en frío o hechas en cocinas colectivas, razones de índole PSICOLOGICA obligan a facilitar cuanto antes algún sistema de FUEGO INDIVIDUAL. Y es que la persona afectada por una emergencia considera que todo techo, por simple que sea, debe ir acompañado de un HOGAR. Por ello, conviene entregar rápidamente cocinillas de sobremesa alimentadas por bombonas individuales de gas licuado.

En una segunda fase, aparte de mejorar el sistema de fogón, se pueden instalar CALENTADORES de agua, alimentados también por gas licuado o bien por electricidad, ya que, según se ha hecho constar en el Apartado inmediatamente anterior, las implantaciones están dotadas de electricidad-fuerza desde los primeros momentos.

Un acondicionamiento ambiental sencillo se puede conseguir muy fácilmente, mediante ESTUFAS autónomas (de gas, eléctricas) o mediante CONVECTORES (eléctricos). Más adelante, se montan instalaciones completas de CALEFACCION, usualmente resueltas con calor negro (eléctricas) o por aire caliente (totalmente eléctricas o mixtas de gas y eléctricas).

#### 4.1./5.9. ANTENAS RECEPTORAS TV-FM

Casi puede definirse como ineludible y de la máxima necesidad la instalación inmediata de una ANTENA COLECTIVA de TV e incluso la puesta en funcionamiento de un RECEPTOR COMUNITARIO en el primer refugio que se habilite como tal o en el primer alojamiento que se consiga implantar. Es fundamental que los damnificados puedan mantener y levantar su moral a través de un OR-

GULLO DE PROTAGONISMO, provocado por la divulgación de noticias acerca de su propio caso (Apdo. 1.4.2.). Por otra parte, ese improvisado teleclub actúa como foco de FIJACION y de entretenimiento de los niños, de los ancianos y también de aquellos adultos no demasiado inclinados hacia una colaboración activa con los equipos de implantación.

Cuando la actuación general ya está terminada, la misma antena colectiva inicialmente montada pasa a dar servicio a toda la nueva agrupación. Si, llegado ese momento, la capacidad de captación de señal resulta insuficiente, la instalación puede mejorarse mediante un nuevo mástil, o con un amplificador más potente, o con la multiplicación del número de puntos de recepción, etc.

#### 4.1./6.1. SUBDIVISIONES

En las primeras fechas subsiguientes a la emergencia y habida cuenta de lo ya expuesto anteriormente (Apdos. 4.1./2.4. y 4.1./5.3.) acerca de cómo los servicios higiénicos primariamente instalados se concentran en conjuntos de uso colectivo, NO se precisa que los alojamientos tengan subdivisión interior alguna. La distribución en planta se va haciendo en las fases de perfeccionamiento, si es caso, y se debe iniciar por el cuarto de baño y por el dormitorio conyugal, para seguir con todo lo demás.

Para fijar ideas, se pueden concretar unos PROGRAMAS mínimos, conforme a los que se transcriben a continuación:

ALOJAMIENTO DE SOCORRO (Ocupación BREVE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Estancia-Comedor-Cocina, de paso.</li> <li>— Dos dormitorios.</li> <li>— Cuarto de baño con lavabo, plato de ducha y WC.</li> </ul>
ALOJAMIENTO DE EMERGENCIA (Ocupación MEDIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cortavientos.</li> <li>— Estancia-Comedor, de paso.</li> <li>— Cocina.</li> <li>— Tres dormitorios.</li> <li>— Cuarto de baño con lavabo, bañera con ducha, WC y posibilidad de instalación de bidet. (No parece proporcionado el prever un segundo aseo).</li> </ul>

Las subdivisiones se deben hacer con sistemas de tabiquería MODULARES, de la máxima versatilidad. Los procedimientos de montaje siempre serán en seco, con juntas bien ajustadas y con suficiente aislamiento acústico. La colocación de los cercos para las carpinterías de paso tiene que ser sencilla y rápida.

#### 4.1./6.4. TECHOS

En la mayor parte de las implantaciones de emergencia, las soluciones adoptadas para las cubiertas son muy sencillas y muy ligeras, de modo que

su inercia térmica es muy limitada, por no decir nula. Por lo tanto, si se quieren conseguir un suficiente aislamiento térmico y una eficaz conservación de la energía, resulta imprescindible la colocación INMEDIATA de algún CIELORRASO AISLANTE en los últimos pisos de los edificios en altura y en los techos de todos los alojamientos de una sola planta. Normalmente, ese cielorraso se coloca suspendido, mediante sencillas péndolas hechas con pequeñas secciones de varilla o de perfil metálico. Es deseable que los módulos de falso techo no sean muy pesados y que su tecnología no incluya piezas o procedimientos especiales.

En contraste con la premura que debe regir en el colgado del cielorraso, la colocación del SOLADO puede dejarse tranquilamente para otras fases de obra posteriores. Efectivamente, la vida puede desarrollarse con suficiente confortabilidad sobre un simple forjado, a poca inercia térmica que posea la masa del plano pisable.

#### 4.1./6.6. PINTURAS INTERIORES

La pintura interior debe venir preparada desde taller o almacén, pero resulta fundamental que el ACABADO se haga EN EL SITIO, por tres razones:

- A) De índole PRACTICA: se cubren todas las manchas y faltas producidas durante la implantación.
- B) De tipo SANITARIO: se pueden incorporar aditivos desinfectantes.
- C) De orden PSICOLOGICO: La directa contemplación de las operaciones de pintado, el olor

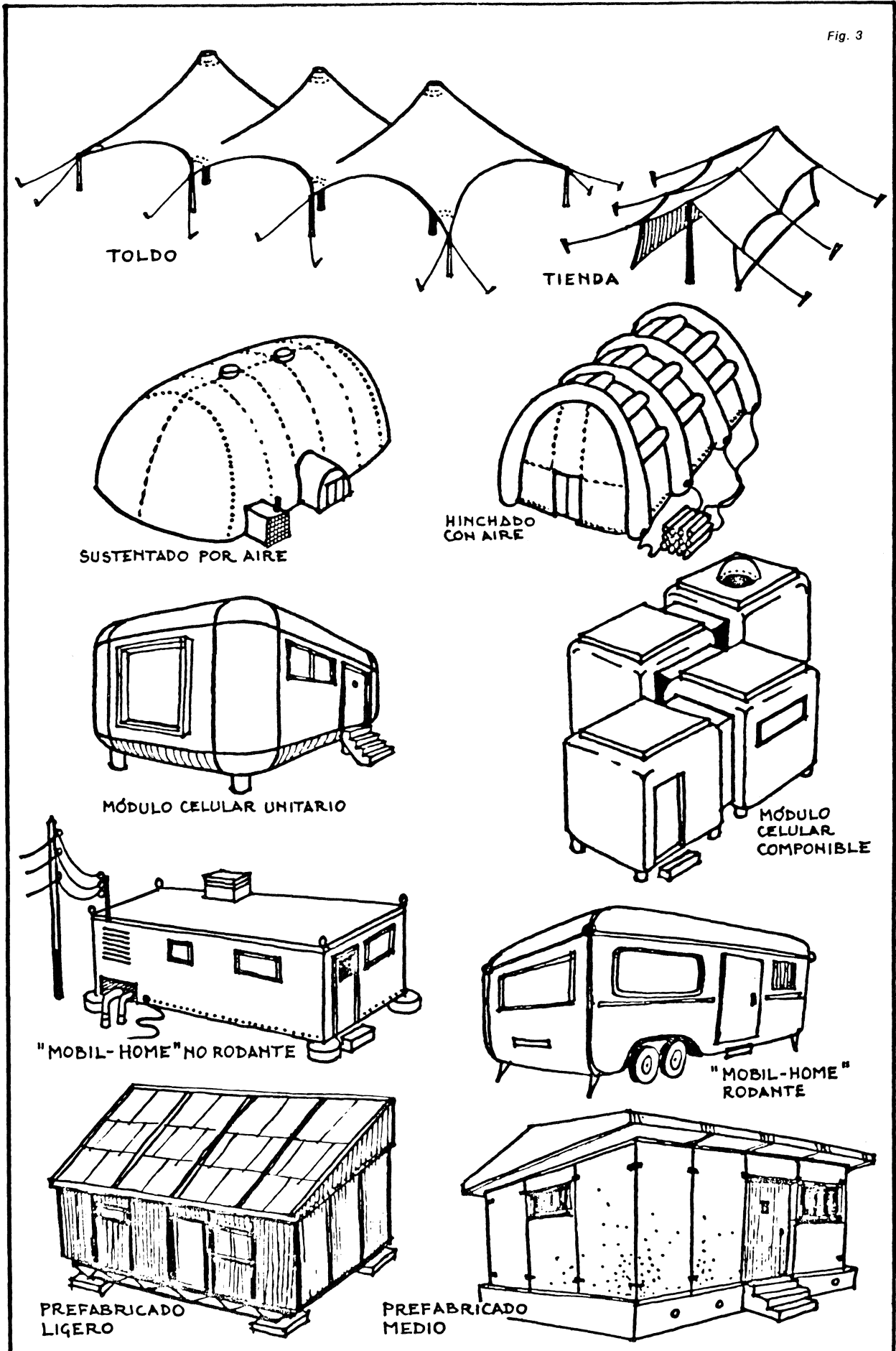
a nuevo e incluso la elección de colores por parte del futuro usuario son factores que contribuyen a elevar la moral de los afectados.

### 5. TIPOLOGIA DE LAS EDIFICACIONES SUSCEPTIBLES DE INMEDIATA IMPLANTACION

#### 5.1. EDIFICACIONES QUE SATISFACEN LOS CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS DE UNA IMPLANTACION INMEDIATA

Si se recorren los diferentes sistemas de construcción, desde los más sencillos hasta los más complicados, así como las soluciones constructi-

Fig. 3



vas concretas a que van dando lugar, se pueden seleccionar unos cuantos procedimientos que cumplen suficientemente los CONDICIONANTES analizados en el anterior Apartado 4. Esos procedimientos constructivos van a ser relacionados a continuación y, además, se va a hacer un breve comentario de cada uno de ellos (Fig. 3).

