

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU



LA SEU D'URGELL
GENER 2010

RAMON GANYET
ENGINYER DE CAMINS



PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

- DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS**
- DOCUMENT 2: PLÀNOLS**
- DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**
- DOCUMENT 4: PRESSUPOST**
- DOCUMENT 5: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

MEMÒRIA

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

PRESSUPOST

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

PLÀNOLS

Escala

1. Plànol de situació	1/15.000
2. Emplaçament i conques vessants	1/5.000
3. Ortofotoplànol	1/10.000
4. Aixecament topogràfic i sondejos geotècnics	1/1.000
5. Estudi d'alternatives	1/2.000
6. Planta de perfils d'execució	1/1.000
7. Perfil longitudinal d'execució	1/1000 i 1/500
8. Perfils transversals (6 fulls)	1/1000
9. Planta de restauració de terres	1/2000
10. Planta final dels llacs	1/1000
11. Estació de bombeig i centre de transformació	
11.1. Planta	1/200
11.2. Perfil longitudinal	1/200
11.3. Perfils transversals (3 fulls)	1/500
11.4. Planta d'instal.lacions	1/100
12. Pendents i evacuació d'aigües	1/1000
13. Perfils tipus d'impermeabilització	1/1000
14. Tanca perimetral	1/1000
15. Sobreixidors	1/1000
16. Pla d'implantació de l'obra	1/1000
17. Conduccions auxiliars	1/1000



PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

1.- MEMÒRIA

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

MEMÒRIA

- 1.- OBJECTE DEL PRESENT PROJECTE
- 2.- ANTECEDENTS
- 3.- AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I ESTUDI GEOTÈCNIC
- 4.- DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE
- 5.- CLIMATOLOGIA I CONDICIONS DE TREBALL
- 6.- CONDICIONS DE RESPECTE AMBIENTAL
- 7.- SERVEIS AFECTATS
- 8.- TERRENYS POSATS A DISPOSICIÓ DEL CONSTRUCTOR
- 9.- TERME D'EXECUCIÓ
- 10.- PRESSUPOST



MEMÒRIA

1.- OBJECTE DEL PRESENT PROJECTE

El llac de Coll de Pal es vol construir a la cota 1.990 al nord del Coll de Pal, sobre la confluència del Torrent de Coll de Pal i del Torrent de Comabella.

La propietat dels terrenys en que es vol fer l'ampliació és de l'Ajuntament de Bagà. El municipi és Bagà, la comarca el Berguedà i la província Barcelona.

El terreny està inclòs en el Mont d'Utilitat Pública catalogat amb el núm 4 del CUP de Barcelona.

En cap lloc s'afecten espais protegits o declarats d'Interès Natural. El Parc Natural de Cadí-Moixeró no està afectat pel projecte ni pels seus accessos.

El projecte contempla la construcció de **dues basses d'aigua per produir neu, fins arribar a una capacitat de reserva d'aigua de 93.000 m³.**

2.- ANTECEDENTS

L'Estació de Muntanya de La Molina fou pionera el 1985 a Espanya en l'equipament d'una instal·lació automatitzada per innivar les pistes d'esquí amb neu produïda. En la primera construcció el llac de reserva d'aigua tenia una capacitat de 5.000 m³.

La progressiva expansió de la neu artificial cap a altres pistes d'esquí va portar a la necessitat d'augmentar la reserva fins a 125.000 m³. La darrera ampliació del llac de Prat Agre s'està efectuant actualment amb la previsió de la posada en servei el juliol de 2010.

L'estació de muntanya de La Molina per abastir d'aigua les instal·lacions de Neu Artificial ha efectuat diversos estudis hidrològics i realitzat obres de captació i reserva d'aigua.

Any	Obra
1985	Pous sobre Aqüífer de prat Agre
1985	Llac de Prat Agre (1ª Fase)
1988	Ampliació de Llac a Prat Agre
1989	Captació d'aigua de la Ringueta
1991	Captació d'aigua de l'Aqüífer de Pista Llarga
1993	Llac de Costa Rasa
1999	Llac de Prat Agre
2005	Prospecció de pous a Pedró
2008	Sondeig del pou del Pedró

En els darrers 10 anys l'Estació de La Molina ha continuat ampliant la superfície de pistes innivades artificialment. Les zones de Torrent Negre, Volta Muntanya Sagrada i les pistes Olímpica i Quatre Batlles a la Tosa configuraren

una primera expansió en l'any 1999. Les zones de Roc Blanc (estadi de competició), Corriols i Alabau van representar una nova expansió el 2006. Les competicions FIS de Copes del Món i la perspectiva dels Campionats FIS de Snowboard 2011 han demanat nous equipaments a les pistes Comella-Estadi i a la part baixa d'Alabau (Half Pipe, Boardercross) executats durant 2007 i 2008.

En el Pla de Viabilitat 2009-2012 de La Molina, FGC ha previst l'extensió de la superfície de pistes equipades amb instal·lació de neu artificial en la zona de la Tosa. Molt particularment en el terme municipal de Bagà s'han previst els condicionaments necessaris per equipar de canons de neu la pista Comabella (des de la cota 2500 m fins a la cota 2100 m) ja innivada des de 2008.

Les perspectives de les proves de descens pels Campionats del Món 2013 per persones discapacitades recomanen també el condicionament amb neu artificial a la pista Barcelona, l'única de l'Estació de la Molina que permet 750 m de desnivell esquiable.

D'altra banda les irregulars precipitacions climatològiques en els últims anys han fet reflexionar sobre les previsions del clima en els propers anys i en especial la tendència en l'últim segle cap a l'augment de les temperatures mitjanes . En l'estratègia de futur de l'Estació de Muntanya de La Molina, plasmada en els Plans de Viabilitat quadriennal de 2005-2008 i 2009-2012 s'ha previst un augment de la fabricació de neu artificial produïda, passant de 300.000 m³ d'aigua per l'any 2008 a 600.000 m³ per l'any 2012.

Per una altra part, la reflexió ambiental sobre la disponibilitat d'aigua, per poder fabricar la neu, aconsella la captació d'aigua en primavera (quan les condicions de fosa i precipitació aporten cabals generosos) i l'acumulació d'aquesta aigua per la disponibilitat durant la tardor i l'hivern. L'Estació de Muntanya de la Molina disposa actualment dels següents llacs artificials:

	Any	Capacitat
Prat Agre	1988	18.000
Costa Rasa	1993	7.000
Llac Gran de Prat Agre	1999	105.000
Dipòsit Regulador del Pedró	2006	5.000
Capacitat de reserva total		125.000 m³

Complementàriament es disposa de recursos reservats en els aquífers de Pista Llarga i Prat Agre (180.000 m³).

El projecte d'ampliació del llac de Prat Agre fins a 120.000 m³ és la primera obra de reserva prevista en aquesta programació de FGC per ampliar la capacitat de reserva amb aigua de primavera.

El Pla Especial urbanístic de Coll de Pal aprovat provisionalment el mes de gener de 2010 per l'ajuntament de Bagà contempla el llac que es projecta, amb una capacitat de 90.000 m³.

En l'annex 1 es detalla l'evolució del consum d'aigua.

3.- AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I ESTUDI GEOTÈCNIC

Durant l'any 2009 T.P. Boixader ha efectuat l'aixecament topogràfic a l'escala 1/500 de tota la zona susceptible d'ocupació del nou llac. El plànol núm2 recull l'estat actual dels terrenys i les conques de recollida d'aigua. Per una visió més general es disposa dels plànols fotogramètrics a l'escala 1/1000 de 1985 restituïts per l'Institut Cartogràfic de Catalunya en base a un vol de 1983.

L'ICC disposa també d'Ortofotografies que permeten apreciar elements de la vegetació existent.

Durant el mes d'octubre de 2009 l'empresa GEONIVAL va efectuar investigacions geotècniques en la zona objecte de futures excavacions. El resultat de 8 assaigs de penetració dinàmica i dos sondejos d'investigació estan detallats en el corresponent document d'Investigacions Geotècniques.

En superfície es va trobar una unitat de sòl vegetal argilós fins a una profunditat de 0,60 m. Per sota, i amb una potència de 2 a 3 m, una unitat de llims amb graves amb trams d'argiles amb graves (unitat II). Les graves són mil·limètriques i de naturalesa calcària. Per sota, a partir de 2,90 m en S2 i de 3,50 m en S1. En el sondeig S2, per sota 7,10 m de profunditat s'ha observat una unitat similar a la unitat II, unitat granular de matriu llimosa amb graves (unitat IV). Aquesta unitat s'ha observat fins a 10 m de profunditat en S2 i no s'ha observat en S1 (veure columnes estratigràfiques, annexes). S'han observat varies dolines en les rodalies i en la zona en la que es projecta construir el llac (veure fotos 9 i 10, annexes). Aquestes es generen per la subsidència dels materials tous damunt de relleus kàrstics.

En la unitat de graves, on s'han de fer les excavacions, el grau d'expansivitat determinat és baix. Els valors d'assentaments previsibles són admissibles segons la Norma NBE-AE-88.

Els terrenys de la unitat de graves seran ripables amb maquinària convencional. La unitat de roca pot requerir l'ús de martell per a ser excavada.

En l'annex 2 d'aquesta memòria es troba l'informe complet de GEONIVAL.



4.- DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

El projecte està situat a la capçalera del torrent del Coll de Pal. Els dipòsits al·luvials de la zona han configurat una zona relativament plana (en relació a les muntanyes circumdants) de 300 m de llargada i una amplada variable de 30 a 95 metres.

El desnivell en el sentit longitudinal és de 14 metres, corresponent a un pendent mitjà de prop del 5 per cent.

Per aquesta causa es proposa un projecte consistent en dues basses escalonades i desnivellades de 6 metres amb l'objectiu d'arribar a una capacitat total de reserva de 90.000 m³.

A les basses d'acumulació d'aigua s'afegeix una petita bassa de recollida i sedimentació, sense revestiment, situada per sobre de les altres dues.

La cota del llac superior ple serà 1.997, amb un resguard fins al camí perimetral de 0,50 metres. El nivell màxim de l'aigua en el llac inferior serà 1.991, essent doncs 6 m més baix que en el llac superior. Els nivells definitius del projecte són el resultat de diverses alternatives estudiades, amb afeccions diferents en cadascuna d'elles.

