

Govern de la Generalitat

Conselleria del Treball y Obres Públiques



Junta de Defensa Passiva
de Catalunya



Normes generals i instruccions tècniques

BARCELONA

SUMARI

- Funcions de les Juntes.
- Protecció contra bombes explosives.
- Defensa contra bombes incendiaries.
- Protecció contra productes tòxics.
- Disposicions sanitàries.
- Reglament d'ordre interior de refugis.

Juntes de Defensa Passiva

Normes generals

La tasca més immediata una vegada constituïda la "Junta de Defensa Passiva de Catalunya" va ésser la de constituir les Juntes de Defensa Locals i de Vegueria, les quals foren creades per Decret de la Presidència del Govern de Catalunya, amb data 11 d'agost de l'any corrent (Diari Oficial n.º 229 del dia 17 del mateix mes).

Les Juntes de Defensa Locals i de Vegueria, tenen per missió prendre totes les mesures i acatar totes les disposicions que emanin de la Junta de Defensa Passiva de Catalunya, amb el fi de protegir el nostre territori, la vida de nostres conciutadans, indústries de guerra i altres, magatzems de queviures, estacions i centres de comunicacions importants, mitjans de transports, monuments artístics, laboratoris científics, etc. i en general de tot, el que directament o indirecta estigui lligat amb la guerra que ens fa el feixisme nacional i internacional.

Aquesta Junta, que es fa un deure patriòtic d'ésser l'interpret del Govern en la missió que l'hi ha estat confiada i de contribuir amb el seu millor esforç a convertir en una realitat l'assoliment dels seus objectius, ha elaborat les normes que a continuació s'expressen, en els diversos apartats de les quals demès d'assenyalar concretament les funcions de les Juntes Locals es traça un programa mínim de realitzacions immediates.

Funcions de les Juntes

Art. 1^{er}.—Per tal de portar a terme la missió que s'assenyala en el Decret de creació de les Juntes de Defensa Passiva Locals i de Vegueria, aquests organismes exerciràn les funcions concretes que especifica el sotsdit decret de constitució d'aquestes, les quals, així com la realització dels estudis necessaris pel perfeccionament dels serveis, seràn de la seva especial competència.

Art. 2^{on}.—En ordre a les normes de caràcter local.

- a) Aplicar urgentment les mesures de Defensa Passiva que les actuals circumstàncies exigeixen.
- b) Crear en el poble una moral d'alerta i defensa que es caracteritzi per la disciplina, la calma i la serenitat davant del perill, mitjançant la difusió dels al·licionaments necessaris i de l'ensenyament de les mesures de caràcter pràctic que vagin adoptant-se i que tinguin eficàcia.
- c) Escollir i acoblar les nous perfeccionaments que aportí la tècnica, a la Defensa Passiva de les modernes ciutats, i aportar totes aquelles suggerències que creguin acceptables en ordre a la funció a desenvolupar.
- d) Crear un cos de personal apte i disciplinat que, especialitzant-se per mitjà d'un ensenyament eficaç en les diverses tecnologies que cal aplicar en la moderna defensa Passiva (bombers, brigades sanitàries, brigades de salvament, enderrocaments i apuntaments, etc.) realitzi la seva humanitària tasca amb competència, esperit de sacrifici i llealtat.

Art. 3^{on}.—En ordre a les mesures preventives.

- a) Coordinar amb els Delegats a Catalunya dels Serveis D. E. C. A. (Defensa Especial Contra Aeronaus), Defensa de Costes i altres organitzacions de defensa activa, en aquelles localitats on existeixin aquests serveis, un pla d'enllaç de dits serveis amb la defensa Passiva, a fi d'obtenir les màximes eficiència i rapidesa en la recepció i transmissió dels avisos de perill a la població civil i en l'adopció de les diverses mesures de Defensa Passiva.
- b) Recollir i posar en pràctica un pla de senyals i avisos racional i eficaç, pels quals s'adverteixi la població, de les les circumstàncies sobre vingudes amb motiu del perill d'atac i de l'allunyament d'aquest perill, de manera igual a la que està estructurada per la Junta de Defensa Passiva de Catalunya.

Art. 4^{on}.—En ordre a les mesures de protecció a la població civil.

- a) Ordenar la construcció i la distribució de refugis en llurs diferents classes, i l'aprofitament dels ja existents.
- b) Disposar el que s'escaigui per a que els refugis de la població civil estiguin dotats dels equips de personal adient i amb els mitjans necessaris pels serveis sanitaris i anti-gas.
- c) Coordinar i completar (i organitzar on no existeixin) els serveis d'extinció d'incendis originats pels bombardeigs.

- d) Coordinar (i organitzar on no existeixin) els serveis de desinfecció de locals i vies públiques, en els casos d'atacs amb productes tòxics.
- e) Reglamentar la preparació i distribució de material contra els productes tòxics.
- f) Coordinar els serveis de recollida i curació de ferits.

Art. 5^a.—En ordre a la realització pràctica de les mesures de Defensa Passiva.

- a) La realització de les obres i treballs de defensa passiva, correspon, segons llur caràcter, a la Generalitat o als Municipis. Els d'interès nacional seran realitzats pel Govern de la Generalitat de Catalunya, per mitjà de la Junta de Defensa Passiva de Catalunya, en col·laboració amb els Departaments que corresponguin. Els Municipis executaran els que es refereixin a l'interès local, per mitjà dels organismes de Defensa Passiva creats amb aquest objecte.

Es, no obstant, facultatiu de la Junta de Defensa Passiva de Catalunya, dictaminar sobre el grau d'interès de qualsevol treball, disposició o mesura, proposat per iniciativa de tota entitat pública o privada.

Art. 6^a.—En ordre a l'execució i el compliment pels ciutadans de les disposicions sobre Defensa Passiva.

- a) La Junta Local en relació amb les autoritats Governatives, farà públiques totes les disposicions adoptades per a la Defensa Passiva de la població civil, les quals disposicions tindran força d'obligar, ja que per referir-se al bé col·lectiu, no podran ésser transgredides, sense que això constitueixi una manifestació flagrant d'indisciplina que haurà d'ésser sancionada com determini la Llei.

Art. 7^a.—En ordre al règim administratiu.

- a) La Junta de Defensa Passiva de Catalunya, com a organisme superior, és l'única que portarà a terme les gestions necessàries prop del Govern de Catalunya, per a obtenir els crèdits suficients, amb l'objecte d'atendre a les despeses que origini la defensa Passiva de la nostra terra, d'acord amb el projecte d'obres a realitzar en cada localitat, i al Pressupost de les mateixes que les Junes Locals i de Vegueria, remetin, a tenor del que està disposat en el Decret de creació de les mateixes.

Els càrrecs facilitats per la Junta de Defensa Passiva de Catalunya, seran administrats i posats sota el con-

trol de les Junes Locals, les que mensualment remetràn a aquella, un estat demostratiu de la inversió dels mateixos.