#### 5.1.1. TOLDOS

En puridad, los toldos NO son propiamente edificaciones, pero sí constituyen un primer paso en el camino hacia la consecución de un refugio o de un alojamiento. Un amplio toldo resuelve de modo inmediato el cobijo de un gran número de personas, si bien la instintiva aversión al uso de albergues colectivos, a la cual ya se ha hecho mención (Apartado 1.5.2.) obliga a prever algún tipo de subdivisiones, con objeto de definir cubículos o zonas de utilización unifamiliar.

El costo de un toldo no es particularmente elevado, aun cuando esté confeccionado con las modernas telas de fibras sintéticas. Su montaje es realmente rápido. En cualquier caso, constituye un valioso elemento auxiliar que permite trabajar a cubierto en la implantación de otros sistemas más complejos.

#### 5.1.2. TIENDAS

No existe ninguna diferencia esencial entre las tiendas de campaña y los toldos, de modo que las observaciones hechas para éstos, son de aplicación a las primeras. Tan sólo puede señalarse un par de notas diferenciales en favor de las tiendas, a saber: que poseen cerramiento perimetral y que resulta muy sencilla su compartimentación en subespacios unifamiliares.

Las tiendas de campaña son ligeras, fáciles de transportar (incluso en grandes cantidades) y, desde tiempo inmemorial, su implantación está resuelta con simplicidad y rapidez. No obstante, hay que advertir que las tiendas de tipos deportivos «standard» o de modelos militares ligeros NO son aptas para una utilización continuada de varios meses. Efectivamente, ni las armaduras ni las telas ni las técnicas de confección son las adecuadas para resistir los roces repetidos, los enganchones con los enseres, los golpes, etc. También hay que dejar claro que, por muy robusta y por muy especial que sea, ninguna clase de tienda se comporta bien ante los vientos fuertes ni es capaz de ofrecer aislamiento alguno ante el frío o el calor.

#### 5.1.3. ALOJAMIENTO SUSTENTADO POR AIRE A BAJA PRESION

Estas construcciones, cuya forma suele ser la de una cúpula con planta y con sección de diversas morfologías, no son sino un tipo particular de

tiendas de campaña que carecen de una estructura rígida de sustentación, ya que ésta queda confiada al mantenimiento de una ligera sobrepresión del ámbito interior con respecto a la atmósfera terrestre. El referido ámbito interior, o sea, lo que es el alojamiento, queda definido mediante una membrana activa suficientemente estanca.

Virtualmente todas las observaciones ya hechas a propósito de los toldos y de las tiendas pueden ser repetidas en el presente caso, para el que tienen la máxima validez. Pero dado, que este tipo de implantaciones tiene un gran interés a los efectos del presente trabajo, más adelante se volverá sobre él, para estudiarlo en detalle.

#### 5.1.4. ALOJAMIENTO CON UNA ESTRUCTURA HINCHADA CON AIRE

Aparentemente, este tipo de implantaciones es muy parecido al que se ha descrito en el anterior Apartado 5.1.3., pero, en realidad, presenta unas importantísimas notas diferenciales que se refieren a su peculiar sistema de sustentación mecánica. Tales notas distintivas quedan bien resumidas cuando se define que estas construcciones constan de un cerramiento membranoso inerte, que descansa en un conjunto de nervaduras activas, más o menos tubulares, permanentemente hinchadas con aire a baja o a alta presión, según sea la solución adoptada por cada patente. Acerca de estos edificios también se volverá más adelante, para analizarlos con más detenimiento.

#### 5.1.5. MODULO CELULAR UNITARIO

Esta clase de alojamientos constituye realmente un caso especial y concreto de prefabricación ligera o, si se quiere, de pequeño «mobil-home» fijo, en el cual se dan cita una muy importante limitación de las dimensiones generales y una drástica reducción del programa compositivo interior, que queda reducido a un ambiente único y casi mínimo. Podría decirse que estas células son a modo de tiendas de campaña rígidas, de tamaño reducido o mediano. A pesar de su esquemática simplicidad, los módulos celulares unitarios ofrecen unas características propias muy interesantes, principalmente bajo los puntos de vista volumétricos y de transportabilidad, de modo que se hacen acreedores a una consideración por separado.

#### 5.1.6. MODULO CELULAR COMPONIBLE

La primordial diferencia entre el módulo celular unitario, contemplado en el Apdo. 5.1.5., y el módulo componible radica en la posibilidad que presenta este último para ser acoplado en series de células intercomunicadas, de modo que se pueden desarrollar organigramas funcionales cualesquiera, sin más que ir ordenando los diferentes módulos destinados a los diversos usos: estancia, dormitorio



rio, aseo, etc. O sea que, valiéndose de módulos celulares componibles, se pueden cumplir hasta los programas más complicados, con lo que casi se alcanzan los mismos objetivos que con las soluciones de prefabricación. No obstante, en su aspecto exterior, el alojamiento terminado no estará englobado por una envolvente espacial única, sino que aparecerá como una especie de rosario compuesto por pequeños volúmenes.

#### 5.1.7. «MOBIL-HOME» NO RODANTE

Estas soluciones, tan frecuentes en Norteamérica y más particularmente en los Estados Unidos, se concretan en unas viviendas de prefabricación ligera o media, cuyos gálibos máximos y cuyas proporciones exteriores están mediatizados y limitados con vistas a que sea posible el fácil transporte de los albergues sobre unas plataformas que normalmente son remolcadas por carretera. Por causa de esta importante imposición previa, los «mobil-homes» son estrechos y alargados, así que solamente pueden contener disposiciones de planta del tipo vulgarmente llamado «de coche-cama». Tal limitación se puede paliar con la incorporación de extensiones laterales, resueltas con unos paneles accesorios que se despliegan a partir de unas formas en librillo. Lo habitual es que, una vez ubicado el «mobil-home» no rodante en su localización definitiva, se le prepare una cimentación sobre tacos o sobre gatos de husillo, para que la plataforma de transporte pueda retirarse.

En muchas ocasiones, estos «mobil-homes» reciben el nombre de Células Tridimensionales o, abreviadamente, Células 3-D.

#### 5.1.8. «MOBIL-HOME» RODANTE

No merece la pena extenderse en descubrir un alojamiento tan conocido como es la popular caravana o «roulotte». Tan sólo hay que hacer constar que, frente a los «mobil-homes» no rodantes y en igualdad de desarrollo, las caravanas presentan un importante aumento de costo, debido a la necesidad de dotarlas de todos los sistemas necesarios para el remolcado directo, esto es: chasis adecuado, tren de rodadura, suspensión, amortiguación, estabilización, frenado y señalización.

#### 5.1.9. PREFABRICADO LIGERO

Las viviendas prefabricadas, sobre todo en sus soluciones ligeras, corresponden a lo que el hombre de la calle identifica intuitivamente con un ALBERGUE.

El gran lanzamiento del albergue prefabricado, como solución generalizada para dar protección a las familias en situaciones de emergencia ocurridas sobre entornos vulnerables, corresponde a la

postguerra del Segundo Conflicto Mundial. Efectivamente, en esos años inmediatamente posteriores a la GM II se dieron unas condiciones óptimas para el desarrollo de este tipo de refugios. De entre ellas hay que destacar:

- El gran número de viviendas permanentes destruidas.
- El gran número de refugiados, de deportados, etcétera.
- El espíritu internacionalista para la ayuda mutua.
- El aumento de la conciencia social.
- El avance tecnológico de la industria.
- El dominio de los problemas de movilidad y de mutabilidad.
- La rapidez de los transportes.

Todo lo referente a este grupo de prefabricados se quiere considerar más despacio en páginas posteriores.

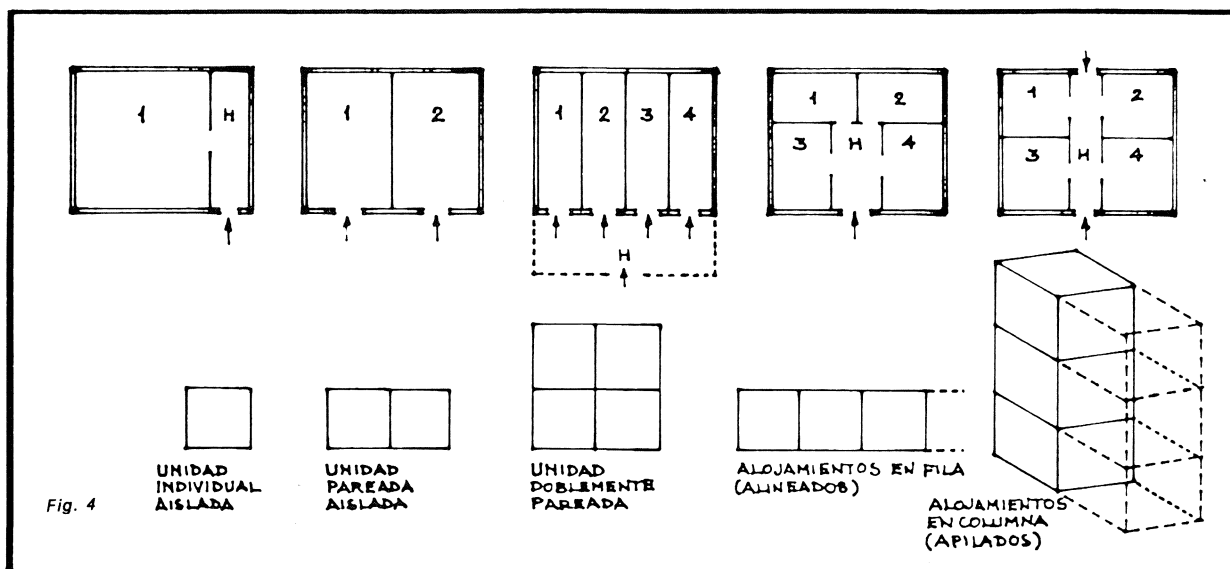
#### 5.1.10. PREFABRICADO MEDIO

Cuanto se ha hecho constar en el anterior Apartado 5.1.9. puede ser repetido para los albergues de prefabricación media, sin más distinciones que las que se derivan de sus peculiares procedimientos de fabricación y de sus inevitables limitaciones en materias de transporte y de montaje, estas últimas debidas a las mayores dimensiones y pesos de los componentes.