Una vegada acabats els nous llacs tindran les característiques següents:

Característiques dels llacs projectats

	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Capacitat de reserva:	62.000 m ³	30.300 m ³
Superfície ocupada:	13.500 m ²	7.500 m ²
Superfície d'aigua	11.070 m ²	5.645 m ²
Perímetre interior:	400 m	300 m
Fondària màxima:	8 m	9 m
Alçada de resguard:	0,50 m	0,50 m
Talús interior:	2H/1V	2H/1V
Talús exterior:	Variable de 2H/1V a 3H/1V	
Impermeabilització:	EPDM de 1,2 mm	EPDM

En principi està prevista una **realització en una sola temporada de bon temps**, en els anys 2010/2011. Les raons per les quals s'ha adoptat aquesta alternativa a una obra realitzada amb interrupció durant el període d'hivern són bàsicament dos: garantir plenament el funcionament a partir del mes d'octubre, quan comença la temporada de producció de neu artificial; i exposar el menys de temps possible la realització de les obres enfront de danys derivats de precipitacions importants.

La superfície total ocupada pel conjunt del projecte és de 31.217 m².

La capacitat teòrica de reserva és de 92.900 m³. La capacitat útil de reserva és de 90.000 m³.

4.1. Treballs a realitzar durant la primera fase dels treballs

La primera fase de treball s'han d'organitzar per avançar al màxim les obres però sense interferir al funcionament present del torrent actual.

L'empresa contractant ha d'organitzar l'obra de la forma que li serà més convenient. Temptativament els treballs a fer seran:

- a) Decapat de gleves i terra vegetal de tota l'àrea afectada per les obres, de forma escalonada per sectors.
- b) Preparació del desguàs de fons i de les tuberies de buidat. Una canonada ha de permetre el buidat cap al llac inferior i l'altra ha de permetre el buidat per les bombes d'impulsió.
- c) Excavació de terres en tot el contorn que no afecti el desguàs del torrent ni les conduccions que siguin construïdes durant aquesta primera fase de treballs. Els plànols descriuen les zones i els perfils de les excavacions a realitzar.
- d) Excavació de terres per l'edifici tècnic, preparació de la llosa de la solera, aixecament dels murs perimetrals i impermeabilització de l'exterior de l'edifici.
- e) Implantació de totes les conduccions després tapades per les obres, fins la seva preparació per funcionar alternativament.
- f) Restauració de talussos, hidrosembres i capa de rodadura del camí de servei.

En tots els treballs de primera fase s'ha de poder mantenir la circulació d'aigua de precipitacions freqüents en l'alta muntanya, tant de la fosa de la neu com de pluges intenses.

4.2. Treballs a realitzar durant la segona fase

En la segona fase de treballs s'ha de preparar el contorn del llac i la caseta de bombeig, i realitzar la impermeabilització.

Els treballs prevists són els següents:

- a) Excavació de la part central del vas. Reperfilat de la zona Nord vora la caseta de bombes.
- b) Terraplenat i compactat de terres en tota la zona perimetral, inclosa la creació del nou circuit de servei.
- c) Reperfilat de superfícies i col·locació de teles d'impermeabilització sobre una làmina de protecció de geotèxtil. La impermeabilització està prevista amb EPDM de 1,2 mm o tela impermeabilitzant similar.
- d) Construcció dels sobreeixidors de seguretat.
- e) Acabats del circuit perimetral, tanca de protecció i portes d'accés.
- f) Connexions de conduccions amb la pista Comabella.
- g) Proves i posta en funcionament, replenat.

En principi, el llac ha de quedar operatiu el 15 d'octubre, a fi de poder ser replenat amb aigües de fosa de la primavera.

4.3. Conductes d'alimentació d'aigua

De forma integrada en el sistema de neu artificial de la Molina el nou llac haurà de poder abastir-se de tres llocs:

- a) Aigua rodada de la recuperació de la pluja
- b) Aigua bombejada de la Font Gran
- c) Aigua bombejada de la Sala de Màquines 2 provenint dels altres llacs de reserva de la Molina (La Molina i Prat Agre)

Totes aquestes conduccions noves o existents s'hauran de connectar per adequar-se a la nova disposició del llac.

L'entrada de l'aigua al llac serà principalment , a partir d'una captació de sobreixida de la bassa de decantació situada a la cota 1.997m. Aquesta captació es situa en el projecte en el costat sud, enfront del camí d'accés perimetral. Les condicions d'execució d'aquesta captació hauran de ser molt cuidadoses per evitar el futur risc de fugues sobre el terraplenat de contenció del llac. Com a seguretat complementària s'ha previst un desguàs lateral, per buidar les aigües acumulades.

La resta d'alimentació d'aigua es planteja des de l'edifici tècnic de bombeig, a través de vàlvules seccionadores que condueixin el fluxe d'aigua segons les programacions requerides, amb conduccions específiques cap a cada llac.

4.4. Conductes de buidat

Tal com es projecta el nou llac ampliat haurà de tenir dos zones de buidat, escalonades en cadascuna de les basses

Per una banda el desguàs cap a la caseta de bombeig que alimenta el sistema de neu artificial des de la bassa inferior situada a la cota 1.983 m . El projecte cotempla l'adequació del desguàs sobre el terreny natural amb tub DN 400.

Per una altra banda s'ha de preveure la sortida de fons de la bassa superior, per enviar l'aigua al llac inferior. Aquí s'ha d'afegir el sobreexidor normal del nou llac. El conjunt està previst des de la cota 1.988 m de buidat situada a la cara sud del llac superior.

4.5. Sobreexidor de seguretat

Complementàriament s'ha previst al camí perimetral de coronació un sobreexidor de seguretat ,consistent en un rebaix de 0,20 m en el contorn del nivell superior del llac (10 m). Aquest sobreexidor s'ha disposat en un lloc que s'estima que la circul.lació d'aigües superficials no pugui fer erosions ni degradacions que afectin la seguretat del llac, degut a la forma de construcció amb materials cohesius.

Per a més garantia el talús nord del llac inferior estarà reforçat amb una escullera aplacada en la part central (funcionant com a camí preferent de l'aigua en cas d'aiguats extraordinaris).

4.6. Accés per manteniment i neteja

En el llac s'ha previst una rampa d'accés fins al fons de cada vas i un camí de circulació formigonat per tota la secció longitudinal de la plataforma del fons.

4.7. Circulació perimetral al llac

Atenent a que el conjunt dels dos llacs té una dimensió considerable (21.000 m^2), i la seva implantació ocupa una zona relativament plana, s'ha cuidat de que quedi un corredor de circulació Nord-Sud, per comunicar el fons de vall per les dues vores del llac. El camí perimetral té 750 m de llargada.

El camí perimetral al llac quedarà obert a la circulació de persones i animals.

4.8. Tanca de seguretat

Atesa la fondària dels nous llacs (8 i 9 m) es considera imprescindible tancar l'accés a l'aigua, tant per les persones com pels animals. La tanca metàl·lica prevista té 2,5m d'alçada, i per una millor integració és de color verd. S'han previst dues portes d'accés. En total la tanca té 725 m.

4.9. Moviments de terres

El terreny seleccionat en el Pla Especial d'Urbanisme del Coll de Pal presenta una superfície de prat de muntanya amb uns 300 m de longitud i una amplada variable de 60 a 100 metres.

A proximitat del terreny, i en el costat Est hi ha la línia elèctrica de 110 kV que va de Cercs a la subestació d'Alp. En el costat Oest, hi ha una mica més elevada sobre el vessant de muntanya la carretera BV-4024 provinent del Coll de Pal (700 m) i la Vila de Bagà (20 km).

El projecte preveu la reutilització de les terres d'excavació per la formació de terraplens. Els desmunts (40.200 m^3) estan pràcticament equilibrats amb els terraplens (39.300 m^3).

La bona gestió de les terres és una part fonamental de la futura integració de l'obra. Les terres vegetals i les gleves de talús han de ser recuperades en el moment de l'excavació per a ser reutilitzades després en les capes superficials dels talussos exteriors dels llacs.

Els petits excedents de terres que es puguin produir seran distribuïts en la pròpia obra per evitar la necessitat de transportar terres i buscar abocadors adequats.

Les alternatives prèviament estudiades s'han centrat en confirmar que no es troben disponibles terrenys relativament plans que puguin encabir un nou llac de reserva d'aigua.

El primer estudi es va centrar en escalonar el terreny en dues basses que permetessin acomodar-se als 14 m de desnivell que té el terreny actual. En aquest primer tanteig el volum d'excavació (41.500 m^3) gairebé doblava el de terraplenat (22.990 m^3). L'excedent de terres hauria demanat la construcció d'un abocador fora del vas de l'obra.

En la segona alternativa es varen equilibrar les terres d'excavació (36.320 m^3) amb les de terraplenat (38.000 m^3) i els talussos eren generalitzats a un pendent 3H/2V. Atesa l'altura de 8 a 9 m de l'interior del llac es va optar per suavitzar el pendent sobre el que caldria posar la làmina d'impermeabilització.

En l'estudi 3 relatiu al projecte s'han suavitzat els talussos interiors (2H/1V) i s'ha projectat un talús Nord encara més suau (3H/1V). Finalment en el projecte definitiu, tot i mantenint l'equilibri entre desmunt i terraplè, s'ha afegit una rampa per accedir a cadascuna de les dos basses.

5.- CLIMATOLOGIA I CONDICIONS DE TREBALL

La construcció prevista en aquest projecte es situa entre les cotes 1.982 i 1.998 metres, en uns terrenys de topografia poc accidentada i pluviometria alta.

Convé remarcar particularment les condicions meteorològiques de l'alta muntanya, amb gelades freqüents a l'hivern, canvis sobtats de temperatura i presència de neu durant varis mesos de l'any. A la pràctica, els treballs s'han de programar exclusivament entre els mesos de maig i octubre, amb molt limitades perspectives de poder treballar a l'abril i el novembre. Si a les condicions meteorològiques citades s'afegeixen les restriccions de treball per falta de llum solar, els treballs s'han d'organitzar de forma que s'aprofitin molt especialment els mesos de juny, juliol, agost i setembre.

En aquest context es recomana una bona planificació de treball, amb flexibilitat per adequar-la a les condicions ambientals imprevisibles. I d'una forma general organitzar les obres de manera a evitar desplaçaments innecessaris amunt i avall de la muntanya.