- b) Donada la situació econòmica dels Municipis, les Junes ja constituïdes, deuen realitzar tota la propaganda necessària a l'objecte de que pels ciutadans es cooperi en tot el possible per a portar a terme el que s'indica en aquestes normes de caràcter general, sense perjudici de l'esmentat en el paràgraf anterior.
- c) L'aportació pot ésser:

1^{er}.—Voluntària, per mitjà de subscripcions entre els veïns de carrers, barriades, etc. per a la construcció dels refugis.

2^{on}.—Facilitar els utilitatges necessaris per a realitzar aquests treballs, dels quals es portarà a cap un cens dels mateixos per a la seva utilització quan la Junta ho disposi.

3^{on}.—Que per les Sindicals es demani a llurs afiliats, en especial els del ram de la construcció, la prestació voluntària d'un temps de treball diari, per a la construcció de refugis, habilitació dels que ja poguessin existir en algunes vivendes i altres obres de capital importància, encaminada i administrada aquesta prestació col·lectiva, per a que el treball sigui realitzat per un igual

4^{on}.—Crear i desenvolupar en cada localitat un esperit de defensa col·lectiva, amb el fi de que, en la població civil es desenvolupi al igual que en altres, institucions d'amics de la Defensa Passiva les quals seràn les cridades a portar a cap en el si de l'Institut Català de Defensa Passiva tota la tasca d'ajut i estimul a la Junes Locals, sota les normes i orientacions d'aquesta.

Protecció contra bombes explosives

I.—Diferents disposicions generals de protecció

Es possible protegir-se contra un artefacte explosiu de les següents manera:

- a) Per grans masses superposades.*
- b) Desviant el projectil.*
- c) Procurant la prematura explosió de l'artefacte.*
- d) Localitzant els efectes de l'esclatament.*

a) Grans masses de terra o de roca de poca duresa, permeten la penetració de l'artefacte i el seu esclatament, quedant els seus efectes esvaïts dins del volum d'aquest material. Les capes inferiors d'una determinada fondària, per cada tipus de projectil, no sofreixen els esmentats efectes, quedant per tant en condicions de seguretat.

Es el cas de les galeries construïdes en el subsòl, construcció molt corrent en els presents moments.

b) Per obtenir la desviació de la trajectòria de la bomba, en refugis que sobresurtin del replà del terreny, cal donar al sostre la forma de pla inclinat amb un determinat angle d'inclinació, construint el dit sostre amb materials resistents (formigó amb pasta, armat o biguetes de ferro), per tal que en topar l'artefacte damunt d'aquesta construcció rellisqui o reboti damunt de la superfície esmentada. En aquest cas l'explosió es produirà a certa distància, aminorant els seus efectes.

c) Per tal d'evitar l'explosió del projectil, quan aquest ha penetrat profundament en el sostre del refugi, és convenient construir una capa d'explosió en forma de llosa, formada per material resistent (formigó armat, o en massa, empedrats entrelat-metàl·lic, etc.) amb el doble objecte de produir l'explosió prematura i a l'ensiem aconseguir un frenatge a la velocitat de la seva caiguda. Els pisos d'un edifici, a condició que tinguin la suficient resistència, fan l'efecte de capes d'explosió, respecte als pisos inferior o soterranis.

d) Per localitzar els efectes d'explosió, s'han de donar a les

parets verticals del refugi una resistència suficient per a impedir que siguin destruïdes pels projectils que caiguin a les seves proximitats.

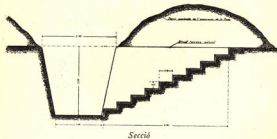
II. — Tipus de refugi

- a) Rases de refugi.
- b) Refugis soterranis.
- c) Refugis superficials.
- d) Refugis en vivendes.

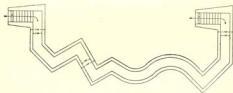
a) RASES DE REFUGI

Sense cobrir.—Aquest tipus de refugi està constituït per una rasa de 1,50 m. de fondària i una amplada de 0'60 m. a 1,20 m a la base, protegint el terreny que té adjunt, amb petits munts de terra producte de l'excavació (fig. 1).

Figura 1



Secció

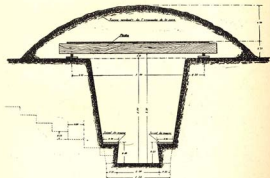


Planta

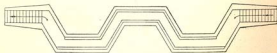
Cobertes.—Una millora de l'anterior consisteix en el cobriment de la rasa amb fustes degudament col·locades, que es recolzen a la seva superfície lateral, amuntgant damunt d'elles la terra procedent de l'excavació (fig. 2). En aquest cas, la rasa tindrà uns 2 m. de fondària i convindrà donar a la seva base una amplada que no excedeixi de 1,20 metres.

La planta d'ambdues varietats de refugis, han d'estar formades sempre per alineacions trencades de llargada no superior als 5 m. per tal de limitar els danys que podria ocasionar un artefacte en caure damunt del refugi.

Figura 2



Secció



Planta

Es convenient que aquesta classe de refugis, siguin fets en terres consistents, ja que en cas contrari s'hauràn de construir uns petits murs de contenció a les parets laterals.

Aquestes parets tindran sempre un talus addient amb la consistència de les terres, a l'objecte de donar-los una major estabilitat.

Amb aquest refugi s'obté solament una eficaç protecció contra la metralla, devent-se limitar per tant la seva execució en aquells casos on l'objectiu militar sigui allunyat i les Junes Locals no comptin amb mitjans econòmics suficients per a construir altres tipus de més seguretat.

b) REFUGIS SOTERRANIS

Aquest tipus de refugi consisteix en cavitats fetes en el subsòl (generalment en forma de galeria) accessible per rampes o escales i protegides de l'acció del projectil per mitjà de la terra verge sobrestant, per un revestiment interior o per l'execució de capes d'esclatament. Per a ésser el tipus que dins les millors condicions de seguretat requereix menys material de construcció, resulta, en general, el de menys cost, i per tant és recomanable d'una manera especial en les circumstàncies actuals, sempre que el terreny reuneixi les condicions adients.

Galeries amb protecció única de terra.—Quan el terreny sigui prou compacte, podran executar-se aquestes galeries sense cap mena de revestiment, sempre i quan s'atingui a les condicions següents: Amplada útil màxima 1,40 m. — Alçada mínima de la galeria 2,10 m. — Alçada de terres, pel damunt de la clau de la volta d'un mínim de 10 m. — Sostre del refugi constituït per un arc de mig punt. (Fig. 3).

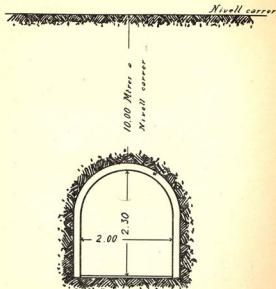
En el cas de trobar en el subsòl per damunt de la galeria, capes de roca compacte de duresa mitjana, es tindrà en consideració per disminuir la seva fondària, admetent que cada metre de roca equival a les condicions resistents de tres metres de terra.

