



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació contra incendis en un camp de maniobres

Document: Memòria

Alumne: Lluís Faiges Plana

Director/Tutor: Lino Montoro Moreno

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de Fluids

Convocatòria (mes/any): Febrer / 2014

ÍNDIX DE LA MEMÒRIA

1. Introducció.....	2
1.1. Antecedents.....	2
1.2. Objecte general del projecte.	5
1.3. Especificacions.....	5
1.3.1. Protecció dels hidrants contra les glaçades.....	5
1.3.2. Pressió mínima necessària.	6
1.3.3. Autonomia.....	7
1.3.4. Subministrament d'aigua.....	7
1.3.5. Altres requeriments.....	7
2. Visió general.....	9
3. Programa d'obres.....	12
4. Resum econòmic.....	14
5. Índex dels documents del projecte.....	15

1. INTRODUCCIÓ.

1.1 Antecedents.

L'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya S.L. és un centre de formació especialitzat en la lluita contra el foc, amb una trajectòria professional de més de 20 anys d'experiència.

La seu central de l'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya, està situada a Reus, on hi trobem les oficines i aproximadament a uns 10 quilometres de Reus, a la població de Botarell, és on hi ha el Camp de Maniobres, és el centre on es realitzen totes les formacions teòriques - pràctiques corresponents.

Aquesta empresa disposa de més de 10 formadors especialitzats en diferents àmbits (extinció d'incendis, primers auxilis, treballs en alçada, risc químic..), i 5 persones que realitzen tasques de suport a l'activitat formativa. Apart, a les oficines hi trobem tot el personal que realitza les tasques administratives.

En aquestes instal·lacions situades a Botarell, és on es duen a terme tota mena de formacions, tant a nivell particular com a nivell empresarial, en l'àmbit de la prevenció de riscos laboral, donant molta importància a la seguretat en el treball i la prevenció dels incident i/o accidents que es produeixen en el mateix.

L'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya imparteix formació en primers auxilis, cursos de D.E.A, lluita contra el foc, treballs en alçada, treballs en espais confinats, socorrismes aquàtic, el curs oficial de Bomber d'Empresa i tota mena de formació adaptada a les necessitats del client.

Degut a un increment de la demanda de formació a diferents llocs del territori català, s'ha cregut convenient el fet de realitzar un estudi de mercat per poder obtenir més informació sobre quina és la zona més òptima per poder realitzar aquesta inversió.

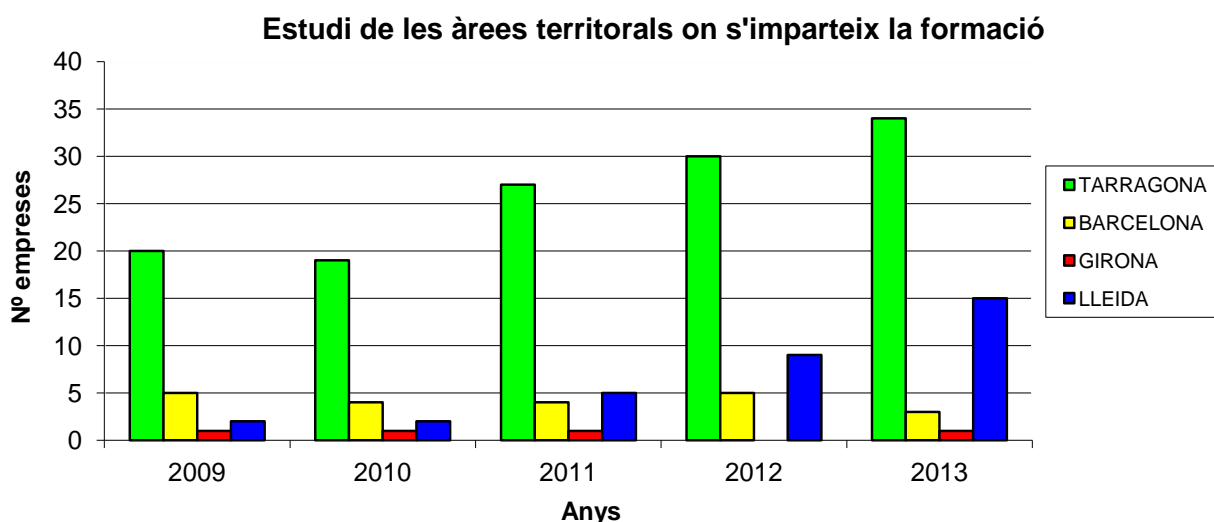
Per poder fer aquest estudi i analitzar les dades, s'ha buscat el resum anual dels cursos realitzats en els últims 5 anys, obtenint les dades de la taula nº1:

	2009	2010	2011	2012	2013
TARRAGONA	20	19	27	30	34
BARCELONA	5	4	4	5	3
GIRONA	1	1	1	0	1
LLEIDA	2	2	5	9	15

* Les dades 2013 són fins a juny, no anuals.

Taula nº 1

En la taula nº 2 podem veure d'una manera molt visual el resum de la activitat formativa realitzada en els últims 5 anys.



taula nº 2

Un cop realitzat l'estudi i analitzades les dades podem veure d'una manera visual que; la zona on hi ha hagut un increment més important de feina és a la zona de Lleida passant de 2 cursos anuals l'any 2009 a 15 cursos anuals l'any 2013. Com podem veure a la gràfica l' increment ha estat d'un 66% respecte l'any anterior.

Observant aquestes dades, degut a la creixent demanda de formació en aquest àmbit, l'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya creu necessari i imprescindible ampliar la seva zona d'influència, decidint impulsar un segon Camp de Maniobres destinat a potenciar la zona de Lleida.

És per això, que l'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya ha comprat uns terrenys situats a la població de Torregrossa, on hi té en funcionament un nou centre de formació.

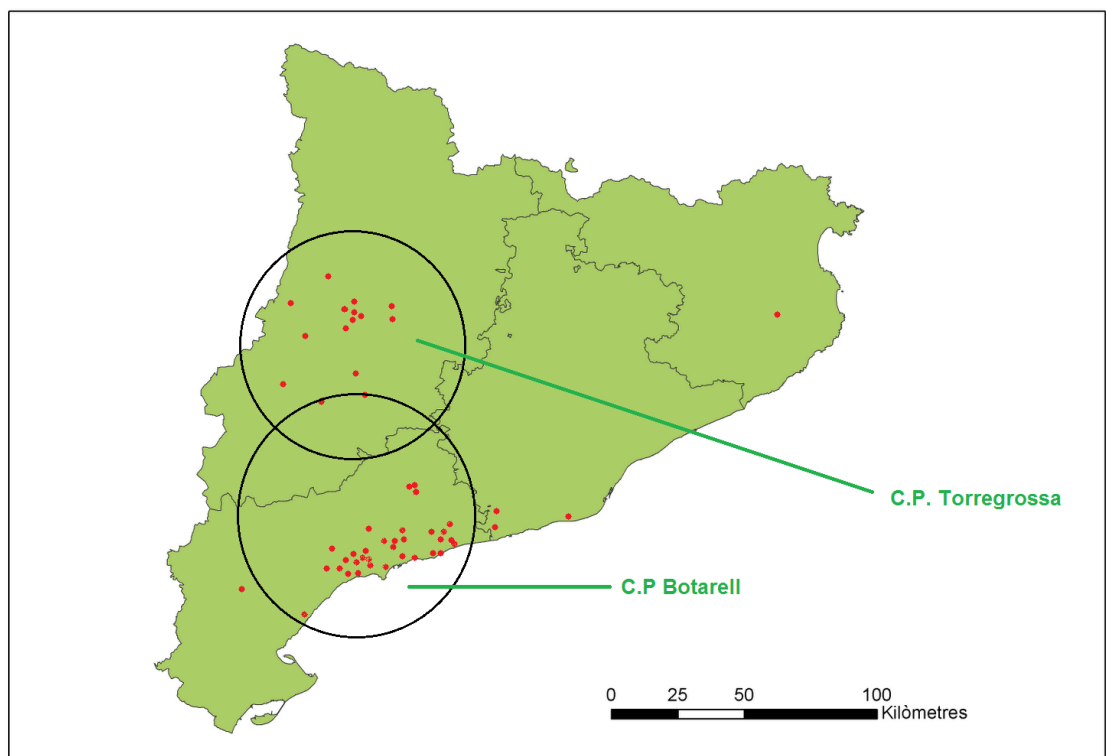
A falta d'acabar una part del projecte, l'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya, va decidir impulsar les obres en dos fases ben diferenciades.