En cas de condicions adverses cal tenir preparat un lloc de refugi pel personal, i eventualment també per la maquinària.

6.- CONDICIONS DE RESPECTE AMBIENTAL

El conjunt dels treballs prevists en aquest projecte està situat en una àrea de gran valor paisatgístic i ambiental, de naturalesa fràgil quan es treballa amb maquinària d'obra pública. A prop del terreny destinat a les obres està catalogat el Parc Natural del Cadí-Moixeró, hi ha zones d'especial significació per la fauna i per les aus i els torrents amb aigua permanent considerats com a espais protegits.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya ha previst una Vigilància Ambiental per assistir a l'empresa constructora durant la programació i realització dels treballs contemplats en el projecte. Una especial dedicació s'ha d'aplicar a la

maquinària emprada i a la formació del personal per sensibilitzar-lo a la tasca comuna de preservació del medi ambient. Les aigües han de fer objecte de particular atenció per evitar la seva contaminació amb escorrenties provinents de moviments de terres o circulació de màquines, així com la turbidesa provocada per l'arrossegament de fons de fons a pluges torrencials.

Una exigent escrupolositat ha d'evitar ocupar terrenys exteriors a la zona de les obres. Ni que sigui per circulacions provisionals, ni per dipòsits de materials no es preveu que es circuli maquinària ni vehicles auxiliars per fora de la zona d'implantació. En tot moment la Direcció d'Obra coordinarà els esforços per aconseguir el mínim impacte ambiental negatiu sobre el medi.

Al tractar-se d'una construcció de llac hi ha canvi important d'activitat sobre la que hi ha actualment, la de pastor de muntanya. La ramaderia de la muntanya estarà afectada per les obres i s'han de combinar els treballs de forma que l'afecció sigui compatible amb l'activitat ramadera prioritària. No hi ha cap arbre ni arbust en tota la zona de l'obra.

Mesures correctores

Com a mesures correctores de l'impacte ambiental s'ha previst tres grans unitats d'actuació:

- Control i canalització d'escorrenties destinades a evitar l'erosió (drenatges superficials, drenatges transversals, cunetes, cuneta d'aigües
- Sembrar d'herba en tots els talussos en terra, de forma sistemàtica com s'ha fet en els últims anys en les actuacions de l'Estació de la Molina
- Recuperació de la gleba per protecció de talussos

La sembra està prevista per la tardor, al finalitzar cada fase de treball, i també és inclosa en els treballs previstos en aquest projecte.

Restauració de pas ramader existent

El projecte preveu la recuperació del pas natural del bestiar en els antics traçats per travessar el prat de pastura, restaurant talussos i restituint l'amplada del camí. També es construiran nous còms abeuradors.

7.- SERVEIS AFECTATS

A part de les conduccions d'aigua i elèctriques propietat de FGC afectades per les obres i contemplades en el projecte, no hi ha cap servei exterior a FGC afectat.

8.- TERRENYS AFECTATS

L'ajuntament de Bagà i FGC posa a la disposició del Contractista durant l'execució dels treballs els terrenys afectats per les obres.

Si provisionalment, per les seves instal·lacions o per l'execució dels treballs o pels accessos l'empresa necessita d'altres terrenys, s'haurà de demanar

autorització expressa a FGC. Les indemnitzacions eventuais corresponents seran a càrrec del Contractista.

Es considera que el constructor té una plena coneixença de les disposicions de conjunt, de la importància i de la situació de les instal·lacions a executar, de la naturalesa, i de l'estat del terreny, dels llocs reservats a les obres, de les vies i dels mitjans d'accés, així com de les condicions climàtiques de la regió. En especial, es fa parar compte a l'Empresa de la seva responsabilitat en la protecció del medi natural, i no podrà agreujar els impactes sobre el patrimoni Natural.

D'una manera general el Constructor es responsabilitzarà amb totes les conseqüències dels perjudicis que podrien ésser causats per ell, pels seus empleats i pels seus sots-contractants prenent al seu càrrec totes les reclamacions presentades sobre aquest respecte.

Al final de l'obra, el Constructor haurà de treure les màquines i totes les seves instal·lacions, així com tots els objectes o materials que havia aprovionat durant els treballs i que no han estat utilitzats en les obres.

El Contractista no podrà en principi obrir nous camins de servei per accedir a les zones on hagi d'efectuar les obres sense una autorització expressa de FGC. En particular en les zones de pista d'esquí no es podran fer nous camins per realitzar les obres. En el cas de que es donguin autoritzacions puntuals per fer algun camí de servei, el Contractista haurà de restituir com més aviat millor l'estat natural del terreny, després d'haver acabat les obres en aquell lloc.

9.- TERME D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres previstes en aquest projecte és de **6 mesos**, a comptar des del dia de l'Acta de Replanteig.

10.- PRESSUPOST

El pressupost d'execució material és de 1.220.670,93 €.

El pressupost d'inversió és de 1.452.598,41 €.

El pressupost d'execució per contracta és de 1.658.869,86 € (un milió sis-cents vuitanta-cinc mil cinc-cents noranta-vuit euros amb setze).

La Seu d'Urgell, gener de 2010

Ramon Ganyet

Annexos: 1. Consum d'aigua per neu artificial a La Molina
 2. Investigacions geotècniques
 3. Càlculs hidràulics

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

ANNEX 1. CONSUM D'AIGUA PER NEU ARTIFICIAL



ESTAT ACTUAL I DEMANDA FUTURA PER NEU ARTIFICIAL

CONSUM D'AIGUA PER NEU ARTIFICIAL

TEMPORADA	SUP.PISTES (Ha)	COMSUM (m3)	GRUIX MITJÀ (cm)
1988/1989	19	61.948	33
1989/1990	23	91.514	40
1990/1991	23	117.024	51
1991/1992	26	137.366	53
1992/1993	26	111.476	43
1993/1994	34	131.196	39
1994/1995	34	129.000	38
1995/1996	34	114.000	34
1996/1997	34	90.000	26
1997/1998	34	147.000	43
1998/1999	34	142.000	42
1999/2000	47	225.000	48
2000/2001	47	209.000	45
2001/2002	56	246.000	44
2002/2003	56	283.000	51
2003/2004	56	286.000	51
2004/2005	56	163.000	29
2005/2006	62	230.000	37
2006/2007	59	283.000	48
2007/2008	60	263.000	44
2008/2009	63	311.670	50

La previsió de demanda de l'aigua per fer neu artificial el 2015 és de 620 .000 m3/any. Per recuperar aigua de primavera s'ha planificat que per 2012 La Molina disposi de 240.000 m3 de reserva superficial en basses d'aigua, al qual s'afegeix aquest projecte per arribar a 335.000 m3 de reserves superficials.

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

ANNEX 2. INVESTIGACIONS GEOTÈCNIQUES



PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

ANNEX 3. CÀLCULS HIDRÀULICS

ANNEX 3. CÀLCULS HIDRÀULICS

1. Necessitats d'aigua per fabricar neu en la zona de Coll de Pal

Les instal·lacions de neu artificial es projecten a partir de paràmetres estadístics dels elements següents:

- ✓ Superfície total de pistes a innivar
- ✓ Gruix de neu que es vol fabricar
- ✓ Densitat de neu fabricada
- ✓ Simultaneïtat de funcionament dels canons instal·lats
- ✓ Qualitat de la neu produïda

Segons el pla de viabilitat de la Molina, el conjunt de pistes a innivar en el sector des de la nova estació de bombeig projectada, representa de 8 a 10 km de pistes existents, amb una superfície que pot oscil·lar de 27 a 36 ha (depenent de que es proposi la possibilitat d'innivar també les pistes Dues Estacions i Olímpica fins a la cota 1995 Booster).

Pistes a innivar des del Coll de Pal

Metres lineals i Hectàrees de superfície	Opció 1 m	Opció 1 Ha	Opció 2 m	Opció 2 ha
Corva Volta- Tub Comabella ja existent	1.936,00	2,93	1.936,00	2,93
Comabella- Enllaç Comabella/Niu	1.857,00	7,93	1.857,00	7,93
Set Fonts- Comabella/Niu	358,00	0,98	358,00	0,98
Enllaç Comabella-Niu	916,00	3,06	916,00	3,06
Niu-Actual innivació Masella	352,00	0,77	352,00	0,77
Actual innivació Masella- Actual innivació Molina	517,00	1,92	517,00	1,92
Dalt Set Fonts-innivació Masella	128,00	0,43	128,00	0,43
Innivació Molina-Booster			2.259,00	8,51
Innivació Molina-Entrada Set Fonts	248,00	0,65	248,00	0,65
Barcelona des d' Enllaç Comabella/Niu- Unió Olímpica	1.188,00	7,12	1.188,00	7,12
Desdoblament Olímpica	632,00	1,26	632,00	1,26
TOTAL	8.132,00	27,05	10.391,00	35,56

Segons la simultaneïtat desitjada per la nova instal·lació, per cada opció de pistes on innivar s'obté la previsió màxima de capacitat de bombeig.

Necessitats de canons i cabal màxim d'aigua

Necessitats de m3 aigua bomba/h i quantitat canons	m	70mx canó	total canons	mitjana prod.canó m³/h	Total m³/h simultani	simultaneïtat 33%	simultaneïtat 50%
Opció 1 m	8.132	116	116	10	1.160	387	580
Opció 2 m	10.391	148	148	10	1.480	493	740

En una primera reflexió també s'ha de prendre en consideració la limitació màxima de potència elèctrica.

Els cabals màxims d'aigua necessaris per alimentar tots els canons podrien variar des de 387 m³/h a 1.480 m³/h.

En la primera fase d'equipament de l'edifici tècnic es preveu espai per 4 bombes de 200 m³/h, és a dir **800 m³/h**.

Per tant es cobriria la demanda màxima amb una simultaneïtat del 50%

En l'edifici encara hi hauria reserva d'espai per una bomba suplementària la qual permetria arribar a 1.000 m³/h.

Volum d'aigua necessari en pistes

Necessitats d'aigua en m3 Pistes	m2	neu 0,50d'alçada	neu 0,60 d'alçada	neu 0,70 d'alçada	neu 0,80 d'alçada
Opció 1	270.500	71.184	85.421	99.658	113.895
Opció 2	355.600	93.579	112.295	131.011	149.726

El volum d'aigua necessari pot oscil.lar entre 70.000 m³ i 150.000 m³.