Les galeries sense revestiment estan sempre exposades a sofrir esclavissades produïdes per la trepidació conseqüència de l'esclatament del projectil, pel qual motiu recomanem l'execució d'un petit revestiment de 15 cm. a 20 cm. de gruix; amb l'execució d'aquest, es facilita la neteja del refugi i aïlla els refugiats de les humitats naturals de les terres, millorant per tant les seves condicions higièniques.

En casos on no sigui possible de disposar de materials petris naturals o artificials, poden admetre's revestiments de construcció de fusta executats amb la deguda cura.

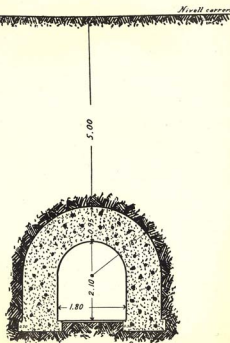
Galeries amb protecció de material de construcció.—Quan no sigui possible obtenir la fondària de protecció de 10 m. de terra per no per-

Figura 3



metre-ho el nivell de les aigües del subsòl, o per trobar-se en dita fon-dària terrenys de poca resistència, serà necessari completar el refugi amb el revestiment de la galeria o amb l'execució de capes d'explosió de

Figura 4

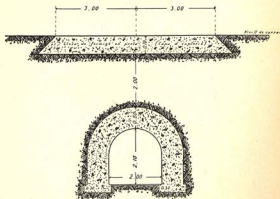


maçoneria, formigó amb pasta o armat, tenint en compte que la resis-tència de cada metre de terra equival als següents gruixos de fàbrica:

Gruix equivalent	Maçoneria — cm.	Formigó en pasta — cm.	Formigó armat — cm.	Obra de fàbrica — cm.
Gruix d'obra per cada m. de terra.	33	19	12.5	45
Gruix mínim	60	40	25	45

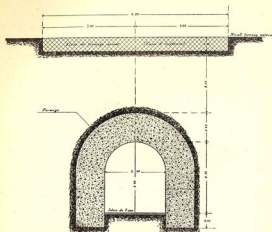
Aquests gruixos d'obra poden ésser col·locats com a revestiment o com a capa d'explosió, o bé repartits ambdós.

Figura 5



El sostre del refugi tindrà la forma d'un arc de mig punt, per donar aquesta una major resistència a l'estructura. Sols en casos justi-ficats podrà ésser substituïda per arcs rebaixats o per plaques planes. L'amplada útil màxima d'aquest tipus de refugi serà de 3,00 m. i d'alçada mínima de 2,10 m.

Figura 6



Les capes d'explosió tindran els següents gruixos: amb maçoneria 1,20 m. — amb formigó en pasta 0,70 m. i amb formigó armat 0,45 m. L'amplada de la mateixa serà al menys la de la llum útil del refugi, més 4 m. (Figs. 4 a 6).

Les condicions de resistència d'aquestes són millorades quan disposen d'empedrat superficial (cas dels paviments dels carrers).

Es recomana que entre la llosa d'explosió i el revestiment del refugi es deixi un gruix mínim de terres d'un metre al objecte de facilitar l'expansió de la força explosiva de les bombes i millorar a l'ensens la repartició dels esforços damunt del revestiment interior, amb objecte d'assolir una major seguretat en el refugi.

En cas d'ésser terra sobreposada es procurarà que sigui ben pissonada.

c) REFUGIS SUPERFICIALS

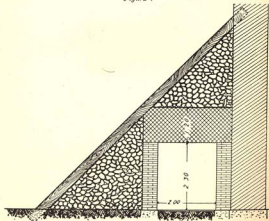
Quan no es possible enfondir totalment el refugi en el subsòl, per trobar-se capes aquíferes molt someres o per altres raons, aleshores es construiràn els refugis parcialment o totalment elevats damunt del terreny.

En aquest cas s'empra la protecció b) desviant el projectil, per mitjà d'un sostre amb una o dues vertens el qual tindrà una inclinació mínima de 45 graus. Cal fer present en aquest cas, que la protecció lateral, és tan important com la vertical, ja que l'estructura sofreix directament tant els efectes de l'impacte com de l'explosió de l'artefacte.

El cos del refugi, estarà constituït per formigó en pasta o armat i el sostre serà protegit per perfils laminats o carrils col·locats en direcció de la línia de màxima pendent de la teulada.

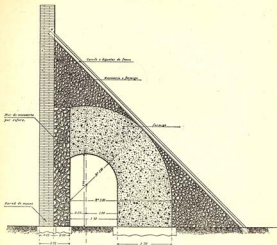
Distingirem dues disposicions: — Refugi adosat a un edifici i refugi independent de tota edificació,

Figura 7



Refugi adossat a un edifici.—(Figs. 7 i 8). El mur de l'edifici convenient reforçat, és el que serveix de mur de fons del refugi que s'ha de construir. La protecció vertical i la lateral s'aconsegueix mitjançant una o diverses capes de biguetes o carril que serveixen de capa resistent per a reflexar el projectil i la metralla. La galeria ve protegida i formada per formigó, en massa o armat les quals mides mínimes són les que es detallen en la corresponent figura, l'espai comprès entre el cobert i la

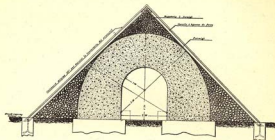
Figura 8



galeria s'omplenen de maçoneria, formigó pobre, grava o sorra ensacada. La pendent de la teulada exterior deu tenir un angle mínim de 45 graus.

Refugi independent de tota edificació. — (Fig. 9). Aquest tipus de refugi ve concebut de la mateixa forma que l'anterior, solament que es disposa en doble vertent, essent els angles de la teulada no superiors a 45 graus.

Figura 9



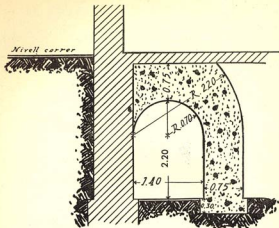
De les descripcions fetes se'n despren que aquests refugis són de construcció molt cara i solament deuen ésser projectats en casos imprescindibles.

d) REFUGIS EN VIVENDES

Les millors condicions de comoditat a l'ensens que la major tranquil·litat moral, la reuneixen aquells refugis que es troben dins de les mateixes vivendes.

La solució per convertir els edificis en refugis integral, encara que això sols sigui per a projectils de 100 quilos, resulta a la pràctica econòmicament irrealitzable, doncs tant els reforços de la teulada com les del sostre dels pisos intermitjos, comporten un augment de càrrega damunt de les parets mestres que obligaran a aquestes deguin d'ésser reforçades, portant com a conseqüència importants despeses. També es veuen en els tractats sobre aquesta matèria, projectes d'edificis de nova construcció preparats en front als efectes mortífers de la guerra aèria, però el cost d'aquestes construccions ha d'ésser forçosament molt elevat, motiu pel qual aquestes realitzacions no podran tenir una gran extensió; a més aquests edificis comporten la supressió de cels-oberts i la reducció a un mínim de les obertures a l'exterior, en contraposició a les normes de l'arquitectura moderna i a la de les més elementals regles de l'higiene.