### 5.2. SOLUCIONES TÍPICAS PARA LA SUBDIVISION Y PARA LA AGRUPACION DE EDIFICACIONES DE IMPLANTACION INMEDIATA

No cabe duda que existe una infinidad de maneras de subdividir un ambiente general vividero de tamaño medio, con el fin de fraccionarlo en espacios menores, aptos para el desarrollo de una vida unifamiliar más privada. Como ejemplos de aplicación inmediata a los toldos, a las tiendas y a los albergues con estructura hinchada, se pueden considerar los esquematizados en la figura 4. De estos ejemplos, los que tienen un acceso general único también resultan aplicables a los alojamientos sustentados por presión de aire.

De un modo paralelo, también aparece un elevado número de soluciones cuando, por el contrario, se trata de investigar los modos de agrupar alojamientos unifamiliares al objeto de conseguir unos volúmenes mayores y más compactos, que permitan la disposición de redes, de servicios y de instalaciones colectivos, con el subsiguiente abaratamiento de la implantación. Algunas disposiciones de agrupaciones, más características y frecuentes, están reflejadas también en la figura 4.



### 5.3. POSIBILIDADES REALES DE SUBDIVISION Y DE AGRUPACION

Una vez que han quedado definidos diez tipos bien característicos de posibles implantaciones inmediatas (Apdo. 5.1.) y que se han comentado los modos de subdividirlos o de agruparlos (Apartado 5.2.) se va a transcribir un sencillo cuadro en el que son resumidas las particulares aptitudes que ofrece cada modelo de alojamiento tanto a la hora de distribuir su espacio interior como cuando se pretenden realizar agrupaciones de albergues. Estas características quedan recogidas en el CUADRO III.

## 6. EJEMPLOS DE PRODUCTOS INDUSTRIALES QUE PUEDEN SER OBJETO DE UNA INMEDIATA IMPLANTACION

### 6.1. FABRICADOS NACIONALES

En España y en cada momento, coexisten muchas patentes de fabricados en materia de alojamientos para rápida implantación, pero la mayor parte de ellas son de vida efímera o no se concretan en la producción de verdaderas series. Además, en bastantes casos, no consta la eficacia o la solvencia técnica del producto comercializado. Y casi ninguna solución se atiene a aquellos condicionantes que fueron definidos como necesarios en el Apartado 4.1. Pero, aún así, se ha considerado ilustrativo el incluir al menos un ejemplo de producto nacional para cada uno de los diez tipos básicos de alojamientos que se vienen comentando a lo largo del presente trabajo. Esos ejemplos, por supuesto elegidos sin ánimo publicitario alguno (NOTA 5) son los siguientes:

- TOLDOS: No se conocen auténticos especialistas de los grandes toldos. Las carpas de los circos suelen ser de fabricación extranjera.
- TIENDAS DE CAMPAÑA: ARTIACH, S. A.

- SUSTENTADOS POR AIRE: MET-EX/SASPA. (S. A. Sampere Paracaídas).

- HINCHADOS CON AIRE: No se conocen auténticos especialistas.

- MODULOS UNITARIOS: OLYMPIC (Punto Tres, Sociedad Anónima).

- MODULOS COMPONIBLES: EPE (Elaboración Plásticos Españoles).

- «MOBIL-HOME» NO RODANTE: EUROBLOC.

- «MOBIL-HOME» RODANTE: BENIMAR.

- PREFABRICADO LIGERO: SANQUI (Sánchez Quiñones, S. A.).

- PREFABRICADO MEDIO: CARACOLA (Dragados y Construcciones, S. A.).

### 6.2. FABRICADOS EXTRANJEROS DISPONIBLES EN ESPAÑA

Dada la gran experiencia que los países extranjeros poseen en la fabricación y en la implantación de albergues, el número de sus patentes, procedimientos y fabricados es prácticamente inagotable. La organización UNDRO (ya citada en el Apdo. 1.7.1.) posee un listado de unos sesenta tipos de refugios particularmente interesantes y de comprobada eficacia.

Pero, como contraste, puede decirse que las disponibilidades de esos productos en España son casi nulas, ya que, aunque existen cauces legales

*NOTA 5* Una vez más, conviene insistir bien en estos dos extremos: 1.º En el mercado español también hay otras patentes además de las que se transcriben como ejemplos. 2.º Los ejemplos se han escogido con un criterio puramente didáctico y porque corresponden a soluciones claramente identificables con los tipos considerados en este artículo.

CUADRO III IMPLANTACIONES INMEDIATAS. SUBDIVISION/AGRUPACION.						
TIPO DE ALOJAMIENTO	SUBDIVISION			AGRUPACION		
	AMBIENTE VIVIDERO UNICO	ESPACIO VIVIDERO SUBDIVIDIDO	PLANTA VIVIENDA DISTRIBUIDA	UNIDAD INDIVIDUAL AISLADA	UNIDAD PAREADA AISLADA	UNIDAD INDIVIDUAL ACOPLABLE
TOLDO	N	P	A	N	A	A
TIENDA CAMPAÑA	N	P	A	N	A	A
NEUMATICO SUSTENTADO	N	P	A	N	A	A
NEUMATICO HINCHADO	N	P	A	N	A	A
MODULO UNITARIO	N	P	A	N	A	A
MODULO COMPONIBLE	N	N	A	A	P	N
«MOBIL HOME» NO RODANTE	A	N	N	N	A	P
«MOBIL HOME» RODANTE	N	N	P	N	A	A
PREFABRICADO LIGERO	A	P	N	N	N	N
PREFABRICADO MEDIO	A	P	N	N	P	N

N = NORMAL. Habitualmente es así. P = POSIBLE. Pero no es frecuente. A = ANORMAL. No habitual, no frecuente, imposible.

y procedimientos de gestión para realizar la importación de cualquier alojamiento, los representantes no suelen disponer de stock alguno, salvo, quizá, las unidades de muestra. Esto se debe a la carestía de los costes en origen y a lo mucho que suben los portes, los aranceles aduaneros y las restantes cargas fiscales y comerciales. En consecuencia, son contadísimas las patentes extranjeras que han conseguido demostrar en España, de un modo fehaciente y práctico, su adecuación para resolver los problemas de alojamiento inmediato en las situaciones de emergencia. El ejemplo más claro y más repetido corresponde a:

— PREFABRICADO LIGERO: FILLIOD (París, Francia).

## 7. EL TRANSPORTE DE LOS ALOJAMIENTOS HASTA EL LUGAR DE IMPLANTACION

### 7.1. CONFIGURACIONES PARA EL TRANSPORTE

Los alojamientos pertenecientes a alguno de los diez tipos seleccionados como más aptos para

una implantación inmediata y que fueron considerados en el Apartado 5.1., pueden ser almacenados, embalados, preparados, transportados, etc. bajo muy distintas configuraciones, lo mismo si su manipulación y traslado se hacen en forma de edificaciones terminadas y completas que si esas operaciones se llevan a cabo por componentes separados. De todas formas y para cada caso, hay algunas configuraciones que se pueden considerar típicas o, más simplemente, habituales, mientras que otras resultan infrecuentes e incluso inviables. El detalle de todo esto se ha intentado recoger en el CUADRO IV.

### 7.2. MEDIOS DE TRANSPORTE POSIBLES

#### 7.2.1. COMENTARIO PREVIO

Los medios de transporte pueden ser muy variados, pero siempre debe tenerse en cuenta que las técnicas propias de la implantación inmediata imponen la exclusión de determinados vehículos y,

CUADRO IV.					
TIPOLOGIA DE CONFIGURACIONES MAS IDONEAS PARA EL TRANSPORTE					
TIPO DE ALOJAMIENTO	DESMONTADO GRUPOS DE COMPONENTES SUELTOS, EN VARIOS ENVIOS	DESMONTADO TODOS LOS COMPONENTES EN COLECCION COMPLETA S/PALETA	DESMONTADO TODOS LOS COMPONENTES EN COLECCION ORDENADA EN CONTENEDOR	SEMIDESMONT. PUESTA EN USO CON UNA ACTUACION MINIMA	MONTADO TOTALMENTE LISTO PARA USO INMEDIATO
TOLDO	A	N	P	A	A
TIENDA CAMPAÑA	A	N	P	N	A
NEUMATICO SUSTENTADO	P	N	N	A	A
NEUMATICO HINCHADO	P	N	N	A	A
MODULO UNITARIO	A	N	N	N	P
MODULO COMPONIBLE	A	N	N	N	P
«MOBIL HOME» NO RODANTE	A	A	P	N	N
«MOBIL HOME» RODANTE	A	A	A	A	N
PREFABRICADO LIGERO	P	N	N	P	P
PREFABRICADO MEDIO	N	N	N	A	A

N = NORMAL. Habitualmente es así. P = POSIBLE. Pero no es frecuente. A = ANORMAL. No habitual, no frecuente, imposible.

por el contrario, hacen que otros sean más recomendables, bien sea por la velocidad que alcanzan o por la flexibilidad de su empleo. En las líneas que siguen, se van a hacer algunas consideraciones acerca de las peculiaridades de cada uno de los medios de transporte posibles y habituales.

#### 7.2.2. TRANSPORTE MARITIMO Y/O FLUVIAL

Salvo excepciones muy concretas, el transporte MARITIMO y/o FLUVIAL no es el más conveniente en orden a conseguir la inmediatez, no sólo por la lentitud de los desplazamientos sino porque, además, en último grado, exige algún complemento de transporte terrestre. Por otra parte, en el caso particular del territorio español, lo agreste o lo escarpado de muchas costas y la inexistencia de una red fluvial o de canales hacen que, para el caso de que se trata, el transporte a flote resulte

realmente muy problemático y prácticamente inviable.