El volum de la bassa projectada és raonable (93.000 m³) amb l' opció 2 de pistes contemplant la innivació de la pista Dues Estacions i part alta de Olímpica, i amb 0,50 m d' aigua (1 m d'alçada de neu).

Hores d'innivació per obrir pistes segons simultaneïtat

Hores d'innivació per obrir pistes x simultaneïtat	m3 aigua	simultaneïtat 100%	simultaneïtat 50%	simultaneïtat 33%	simultaneïtat 25%	Calculat a alçada neu 1m 0,50m d'aigua
Opció 1	71.184	61	123	184	245	
Opció 2	93.579	63	126	190	253	

Hores d'obertura de pista, segons simultaneïtat

Hores obertura per pista x simultaniejat	m3 aigua	simultaneïtat 100%	simultaneïtat 50%	simultaneïtat 33%	simultaneïtat 25%	Calculat a alçada: 0,50m d'aigua
Comabella, des de Niu	36.632	32	63	95	126	
Comabella des de Set Fonts	32.868	28	57	85	113	
Barcelona, des de Niu	30.105	26	52	78	104	
Barcelona des de Set Fonts	26.342	23	45	68	91	
Niu- booster	29.474	20	40	60	80	
Set Fonts- Booster	30.289	20	41	61	82	

2. Disponibilitat d'aigua de pluja

L'opció de recollir en les noves basses l'aigua que s'escorre per la muntanya en temps de pluja o fosa de neu (la resta dels dies de l'any el torrent està sec) és una novetat a les estacions d'esquí de la Cerdanya.

El pendent longitudinal del terreny possibilita un sistema de decantació progressiva, que permeti recollir aigua de la bassa inferior, en qualitat apta pel bombeig a pistes. Per tant s'espera que a la bassa inferior l'aigua estigui neta per poder ser enviada a l'edifici de bombes o per derivació cap a la xarxa de neu artificial de La Molina.

La conca vessant de la capçalera del torrent del Coll de Pal té una superfície total de 136,5 ha, incloent la totalitat del terreny.

La pluviometria general de la zona es pot considerar que és de 1.100 mm/any. En aquestes condicions i estimant un coeficient d'escorrentia de 0,20 (el terreny és calcari amb important component kàrstica) s'arribaria a la quantitat màxima potencial de recollida d'aigua.

Volum teòric d'aigua d'escorrentia

$$1.100 \text{ mm} \times 1.365.000 \text{ m}^2 \times 0,1^3 \times 0,2 = 300.000 \text{ m}^3$$

La previsió és de tenir una capacitat d'embassament de 90.000 m³. En determinades circumstàncies es podria omplir el llac dues o tres vegades a l'any.

3. Cabals d'aigua excepcionals

Per tenir una aproximació als cabals d'aigua que es podrien concentrar en la zona del torrent hem fet dues aproximacions molt generals a partir de dades indicatives (a falta de disposició d'una sèrie estadística fiable).

Pluja excepcional d'aigua

Precipitació=100 litres/hora per metre quadrat

Coeficient d'escorrentia= 0,30

$$100 \text{ litres/hora} \times 1.365.000 \text{ m}^2 \times 0,30/1.000 \times 3.600 = 11,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aquest cabal extraordinari en 20 minuts representa 13.700 m³ i en 1 hora 41.000 m³

Amb aquest cabal excepcional per omplir la totalitat dels dos llacs faria falta un temps de

$$93.900 / 11,4 = 8.150 \text{ s equivalent a } \mathbf{2 \text{ hores i } 20 \text{ minuts}}$$

Fórmula de l'hidrologia per petites conques

$$Q = 12 A^{0.5} = 12 \cdot (1,365)^{0.5} = 14 \text{ m}^3/\text{s} \quad A = \text{àrea en km}^2$$

La situació més desfavorable es produiria quan els dos llacs estessin completament plens.

Per tant els talussos, i molt especialment el situat més al nord, tancant el llac inferior, és convenient que sigui parcialment recobert en escullera per suportar puntualment una situació d'emergència de sobreixida de 12 a 14 m³/s. Per protegir el peu de talús s'ha projectat una petita contrapresa que faciliti la formació d'un matalàs d'aigua a peu de presa.

La disposició horitzontal del contorn superior dels llacs apunta a una sobreixida molt repartida i un efecte de laminació dels cabals punta molt acusat. En el talús Nord del llac inferior la longitud de coronació es de més cent metres i la làmina d'aigua que en resultaria en aquestes situacions tant excepcionals encara continuaria essent relativament petita (14 cm).

$$Q = 2,39 L h^{3/2}$$

$$14 = 2,39 \times 110 h^{3/2}$$

El calat h en el camí perimetral seria 0,142 m



PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

2.- PLÀNOLS

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

PLÀNOLS

	<u>Escala</u>
1. Plànol de situació	1/15.000
2. Emplaçament i conques vessants	1/5.000
3. Ortofotoplànol	1/10.000
4. Aixecament topogràfic i sondejos geotècnics	1/1.000
5. Estudi d'alternatives	1/2.000
6. Planta de perfils d'execució	1/1.000
7. Perfil longitudinal d'execució	1/1000 i 1/500
8. Perfils transversals (6 fulls)	1/1000
9. Planta de restauració de terres	1/2000
10. Planta final dels llacs	1/1000
11. Estació de bombeig i centre de transformació	
11.1. Planta	1/200
11.2. Perfil longitudinal	1/200
11.3. Perfils transversals (3 fulls)	1/500
11.4. Planta d'instal.lacions	1/100
12. Pendents i evacuació d'aigües	1/1000
13. Perfils tipus d'impermeabilització	1/1000
14. Tanca perimetral	1/1000
15. Sobreixidors	1/1000
16. Pla d'implantació de l'obra	1/1000
17. Conduccions auxiliars	1/1000

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Index

1. Naturalesa dels treballs a executar
2. Coordinació dels treballs
3. Replanteig de les obres
4. Variacions a les quantitats
5. Condicions de pagament
6. Recuperació de gleva i terra vegetal
7. Desmunt en terra
8. Desmunt en penya
9. Terraplens
10. Transport de material
11. Drens amb tub D 100 filtant
12. Capa filtrant en el terraplè del llac inferior
13. Reperfilatge de talussos i plataforma del camí
14. Col.locació de gleva en talussos
15. Rasa per col.locació de canonades de sortida i entrada
16. Arqueta de desguàs de fons
- 17.- Refinat de talús i fons
- 18.- Impermeabilització
- 19.- Formigó de protecció
- 20.- Edifici de bombeig i centre de transformació
- 21.- Sobreixidor d'entrada als llacs
- 22.- Sobreixidor de seguretat
- 23.- Sonda de nivell
- 24.- Tanca perimetral
- 25.- Pla d'integració ecològica

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Article 1.- Naturalesa dels treballs a executar

L'obra de construcció del llac està projectada com dues basses escalonades en excavació dins del substrat al·luvial del torrent que configura el lloc anomenat Coll de Pal.

L'accés es realitza des de la carretera BV-4024 o bé a partir de la pista de Coll de Pal. L'accessibilitat és bona per a vehicles i màquines, baixant per la pista d'esquí Comabella.

En les cubetes a excavar en planta irregular a la part baixa del prat existent s'ha previst la col·locació prèvia de les canonades de desguàs i sortida de l'aigua, amb les connexions corresponents. Les canonades de sortida cap a bomba s'han de connectar en la cota 1.983 del fons del llac inferior i després de construir un edifici tècnic de bombeig i equipament elèctric, així com per poder maniobrar les vàlvules de derivació de l'aigua.

Les canonades de sortida (alimentació i desguàs de fons) s'han de conduir fins a la prevista caseta de bombes situada a la cota 1.982,60 m.

Els dipòsits s'han d'impermeabilitzar amb una làmina de EPDM. En tot el seu contorn s'ha previst un camí perimetral de 3 m i un tancament exterior per a protegir l'entrada de persones i animals.

Els treballs que es preveuen són els següents:

- La preparació del terreny, preservant la gleua i la terra vegetal
- El desmunt de material excedentari
- Els terraplens
- Transport de material excedentari entre basses
- Extracció i col·locació de gleua
- Reperfilatge de talussos
- Rases i muntatge de canonades
- Arquetes d'entrada i de desguàs de fons
- Tub per pas de cables de diàleg i aire de bombolles
- Impermeabilització
- Formigó de protecció de fons
- Edifici tècnic de bombeig i electricitat
- Sembres dels terrenys remodelats

Aquesta llista no és limitativa.

En aquest projecte no es comprenen:

- Els cables de línies de diàleg i energia elèctrica
- L'equipament de la caseta de bombes i centre de transformació

Per les condicions tècniques que no estiguin especificades aquí regiran supletòriament els següents documents:

- “Pliego General de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”. MF. Direcció General de Carreteras y Caminos Vecinales. 2002
- EHE- 08 Instrucción de Hormigón Estructural
- Norma UNE 104 303-99 Plàstics sobre làmines de PVC per a la impermeabilització
- Norma UNE 104 420-99 Materials sintètics per EPDM

Tant els treballs de subministrament de tubs de la instal·lació de neu artificial a remodelar com la sembra de talussos estan contemplats en aquest projecte. No fan part del contracte les instal·lacions en l'interior de l'edifici de bombeig.

Article 2.- Coordinació dels treballs

Els treballs s'han previst durant una sola temporada d'estiu.

Atès que durant la temporada de bon temps (juny a setembre) s'hauran d'efectuar els treballs de manteniment de les instal·lacions actuals i que l'obra s'ha de deixar en funcionalitat al final de la primera fase (15 d'octubre), les empreses contractants hauran obligatòriament de coordinar els seus programes d'execució per obtenir un bon treball final en els terminis contractuals.

Durant la fase d'explotació, corresponent a la posta en servei del llac, els treballs s'hauran de programar per poder omplir d'aigua el nou llac a partir del 30 de setembre.

En el cas probable de subcontractacions d'una part de l'obra, els programes de treball de cada empresa actuant (moviments de terres, impermeabilització i sembra) seran acoplats al programa conjunt, i cada empresa haurà de respectar els programes parcials que en resultin.

Els programes de treball corresponents a l'execució de l'obra seran preparats en els 15 dies següents a la signatura del contracte i durant els 15 dies posteriors, sota la Direcció de l'Obra, s'aprovaran els programes de treball respectius a l'execució de cada Empresa.