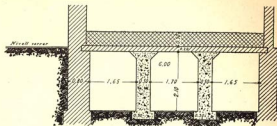
Figura 10



Per les raons exposades creiem que la protecció dels estendants dintre del propi edifici s'obté amb l'adaptació per a refugi de la part del mateix que tingui millors condicions de resistència i d'invulnerabilitat mitjançant el convenient reforç de la construcció. El punt millor pel seu emplaçament serà generalment en el soterrani o en els angles que formin dues parets mestres, procurant però que es trobi allunyat de cels-oberts, caixes d'escaleres o altres punts que facilitin la penetració de l'artefacte en les parts baixes de l'edifici.

S'adjunten varis dibuixos o models sobre aquesta classe de refugis. (Figs. 10 i 11). Els gruixos de protecció necessaris tenen estreta relació amb la forma d'estar concebuda l'edificació que es troba al seu damunt, ja que, així com han de merèixer molta desconfiança les construccions amb sostres de biguetes metàl·liques independents, contribuiràn molt a la seguretat dels refugis, les construccions amb armadura contínua de ferro i molt especialment les construccions de formigó armat.

Figura 11



Com els tipus de construcció són molt complexes, cada projectista apreciarà l'ajut que presta al refugi l'edificació, però procurarà tenir sempre un criteri de prudència, fixant però els gruixos de fàbrica, d'acord amb els que s'indiquen en l'anexe n.º 4, certament igual als de l'"Instruction pratique sur la defense passive" del Ministeri de l'interior de França, de l'any 1936.

En edificis ben construïts i de més de 5 pisos, s'admetrà l'adaptació provisional com a refugi, de les seves plantes baixes o soterranis sempre que els murs laterals tinguin un gruix de formigó superior a superior a un metre o a un de maçoneria superior a 1,30 m. i els fonaments tinguin una profunditat, al menys de 0,60 m. per sota de la planta inferior de l'edifici. El sostre del pis que s'utilitza s'apuntalarà intensament amb fusta o ferro, no deixant cap estructura resistent sense tenir una eficàcia apuntalament cada 3 m. almenys. Les condicions de seguretat milloraran sensiblement si dit apuntalament es fa extensiu a un o dos pisos superiors.

Si aquestes plantes baixes o soterranis tenen una gran extensió, deuràn dividir-se amb sacs terrers en compartiments d'ample no superiors a 3 m.

Abans d'admetre aquestes plantes com a refugis, es farà una acurada inspecció i corresponent estudi dels cels-oberts, caixes d'escala i altres punts dèbils, per tal d'aïllar-los degudament amb parets o sacs de sorra del bloc que es dedica a refugi. El mateix estudi i protecció ha d'executar-se en finestres i altres obertures existents en els alçats de l'edifici.

Tots els soterranis amb refugi o habitats amb aquest fi, a més de les sortides interiors, tindran necessàriament sortida directa a l'exterior, per tal de poder utilitzar-la en cas d'ensorrament dels pisos superiors.

PLANS

Al planejar un refugi de nova construcció, hi ha que tenir present que no són recomenables els de molta capacitat, essent preferible multiplicar-los en forma que no s'exposi a la vegada a gran nombre de persones als efectes del mateix impacte i evitar al mateix temps la confusió i el possible pànic qu'es produeix en les aglomeracions.

També es recomana aquesta multiplicitat, als efectes de que cada grup de veïns tingui les entrades més franques i lo més aprop possible de llurs vivendes, cosa que no succeiria en els de grossa cabuda.

III. — Condicions Generals

Al parlar de formigó es sobreentén que aquest serà de les característiques següents

sorra	400 litres
grava	800 "
ciment	300 kilos

El ciment emprat serà Portland artificial de gragat lent. En cas d'ésser els materials àrids de qualitats quelcom inferior, serà augmentada fins a 400 quilos la quantitat de ciment.

També poden ésser emprats ciments aluminosos, però el seu cost és elevat.

Si s'executa el refugi amb ciments naturals o altres de qualitat inferior, els gruixos deuran ésser convenientment augmentats.

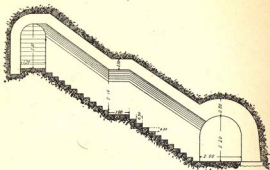
Armadures.—L'armat del formigó es compondrà d'un quadriculat de barres de 10 a 20 mm. de diàmetre amb malles rectangulars de 30 cm. de costat en capes distanciades 15 centímetres, però alternades. En disposar-ne de menys perfil, es compensarà degudament.

Accessos.—Cada refugi deu tenir com a mínim dues entrades i al menys una per cada 200 persones.

Aquests accessos poden fer-se en rampa o amb escala. La rampa encareix el cost del accés per ésser necessària molta llargada, degut a les pendents moderades que se'ls dona, que no excedeixen del 20 %.

L'escala es la construcció més correntment executada hi deu tenir un ample mínim de 1 metre i graons de 20 x 30 i la planta de la mateixa ésser disposada amb un o dos colzes amb objecte de que l'interior del refugi sigui protegit tant de la metralla com dels efectes directes del buf. Es convenient que l'últim tram de la mateixa sigui normal a l'eix de la galeria. (Fig. 12)

Figura 12



A les escales s'hi posaran passamans per ésser utilitzats per menys i persones d'edat.

Ventilació.—Els refugis que tinguin poca quantitat d'aire respirable i fos de temer una gran concentració de persones, deurà de tenir-se en compte d'una manera especial el problema de la ventilació.

Aquest problema té dos aspectes: el primer l'eliminació del CO₂ per la respiració, gas que per ésser de més densitat que l'aire tendeix a restar en el fons del refugi, i el segon, l'enrarament de l'aire per manca de l'oxigen necessari. Es perillosa l'estada en aquesta atmosfera sempre que l'oxigen sigui en proporció inferior al 17'5 % i l'anhidre carbònic superior al 1,5 %.

Si suposem un local tancat dissenyat per T, i T' el temps en hores que pot restar-s'hi sense perill per la quantitat de CO₂ o per manca d'oxigen respectivament, tindrem les següents fórmules:

$$T = \frac{V}{P} \times 0,75$$

$$T' = \frac{V}{P} \times 1,6$$

essent V el volum d'aire respirable en el refugi i P el nombre de persones.

Passat aquest temps, es del tot necessària la ventilació del local, la que es logra per una circulació natural de l'aire o per procediments mecànics.

La ventilació natural es pot aconseguir per pous, tubs o finestres. Els pous o tubs en el cas de locals soterranis no deurán mai ésser col·locat per sobre la galeria sinó lateralment respecte a la mateixa. Aquests respiradors deurán poder-se obturar total o parcialment amb facilitat.