En la primera fase es va construir totes les instal·lacions de formació teòriques, la zona de pàrquing i les diverses estructures situades en el camp de maniobres, i en la segona fase és en la que es vol instal·lar un sistema fix d'extinció amb hidrants de columna.

Durant aquest període entre la primera fase el centre hi va desplaçar diversos vehicles autobomba per no interrompre el normal funcionament del camp de maniobres.

Amb aquest nou Camp de Pràctiques l'Escola d'Emergències Prevenció i Seguretat de Catalunya podrà avarca un àmbit geogràfic major, tal i com es veu reflectit en el següent mapa:

Zones d'influència dels camps de pràctiques situats a Botarell i Torregrossa.



1.2 Objecte general del projecte.

En aquest estudi s'ha projectat una instal·lació contra incendis en l'exterior suficient per poder garantir tant les condicions mínimes legals que recull la norma UNE 23500:2012 sobre Sistemes d'abastiment d'aigua contra incendis i tota la resta de normes i certificacions de que han de disposar els diversos components d'aquesta xarxa, com els requeriments que ha cregut adequat el client en funció de la seva activitat empresarial i les necessitats que ell com a usuari de la instal·lació creu oportunes.

La zona on es realitzen pràctiques de foc, està visualment delimitada, ja que és una zona de risc i és imprescindible per accedir a ella disposar dels equips de protecció individuals (EPI'S) adequats, aquesta area es el que anomenarem com a camp de maniobres.

El fet de ser una àrea dedicada exclusivament a la formació de lluita contra el foc, aquesta xarxa contra incendis ha de tenir com a únic objectiu l'extinció dins d'aquesta àrea. És a dir, la resta del centre i instal·lacions no depenen d'aquesta xarxa contra incendis per l'autoprotecció.

1.3 Especificacions.

Degut a les necessitats a les que fa referència el Promotor del projecte, ens veiem en la necessitat d'especificar un seguit de condicions que per a ell es creuen necessàries i imprescindibles per al correcte funcionament de la instal·lació i que aquesta compleixi els requisits per donar una resposta suficient a les necessitats de l'activitat formativa que es desenvoluparà en el camp de maniobres.

1.3.1. Protecció dels hidrants contra les glaçades.

A conseqüència de les condicions climatològiques adverses, i pel fet de que les instal·lacions es troben situades en una zona geogràfica en la qual la mitjana de temperatures màximes es de 37,4°C i mínimes de -3,9°C, és habitual que els diversos elements de la xarxa contra incendis puguin patir glaçades puntuals durant les estacions més fredes de l'any.

És per aquest motiu, que aquests elements han de poder suportar aquestes glaçades sense patir cap trencament ni desperfecte, de no ser així, es podria donar el cas que en un moment puntual es trenquessin i per tant deixaria l'activitat formativa totalment aturada, ja que si la instal·lació no presenta unes condicions mínimes no es pot assumir el risc de patir un accident durant la realització d'una pràctica o be donar-se la situació en que es comença una maniobra i adonar-se que no es disposa dels mitjans mínims per a poder fer una extinció.

El Promotor dona llibertat al Projectista per adoptar les mesures necessàries per evitar aquest problema, posant com a condició indispensable que aquesta solució sigui efectiva i automàtica.

El fet que sigui automàtica té com a objectiu evitar que el descuit alhora de buidar d'aigua tota la xarxa d'alguns dels auxiliars de camp o formadors pugui malmetre la instal·lació.

1.3.2. Pressió mínima necessària.

Durant la realització de les diverses pràctiques, i més concretament en aquelles en les que l'alumne realitza maniobres amb foc real és imprescindible assegurar una pressió mínima de treball necessàries per garantir el correcte funcionament de tots aquets aparells tals com llances contra incendis o pantalles de protecció.

Aquets requeriments poden variar en funció del fabricant i de les característiques tècniques de cada aparell.

Les llances i pantalles que s'estan utilitzant en les instal·lacions del camp de maniobres de Botarell estan pensades per treballar a una pressió mínima de 6 bars.