En particular s'haurà de respectar en l'obra la condició de lliure circulació permanent per a facilitar l'accés a les altres empreses actuant en el mateix sector.

Article 3.- Replanteig de les obres

Abans de començar les obres, els desmunts i terraplens seran replantejats per la Direcció de l'Obra i una relació de totes les estakes de referència seran entregades al contractista.

L'Empresa contractista està obligada , al seu càrrec, a guardar les estakes de referència o a desplaçar-les si queden afectades per les obres.

Article 4.- Variacions a les quantitats

Si per qualsevol causa, es realitzés, en definitiva, només una part dels treballs previstos en el quadre del pressupost, el Constructor no tindrà dret a cap indemnització.

Article 5.- Condicions de pagament

Tots els preus unitaris o globals del pressupost són definitius i cobreixen sense excepció ni reserva la totalitat de les despeses derivades per l'execució dels treballs o materials imprevistos, a menys que tals treballs hagin estat objecte de conveni separat.

Article 6.- Recuperació de terra vegetal

L'extracció de gleva, per a ser utilitzada posteriorment per la protecció de talussos, així com la recuperació de la terra vegetal, per a ser de nou distribuïda sobre el talús resultant, es pagarà al metre quadrat segons el preu núm 43. Es fa parlar atenció a l'Empresa que aquests treballs preliminars són determinants sobre la restauració ambiental posterior , i que en conseqüència han de ser organitzats de tal manera que es maximitzi la superfície de gleva recuperada i que les terres vegetals puguin cobrir la totalitat dels nous talussos generats pel projecte.

Article 7.- Desmunt en terra

Els desmunts en terra o terrenys mobles seran pagats al metre cúbic segons el preu núm 5, el qual comprèn:

- La recuperació de la gleva natural
- La descrostació de la terra vegetal i el fet de dipositar-la per la seva utilització posterior
- El desmunt en terrenys mobles i el trasllat de les terres en el lloc indicat, sempre que sigui menor de 200 metres del lloc arrencat
- L'excavació en bandes horitzontals del terreny, a fi d'assentar convenientment el terraplenat, per a compactar-lo amb la maquinària corresponent.
- La col·locació una altra vegada de les terres vegetals dipositades anteriorment

Els desmunts en terra comprenen també la realització de rases i munteres de terra transversals al pendent destinades a impedir que les pedres i blocs rocosos desplaçats per les màquines rodolín costes avall pels pendents del terreny o bé per la pista d'esquí Comabella de manera incontrolada. Aquests "paranys de pedres" seran esborrats a mida que es vagin efectuant els treballs. En tot cas poden servir de base per a cobrir alguns forats o per a crear bonys útils per a trencar la uniformitat del pendent. Més a més de constituir una seguretat aquestes proteccions són indispensables en algunes zones equipades amb canons de neu artificial (especialment a la zona del nord de l'obra).

Article 8.- Desmunt en penya

Els desmunts en penya estan previstos efectuar amb màquina retroexcavadora, sense la utilització d'explosius. Només seran considerats desmunts en penya aquells terrenys que no pugui arrencar la rella d'una excavadora bulldozer Caterpillar D-7.

Els talussos seran del pendent 2H/1V i aquells indicats als plànols, amb una tolerància sobre el pla corresponent de $\pm 0,10$ m que s'haurà d'aconseguir replenant de nou el talús amb terres provenint de les excavacions.

Els desmunts en penya seran pagats segons el preu núm 6 que s'aplicarà a les excavacions a realitzar amb la màquina.

El preu núm 6 és un preu global al metre cúbic que comprèn tots els treballs de desmunt en penya i el transport dels materials arrencats fins al terraplé.

El preu núm 9 és un preu a l'hora per la utilització efectiva del martell hidràulic sobre una màquina retroexcavadora de característiques CAT 320 o similar.

Aquest preu núm9 només s'utilitzarà en eventuais retocs de talussos o eixamples puntuals en els que a criteri de la Direcció d'Obra sigui desaconsellable l'extracció directa i quan la màquina retroexcavadora no pugui excavar.

Article 9.- Terraplens

Les terres de remodelació del terraplé seran pagades segons el preu núm 7. El preu núm 7 és un preu al metre cúbic que comprèn tots els treballs de terraplenat segons les dimensions dels plànols.

El preu núm 7 comprèn:

- La descrostació de la capa vegetal i el seu dipòsit a la vora de la zona de realització des treballs
- El terraplenat o pedraplenat, respectant les condicions escaients de drenatge transversal d'aigües
- Els drenatges interiors del talús de contenció del llac. En la solera dels llacs estan prevists drens amb tubs porosos D100, i en el nucli dels terraplenats més alts estan prevists drens filtrants de 1 metre d'amplada i alçada variable (revestits amb una làmina geotèxtil de 200 g/m²), equipats amb un tub porós D150 mm. Les graves D20/30 per drenatges seran pagats segons el preu núm
- La compactació fins a una densitat corresponent al 95% de l'assaig Proctor modificat
- El reperfilatge posterior de la superfície acabada
- La col.locació de les terres vegetals que anteriorment eren sobre el lloc
- Els treballs de transport de terres des de 200 m de distància, si s'escau.

Article 10.- Transport de material

En el cas de que alguna part de terres d'excavació no fossin aptes per terraplenar, les terres excedentàries s'haurien de transportar a abocador.

El preu núm 8 es un preu a l'hectòmetre i metre cúbic per a transportar terres a la muntanya a una distància superior als 200 metres.

El preu núm8 comprèn la totalitat de les despeses ocasionades per aquest càrrec, i en especial el reperfilatge final dels talussos del dipòsit de terres.

Aquest preu s'aplicarà pel transport de terres, i desmunt en l'abocador a proximitat de la Pista Comabella. La distància de transport és de 1.500 m (és a dir 15 hm)

Article 11.- Drens amb tub D 100 filtrant

En el cas eventual que el terreny excavat per la solera presenti surgències d'aigua permanents o bé zones argiloses de molt baixa permeabilitat s'hauran de col·locar drens formats per un tub drenant de D 100 mm envoltat de graves 20/30 embolicades en un geotèxtil de 200 gr/m². El preu núm 22 comptat al metre lineal comprèn:

- L'excavació d'una rasa de 30 x 30 cm i la retirada dels materials
- La col·locació de la làmina de geotèxtil de 200gr/m² de 1 m d'amplada
- Les graves 20/30 col·locades
- El tub drenant D 100 mm situat al mig del dren
- El tancament del geotèxtil sobre el dren efectuat

Article 12.- Capa filtrant en el terraplè del llac inferior

Segons les condicions i naturalesa de les terres d'excavació que hauran de ser utilitzades pel terraplenat del llac inferior, s'insertarà a criteri de la Direcció d'obra, una capa filtre de 1 m d'amplada, consistent en:

- Col·locació d'una làmina geotèxtil de 200 gr/m²
- Les graves 20/30 col·locades
- El tub drenant D 150 mm situat al peu del dren filtre
- El tancament del geotèxtil sobre la capa filtre

La construcció de la capa filtre s'haurà de fer en progressió a la pròpia feina del terraplenat. Es pagarà al metre cúbic segons el preu núm 23.

Article 13.- Reperfilatge de talussos i plataforma del camí

El reperfilatge de terres per la posterior sembra comprèn el subsolat fins a 0,25 m de profunditat per la col·locació de terra vegetal en un espessor mitjà de 0,20 m i el despedregat fins a les pedres de 0,10 m de diàmetre màxim.

La preparació de la superfície per les sembres comprèn un rasclat profund, un rasclat més superficial i una passada amb un rasclat ceg. Igualment inclou el condicionament de les vores de la pista per integrar el cap dels talussos a l'entorn natural.

El reperfilatge de talussos d'excavació per la formació dels llacs serà pagat al metre quadrat segons el preu núm 10 i el reperfilatge de la plataforma del fons i del camí perimetral dels llacs serà pagat al metre quadrat segons el preu núm 11. Aquest preu núm 11 comprèn també la col·locació de material desprovisat de rocs, per configurar la plataforma de circulació, i en el fons del llac el material drenant de base per regularitzar la solera sobre la qual s'han de col·locar després les teles d'impermeabilització.

Article 14.- Col·locació de gleva en talussos

El preu núm 46 és un preu al metre quadrat que preveu la protecció de talussos d'excavació amb panots de gleva prèviament recuperats de la zona de l'obra.

En particular aquest preu comprèn:

- L'extracció dels panots de gleva, en els llocs indicats, el transport i la seva dipositació en la zona de col·locació. El gruix del panot de gleva serà de 0,15 m. a 0,25 m
- La col·locació sobre el talús d'excavació o de terraplenat prèviament reperfilat, deixant com un paviment continu de "panots" de gleva.
- El reompliment dels espais intersticials amb terra vegetal

L'objectiu a aconseguir és el d'un tapís homogeni que aparenti estar en la mateixa situació relativa que els terrenys englevats i consolidats en la zona natural de l'Estació de La Molina.



Extracció de gleba per protegir talussos



Article 15.- Rasa i muntatge de canonades de sortida i entrada

Abans de procedir al moviment de terraplenat de terres s'han de preparar totes les conduccions d'entrada i sortida d'aigua, així com els tubs de reserva pels cables de senyal i energia corresponent.

Les rases de col·locació de tuberies tindran una profunditat mínima de 80 cm. i una amplada de 110 cm, en el desguàs de fons. Les mides seran aproximadament 120 cm. de fondària i 60 cm. d'amplada mínima en les conduccions d'entrada i de connexió amb altres xarxes. El plànol 12 presenta la disposició general de les rases per tubs de buidat dels llacs i el plànol 15 la dels tubs sobreixidor. El plànol 17 correspon a les conduccions auxiliars.

L'Empresa contractista, conjuntament amb el personal de FGC, hauran de fer les implantacions prèvies per localitzar el nivell exacte de les canonades que han de ser connectades a les xarxes dels nous llacs.