En el cas de no ésser suficient aquesta ventilació, s'emprarà el procediment mecànic amb injector mogut per motors de gasolina, olis pesats, etc. els quals es trobarán a l'exterior del refugi per a eliminar els gasos tòxics producte de la combustió dels mateixos. Aquest aire deu captar-se a una alçada superior als 10 metres, però preferible a alçades compreses entre 20 i 30 metres.

La quantitat d'aire a injectar serà un mínim de 1 m³. per persona i hora.

Enllumenat. — L'enllumenat per llum de petroli consumeix uns 2 m³. per llum i hora cooperant a l'enrariment de l'aire. Per això es recomana l'enllumenament elèctric.

La instal·lació d'aquest últim, es farà protegint els conductors amb tub Verman, puix en els cables elèctrics sense protecció es farien contactes degut a l'humitat interior de les galeries.

Les bateries d'acumuladors desprenen gasos tòxics, el que es necessari tenir-ho en compte per al seu emplaçament.

Disposicions diverses.—En els refugis s'hi han de disposar:

Seients pels ocupants.

Aigua potable i per neteja.

Un W. C. per cada 50 persones, fàcilment netejable.

Eines de salvament en cas d'obstrucció de sortida.

Un botiquí portàtil per cada 100 persones amb el personal corresponent, i

Un quarto de cures amb lliteres sempre que la capacitat excedeixi de 500 persones.

En els refugis importants, tindrà que haver-hi encarregats d'assegurar el servei d'ordre. Totes les consignes o recomanacions útils seràn curiosament recordades per mitjà de cartells visibles col·locats a les entrades i principals compartiments.

Defensa contra bombes incendiàries

Bombes incendiàries.—Les bombes incendiàries són de poc pes, estan compreses entre els 5 a 10 quilos, per aquest motiu es presten a ésser emprades en quantitat, que determinin alhora incendis nombrosos.

Estant constituïdes per matèries químiques, que al topar la bomba contra l'immoble produeix la combustió amb temperatures compreses entre els 2000° i 3000° que la transmeten a l'estructura i a matèries combustibles d'aquests produint el seu incendi.

La combustió propia, es de poca durada.

Protecció.—El poder destructiu d'aquestes bombes és considerable en les construccions antigues, en les que existeixen estructures de fusta com envigats o paviments. Les construccions modernes de bons totxos o formigó, i especialment les de formigó armat tenen una gran resistència contra aquestes bombes.

Com a mesura elemental de protecció, cal retirar dels edificis tota matèria que sigui fàcilment inflamable o bé col·locar-les en llocs protegits per materials incombustibles i completament tancats. Aquests llocs convindrà que siguin triats a distància prudencial de les vivendes urbanes.

La protecció directa de la bomba incendiària és fàcil pel poc pes de la mateixa i es redueix a dispositius lleugers de difícilosa combustibilitat, col·locats per damunt pels sostres, els quals les fan relliscar fora de l'immoble.

Els refugis contra la bomba explosiva degudament construïts, donan rasés contra les esmentades bombes incendiàries, procurant però, que els accessos no hi hagi cap mena de material combustible.

Lluita contra l'incendi.—La precaució primera a prendre pels veïns de l'edifici tocat per bomba incendiària, és el desallotjament ràpid i tot seguit avisar el servei d'incendis per combatre'n els efectes.

Quan l'incendi comença, deu abstenir-se de volguer-lo extingir amb aigua o extintors corrents, ja que desconeixent els productes de que estigués composta, podriem produir una major intensitat en el mateix, i per tant empitjorar la situació. Per tant l'esforç primordial del servei d'extinció d'incendis, deu dirigir-se, no a l'apagament de la mateixa bomba, sinó al dels materials incendiats per aquesta.

La rapidesa de l'intervenció dels primers auxilis, és un factor essencial de l'èxit de la lluita contra el projectil esmentat. L'importància de l'auxili dependrà de la propagació de l'incendi. L'extensió d'aquests es veuen amb rapidesa, ja que la combustió de la bomba s'extingueix ràpidament.

Organització del servei.—Donat el gran nombre d'incendis que poden produir-se en poc temps, per la profusió de les bombes, convé organitzar petites estacions d'auxilis per fer front ràpidament al major nombre possible de casos, disposant d'estacions amb retens de més importància per aquells en que no es pugui assolir els resultats desitjats per les petites estacions.

Les esmentades disposaran d'extintors portàtils, bombes de fàcil maniobra o altres aparells simples.

Les estacions importants disposaran de material complex de gran capacitat combativa contra l'incendi, montats damunt de vehicles automòbils per a obtenir més gran rapidesa en el trasllat al lloc corresponent.

El personal reclutat per aquest efecte de la defensa antiaèria, deu ésser molt pràctic en la lluita contra l'incendi, per a poder donar gran activitat a la seva intervenció, ja que com ja hem dit, aquest és un factor decisiu per l'èxit del servei. Els Caps de l'equip deuen tenir coneixements perfectes d'aquesta especialitat.

Un altre aspecte d'aquesta Defensa Passiva, es la cooperació ciutadana dels propis veïns dels contorns on es produeixi l'incendi, els quals previa amagatzament d'aigua amb els mitjans de que disposin, procurin fer front als primers brots de l'incendi.

Per aquesta finalitat deu organitzar-se un reclutament de veïns aptes, amb el corresponent responsable, els quals tindran cura d'una determinada zona.

Protecció contra els productes tòxics

Altre aspecte important de l'actual guerra, és l'atac amb productes tòxics que es presenta a l'aire en forma de boires de fum o de gasos els efectes dels quals són molt més perjudicials que els de les bombes explosives. Les boires són partícules aquoses en suspensió en l'aire, i els fums partícules sòlides. Ambdós tenen aparença de gasos, però aquestes tenen sobre els gasos l'avantatge d'una major persistència en l'atmosfera, ja que aquells es difonen fàcilment.

La protecció contra aquests medis agressius, que vulgarment s'anomenen gasos asfixiants, es pot portar a cap d'una manera individual o col·lectiva. La protecció individual és tasca de la que tindrà cura el servei corresponent d'aquesta Junta. Dedicarem per tant aquest escrit a la protecció col·lectiva de refugis.

Aquests refugis deuen complir dues condicions: resistir bombes d'un pes mínim de 200 quilos i no permetre l'entrada als gasos tòxics. D'això es dedueix que els refugis abans explicats donen protecció contra els gasos, però amb els dispositius addients per a evitar l'entrada del mateixos i puguin-lo fer habitable amb un mínim de 5 hores, fent front a l'enriment de l'aire interior, motivat per la respiració de les persones.

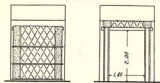
Impermeabilitat.—La primera condició que deu complir un refugi adaptat per la defensa contra els gasos, és impedir la seva entrada pel que deu ésser tot ell impermeable, inclús les entrades del mateix.