Degut a que l'activitat formativa és la mateixa que es durà a terme en les instal·lació de Torregrossa i que els materials utilitzats seran els mateixos en els dos centres, el Promotor considera que aquesta pressió s'haurà de garantir en el tram més desfavorable de la instal·lació.

1.3.3. Autonomia.

L' utilització de la xarxa contra incendis durant la realització d'un curs de lluita contra el foc és relativament curta en el temps, pensem que es tracta d'una formació amb una certa dificultat, ja que en tot moment s'ha de vetllar per la integritat física de l'alumne.

Per aquest motiu, abans de començar qualsevol maniobra en la qual es vegi implicada la xarxa contra incendis, es realitza un petit brífing per analitzar els riscos i metodologia de treball segur.

Això, implica que els temps de treball amb aquesta xarxa no seran mai superiors a 20 minuts en cada curs de formació, per aquest motiu el Promotor considera necessari garantir que la instal·lació podrà estar en funcionament durant un període de 20 minuts sense necessitat d'implementar cap mitjà extern.

1.3.4. Subministrament d'aigua.

El subministrament d'aigua s'ha de veure garantit mitjançant l'escomesa general d'entrada al camp de maniobres, aquesta escomesa ha de proporcionar la quantitat suficient d'aigua per garantir el reompliment del dipòsit.

El Promotor de l'obra considera indispensable per al correcte funcionament de tota la instal·lació assegurar aquest subministrament, i en el cas que aquest no estigui garantit, el Projectista plantegi una solució alternativa compatible amb les necessitats requerides pel Promotor.

Un altre requisit essencial pel Promotor és assegurar que el dipòsit està al màxim nivell en tot moment, és per això, que el Projectista ha de projectar un sistema automàtic de reomplerta del mateix.

1.3.5. Altres requeriments.

La totalitat dels materials han de complir els requisits mínims legals segons la normativa legal vigent.

A més a més d'aquest requisits, el Promotor vol reflectir algunes de les característiques que segons el seu criteri haurien de complir la totalitat dels materials emprats en l'obra:

- La totalitat dels materials han de tenir una resistència a la corrosió degut a que treballen en contacte permanent amb l'aigua.
- És recomanable que els materials utilitzats siguin d'algun tipus de polímer.
- La totalitat dels materials han d'estar homologats per a l'ús que està previst donar-los-hi.
- Les canonades, han de tenir un coeficient de fricció el més baix possible per evitar l'acumulació de residus.
- La relació preu/qualitat de la totalitat dels materials ha de ser la millor possible, sempre garantint les condicions mínimes necessàries per no patir cap fallida en el sistema.
- El grup de pressió, ha de garantir el subministrament en cas de fallida o interrupció del subministrament de la corrent elèctrica.
- Totes les connexions han d'estar normalitzades amb el ràcord barcelona, connexió utilitzada en els serveis d'extinció.
- L'emplaçament dels hidrants ha de ser tal forma que es cobreixi la totalitat de la zona de pràctiques.
- Els hidrants s'hauran de col·locar estratègicament evitant interferir en la mobilitat del personal o dels vehicles per la zona de maniobres.
- El sistema d'encebat del cos de bomba ha de ser automàtic, de tal forma que el grup pugui ser activat en qualsevol instant.

2. VISIÓ GENERAL.

Una vegada ja tenim el plànol del terreny (nº plànol L-01) i delimitada l'àrea on es realitzen les pràctiques de lluita contra el foc s'ha projectat una instal·lació amb quatre hidrants que ens permeten protegir tota aquesta zona de treball.

Aquesta instal·lació contra incendis obtindrà l'aigua d'un registre d'entrada que s'utilitzarà per omplir un dipòsit prefabricat, que es mantindrà sempre ple gràcies a un sistema automàtic de reomplerta, garantint en tot moment la capacitat màxima d'aquest. Aquest registre d'aigua que utilitzarem per alimentar el dipòsit, té un cabal suficient per garantir el reompliment del tanc en un període no superior de 36 hores, tal i com marca la normativa vigent al respecte.

La xarxa d'alimentació contra incendis disposarà de dues bombes independents. Una d'elles funcionarà amb subministrament elèctric i l'altra bomba funcionarà gràcies a un motor de combustió interna, de tal manera que en el moment que s'interrompi el subministrament elèctric per un motiu extern al centre, la bomba que funciona amb un motor de combustió interna, entrarà en funcionament mantenint les condicions de cabal i pressió requerides per l'instal·lació.