La relació de canonades a muntar en la sortida són les següents:

- **Alimentació de bombes D400**, des del llac fins a la caseta de bombes. Portarà una canonada de fundició de 400 mm de diàmetre, envoltada d'un passa-tubs d'acer de D500 mm. La seva connexió definitiva s'haurà de fer en la segona fase, corresponent a la impermeabilització del llac, rebaixant si convé la cota de la tuberia.
- **Connexió entre llacs D 400**, de les mateixes condicions
- **Desguàs de fons D300**, des del desguàs del llac fins a l'arqueta de sortida exterior, destinat al buidat total del llac o bé al transvasament d'aigua cap al llac de La Molina
- **Tubs del sobreixidor** de PE 300 PN 6 (3 tubs), situats a la cota 1.996,50 i a la cota 1.990,50 dins del llac i conduït pel talús cap al llac inferior

Les dues canonades d'alimentació de bombes poden ser parcialment executades alternativament per col·locació directa sobre el terreny calcari rocós, col·locades en un passa-tubs de D500 mm.

Les canonades d'entrada al llac són les següents:

- **Tub d'entrada** PE de DN125 PN10 des de l'edifici de bombes mm situat a la cota 1.990,50 m en el llac inferior i a la cota 1.996,50 en el superior
- Tub PE 110 PN 10 per **conducció d'aire comprimit**, destinat a la refrigeració del llac
- Tub PVC 110 per **cable de diàleg** per la sonda de nivell
- Tub PE de D63 per recuperar **l'aigua de refrigeració del compressor**

Aquestes tres darreres canonades estan previstes sobre el talús del terreny i del llac inferior acabat, a una fondària de 0,50 m a 1,00 m.

La rasa fins a 1 m de fondària, les canonades de sortida d'aigua pel fons i sobreixidor i la seva col·locació i connexions estan incloses en els preus núm 44 i núm 20. La canonada de D 300 mm per entrada d'aigua en sobreeixida vindrà en un grup de 3 tubs. El preu núm 15 és un preu fet per la sobreexcavació i per la col·locació de totes les canonades descrites per la sortida del desguàs.

La rasa, la canonada d'entrada en polietilè D 125 mm i la seva col·locació i connexió està prevista en el preu núm 49 el qual inclou també la rasa del llac inferior i el superior.

Tant les entrades com les sortides de canonades al dipòsit, travessant la làmina d'impermeabilització han d'efectuar-se per medi de pletines premsa-estopes, de la forma detallada en el plànol núm 13.

Article 16.- Arqueta de desguàs de fons

El preu núm 18 és un preu fet per la construcció de l'arqueta de fons dels llacs, de les dimensions interiors 0,5 x 1 x 1 m amb murs i solera de formigó HA-30 de 0,20 m d'espessor i armadura de Ø10 cada 15 x 15 cm. .

El preu comprèn tots els treballs corresponents i en particular:

- La construcció de l'arqueta en formigó HA 30 amb els encofrats corresponents. Els murs i solera tindran un espessor mínim de 0,20 m. El formigó serà lleugerament armat amb una malla d'acers de D10 mm situats en una quadrícula de 15 x 15 cms.
- La col·locació del tub de desguàs en fundició D 400 mm. equipat d'un collarí amb una pletina per fixació de la tela d'impermeabilització segons el plànol núm 13.
- El formigó de revestiment sobre la tela d'impermeabilització del llac.

Article 17.- Refinat de talús i fons

El preu núm 10 és un preu al metre quadrat per la preparació dels talussos i el preu núm 11 pel fons del llac abans de col·locació de la làmina d'impermeabilització. Si els materials de l'obra no són adequats per refinar les superfícies de l'interior del llac s'aportaran materials exteriors els quals seran pagats segons el preu núm 48 al metre cúbic mesurat sobre camió.

Els materials a utilitzar seran materials fins inferiors a 20 mm. de diàmetre amb una plasticitat que compleixi LL <40. Si es tracta d'àrids es preferirà l'àrid rodats amb angles arrodonits de la graveta.

El refinat de fons serà compactat amb un compactador fins al 100% de la densitat Proctor Normal. El refinat de talús serà compactat fins al 95% de la densitat Proctor Normal.

La tolerància en dimensions respecte als plànols en el talús acabat seran de ± 50 mm i de ± 10 mm en una regla de 3 metres.

Article 18.- Impermeabilització

La impermeabilització del dipòsit comportarà dues làmines:

- Tela de geotextil de protecció de 400 gr/m² (preferentment de polipropilè), pagat segons el preu núm 1.
- Tela d'impermeabilització, pagat segons el preu núm2.

El material proposat és EPDM de GISCOSA de 1,14 mm. d'espessor, o similar.

L'Empresa pot proposar altres solucions en PVC i EPDM de 1,2 a 2 mm. d'espessor, armat en fibra de vidre si ho creu convenient. Qualsevol de les solucions proposades haurà obligatòriament d'especificar en la seva oferta:

- El tipus de material proposat
- Una descripció tècnica de les característiques del material
- Una llista de llocs d'alta muntanya en els que s'hagi utilitzat
- El nom i referències de l'empresa subministradora i de l'empresa instal·ladora
- La garantia del material col·locat, que no podrà ser inferior a 10 anys

Els preus núm1 i núm 2 són preus al metre quadrat realment col·locats en el fons i talús del dipòsit. Pels amidaments no es tindran en compte els solapaments necessaris per les soldadures però sí que es tindran en compte les superfícies d'ancoratge a les vores.

El talús de l'interior del dipòsit tindrà un pendent 2H/1V.

El preu núm2 també comprèn la preparació de les canonades d'entrada i sortida d'aigua següents:

- Entrada d'aigua D 125 en fundició
- Sortida d'aigua D 400 en fundició cap a la caseta de bombes
- Desguàs de fons D 400 en fundició entre llacs
- Sobreixidor PE 300 PN10

amb una doble pletina tal com indica el plànol núm13. Una d'elles serà soldada al tub i l'altra es col·locarà sobre la làmina d'impermeabilització amb cargols. Entre les dues es col·locarà un junt tòric de cautxú per aïllar l'interior de l'exterior.

Article 19.- Formigó de protecció

Sobre la capa de làmina impermeabilitzadora en la rampa d'accés i en un passadís de 3 metres a tot el llarg del llac es col·locarà una capa mínima de 12 cms de formigó HA 30 de consistència seca.

El formigó anirà lleugerament armat amb una malla electrosoldada ME 15 x15 Ø 8 AEH 500.

Els junts en el sentit de màxim pendent de la rampa seran separats cada 5 metres. El formigonat de cada llosa es farà alternadament. La primera fase de formigonat comprendrà els 3 metres del perímetre de solera situat al peu del talús.

Per protegir la làmina impermeabilitzadora s'ha previst la col·locació d'una capa suplementària de geotextil abans de la col·locació de l'armadura. Aquesta capa de geotextil de 200 gr/m² serà pagat al metre quadrat segons el preu núm1.

El formigonat de protecció es pagarà al metre quadrat segons el preu núm3.

L'acer per l'armadura es pagarà al kilogram segons el preu núm4.

Article 20.- Edifici de bombeig i centre de transformació

Per contenir les bombes d'impulsió d'aigua cap a les canonades de neu artificial i els compressors d'aire (per refrigeració dels llacs i per l'alimentació dels canons de neu) així com les sales tècniques elèctriques s'ha previst un edifici semisoterrat sota la zona d'espera del telesquí de Sant Jordi.

Les sales previstes en aquest edifici seran:

- Sala de bombes 85 m²
- Electricitat en Baixa Tensió (BT) 31 m²
- Transformadors elèctrics i electricitat en 25 kV (Mitjana Tensió) 31m²

El conjunt representa un edifici de formigó armat de 180 m²

La construcció començarà en una llosa de formigó armat, de 0,40 m d'espessor situada sobre un llit compactat de graves 20/40 de 0,20 m de gruix. Les excavacions perimetrals hauran de permetre els encofrats posteriors i per tant han de deixar un sobreample de 0,50 m.

En el trasdós del mur de tancament s'ha de col·locar un drenatge porós de D100 mm, envoltat de graves filtrants. El mur de l'edifici restarà protegit d'humitats per una làmina de geotextil i una tela de EPDM tal com està programada per la impermeabilització del llac.

La ventilació es farà per la façana Est (l'única existent) o estaran formades per una obertura circular de 0,30 m de diàmetre, una finestra de 1x0,50 m i unes reixes sobre les portes.

L'edifici de bombeig i centre de transformació tindrà les dimensions interiors següents:

- Amplada 5,90 m
- Llargada 26,90 m
- Alçada total 3 m

L'edifici tècnic de bombeig i centre de transformació serà fabricat amb formigó HA-30 armat amb acer AEH 500 de les dimensions necessàries i estarà situat com indicaran els plànols de construcció. Els envans de separació interior estaran formats per bloc de formigó de 0,20 m i 0,15 m.

La construcció serà de murs de 0,30 m d'espessor formats amb formigó HA-30 armat amb dos capes d'armadura de Ø 20 mm cada 20 x 20 cm. La coberta inclinada el 5% serà també de formigó armat amb 0,20 m d'espessor, i estarà formada per plaques alveolars que puguin suportar una càrrega uniforme de 1000 kg/m².

Les plaques alveolars tindran que justificar que poden suportar les càrregues següents:

- | | |
|-----------------|---|
| Càrregues fixes | Pes propi
Capa de grava i terres de 0,50 m
1,50 de neu |
| Sobrecàrregues | 1.000 kg/m ²
Biga metàl·lica IPN 12 per grua
Capaç de suportar una càrrega puntual de 3 Tn |

En l'exterior i coberta l'edifici haurà de ser revestit de tela d'impermeabilització per evitar la transmissió d'humitats a través del formigó. Les teles d'impermeabilització i geotextil de protecció es pagaran segons els preus núm2 i núm 1 respectivament.

Les portes metàl·liques d'entrada i sortida cap a l'exterior seran de 2,5m d'alçada i 2 m i 1,50 d'amplada, segons plànols. Les portes seran galvanitzades i pintades de color gris, amb possibilitat de ser reforçades en aïllament tèrmic. A les vores de la porta s'han previst uns reforçaments laterals per suportar el pes de porta i aïllament.

El pressupost indica en el capítol 6 els preus unitaris per la construcció de l'obra civil i la connexió amb les altres canonades de neu artificial de la pista Comabella.

El preu núm 42 és un preu unitari per la col·locació d'unes bigues destinades a suportar la grua de muntatge de les bombes i compressor.