L'impermeabilitat del cos del refugi, no és cap problema quan està construït amb masses de formigó convenientment dosificades, però deu tenir-se molt en compte quan es tracta de galeries soterrànies i grutes aprofitades per aquest fi, en les quals es deu tenir cura en tapar totes les esclertes. També ja vàrem fer present en el seu lloc, la conveniència de que els respiradors del refugi, poguessin ésser fàcilment obturables, precisament amb aquesta finalitat. En el cas de rasés cobertes o de refugis construïts amb materials poc lligats, ja es més difícil la resolució d'aquest problema, però pot obtenir-se, protegint els seus exterior o interior amb cartrons i teles gruixudes impermeabilitzades. Aquesta solució, però és de poca garantia.

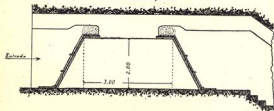
L'altre aspecte de la impermeabilitat, és el tancament de la comunicació de l'aire interior amb l'exterior de les portes d'accés, el qual

s'obté amb la construcció d'una resclosa que consisteix amb dues portes hermètiques, deixant un espai variable entre les dues, que no es apte com a refugi, fins a l'interior de la segona. La llargada d'aquesta deu ésser d'uns 2 m., però en el cas d'ésser porta de socors, deurà tenir almenys 3 m., llargada suficient per a poder passar amb una llitera, sense obeir al mateix temps les dues portes. (Fig. 13).

Figura 13



Detalls de les portes



Secció

Aquesta doble porta, té per objecte, que si per l'obertura exterior, entra una petita quantitat de gas tòxic, quedi detingut a la corresponent resclosa, i aleshores pot ésser degudament neutralitzat d'acord amb les normes dictades per la Secció de Sanitat.

Aquestes portes seran metàl·liques, molt resistents, o bé constituïdes per bones cortines degudament impermeabilitzades, ja que en cas d'emprar portes rígides de poca resistència, el buf de l'explosió del projectil pot trencar-les i el seu adob es dificultarà durant la alarma. Les cortines de teixit tenen més fàcil adob, i demés com que s'enrotllen a la part superior, no hi ha cap dificultat de tenir-ne montades dues per a que pugui ésser substituïda amb tota rapidesa necessària.

Aquestes cortines de teixit s'apoiem en un marc amb pendent per tal de que tingui un bon apoi i de que les corrents d'aire no pugui aixecar-les. La porta exterior de l'esclusa té una pendent cap a fora, i l'interior altra cap a dintre del refugi. Del perfecte funcionament d'aquestes portes i del bon empotrament del seu marc al reste de l'obra, depèn en gran manera la seguretat del refugi.

Purificació i renovació de l'aire.—Els problemes que es presenten en els refugis motivats per la respiració, ja se n'ha parlat al tractar de refugis contra bombes explosives i s'han donat a conèixer les fórmules que Bruère les quals ens donen T i T' temps en hores, respectivament, de la permanència sense perill en un local tancat per la presència CO₂ o bé per la manca d'oxigen.

La manca d'oxigen, és fa evident al no poguer encendre un llum i la d'excés d'anhidrit carbònic, és manifesta al apagar-se una espelma o llum d'oli.

La permanència en el refugi per un espai de temps major del que ens donen les fórmules, s'obté purificant l'aire o bé renovant-lo mitjançant injecció.

Aquesta purificació es farà d'acord amb les normes i disposicions que dongui la Secció de Sanitat de la Junta.

L'altre sistema consisteix en l'injecció d'aire en el refugi extret de capes superiors. Es basa aquest sistema en que els gasos asfixiants són més pesats que l'aire i per tant les capes superiors de l'atmosfera es troben sense contaminar i en condicions de respirabilitat.

La quantitat convenient a injectar està comprès entre 1 a 2 metres cúbics per persona i hora, i deu captar-se d'una alçada d'uns 25 metres com a mínim i preferible entre els 30 a 40 m.

En el cas de no poguer-se captar a aquesta alçada pot fer-se a altres més petites previa filtració amb filtres convenients.

Tipus de refugi

Refugis filtrants.—La seguretat d'aquest refugi s'obté mitjançant una sobrepressió interior de 5 a 10 mil·límetres. Es comprèn que aquest sistema es basa en l'injecció d'aire dins del refugi de que ja hem parlat, i que la sobrepressió interior fa impossible l'entrada de l'aire tòxic. Les avantatges d'aquest sistema són:

Que no es necessari executar una escrupulosa impermeabilitat del refugi, i per tant augmenta la seguretat del mateix.

Que permet el canvi d'aire sense ni tenir-se de preocupar de mantenir la dosificació de l'oxigen i del anhidrit carbònic.

Que és el sistema més econòmic.

Que és l'únic sistema higiènic per abrics sanitaris, poguent-se admetre persones, inclús en ple atac aeri.

Refugi isolat.—Aquest tipu es basa en tenir el refugi hermèticament tancat, oxigenant l'aire interior, segons hem explicat anteriorment. Té les dificultats següents:

Resulta car obtenir un hermètic tancament.

Hi ha que disposar de gran quantitat d'oxigen, o en el seu defecte d'oxilita, producte quelcom car.

Es menys segur que l'anterior, ja que qualsevol avaria de les portes, pot permetre l'entrada en l'interior del refugi de l'atmosfera tòxica.

Disposicions diverses

En el refugi anti-gas és necessari disposar del personal que pugui conèixer la presència d'agressius tòxics, mitjantçant reactius conuenients. La persona encarregada d'aquest servei deu tenir un equip complet d'antigas, i no entrarà dins del refugi, sinó solament dintre l'escusa per a no contaminar amb els seus vestits l'aire interior del mateix.

Demés de totes les disposicions diverses expresades, en el cas de refugis contra explosius convé fer present, que en el refugi deu haver-hi vestits antigas necessaris, per tal de poder traslladar un malalt o gasejat a l'exterior per a la seva assistència, en el cas de no poder donar-li la assistència necessària al interior del refugi.

El responsable del refugi deu tenir a mà un botiquí amb tots els productes necessaris per casos d'urgència i complir amb la major exemplaritat, totes les consignes del servei mèdic, de la Junta de Defensa Passiva.

Disposicions Sanitàries

Purificació i renovació d'aire a un refugi

Un adult expira un mínim de 20 a 22 litres de anhídric carbònic per hora, i consumeix durant el mateix espai de temps, poc més o menys 25 litres d'oxigen. L'experiència ha demostrat:

1^{er}. Que no es necessari absorbir el gas carbònic mentre la concentració d'aquest es inferior al 1'5 %. (La proporció normal d'anhídric carbònic en l'aire, es de 0'03 %).

2^{on}. Que no es necessari fer aportació d'oxigen mentre la proporció d'aquest no es superior a un 17 %. (La proporció normal d'oxigen en l'aire degut als mètodes d'enllumenat, el temps màxim de permanència en l'estatge tancat vé donant per la fórmula

$$T = \frac{V}{N} \times \frac{3}{4} = \frac{V \times 0.75}{N} \quad (1)$$

en el que

V = volum en metres cúbics de l'estatge.