Tant la bomba de funcionament elèctric com la de combustió interna disposen d'un sistema d'alimentació connectat al tanc, aquests dos circuits són independents una bomba de l'altra i disposen d'un sistema de filtrat per evitar l'absorció d'objectes que poguessin danyar el cos de la bomba.

Igualment, cada un d'aquests sistemes d'aspiració disposarà d'una vàlvula de tall per utilitzar si fos necessari, en cas de canviar alguna de les dues bombes o fer algun tipus de manteniment en la instal·lació contra incendis.

Les bombes estaran situades al mateix nivell que el dipòsit prefabricat per tal d'assegurar en tot moment que el cos de la bomba estigui ple d'aigua evitant problemes de subministrament.

A la sortida de les bombes s'instal·larà un sistema automàtic de recirculació d'aigua per mantenir un cabal mínim, impedit el sobreescalfament del cos de la bomba al funcionar quan la xarxa contra incendis té totes les vàlvules tancades. Igualment, a la sortida de la bomba es disposarà també d'una vàlvula de tall, pel mateix motiu

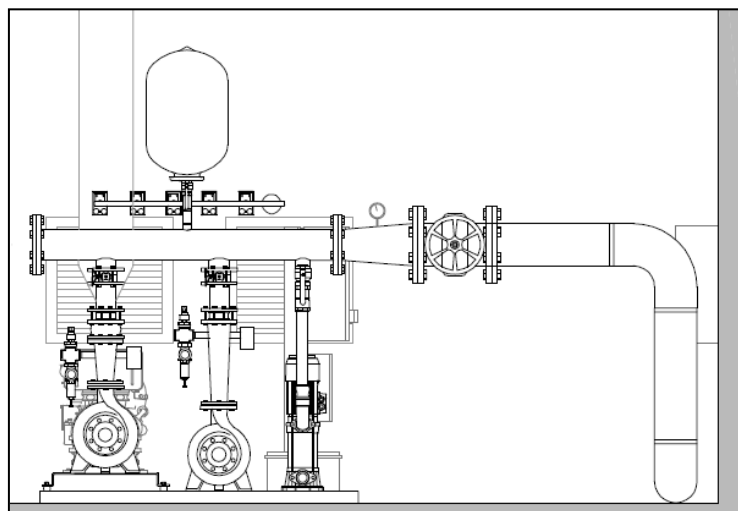
que la trobem a la instal·lació d'aspiració, per poder realitzar manteniments i si es produís una averia en una de les bombes es podrà canviar aquesta sense necessitat de buidar tota l'aigua de la instal·lació.

La sortida de la bomba serà única, tant per la bomba de tipus elèctric com per la bomba de combustió interna, ja que, les dues bombes no treballaran de manera simultània (una complementarà a l'altra).

Pel que fa a les canonades s'ha optat per instal·lar canonades de polietilè d'alta densitat. Treballant amb aquests tipus de materials aconseguim reduir l'acumulació de sediments a l'interior de les canonades, ja que aquest producte té un molt baix coeficient de fricció.

Per altra banda el fet de que sigui un material polimèric ens evita tots els problemes relacionats amb la corrosió i augmenta l'elasticitat de tota la instal·lació, ja que el polietilè és més elàstic que el metall.

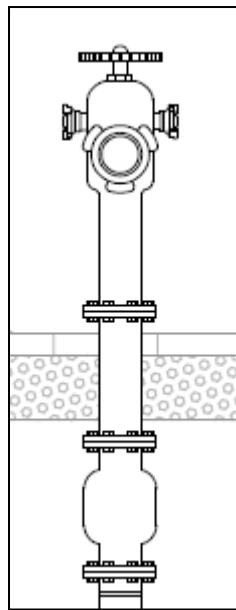
Aquestes canonades de polietilè d'alta densitat aniran soterrades per evitar problemes de degradació causades pel sol i evitar la perforació accidental en el supòsit que circulessin vehicles per la zona. Aquestes canonades aniran termosoldades al llarg de tota la instal·lació, a excepció de les unions del cos de bomba i la unió amb els hidrants. En aquest cas aquestes unions seran realitzades mitjançant brides boges amb 8 cargols d'acer inoxidable cada una, tal i com podem observar en la imatge n° 3.