El preu núm 42 comprèn:

- Els ancoratges previstos en la fabricació de les plaques alveolars, formant una platina d'acer de 200 x 200 x 10 mm cada 3 m (o una al mig de cada placa)
- La biga longitudinal formada per IPN12, soldada a les platines i pintada amb capa anticorrosió i pintura antioxidant
- La biga transversal fins a l'exterior de la porta formada per IPN12 soldada en platines i recolzada al llindar de la porta, pintada amb capa anticorrosió i pintura antioxidant

Les instal·lacions interiors són objecte d'un altre contracte. Però els forats de reserva per entrada i sortida de les tuberies hauran de ser deixats durant la construcció.

21.- Sobreixidor d'entrada als llacs

El preu núm 15 és un preu fet alçat per la construcció del sobreixidor d'entrada als llacs format per 3 tubs de polietilè PE 300 PN 6, situat a la cota 1.990,50 (llac inferior) o a la cota 1.996,50 (llac superior) i la resta de treballs segons el preu núm 20. La rasa i el tubs es pagaran al preu núm 20 (la longitud total de canonada prevista és de 168 m).

Aquest preu comprèn:

- Els filtres de recollida de l'aigua, per evitar que es taponi l'entrada
- El colze i la disposició per travessar la tela d'impermeabilització, si cal
- Una arqueta de formigó HA-30 amb murs de 0,20 m, i tapa metàl·lica, per allotjar les vàlvules
- Tres vàlvules manuals de DN 300
- El desguàs cap al llac

22.- Sobreixidor de seguretat

El sobreixidor de seguretat està situat sobre el camí perimetral, en el dipòsit decantador i en cada llac, en la cara Oest, i té la funció d'assegurar els terraplens de tancament del llac en cas de sobreixida accidental del llac. La seva situació permet l'escapada de l'aigua (sempre serà en cabals relativament reduïts a efectes de perill d'erosió), cap al petit torrent col·lector situat a l'Oest del projecte.

El preu núm 14 és un preu fet per la construcció d'aquest sobreixidor, consistent bàsicament en:

- La col·locació d'una solera de 20 cm de formigó HA-25 en tota l'amplada del sobreixidor (5 m) en la cota 1.990,70 pel llac inferior, la cota 1996,70 pel superior i la cota 1.996,70 pel dipòsit decantador. El volum total de formigó previst és de 6 m³ per cada sobreixidor.
- La protecció del talús de terres amb un gual de transició de pedraplè formigonat de 50 cms, que eviti les eventuais erosions de terra del talús del llac inferior sobre el sobreixidor

Article 23.- Sonda de nivell

A fi de poder conèixer el nivell de l'aigua del dipòsit en temps real es preveu la col.locació d'una sonda, amb senyal telecomandada al sistema de gestió de l'aigua de la neu artificial. La sonda no fa part del contracte.

L'obra civil per la construcció de col.locació de la sonda està prevista en el preu fet núm 49 que de forma global comprèn:

- La part corresponent de rasa de 1,20 m de fondària, amb 0,40 m d'amplada
- La col.locació del tub PVC de D 110 fins a l'edifici tècnic, situat al menys 0,50 m per sota del nivell de la rasa de canonada d'entrada

I tots els treballs necessaris de l'excavació i terraplenat que calguin, en funció del mètode de treball proposat pel contractista.

L'aparellatge de la sonda de nivell tampoc fa part dels subministraments d'aquest projecte.

Article 24.- Tanca perimetral

La tanca perimetral de protecció està destinada a evitar l'entrada d'animals i persones alienes a les instal.lacions, i per a evitar accidents al llac.

La tanca serà d'acer galvanitzat en calent interior i exterior Z-275, plastificat amb polièster per TGIC, de color verd.

L'enreixat serà de simple torsió de manera romboïdal fabricat amb filferro galvanitzat de 50 kg/m², amb amplex de malla de 40 a 50 mm. La fixació dels suports es farà en daus de formigó HM-20 de dimensions 30x30x60 cm.

Els suports hauran de ser consistents per absorbir l'empenta eventual de les vaques en transit de pastura.

L'alçada serà de 2,5 m.

La tanca de protecció es pagarà al metre quadrat segons el preu núm 16.

Les portes d'accés, col.locades i equipades amb pany i clau seran pagades a la unitat segons el preu núm17.

Article 25.- Pla d'integració ecològica

La disposició en principi adoptada pel disseny del nou llac escalonat en dues basses és equilibrada entre excavació i terraplé per evitar terraplens de tancament laterals antinaturals i reforçar la seguretat en cas eventual de sobreixida d'aigües.

Cinc són els aspectes d'atenció contemplats:

- Ocupació mínima de terreny afectat per les obres i preservació màxima de la vegetació existent (recuperació de gleva)
- Resembra de talussos i reutilització de panots de gleva en la mesura del possible, en els talussos exteriors del llac
- Soterrament de totes les canonades
- Tanca perimetral per evitar l'accés de la fauna i bestiar domèstic
- Tractament especial de l'abocador de terres excedentàries si n'hi ha (a peu de pista Comabella, fora de visuals paisatgístiques de la carretera i la vall, correcció de pendent en el peu de talús deixant-lo en 1V/3H)

Gener de 2010

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

4.- PRESSUPOST

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

QUADRE DE PREUS

PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

PRESSUPOST



PROJECTE DE LLAC DE COLL DE PAL PER A LA PRODUCCIÓ DE NEU

5.- ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1. MEMÒRIA

- 1.1. Objecte d'aquest estudi
- 1.2. Característiques de l'obra
 - 1.2.1. Descripció de l'obra
 - 1.2.2. Pressupost, termini d'execució i mà d'obra
 - 1.2.3. Interferències i serveis afectats
 - 1.2.4. Unitats constructives que componen l'obra
- 1.3. Riscs
 - 1.3.1. Riscs professionals
 - 1.3.2. Riscs produïts per agents atmosfèrics
 - 1.3.3. Riscs per incendis
 - 1.3.4. Riscs de danys a tercers
- 1.4. Prevenció de riscs professionals
 - 1.4.1. Proteccions individuals
 - 1.4.2. Proteccions col·lectives
 - 1.4.3. Formació
 - 1.4.4. Medicina preventiva i primers auxilis
- 1.5. Prevenció de riscs de danys a tercers

2. PLEC DE CONDICIONS

- 2.1. Disposicions legals d'aplicació
- 2.2. Condicions dels mitjans de protecció
 - 3.2.1. Proteccions personals
 - 3.2.2. Proteccions col·lectives
- 2.3. Serveis de prevenció
 - 3.3.1. Servei Tècnic de Seguretat i Salut
 - 3.3.2. Servei Mèdic
- 2.4. Vigilant de seguretat i comitè de Seguretat i Salut
- 2.5. Instal·lacions mèdiques
- 2.6. Instal·lacions d'higiene i benestar
- 2.7. Pla de Seguretat i Salut

3. PRESSUPOST

1. MEMÒRIA

1.1. Objecte d'aquest estudi

Aquest Estudi de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció d'aquesta obra, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment de les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableix l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en el Treball en els projectes d'edificació instal·lació i obres públiques.

1.2. Característiques de l'obra

1.2.1. Descripció de l'obra

La descripció de les obres que és necessari realitzar es troba a la memòria.

1.2.2. Pressupost, termini d'execució i mà d'obra

Pressupost

El Pressupost de la Contracta és el definit en els corresponents documents del projecte general.

Termini d'execució

El termini d'execució previst és de 90 dies.

Personal previst

Es preveu un nombre de persones màxim de 8 operaris.

1.2.3. Interferències i serveis afectats

A les excavacions amb maquinària que s'efectuïn a la zona més pròxima als edificis, es realitzaran els estudis de vibracions corresponents per tal d'evitar amplituds excessives que podrien afectar les construccions.

Es tindrà especial cura en les zones de possibles creuaments o paral·lelismes d'altres serveis així com el gas, aigua, electricitat i altres conductes que es puguin afectar.

1.2.4. Unitats constructives que composen l'obra

Excavacions

- . Sistemes convencionals.

Sosteniments

- . Provisionals.

Desenrunament, transport i abocament

- . Sobre pneumàtics.

Formigoneres i col·locació d'armadures

- . Sistemes convencionals.

Instal·lacions auxiliars

Obres d'implantació i muntatge d'arquetes de neu

- . Sistemes convencionals.

1.3. Riscs

1.3.1. Riscs professionals

En excavacions

- . Despreniments i projeccions
- . Caigudes de persones al mateix i diferent nivell
- . Cops de o contra objectes
- . Bocanades de vehicles i màquines
- . Atropellament i col·lisions
- . Atrapaments
- . Soroll
- . Pols
- . Emanacions.

En sosteniments

- . Cops de o contra objectes
- . Atrapaments
- . Sobreesforços
- . Caigudes de persones al mateix i diferent nivell
- . Esquitxades
- . Projeccions.

En desenrunament, transport i abocament

- . Caigudes de persones al mateix i a diferent nivell
- . Atrapaments
- . Cops de o contra objectes
- . Atropellaments i col·lisions
- . Caiguda de material
- . Pols.

Implantació i muntatge d'arquetes de neu

- . Cops de o contra objectes
- . Caiguda de material
- . Caigudes de persones al mateix i diferent nivell
- . Atropellaments

Elèctrics

- . Interferències amb línies de mitja tensió
- . Influència de càrregues electromagnètiques degudes a línies de mitja tensió
- . Corrents erràtiques
- . Electricitat estàtica
- . Derivats de deficiències en màquines o instal·lacions
- . Contactes directes o indirecte.
- . Treballs amb i sense tensió.

D'incendis

- . A magatzems, vehicles, màquines, encofrats, etc...

En moviments de terres

- . Atropellaments per maquinària i vehicles
- . Atrapaments
- . Col·lisions i bolcades
- . Caigudes a diferent nivell
- . Despreniments
- . Pols
- . Soroll.

Obres de drenatge

- . Atropellaments per maquinària
- . Atrapaments per maquinària
- . Despreniments
- . Caigudes d'objectes i materials
- . Esquitxades de formigó als ulls.

Estructures, obres de fàbrica i murs

- . Cops contra objectes
- . Caigudes a diferent nivell
- . Caigudes d'objectes
- . Ferides punyents en peus i mans
- . Esquixades de formigó als ulls
- . Erosions i contusions en manipulació
- . Atropellaments per maquinària
- . Atrapament per maquinària
- . Ferides per màquines talladores
- . Espurnes soldadures.