N = nombre d'ocupants en repòs

T = temps màxim de permanència en l'estatge tancat, expressat en hores o en fraccions d'hores.

3/4 = constant carbònica de seguretat.

Al cap d'aquest temps la proporció de gas carbònic arriba a ésser perillosa i es necessària absorbir el gas.

De la fórmula (1) es dedueix la fórmula (2):

$$V = \frac{T \times N}{0.75} \quad (2)$$

o sigui, el volum mínim que té de tenir un estatge, coneixent el temps que es té de permanèixer en ell i el nombre de persones que tenen d'ocupar-lo.

En el que fa referència a l'oxigen, la proporció d'aquest es insufi-

cient al cap d'un temps sensiblement doble de l'anterior, i es llavors quan hi ha necessitat de aportar nova quantitat d'oxigen, i la fórmula per aquest cas es:

$$T = \frac{V}{N} \times 1'6$$

en la que

T = temps

N = nombre de persones

V = volum del refugi

1'6 = constant de seguretat d'oxigen.

En un estatge hermèticament tancat, per una estada limitada (una hora) i per un personal inactiu, la quantitat d'aire necessari te d'ésser dosificada a raó d'un mínim d'un (1'4) metre cúbic per persona.

Si el refugi ha d'ésser calculat per a una duració de varies hores (set hores), es indispensable disposar de 10 metres cúbics per persona segons es dedueix de la fórmula (2) més amunt esmentada. Per a una permanència prolongada i per individus que tinguin d'efectuar algun treball manual, la quantitat d'aire necessaria ha d'ésser de 12 metres cúbics.

Refugi antibomba

Poden presentar-se dos casos: 1^{er}. Galeria de mina, i 2^{on}. Refugi propiament dit.

1^{er}. La galeria de mina, pot ésser protegida o no per revestiment d'obra, la galeria quina capacitat no ha de sobrepassar la de 200 persones, tindria de tenir un volum necessari per a assegurar la permanència durant un temps determinat en l'interior, d'acord amb la fórmula (2) anteriorment esmentada. Però com sigui que tot refugi d'aquesta naturalesa ha de reunir condicions per una permanència de 7 hores i essent el volum petit per a millor aprofitament de l'espai o superfície en quant a l'acondicionament de les persones ha d'ésser necessari assegurar la ventilació aspirant aire pur de l'exterior amb l'eliminació consegüent de l'anhidric carbònic.

Es evident, que un estatge relativament petit però ben airejat, podrà acollir un nombre de persones molt més crescut que el que podria fer-ho un refugi de major capacitat amb menys ventilació, i això es el que s'ha tingut en compte en la consideració anterior a fi de no donar una longitud desmesurada a la galeria amb relació al nombre de persones acondicionades.

Es convenient com a norma general, adoptar a tots els refugis la eliminació del carbònic i aportació de l'origen que pot ésser per mitjans físics o per mitjans químics. Comparant ambdós procediments, arribem a la conclusió de que es convenient adoptar els mitjans físics, bé sigui per tiro natural, forçat, etc., encara que pot prendre's en consideració el procediment químic quan les circumstàncies ho requereixin o bé com a supletori.

En refugis d'aquesta naturalesa es convenient existeixi un botiquí d'urgència per a cada 100 persones, el contingut material del mateix, es detallarà més endavant.

2^{on}. Refugi propiament dit. En aquesta classe de refugis, per a les normes de ventilació ens atindrem a les esmentades al parlar del refugi de galeria de mina. A fi de que la distribució de l'aire aspirat de l'exterior sigui el més perfecte possible, s'installaran unes tuberies provistes d'unes obertures aixemplantades en forma de trompa que ens facilitaràn la regular repartició de l'aire pur en l'interior del refugi. Disposició anàloga el més rasant possible, ens facilitarà l'expiració de l'aire viciat (CO₂). Adoptant un sistema de ventilació, evitem l'augment de temperatura en l'interior del refugi (calor animal).

Convé evitar l'exceés d'humitat en l'interior d'un refugi, per a qual cosa es col·locarà en l'interior del mateix, un higròmetre indicador. Per a la regularització de la mateixa s'utilitzarà el clorur càlcic sec.

Enllumenat.—Rebutjem en absolut el sistema per combustió en les seves distintes formes, que consumeixen oxigen i produeixen a la vegada anhidric carbònic i adoptem l'enllumenat elèctric, bé generant el fluït per mitjà d'acumuladors, o bé per mitjà d'un motor de combustió interna, disposat precisament en l'exterior del refugi, o bé per mitjà de l'esforç humà (bicicleta en la que s'hi ha acoplat una dinamo).

Distribució (capacitat i dimensions).—Com sigui que per un refugi de 500 persones s'ha de tenir assegurada la ventilació, la seva capacitat en volumens pot fixar-se a raó de 5 metres cúbics per persona, xifra que considerem la més apropiada en vistes a la comoditat dels ocupants del refugi, i per a millor aprofitament del volum disponible del mateix, ja que tenim la ventilació assegurada, el volum del refugi no es necessari calcular-lo tenint en compte la acumulació del carbònic en el mateix, durant les set hores que hem assenyalat com a màxim a un estatge hermèticament tancat. L'alçada que considerem la més adequada es de 3'50 metres, i la superfície calculada tenint en compte totes les consideracions anteriors, resultaria ésser de 650 metres quadrats podent tenir la forma quadrada o rectangular, segons es cregui més convenient.

Botiquí.—Tenim de considerar el botiquí per a un refugi de galeria o per a un refugi propiament dit.

Pel botiquí d'un refugi de galeria tindrem de disposar d'un espai excavat en alguna paret lateral, situat a la proximitat de l'accés, on hi puguin cabre els medicaments i utensilis que indiquem més endavant, així com dues lliteres sobre posades.

Pel botiquí d'un refugi de cabuda per 500 persones tindran de seguir-se unes normes fixes: Tindrà d'ésser situat en el centre del refugi, equidistants de les entrades, amb el consegüent enllumenat amb aigua corrent, amb una capacitat i llibertat de moviments per a 3 persones, (20 metres quadrats), aïllat del reste del refugi, amb comunicació amb un water, i aquest últim amb una altra porta amb comunicació amb la sala general. Tant en aquest refugi com en el de galeria, el personal tècnic, metge, o practicant, es cercarà entre els residents més pròxims al refugi.