Imatge n° 3; Grup de pressió.

Referent a l'últim tram de la instal·lació, els hidrants, s'ha optat per instal·lar una tipologia d'hydrant que resisteix glaçades sense patir desperfectes, evitant així la inutilització de la xarxa contra incendis en el cas de que les temperatures fossin relativament baixes. Aquests hidrants, gràcies a un sistema incorporat de buidat d'aigua dels mateixos, evita els danys que poden ocasionar les glaçades.

Tots els hidrants de la instal·lació disposaran de dues sortides normalitzades de 45 mil·límetres cada un i un de 100 mil·límetres (imatge n° 4).



Imatge n° 4: Detall dels hidrants

3. PROGRAMA D'OBRES.

Per a poder desenvolupar el projecte de la millor manera possible és important planificar de manera acurada totes les tasques a dur a terme i el temps necessari per executar-les.

És per aquest motiu que és important separar el projecte en unitats d'obra assignant a cada una d'elles un temps d'execució.

En l'apartat E. Programa d'execució de l'Annex de la memòria podrem veure mes desenvolupades cada una de les tasques de cada unitat d'obra a desenvolupar per poder dur a terme amb la màxima eficàcia la totalitat del projecte i sense demores en el temps d'entrega.

En la taula nº3 podem fer-nos una idea del temps que necessitarem per dur a terme cada unitat d'obra.

Unitats d'obra a dur a terme	Temps d'execució
Obertura de rases i tancament de les mateixes.	24 hores
Dipòsit d'aigua.	20 hores
Instal·lació per al subministrament d'aigua al dipòsit.	11 hores
Instal·lació del tram d'aspiració.	12 hores
Grup de bombeig.	15 hores
Instal·lació del tram d'impulsió.	40 hores
Total d'hores necessàries per dur a terme el projecte	122

Taula nº 3

Tal i com podem veure per a la correcta execució de la totalitat del projecte necessitarem un total de 122 hores, això vol dir que si la jornada de treball es de 8 hores diàries, amb una període màxim de 14 dies laborals podem tenir la instal·lació operativa.

A aquest temps d'execució li afegirem 2 jornades de 8 hores per poder tenir un

marge de maniobra per si es produís una demora en l'execució d'alguna de les unitats d'obra, ja vinguin donades per la falta de material o per possibles imprevistos intrínsecs de la pròpia obra.

Per tant, considerarem que el temps necessari per dur a terme la instal·lació contra incendis en un camp de maniobres serà de **16 jornades laborals**.

4. RESUM ECONÒMIC.

Per a poder especificar de manera molt concreta cada despesa que s'ha de realitzar per dur a terme el projecte és important especificar la partida econòmica destinada a desenvolupar cada una de les unitats en les quals esta dividit el projecte.

És per això, que s'ha desglossat per cada unitat d'obra la partida econòmica destinada als materials i la proporció sobre el cost total de l'obra.

En el document Pressupostos del present projecte, podem veure de manera mes acurada el cost de cada una de les unitats d'obra i el seu desglossament.

PRESSUPOST GENERAL			
Unitat d'obra	Euros	%	
Obertura de rases i tancament de les mateixes	2.596,00 €	3,6	
Instal·lació per al subministrament d'aigua al dipòsit	974,93 €	1,3	
Dipòsit d'aigua	6.290,25 €	8,7	
Instal·lació del tram d'aspiració	7.468,32 €	10,3	
Grup de bombeig	38.260,84 €	52,9	
Instal·lació del tram d'impulsió	16.675,09 €	23,1	
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		72.265,43 €	
13,00 % Despeses generals		9.394,51 €	
6,00% Benefici industrial		4.335,93 €	
Suma de D.G. i B.I		13.730,43 €	
21,00 % I.V.A.		18.059,13 €	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL		104.054,99 €	

5. INDEX DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.

La totalitat dels documents del projecte estan relacionats entre ells i presenten una estructura tal com aquesta:

1. Memòria.
Annexos a la memòria
2. Plànols.
3. Plec de condicions.
4. Estat d'Amidament.
5. Pressupost.