Ferms

- . Atropellaments per maquinària i vehicles
- . Atrapaments per maquinària i vehicles
- . Col·lisions i bolcades
- . Per utilització de productes bituminosos
- . Esquixades
- . Pols
- . Soroll.

1.3.2. Riscs produïts per agents atmosfèrics

Riscs per incendis

- . Cremadures
- . Explosions
- . Ensorrament de estructures (sobre tot estructures metàl·liques).
- . Incendis forestals

Prevenció

- . Extintors
- . trajes ignífugs
- . guants ignífugs
- . motxiles d'aigua
- . bases d'aigua
- . bidons d'aigua
- . Es disposarà d'un camió cisterna a peu d'obra

1.3.4. Riscs de danys a tercers

Haurà riscs derivats de l'obra, fonamentalment per circulació de vehicles, i en haver de realitzar desviaments provisionals i passos alternatius.

1.4. Prevenció de riscos professionals

1.4.1. Proteccions individuals

- . Cascos: per a totes les persones que participen en l'obra, inclosos visitants
- . Guants d'ús general
- . Guants de goma
- . Guants de soldador
- . Botes d'aigua
- . Botes de seguretat de lona
- . Botes de seguretat de cuir
- . Granotes o busos: en compte les reposicions al llarg de l'obra segons Conveni Col·lectiu Provincial
- . Vestits d'aigua
- . Ulleres contra impactes i anti-pols
- . Ulleres per a oxitallada
- . Pantalla de seguretat per a soldador elèctric
- . Màscara anti-pols
- . Protectors auditius
- . Polaines de soldador
- . Maniquet de soldador
- . Mandils de soldador
- . Cinturó de seguretat i subjecció
- . Cinturó antivibratori
- . Armilles reflectants

1.4.2. Proteccions col·lectives

- . Pòrtic protectors de línies elèctriques
- . Senyals de seguretat i tràfic
- . Suport i ancoratges de xarxes d'estructures
- . Cables de subjecció cinturó de seguretat
- . Extintors
- . Baranes de limitació i protecció
- . Cinta de balisament
- . Topall en abocament de terres
- . Interruptors diferencials
- . Presses de terra.

1.4.3. Formació

Tot el personal ha de rebre, a l'ingressar a l'obra una exposició dels mètodes de treball i els riscos que aquests poguessin comportar, juntament amb les mesures de seguretat que hauran d'emprar.

S'impartirà informació en matèria de seguretat i Salut en el treball, al personal de l'obra.

Escollint al personal més qualificat, s'impartiran cursos de socorrisme i primers auxilis, de manera que tots els talls disposin d'algun socorrista.

Tot el personal estarà degudament format i serà perfectament conneixador dels riscos i sobretot dels mètodes i processos per tal d'eliminar-los.

1.4.4. Medicina preventiva i primers auxilis

Farmacioles

Es disposarà d'una farmaciola en cada lloc de treball amb el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.

Assistència a accidents

S'informarà a l'obra de l'emplaçament dels Centres Mèdics (Serveis Propis, Mutualitats laborals, Ambulatoris, etc.) on s'ha de traslladar als accidentats per al seu més ràpid i efectiu tractament.

Es molt convenient disposar a l'obra, i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels Centres assignats per urgències, ambulàncies, taxis, etc, per a garantir un ràpid transport dels possibles accidentats als Centres d'Assistència.

Reconeixement Mèdic

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra, haurà de passar un reconeixement mèdic al treball, i que serà repetit en el període d'un any.

S'analitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per garantir la seva potabilitat, si no prové de la xarxa d'abastament de la població.

1.5. Prevenció de riscos de danys a tercers

Per a evitar possibles accidents a tercers, es col·locaran les oportunes senyals d'advertència de sortida de camions i de limitació de velocitat.

Es realitzaran i senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint-se el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant-se els tancaments necessaris.

2. PLEC DE CONDICIONS

- 2.1. Disposicions legals d'aplicació
- 2.2. Condicions dels mitjans de protecció
 - 3.2.1. Proteccions personals
 - 3.2.2. Proteccions col·lectives
- 2.3. Serveis de prevenció
 - 3.3.1. Servei Tècnic de Seguretat i Salut
 - 3.3.2. Servei Mèdic
- 2.4. Vigilant de seguretat i comitè de Seguretat i Salut
- 2.5. Instal·lacions mèdiques
- 2.6. Instal·lacions d'higiene i benestar
- 2.7. Pla de Seguretat i Salut

2. PLEC DE CONDICIONS

2.1. Disposicions legals d'aplicació

Són d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Estatut dels Treballadors.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Pla Nacional d'Higiene i Seguretat en el Treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball (Decret 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglament de Seguretat i Higiene a la Indústria de la Construcció (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglament dels Serveis Mèdics de l'Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (O.M. 28-8-70) 8.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (O.M. 28-11-68).
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió (O.M.28-11-68).
- Normes per la senyalització d'obres en les carreteres (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).
- Codi de la circulació.
- Reglament d'aparells elevadors per a obres.
- Reglament d'explosius (Reial Decret 2114/78, 2-3-78) (B.O.E. 7-9-78).
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.
- R.D. 1403 de 9 de maig 86, B.O.E. 8-7-86. Senyalització de Seguretat en Centres de Treball.
- Obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Higiene en el Treball als projectes d'edificació i obres públiques (Reial Decret 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Ordre 31 d'Agost 1987 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme, sobre elements de balisament i senyalització provisional durant les obres.

2.2. Condicions dels mitjans de protecció

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la durada prevista o data de lliurament.

Tota peça o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, és a dir al màxim per al que fou ideat (per exemple, per un accident) serà rebutjat i reposat al moment.

Les peces que pel seu ús hagin adquirit més toleràncies de les admeses per fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc en sí mateix.

2.2.1. Proteccions personals

Tot element de protecció personal s'ajustarà a les Normes d'Homologació del Ministeri de Treball (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), sempre que existeixi en el mercat.

En els casos en que no existeixi Norma d'Homologació oficial, seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions.

2.2.2. Proteccions col·lectives

Els elements de protecció col·lectiva s'ajustaran a les característiques fonamentals següents:

Tanques autònomes de limitació i protecció

Tindran com a mínim 90 cm. d'alçada, éssent construïdes a base de tubs. metàl·lics.

Disposaran de potes per a mantenir la seva verticalitat.

Topalls de desplaçament de vehicles

Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny a través de rodons clavats al mateix, o d'una altra manera eficaç.

Passadissos de seguretat

Podran realitzar-se a base de pórtics amb peus drets i dintell a base de taulons embridats, fermament subjectats al terreny i coberta de taulons. Aquests elements també podran ser metàl·lics (els pórtics a base de tub o perfils i la coberta de xapa).

Seran capaços de suportar l'impacte de l'objecte que es preveu puguin caure, poguent col·locar elements amortidors sobre la coberta (sacs, terrenys, capa de sorra, etc.).

Passamans

Disposaran de llistó superior a una altura de 90 cm de suficient resistència per a garantir la retenció de persones, i portaran un llistó horitzontal intermig, així com el corresponent rodapeu.

Xarxes

Seran de poliamida. Les seves característiques generals seran tals que compleixin, amb garantia, la funció protectora per a la que estan previstes.

Lones

Seran de bona qualitat i de gran resistència a la propagació de la flama.

Cables de subjecció de cinturó de seguretat, els seus ancoratges, suports i ancoratges de xarxes

Tindran suficient resistència per a suportar els esforços a que puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

Interruptors diferencials i connexions a terra

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà per enllumenat de 30 m. A. i per força de 300m. A.

La resistència de les connexions de terra no serà superior a la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió de contacte indirecte màxima de 24 V. Es mesurarà la seva resistència periòdicament i, al menys, en l'època més seca de l'any.

Extintors

Seran adequats en agent extintor i tamany al tipus d'incendi previsible, i es revisaran cada 6 mesos com a màxim.

Mitjans auxiliars de topografia

Aquests mitjans tals com cintes, jalons, mires, etc. seran dielèctrics, donat el risc d'electrocució per les línies elèctriques i catenàries del ferrocarril.

2.3. Serveis de prevenció

2.3.1. Servei Tècnic de Seguretat i Salut

L'empresa constructora haurà de comptar amb l'assessorament d'un Tècnic en Seguretat i Salut, que tindrà per missió la prevenció de riscos que pugin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar al Cap d'Obra les mesures de seguretat i Salut a adoptar.

2.3.2. Servei Mèdic

L'empresa constructora disposarà d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat.

2.4. Vigilant de seguretat i comitè de seguretat i Salut

Es nomenarà vigilant de Seguretat d'acord amb el previst en l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.

Es constituirà el Comitè quan el nombre de treballadors superi el previst en l'Ordenança laboral de Construcció o, en el seu cas, el que disposi el Conveni Col·lectiu provincial.

2.5. Instal·lacions mèdiques

Es disposarà d'un local destinat a farmaciola central, equipat amb el material sanitari i clínic per atendre qualsevol accident, a més a més de tots els elements d'assistència als treballadors o d'altres funcions necessàries per al control de la sanitat a l'obra.

Serà obligatòria l'existència d'una farmaciola de tall en aquestes zones de treball que es trobin allunyades de la farmaciola central, per a poder atendre petites cures, dotats amb l'imprescindible material actualitzat.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

2.6. Instal·lacions d'higiene i benestar

Considerant el nombre previst d'operaris, es disposarà de vestuari, serveis higiènics i menjador, degudament dotats.

El vestuari disposarà de taquilles individuals, amb clau, seients i calefacció.

Els serveis higiènics tindran un lavabo i una dutxa amb aigua freda i calenta per a cada deu treballadors, disposant de miralls i calefacció.

El menjador disposarà de taules i seients amb espatllera, piques rentaplats, escalfa menjars, calefacció i recipients per a deixalles.

Per a la neteja i conservació d'aquests locals es disposarà d'un treballador amb la dedicació necessària.

2.7. Pla de seguretat i Salut

El Contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut, adaptant aquest Estudi als seus mitjans i mètodes d'execució.

3. PRESSUPOST

El pressupost de Seguretat i Salut puja a la quantitat de 15.000 euros € (quinze mil euros)

i s'inclou proporcionalment en cada un dels preus desglossats de l'oferta de les instal·lacions.

Ramon Ganyet