#### 7.2.3. TRANSPORTE POR FERROCARRIL

Dentro de los medios de transporte terrestre, el FERROVIARIO puede ser aceptable en el caso de que la red sea lo suficientemente tupida y siempre que la distancia entre la parada terminal y el lugar de la implantación no exija un excesivo transporte complementario. Lamentablemente, la red ferroviaria nacional presenta grandes claros, sobre todo en las áreas montañosas que son tan frecuentes en la geografía española. No obstante, siempre hay que tener en cuenta que un tren arrastrado por una locomotora diesel-eléctrica y que circule en régimen de vía abierta, por un trayecto vigilado, puede obtener medias horarias muy altas y tiene una capacidad de carga más que suficiente para atender a un caso de emergencia media.

## 7.2.4. TRANSPORTE POR CARRETERA

El transporte por CARRETERA es enormemente versátil y bastante rápido, si bien, a la hora de elegir un tipo de camión, hay que optar entre el trinomio gran carga-menor velocidad-carreteras principales y el casi opuesto de carga menor-más velocidad-carreteras cualesquiera. En cada caso habrá que hacer la programación más conveniente antes de tomar una decisión. La mayor desventaja del transporte por carretera frente al sistema ferroviario consiste en que, en igualdad de volumen fletado, los envíos sobre camión exigen la movilización de toda una flota de vehículos, con lo cual se eleva notablemente la probabilidad de que se produzcan averías y, subsiguientemente, crece el riesgo de que haya retrasos en los suministros.

En España, las disponibilidades de vehículos son elevadas y con una buena variedad de tipos. Solamente dentro de los camiones de fabricación nacional, coexisten desde la gran plataforma-trailer portacarros de Renault-Vehículos Industriales hasta el pequeño Sava J-4 (hoy Pegaso) pasando por todos los pesos medios de Pegaso y de Ebro y sin contar otros modelos más ligeros, entre los que hay varios tipos de todo-terreno. En cambio, la legislación española es muy restrictiva en todo lo que se refiere a las dimensiones de altura y especialmente de anchura de las cargas. Tan es así que, al día de la fecha, todavía constituye un trámite laborioso el obtener los permisos de circulación para transportar albergues prefabricados semi-montados, «mobil-homes» e incluso determinados tipos de contenedores.

CUADRO V.

## MODALIDADES DEL TRANSPORTE AEREO.

MODALIDAD DE TRANSPORTE	MODALIDAD DE LLEGADA	CONFIGURACION DE LA CARGA	MODALIDAD DE DESCARGA	OBSERVACIONES
INTERNO	ATERRIZAJE STANDARD	CUALQUIERA	CUALQUIERA	EXIGE LA EXISTENCIA DE PISTAS LARGAS
INTERNO	ATERRIZAJE «STOL»	CUALQUIERA	CUALQUIERA	NO EXIGE PISTAS O SOLAMENTE UNAS PISTAS MINIMAS
INTERNO O EXTERNO	PARACAIDAS	PALETA O CONTAINER PROTEGIDO AL IMPACTO	LANZAMIENTO CON PARACAIDAS STANDARD	POCA PRECISION
INTERNO	PARACAIDAS	PALETA O CONTAINER PROTEGIDO AL IMPACTO	«PDS» LANZAMIENTO CON PARACAIDAS DE EXTRACCION	POCA PRECISION
INTERNO	CAIDA LIBRE	PALETA O CONTAINER MUY PROTEGIDO AL IMPACTO	«LAPES» LANZAMIENTO A BAJA COTA CON PARACAIDAS DE EXTRACCION	— MUCHA PRECISION — SOLAMENTE PARA ELEMENTOS MUY ROBUSTOS
INTERNO O EXTERNO	CAIDA LIBRE	PALETA O CONTAINER MUY PROTEGIDO AL IMPACTO	«CDS» LANZAMIENTO A BAJA COTA SIN PARACAIDAS	— BUENA PRECISION — SOLAMENTE PARA ELEMENTOS MUY ROBUSTOS
EXTERNO	«VTOL» (HELICOPTERO)	CUALQUIERA	DESCUELQUE DIRECTO O CON GRUA	— TOTAL PRECISION — NO HAY IMPACTOS — NO PRECISA MEDIOS AUXILIARES

CDS = Descarga por gravedad. LAPES = Low altitude parachuting extraction system. PDS = Extracción normal por paracaídas. STOL = Short taking off and landing. VTOL = Vertical taking off and landing.

CUADRO VI. DISPONIBILIDADES DE AERONAVES							
FABRICA	MODELO	DESIGNACION ESPECIFICA	INDICATIVO ESPAÑOL (E.M.A.)	RADIO ACCION km (Plena carga)	VELOCIDAD CRUCERO km/h	MODALIDAD DE OPERACION	CARGA MAXIMA t
LOCKHEED	C-130	HERCULES	T-10	4.000	550	STOL	20,—
DE HAVI- LLAND (CANADAIR)	DHC-4	CARIBOU	T-9	2.000	300	STOL	4,5
DE HAVI- LLAND (CANADAIR)	CL-215	CANADAIR	UD-13	SEGUN TANQUES DE AGUA	260	STOL E HIDRO	4,—
CASA	C-212	AVIOCAR	T-12	1.400	320	STOL	2,5
BOEING	CH-47D	CHINOOK	Z-17	250	270	VTOL	12,5

CUADRO VI — BIS. CARACTERISTICAS DEL HELICOPTERO «SKYCRANE»						
FABRICA	MODELO	DESIGNACION ESPECIFICA	RADIO ACCION km (Plena Carga)	VELOCIDAD km/h	MODALIDAD DE OPERACION	CARGA MAXIMA t
SIKORSKY	S-64-E	SKYCRANE	400	200	VTOL	12,—

#### 7.2.5. TRANSPORTE AEREO

Resulta totalmente obvio el decir que el transporte por VIA AEREA es el más rápido y, desde luego, el más espectacular. No obstante, las características del sistema también imponen algunas limitaciones, fundamentalmente de peso y también de dimensiones, lo mismo si los volúmenes trasladados se llevan internamente que si van fijos a algún «pod» externo o suspendidos de algún gancho. Las principales MODALIDADES de transporte aéreo que actualmente están en uso, incluidos los sistemas de desembarco o de descarga, son las que se reflejan en el CUADRO V.

En España, el transporte aéreo está bastante limitado en lo que se refiere a sus DISPONIBILIDADES reales en un caso de emergencia. Si se exceptúa el transporte con la carga llevada internamente y con un aterrizaje standard sobre pista afirmada, lo cual es la modalidad propia de la Aviación Comercial, el resto de las actuaciones más o menos atípicas siempre tendría que ser desarrollado por el Ejército del Aire y, aún así, dentro de las estrictas posibilidades que éste tiene en la realidad. Estas posibilidades, así como sus características cualitativas, se incluyen en el CUA-

DRO VI. Es lástima que nuestro Ministerio de Defensa no disponga de helicópteros del tipo llamado «Skycrane» o, literalmente, «grúa del cielo», cuyo diseño es específico para el transporte, en suspensión externa, de contenedores o de cualquier otra carga de forma ortoédrica. Las características de este aparato constan en el CUADRO VI BIS.

### 8. LA VELOCIDAD DE IMPLANTACION DE LOS ALOJAMIENTOS

#### 8.1. FACTORES DETERMINANTES DE LA VELOCIDAD

En función de las diferentes combinaciones que se pueden hacer con las CARACTERISTICAS propias de cada tipo de alojamiento, las CONFIGURACIONES de las cargas, los MEDIOS de transporte posibles y los vehículos realmente DISPONIBLES, cabe la definición de unos TIEMPOS MINIMOS de suministro que, para cada caso, condicionan el verdadero comienzo de las operaciones de implantación. Pero, de todas esas combinaciones posibles, las que de verdad interesan son aquellas que ofrecen un OPTIMO RENDIMIENTO

TEMPORAL real. Y, para llegar a conocer cuáles son tales combinaciones, hay que llevar a cabo una confrontación simultánea de todos los distintos conjuntos de datos a que se ha aludido en las líneas anteriores, hasta encontrar una compatibilidad óptima entre la tipología de los alojamientos (Apdo. 5.1.) y las configuraciones, medios, modalidades y disponibilidades del transporte (Cuadros IV, V y VI).

Quede claro que hay combinaciones auténticamente inviables, como, por ejemplo, la de suministrar un albergue de prefabricación media, totalmente montado, suspendido de una aeronave con capacidad VTOL. Otras combinaciones resultan extrañas, aunque en puridad pueden ser objeto de ensayo real; tal sería el caso de un lanzamiento de «móviles» rodantes (caravanas) en modalidad LAPES.

## 8.2. LOS GRUPOS DE INMEDIATEZ REAL MAXIMA

De acuerdo con lo que se acaba de exponer en el Apartado inmediatamente anterior, se pueden seleccionar unos cuantos casos en los que está comprobado que resulta viable, real y prácticamente, la compatibilidad de los parámetros MO-

delo-CONFIGURACION-TRANSPORTE-VEHICULO. Y, dentro de esos casos compatibles, todavía se pueden separar aquellos en los que la velocidad de implantación es particularmente elevada. A estos últimos se les puede atribuir una INMEDIATEZ REAL MAXIMA, en orden a su capacidad para servir como auxilio ante una situación de emergencia. En principio y supuesto que en cada ocasión se adopta la configuración de cargas más adecuadas, resulta evidente que la inmediatez real tiene una dependencia directa de la velocidad del medio de transporte y de la rapidez de descarga e implantación.

La discusión general de este tema de la inmediatez se puede compendiar de un modo sinóptico y así se ha intentado en el CUADRO VII; pero, para mayor simplicidad y pragmatismo, el cuadro transcrito se limita a reflejar los sistemas de transporte que verdaderamente son de aplicación práctica y, para cada uno de ellos, solamente cumplimenta las casillas que corresponden a lo que hemos denominado inmediatez real máxima. De paso, en el repetido cuadro se hacen pequeñas observaciones referentes a las configuraciones de la carga y a los medios auxiliares que deberían ser suministrados con ella de un modo simultáneo, o que habría que recabar sobre el terreno.