Material sanitari mínim per a un refugi de mina amb capacitat per a 100 persones

BORSA DE SOCOR.—Contenint:

compreses esterilitzades
cotó
venes de gassa
mocadors triangulars
esparadrap
esperit
iodo
aigua oxigenada
éter
Dermosa (cloramina)
jeringa injectables

agulles
venes de Smarch
injectables d'oli alcanforat
id. cafeina
id. clor mòrfic
id. suero antitètic
ferules variades
un estoig quirúrgic d'urgència
una ronyonera
2 lliteres

Material mínim per a botiquins dels refugis propiament esmentats

1 taula recomençament
1 armari botiquí
1 banc de fusta
2 cadires

1 estant de paret
1 pinça dissecció
1 pinça Kocher
1 sonda acanalada

1 tisores
1 bisturi
1 pinça garrafina
12 garrafinas
4 catgut n.º 1 i 3
6 ferules variades
1 jeringa de injecció de 5 c. c.
2 id. id. id. id. 2 c. c.
6 agulles variades
2 venes Esmarch
1 ronyonera
12 agulles imperdibles
1 litre aigua destil·lada Hamamelis
1 litre esperit
250 grams de iodo
1 litre aigua oxigenada
1 tub cloramina
150 grams d'éter

1 litre esperit de Melisa
1 litre de cognac
100 grams de Lãudano
6 peçes injectables d'èter
6 id. id. oli alcanforat
6 peçes injectables de cafeina
6 id. id. de clorur mòrfic
6 id. id. de clorur de cal
6 id. id. suero antitètic
14 coaguleno o Trombël
1 quilo de cotó
25 venes variades
2 pots de gassa
2 rodets esparadrap
3 mocadors triangulars
6 lliteres
1 baló d'oxigen

Material mínim per a botiquí antigas

PRODUCTES SIMPLES

bicarbonat sòdic
sabó líquid
aigua destil·lada
aigua de cal
oli vegetal
tanino
magnesia
éter
carbó vegetal
mentol
essència d'Eucalipto
paper parafinat
clorur de cal
aigua de Javel
petroli
tintura de iodo
esperit de 90°
solució de clorur sòdic al 5 %
solució d'àcid bàric

FÓRMULES I ESPECÍFICS

Tulle-Grasse
Permanganat potàsic (comprimits)
Glicerina cocainitzada
Argirol (solució al 10 %)
Dercusan
Injectables d'èter
id. de cafeina
id. d'oli alcanforat
id. de clorur mòrfic
Pomada "Rino Z"
Clorur de novocaina 0'25 grams
Sulfat aluminic 0'10 grams
Cloretona 0'75 grams
Resorcina 0'25 grams
Vaselina quantitat suficient per
100 grams, (es barreja i es pos-
sa en tub d'estany).
Pomada "Oftalmo Z"
Bicarbonat sòdic 2 grams

les galeries, seguint en ordre successiu, procurant d'aquesta forma que les entrades quedin sempre lliures.

Art. 4^{er}.—Els seients que hi hagi en els refugis, seràn ocupats amb preferència, per malalts, vells, dones i infants.

Art. 5^a.—Queda terminantment prohibit estirar-se i dormir en els seients, com així mateix romandre en peu mentre hi hagi lloc per ocupar en aquells.

Art. 6^a.—Queda prohibit passejar-se i circular per l'interior del refugi a les persones que no estiguin al servei del mateix, com igualment queda terminantment prohibit fumar i encendre llums de cap classe.

Art. 7^a.—Queda terminantment prohibit entrar al refugi amb objectes i paquets voluminosos (excepte lo més indispensable com aliments i abrics). Queda rigurosament prohibit el portar animals de cap espècie.

Art. 8^a.—A excepció dels agents de l'Autoritat, queda terminantment prohibit entrar al refugi portan armes.

Art. 9^a.—Queda absolutament prohibida la sortida del refugi mentre duri l'alarma, i al final de la mateixa, el responsable del refugi es l'únic autoritzat per donar l'ordre de sortida.

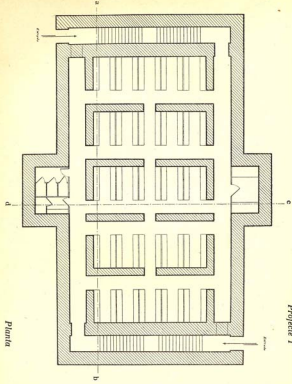
Art. 10^a.—Es procurarà enraonar en veu baixa, evitant els crits excessius, quedant tots obligats a guardar les disposicions anteriors com igualment d'ajudar i cooperar per el compliment de les mateixes.

Art. 11^a.—Amb normalitat, queda prohibida l'entrada als refugis a tota persona que no vagi degudament autoritzada.

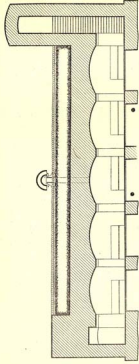
Projectes de conjunt

- I. Protecció amb materials de construcció.
- II. Protecció única de terres.

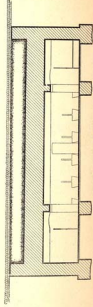
Planta



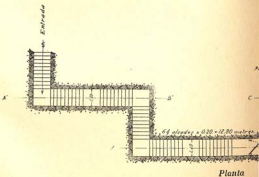
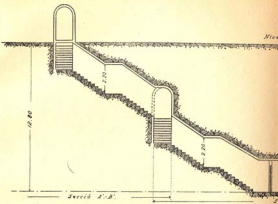
Proyecto I



Sección a b

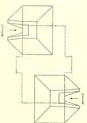
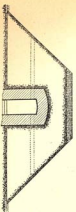
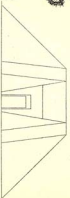
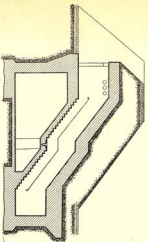


Sección c d

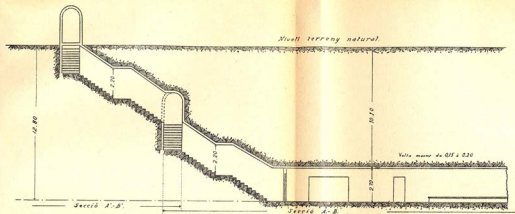


Planta

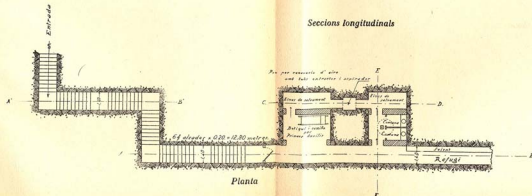
Proyecto I



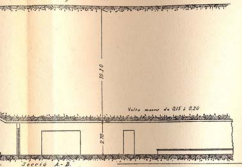
Detalles d'una entrada



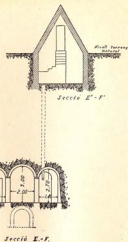
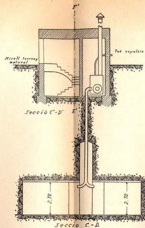
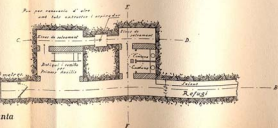
Seccions longitudinals



Nivell terreny natural



Seccions longitudinals



Detall de la instal·lació de ventilació