CUADRO VII INMEDIATEZ REAL MAXIMA						
TIPO DE ALOJAMIENTO	TIPO DE TRANSPORTE					
	POR CARRETERA REMOLCADO	POR CARRETERA CARGADO	PARACHUTAJE CONVENCIONAL	LANZAMIENTO «LAPES»	ATERRIJAJE «STOL»	INSTALACION «VTOL»
TOLDO			* Paquetes medios Fácil transporte local * Sin medios auxiliares			
TIENDA			* Paquetes ligeros Fácil transporte local * Sin medios auxiliares			
NEUMATICO SUSTENTADO				* Carga robusta Lanzamiento de precisión * Compresor de aire		
NEUMATICO HINCHADO				* Carga irrompible Lanzamiento de precisión * Compresor o botellas		
MODULO UNITARIO						* Totalmente montado Implantación exacta * Sin medios auxiliares
MODULO COMPONIBLE					* Conjunto de componentes En paleta o contenedor * Camionetas	
«MOBIL HOME» NO RODANTE		* Totalmente montado Sobre plataforma * Grúa o grúas				
«MOBIL HOME» RODANTE	* Listo para uso Remolcado por automóvil * Sin medios auxiliares					
PREFABRICADO LIGERO						* Totalmente montado Implantación exacta * Sin medios auxiliares
PREFABRICADO MEDIO		* Conjunto de componentes S/plataforma o contenedor * Camión con brazo				

Se han enmarcado las soluciones que se estiman óptimas, en tres grados crecientes de calidad de vivienda:  
— Nave neumática — Módulos componibles — Albergues ligeros.

## 9. LAS COMBINACIONES DE MAYOR RENDIMIENTO

### 9.1. PRIMERAS CONCLUSIONES

Después de todos los análisis que se han venido haciendo en los Apartados anteriores, se puede

llegar a la conclusión de que los mejores RENDIMIENTOS para el alojamiento en caso de emergencia, ordenados en tres grados decrecientes de velocidad de implantación, que se corresponden con otros tres grados crecientes de calidad de vivienda, son los que se obtienen a través del empleo de los siguientes tres tipos de albergues:

VELOCIDAD DE  
IMPLANTACION  
DECRECIENTE

CALIDAD  
VIVIENDA  
CRECIENTE

<ul style="list-style-type: none"> <li>— ALOJAMIENTOS NEUMATICOS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— PREFERIBLEMENTE HINCHADOS Y MEDIANTE BOTELLAS DE AIRE COMPRIMIDO</li> <li>— SIN SUBDIVISIONES</li> <li>— COMPONENTES COMPLETOS EN PAQUETE</li> <li>— TRANSPORTE EN VUELO CONVENCIONAL</li> <li>— DESCARGA POR LANZAMIENTO «LAPES»</li> <li>— UBICACION CON CAMIONETAS</li> <li>— CIMENTACION NULA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— MODULOS CELULARES</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— COMPONIBLES</li> <li>— CADA UNO PARA UN USO ESPECIFICO</li> <li>— COMPONENTES COMPLETOS S/PALETA</li> <li>— TRANSPORTE EN «STOL»</li> <li>— DESCARGA MANUAL</li> <li>— UBICACION CON CAMIONETAS</li> <li>— CIMENTACION SOBRE TIERRA COMPACTADA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— ALBERGUES PREFABRICADOS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— DE SISTEMAS LIGEROS</li> <li>— CON DISTRIBUCION INTERIOR</li> <li>— ALOJAMIENTO TOTALMENTE MONTADO</li> <li>— TRANSPORTE EN «VTOL»</li> <li>— DESCARGA CON LA GRUA DE LA AERONAVE</li> <li>— UBICACION EXACTA DIRECTA</li> <li>— CIMENTACION MINIMA</li> </ul>



## 9.2. LOS ALOJAMIENTOS NEUMATICOS

A lo largo de los párrafos precedentes se viene empleando la denominación vulgar y corriente de alojamientos «neumáticos» o naves «neumáticas» para designar las construcciones que están sustentadas por el mantenimiento de una ligera sobrepresión de aire o bien mediante una estructura hinchada con aire a presión. (Unas y otras ya han sido descritas, respectivamente, en los Apartados 5.1.3. y 5.1.4.). En lo sucesivo, tanto por comodidad de expresión como por respeto al lenguaje al uso, se va a seguir manteniendo ese apelativo de «construcciones neumáticas», a pesar de la impropiedad que tiene bajo un punto de vista científico estricto.

Pues bien, en cualquier emergencia y en unos plazos verdaderamente brevísimos, se puede prestar un auxilio inmediato mediante el suministro de las

referidas CONSTRUCCIONES NEUMATICAS, dispuestas por equipos completos dentro de CONTENEDORES protegidos al impacto y lanzadas en régimen LAPES (ver CUADRO V). En una nación como España, de extensión superficial un tanto limitada, se puede conseguir, en base a la utilización de las aeronaves disponibles (ver CUADRO VI) que el tiempo que medie entre la hora de despegue y la del inicio de la implantación no exceda de un par de horas. Esta implantación de albergues neumáticos es verdaderamente muy sencilla y puede acometerse en base a instrucciones directamente rotuladas sobre los propios componentes constructivos. Pero será mejor que las operaciones se hagan bajo la dirección de alguna persona capacitada, que puede ser un técnico lanzado en paracaídas o un socorrista local, debidamente entrenado (Fig. 5). Las dos opciones que puede adoptar el alojamiento neumático son las siguientes:

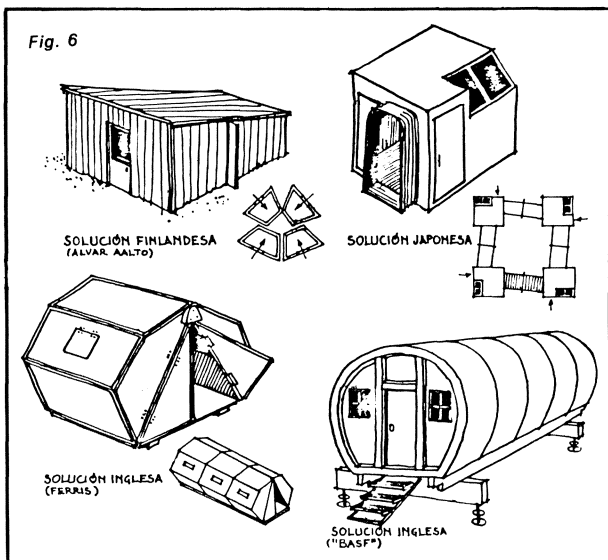
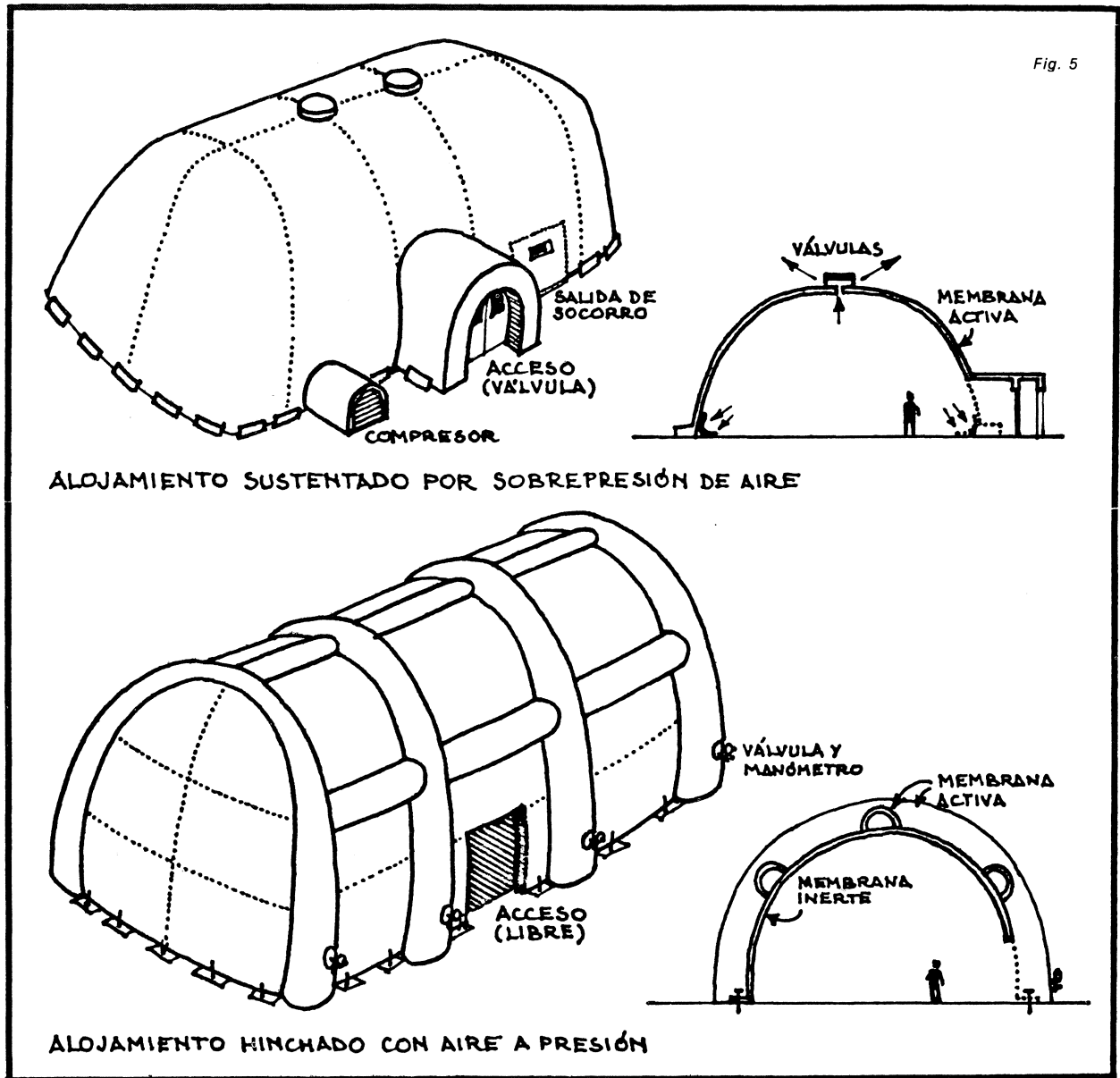
	OPCION 1	OPCION 2
TIPO DE ALOJAMIENTO	SUSTENTADO POR AIRE	ESTRUC. HINCHADA CON AIRE
SUMINISTRO AIRE A PRESION	MOTOCOMPRESOR (ELECTRICO O GASOLINA)	BOTELLAS AIRE COMPRIMIDO
MEDIOS AUXILIARES	DE EXCAVACION DE COMPACTACION	DE COMPACTACION
SUSTENTACION Y ANCLAJE	— BABERO INTERIOR AUTOCOMPRIMIDO — FALDON ENTERRADO O LASTRADO	— POR GRAVEDAD — PIQUETES EN TIRABUZON
CONFIGURACION DE LA CARGA	INTERNA EN CONTENEDOR	INTERNA EN CONTENEDOR
MEDIO DE TRANSPORTE	AVION CONVENCIONAL	AVION CONVENCIONAL
MODALIDAD DESCARGA	LAPES	LAPES

## 9.3. LOS MODULOS CELULARES COMPONIBLES

Son muchísimos los procedimientos y patentes de módulos componibles. Pero, en última instancia se pueden reducir a dos sistemas principales: Por una parte, los módulos que constituyen verdaderas CELULAS, esto es, que están dotados de un cerramiento por todos sus frentes, de manera que pueden ser acoplados con una gran libertad de composición, sin que sea obligado el disponerlos totalmente adosados. Y, por otra parte, los módulos que se asimilan a formas ANULARES, o sea, que carecen de cerramiento por uno o por varios frentes, de modo que su agregación tiene que hacerse forzosamente por adosamiento, dando siempre lugar a composiciones alineadas. En cierto modo, las soluciones del primer tipo son asi-

milables a los albergues celulares unitarios, sobre todo cuando el acoplamiento se resuelve mediante pasos o tramos de unión especiales. En cambio, los sistemas del segundo tipo poseen mucho más claramente el carácter de componibles, tanto que cualquiera de estos módulos anulares, considerado aisladamente, en absoluto define un alojamiento (Fig. 6).

Pero, aun así, todos estos módulos tienen un buen número de características comunes, de entre las cuales hay que destacar las que se refieren al almacenamiento y al transporte. En efecto, una gran mayoría de estas células son DESMONTABLES y sus elementos integrantes admiten un compacto apilado, lo mismo en los almacenes que durante su viaje hasta los puntos de implantación. Por tanto, se pueden conservar y transportar des-



montadas y ordenadas sobre paletas o sobre contenedores, con utilización de cualquiera de los sistemas conocidos y sin más limitaciones que las derivadas de los pesos o de los volúmenes finales de la carga. Y, si se tiene en cuenta que estos módulos celulares, en última instancia, no son sino casos muy concretos de prefabricación de edificaciones de tamaños reducidos —a modo de «minialbergues»— también cabe el almacenarlos y el transportarlos totalmente MONTADOS bien sea por ferrocarril, bien por carretera o bien por vía aérea.

A los efectos de conseguir la máxima inmediatez real en la implantación, el CUADRO VII señala como óptimo el transporte de los módulos desmontados, puestos sobre paleta o en contenedor y llevados en vuelo STOL. Y es que hay que hacer notar que un transporte de cada módulo, totalmente montado y en vuelo VTOL, si bien supone

un notable ahorro en los tiempos finales de implantación, también resulta de unos costos prohibitivos, incluso para este tipo de operaciones. Efectivamente, el pequeño volumen de estos módulos hace que se dispare la repercusión de los gastos del vuelo sobre el kilogramo transportado. Pero todo esto no constituye obstáculo para que, en un plano político, pueda resultar conveniente el transporte inmediato, en régimen VTOL (helicóptero) de unos cuantos módulos ya montados.

Como combinación de rendimiento razonable, en la que se equilibran la inmediatez y la rentabilidad, se tiene la de transporte por carretera, con los módulos montados, si es que las distancias son pequeñas, o bien con los componentes en colecciones desmontadas, si se trata de mayores recorridos.

En resumen, las opciones que pueden adoptarse para implantar estos módulos son las siguientes:

	OPCION 1		OPCION 2				
TIPO DE ALOJAMIENTO	CERRADA		ANULAR				
COMPOSICION	CUALQUIERA		LINEAL				
MEDIOS AUXILIARES	DE COMPACTACION DE NIVELACION DE ACOPLAMIENTO		DE COMPACTACION DE NIVELACION DE ADOSAMIENTO				
SUSPENSION Y ANCLAJE	POR GRAVEDAD CONVENCIONAL		POR GRAVEDAD CONVENCIONAL			SISTEMA EXCEPCIONAL	
CONFIGURACION DE LA CARGA	PALETA O CONTENEDOR	TOTALMENTE MONTADO	PALETA O CONTENEDOR	TOTALMENTE MONTADO	TOTALMENTE MONTADO		
MEDIO DE TRANSPORTE	AVION STOL	CAMION	CAMION	AVION STOL	CAMION	VUELO VTOL	
MODALIDAD DESCARGA	LAPES O MANUAL	MANUAL	GRUA DEL CAMION	LAPES O MANUAL	MANUAL	GRUA DEL CAMION	DIRECTA

#### 9.4. LOS ALBERGUES PREFABRICADOS

Resulta evidente que aquellas implantaciones inmediatas que se resuelven con ALBERGUES PREFABRICADOS son, social, compositiva y constructivamente, las más perfectas. Pero, en cambio, su velocidad de colocación siempre es más lenta, en proporción directa al grado de complejidad de cada solución. Esto es, la inmediatez real se resiente en aras de unos mejores resultados finales.

Por lo pronto, las construcciones prefabricadas precisan de la ejecución de una serie de trabajos previos e iniciales que, aun cuando se consigan simplificar al máximo (ver Apdo. 4.1.) tienen una complicación y exigen una duración muy superiores a las que corresponden a la implantación de construcciones neumáticas o de albergues modulares. Pero, además, por muy bien resuelto que esté el montaje de un albergue, la concreción de la estructura, del cerramiento y de la cobertura de lo que constituye una verdadera vivienda siempre encierra unas dificultades técnicas que repercuten ineludiblemente en los plazos de conclusión.

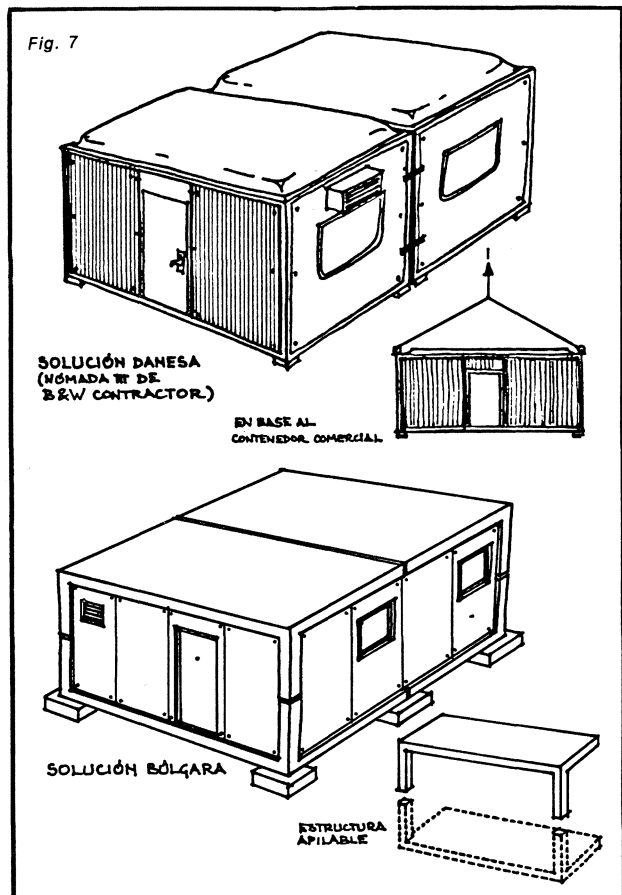
Para compensar esta lentificación del proceso de implantación inmediata, se suele acudir al empleo

sistemático de procedimientos de PREFABRICACION LIGERA, ya que los prefabricados medios, si bien ofrecen una mayor resistencia ante toda suerte de factores agresivos, suponen mayores problemas a la hora del transporte y de la manipulación en obra, por causa del mayor peso propio de todos sus componentes.

En lo que se refiere a las cuestiones de almacenamiento, carga y transporte, solamente cabe repetir los conceptos que ya han sido vertidos en el anterior Apartado 9.3, al comentar los módulos componibles. Así pues, los prefabricados pueden ser objeto de un tratamiento bajo la forma de «Kits» o sea, de colecciones de componentes DESMONTADOS, racionalmente ordenados, o bien pueden manipularse como pequeñas edificaciones totalmente MONTADAS, esto último con las lógicas limitaciones impuestas por los volúmenes a mover, a trasladar y a asentar.

A propósito de los «Kits» conviene aclarar un extremo: el que se utilice un modelo de albergue tipo y el que éste se pueda construir o montar a partir de una colección de elementos, en absoluto quiere decir que la solución corresponda a una prefabricación cerrada, esto es, a un «meccano»

de piezas hechas exprofeso para el caso. Antes, por el contrario, es bueno que la solución constructiva del alojamiento se apoye en el uso de un muy elevado número de piezas, de componentes y de subconjuntos directamente obtenidos a partir de la oferta comercial en el mercado del ramo. (Fig. 7).



El transporte de albergues desmontados puede hacerse por cualquier procedimiento, pero lo más lógico y más habitual es la utilización de la carretera, o bien en conjuntos de piezas sobre camión convencional, o bien en colecciones ordenadas en jaulones o en contenedores, sobre plataformas semirremolcadas. El transporte de alojamientos ya montados puede hacerse por ferrocarril, por carretera, o por vía aérea, normalmente en régimen VTOL. Este último método, que permite una implantación directa, se va a considerar más adelante.

Con unos criterios análogos a los que se han tenido en cuenta en los casos de albergues neumáticos y modulares, a continuación se establece un cuadro en el que se resumen las características propias de estas implantaciones con alojamientos prefabricados:

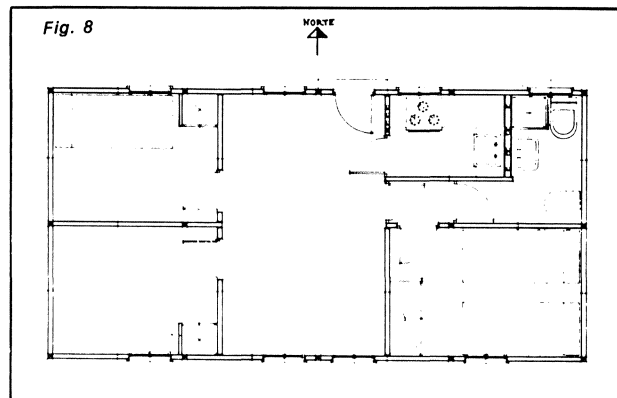
OPCION UNICA			
TIPO DE ALOJAMIENTO	PREFABRICADO LIGERO		
COMPOSICION	CUALQUIERA		
MEDIOS AUXILIARES	DE EXCAVACION DE COMPACTACION DE ALBAÑILERIA		
SUSTENTACION Y ANCLAJE	— POR GRAVEDAD — ESPARRAGOS/CAJAS		
CONFIGURACION DE LA CARGA	CONTENEDOR O JAULON	TOTALMENTE MONTADO	
MEDIO DE TRANSPORTE	CAMION	CAMION	HELICOP. VTOL.
MODALIDAD DESCARGA	GRUA DEL CAMION	GRUA DEL CAMION	DIRECTA

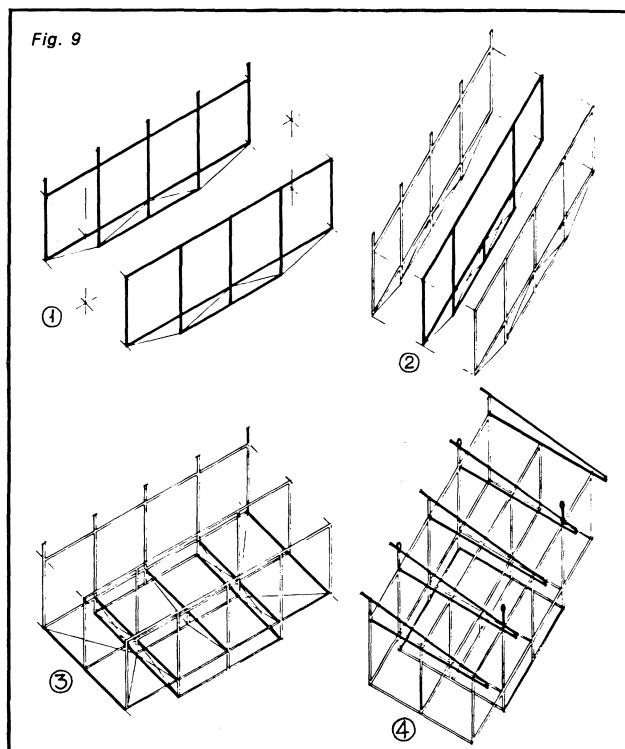
## 10. UNA COMBINACION DE MAXIMO RENDIMIENTO

### 10.1. SEGUNDAS CONCLUSIONES

Como culminación de todo cuanto se ha venido reflejando a lo largo de este trabajo y, más particularmente, de lo que se contiene en sus Apartados 9.1 y 9.4 acerca de la eficacia de las soluciones prefabricadas ligeras que se pueden trasladar por vía aérea totalmente montadas, surgió la idea de definir las trazas de un ALBERGUE PREFABRICADO LIGERO cuya estructura resistente fuera capaz de soportar la suspensión para hacer posible el AEROTRANSPORTE y la ulterior COLOCACION DIRECTA siguiendo un método VTOL.

En consecuencia, se estudió una planta convencional mínima y compacta, con un programa compuesto por estancia-comedor de paso, dormitorio principal, dos dormitorios secundarios, cocina y cuarto de baño. Este conjunto vividero quedó englobado, en planta, dentro de un rectángulo de 9,20 m x 4,64 m, conforme al sencillo diseño que se recoge en la figura 8.





## 10.2. EL ALBERGUE PREFABRICADO LIGERO HELITRANSPORTABLE

Para traducir el diseño teórico del albergue heli-transportable a una realidad construible, hubo que proyectar una estructura muy ligera, resuelta con acero de alta resistencia, en perfiles laminados y en secciones tubulares cuadradas. La génesis mecánica de la malla estructural se ha intentado explicar en las perspectivas axonómicas que se contienen en la figura 9.

El armazón básico consta de tres vigas de tipo Vierendeel, cuyos cordones inferiores son, a su vez, pequeñas celosías de tipo Howe y cuyos montantes desarrollan toda la altura libre interior del albergue. La viga Vierendeel central carece de montante axial, con el fin de evitar que aparezca un soporte en medio del espacio que se destinará a estancia-comedor; las dos vigas Vierendeel laterales son idénticas, salvo en los elementos de sustentación y pendiente de la cubierta.

Los montantes de las repetidas tres vigas básicas están unidos transversalmente a dos niveles distintos. Al nivel del forjado de suelo, se unen mediante unos sistemas de barras, alternadamente

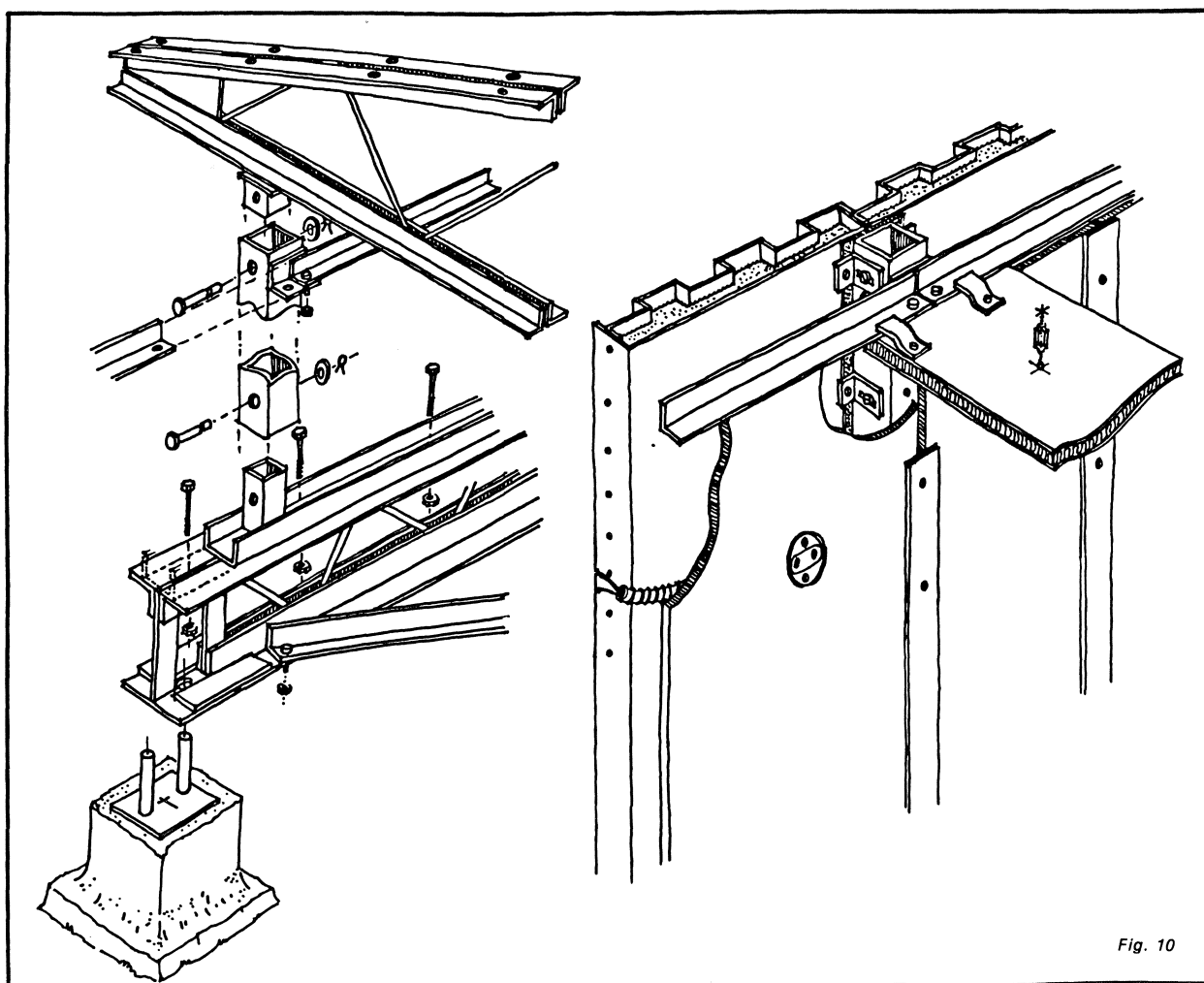


Fig. 10

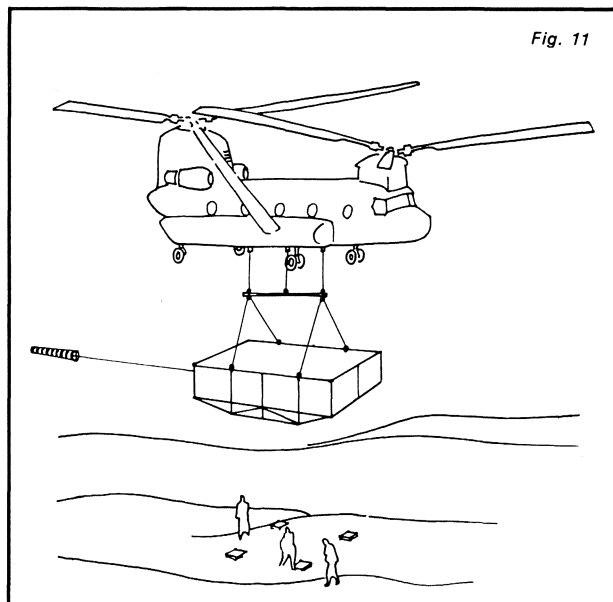
sencillas y pareadas. Entre estas barras de unión, se dispone una serie de elementos de triangulación, para conseguir la indeformabilidad de la base del albergue. Por otra parte, al nivel del cielorraso, el atado transversal está confiado a las pequeñas cerchas que arman el faldón —único— de la cubierta. Por encima del plano de faldón, asoman los cuatro elementos correspondientes a los puntos de suspensión, que se materializan en cuatro anillas de acero.

Se estima que no deben ser transcritos en este lugar los cálculos numéricos que fueron hechos, en su día, para conocer con exactitud las condiciones de resistencia y de estabilidad de esta estructura, así como para dimensionar sus barras, nudos y encuentros, tanto frente a las solicitaciones en suspensión como frente a las acciones en la posición de reposo sobre un firme. Los citados cálculos constituyen un estudio de farragosa extensión, que se sale de la directriz principal mantenida en estas líneas. Tan sólo se quiere dejar constancia de unas particularidades de tipo constructivo referente a las uniones entre barras y entre celosías: las primeras se han considerado ejecutadas por electrosoldadura o mediante tornillos de alta resistencia; las segundas se han supuesto resueltas con pasadores asegurados o con simples encajes ajustados (Fig. 10).

En cuanto a los cerramientos y a las subdivisiones, hay que hacer notar que mantienen una modulación constante en la anchura (1,10 m) de sus correspondientes paneles, si bien es evidente que las piezas exteriores deben ofrecer algún mayor desarrollo vertical, para amparar los arranques y las coronaciones del conjunto. Todos estos elementos planares, al igual que los de forjado, cielorraso y cubierta, están constituidos por multicapas ligeras, de estudiada composición, que consiguen atender a todos los condicionantes de funcionalidad y de habitabilidad.

### 10.3. EL TRANSPORTE EN VTOL

Una vez que se tuvieron suficientemente definidas las trazas del albergue helitransportable en cuestión, el autor de este trabajo tuvo el honor de mantener una serie de contactos (años 1979 y 1980) con el alto personal del entonces existente Instituto Nacional de la Vivienda (hoy día IPPV - MOPU) y de las Unidades de Helicópteros de la Fuerza Aeromóvil del Ejército de Tierra (UHEL-FAMET). Estas unidades acababan de apuntarse un verdadero éxito técnico, al transportar algunos cazabombarderos «Phantom», suspendidos de un



helicóptero «Chinook» (ver CUADRO VI) desde la Base Aérea de Torrejón de Ardoz hasta los talleres de Construcciones Aeronáuticas, S. A., en Getafe.

Según las autorizadas opiniones de todos los especialistas que fueron conociendo el proyecto, resultaba perfectamente viable el traslado del albergue prefabricado ligero en vuelo VTOL, sin más que colgarlo, por sus cuatro puntos de suspensión, mediante unas eslingas que fueran a parar —dos a dos— a una barra horizontal de reparto, pendiente de los tres ganchos ventrales que posee el helicóptero «Chinook» antes mencionado (Figura 11).

Esta forma de transporte, que, lamentablemente, todavía no ha podido ser ensayada en España, sin duda permitiría unas implantaciones auténticamente inmediatas, con los buenos resultados que serían de esperar en los terrenos políticos, humanitarios y técnicos. Además, por las características de la geografía y de la orografía españolas, este método de implantación directa por VTOL resolvería la compatibilidad entre velocidad de actuación y rentabilidad del sistema.

Al dar remate a este artículo, el autor mantiene viva su esperanza de que estas tecnologías, que hoy resultan un tanto utópicas, dejen algún día de serlo, para el bien de todas aquellas personas que —Dios no lo permita— pudieran necesitar del inmediato suministro de una vivienda digna.

☆☆☆

### BIBLIOGRAFIA SUMARIA

1. ACEROS INOXIDABLES PARA LA EDIFICACION/ Calvo Gómez, J. 1977 - Ministerio de la Vivienda Madrid.
2. ALUMINIO EN LA CONSTRUCCION/ Brimelow, E.I. 1971 - Ediciones Urmo - Bilbao.
3. APRECIACION TECNICA DE TABIQUES LIGEROS/ U.E.A. t.c. 1973 - Instituto Eduardo Torroja - Madrid.

4. ARQUITECTURA ADAPTABLE/ Frej, O. y otros  
1979 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
5. BEHAVIOUR AND DESIGN OF STEEL STRUCTURES, THE/ Trahair, N.S.  
1980 - Chapman & Hall - Londres.
6. BUILDING TECHNIQUES (STRUCTURE)/ King, H. y Nield, D.  
1967 - E. and F. N. Spon Ltd. - Londres.
7. BUILDING WITH WOOD/ Hoffman, K. and Griesse, H.  
1969 - Cliffe Books Ltd. - Londres.
8. COMPONENTS AND FINISHES/ King, H. y Everett, A.  
1975 - Batsford - Londres.
9. CONSTRUCCION-CARPINTERIA/ Casinello, F.  
1974 - Editorial Rueda - Madrid.
10. CONSTRUCCION CON MADERA/ Cámara Niño, A.  
1974 - ETSAM - Madrid.
11. CONSTRUCCIONES NEUMATICAS/Herzog, T.  
1977 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
12. CONSTRUCTION OF BUILDINGS, THE/ Barry, R.  
1974 - Crosby Lockwood Staples - Londres.
13. CONSTRUIR CON CELULAS TRIDIMENSIONALES/ Hurth, A.  
1975 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
14. DACH DETAILS/ Flotow, P. von y Leirmann, H.  
1964 - Karl Krämer Verlag - Stuttgart.
15. DESIGN OF STRUCTURES/Breyer, D.E. & Ank, J.A.  
1981 - Mc Graw-Hill Books - Londres.
16. DEVELOPMENTS IN STRUCTURAL FORM/ Maistone, R.  
1975 - Allen Lane - Londres.
17. ESTANQUEIDAD E IMPERMEABILIZACION EN LA EDIFICACION/ Schild, E. y cuatro más.  
1976 - Editores Técnicos Asociados - Barcelona.
18. ESTRUCTURA METALICA HOY, LA/ Argüelles, R.  
1975 - Bellisco - Madrid.
19. ESTRUCTURAS ESPACIALES DE ACERO/ Makowski.  
1968 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
20. HORMIGONES LIGEROS ARMADOS/ Weigler, H. & Sieghart, K.  
1974 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
21. INDUSTRIALISED BUILDING/ Diamant R.M.E.  
1964 - Cliffe Books Ltd. - Londres.
22. INDUSTRIALIZACION DE LAS CONSTRUCCIONES/ Neufert, E.  
1975 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
23. JUNTAS EN LA CONSTRUCCION, LAS/ Martín  
1980 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
24. MANUAL DE LA CONSTRUCCION PREFABRICADA/ Koncz, T.  
1977 - Editorial Blume - Barcelona.
25. MANUAL PRACTICO DE SOLDADURA POR ARCO/ Mendel.  
1981 - Paraninfo - Madrid.
26. MATERIALES PLASTICOS Y ARQUITECTURA EXPERIMENTAL/ Quarmby, A.  
1976 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
27. MENUISERIE DU BATIMENT/ Riollot, C.  
1966 - Dunod - Paris.
28. MODERNA TECNICA DELLE COSTRUZIONE IN LEGNO, LA/ Giordano, G.  
1952 - Hoepli - Milán.
29. NUEVOS CAMINOS DE LA ARQUITECTURA (Neumática) Dent, R. N.  
1975 - Editorial Blume - Barcelona.
30. PANELES PREFABRICADOS DE FACHADA/ Touza Rodríguez, I.J.  
1974 - Asociación de Investigación de la Construcción - Madrid.
31. PLASTICOS EN LA CONSTRUCCION, LOS/ Varios autores.  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Madrid.
32. PLASTICOS PARA ARQUITECTOS Y CONSTRUCTORES/ Dietz, A.G.H.  
1969 - Massachusetts Institute of Technology - Massachusetts.
33. PLASTICS IN BUILDING/ Singer, J.B.  
1952 - The Arch. Press. - Aberdeen.
34. PLASTICS IN BUILDING CONSTRUCTION/ Davies, R.M.  
1965 - Blackie and Son Ltd. - Londres.
35. PREFABRICACION I y II/ Meyer - Bohe, W.  
1969 - Editorial Blume - Madrid.
36. PREFABRICACION, TEORIA Y PRACTICA/ Aguiló Alonso, M. y seis más.  
1974 - Editores Técnicos Asociados - Barcelona.
37. REVISION NOTES FOR CONSTRUCTION TECHNOLOGY/ Taylor, H.  
1975 - Newnes - Butterworth - Borough Green.
38. STRUCTURE AND FABRIC, PARTS I & II/ Stroud, J. Harrington, R.  
1976 - Batsford - Londres.
39. TECNOLOGIAS DE LA CONSTRUCCION INDUSTRIALIZADA/ Blachère, G.  
1971 - Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.
40. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS DE LA EDIFICACION/ Rader, C.  
1967 - Juan Bruguer - Barcelona.
41. UTILIZACION DEL BAMBU Y DE LA CAÑA EN LA CONSTRUCCION/ Narayanamurty, D. y otro.  
1972 - O.N.U. Dpto. Asuntos Económicos y S. - Nueva York.

