

ANNEX NÚM. 5: ESTUDI LUMÍNIC

ÍNDIX

1	CONSIDERACIONS GENERALS	2
1.1	Objecte	2
1.2	Descripció de la zona	2
1.3	Sistema d'alimentació	2
2	NORMATIVA. REGLAMENTACIÓ	2
3	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	3
4	QUADRES DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT	4
4.1	Característiques generals.....	4
4.2	Característiques de regulació i control.....	4
4.2.1	Estabilitzador-reductor de flux	4
4.2.2	Terminal local de control	5
5	LINIES D'ALIMENTACIÓ	5
5.1	Traçat	5
5.2	Rases i canalitzacions	5
5.3	Pericons	5
5.4	Conductors elèctrics	6
5.5	Posta a terra	6
5.6	Columnes.....	7
5.7	Connexió de les lluminàries	7
5.8	Lluminàries	7
6	CÀLCUL DE LÍNIES ELÈCTRIQUES	7
6.1	Formulació.....	7
6.2	Dimensionat línies elèctriques.....	8
7	MEMÒRIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	9
7.1	Objecte	9
7.2	Sistemes d'enllumenat.....	9
7.2.1	Criteris luminotècnics de qualitat. Normativa aplicable.	9
7.3	NIVELLS D'ENLLUMENAT DE LES SECCIONS CALCULADES.....	11
7.4	FONT DE LLUM	12
7.4.1	TIPUS DE LLUMINÀRIES	13

1 CONSIDERACIONS GENERALS

1.1 Objecte

El present annex descriu les característiques de la instal·lació d'enllumenat dels vials públics el projecte d'urbanització del sector sud-1 a la localitat de la seu d'Urgell.

S'estudiarà, es definirà i es valorarà l'execució de les obres que es descriuen a continuació :

- Escomeses i quadres de control: Comprenen totes les caixes o armaris que es preveuen per a garantir una fàcil maniobra d'encès i apagat, així com la necessària protecció dels element elèctrics de la xarxa i seguretat en cas d'avaries i contactes a elements conductors de lluminàries o suports d'equips de comptatge i mesura.
- Xarxa de distribució: A les xarxes de distribució, s'inclou l'estesa dels cables de subministrament en rases i tubulars de polietilè preparades a l'efecte en els casos d'alimentació subterrània, incloent-hi els dispositius i accessoris necessaris per a garantir un perfecte aïllament, així com les connexions i suports corresponents.
- Instal·lació i muntatge dels punts de llum: Comprèn la instal·lació de lluminàries i els seus suports, amb els seus equips elèctrics necessaris, incloent els llums, reactàncies, condensadors i altres accessoris que siguin necessaris per al seu perfecte funcionament, així com les obres de fàbrica i formigó necessàries per a la seva sustentació.
- Prova de posada a punt de la instal·lació: Comprèn el conjunt de proves que es jutgin necessàries per a la comprovació de les instal·lacions en el seu aspecte fotomètric, elèctric, mecànic, químic, per assegurar la posada a punt del sistema d'enllumenat.

1.2 Descripció de la zona

La zona projectada està constituïda per vials de circulació de vehicles i peatonals amb les següents característiques:

- Secció Carrer de Ronda: Formada per un ample de vorera de 2,80 metres contenint una cuneta de 30cm en l'extrem que colinda amb la zona enjardinada i una alineació d'escocells, aparcament en línia amb 2 metres d'amplada, dos carrils de circulació, un per sentit, amb un ample total de 6 metres i una vorera de 1,5 metres.
- Secció Carrer del institut: Formada per vorera de 1,5 metres d'amplada, aparcament en línia amb un ample de 2 metres, dos carrils de circulació, un per sentit, amb un ample total de 6 metres i vorera de 3,50 metres una alineació d'escocells.

- Secció Carrer Central: Formada per vorera de 2,00 metres d'amplada, aparcament en línia amb un ample de 2 metres, dos carrils de circulació, un per sentit, amb un ample total de 6 metres i vorera de 2,00 metres.

El càlcul dels nivells d'il·luminació previstos s'ha realitzat en base a criteris tals com la importància i l'ample de la via i la intensitat del trànsit. Les normes per a determinar els valors d'il·luminació corresponen al determinat en el "RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07".

D'acord amb això i atenent a criteris de qualitat per a l'enllumenat, tant des de el punt de vista de seguretat del trànsit com de la percepció visual, s'adopten els valor d'il·luminació en els vial de 15-20 lux amb uniformitats superiors al 0,4. Per el que respecta a les zones de trànsit peatonal, els nivells d'il·luminació emprats es entre 5-15 lux amb uniformitats superiors al 0,3.

1.3 Sistema d'alimentació

El sistema d'alimentació serà trifàsic de 400 V, quatre conductors, neutre connectat a terra i 50 Hz. Es comandarà des de 2 quadres de protecció i mesura situats als voltants dels centres de transformació de la urbanització, els quals s'alimentaran en baixa tensió. Els quadres de protecció, mesura i control de l'enllumenat públic seran de 5,75 kW de potència unitària.

2 NORMATIVA. REGLAMENTACIÓ

Els Reglaments i Normes que es tindran en consideració per a la redacció de projectes, realització de les obres i assaigs dels elements integrants de les instal·lacions d'enllumenat públic, seran els següents:

- REAL DECRET 1955/2000, del 1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. Ordre de 14 de maig 1987. DOG. núm. 851.
- Llei 6/2001 de 31 de maig d'Ordenació Ambiental de l'Enllumenat per la Protecció del Medi Nocturn, DOGC, núm.3407 de 12/06/2001
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (Decret 842/2002 de 2 de Agost). i Instruccions Complementàries i les revisions corresponents del 2003, 2004, 2005, 2007 i 2010.

- Decret 82/2005, de 3 de maig pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament de la llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn
- Real Decreto 1890/2008, que aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementaries EA-01 a EA-07.
- Reial Decret 2642/1985 modificat per Ordre del 11/07/86 (BOE 21/07/86) sobre especificacions tècniques de columnes o bàculs per enllumenat públic i la seva homologació.
- Real Decret 154/1995, per el que es modifica el Real Decret 7/1988, del 8 de gener, sobre exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Decret 351/1987 de 23 de novembre DOG. núm. 932.
- Decret 135/1995, codi d'accessibilitat de Catalunya.
- Resolució ECF/4548/2006
- Recomanacions sobre l'enllumenat de vies públiques CIE, Publicació núm. 12.
- Real Decret 2642/1985 de 18 de desembre (Especificacions Tècniques de bàculs i columnes).
- Normes tècniques particulars de les companyies subministradores d'electricitat.
- Normes UNE.:
 - o - UNE-EN 60598-1. Luminaries. Requisits generals i assajos.
 - o - UNE-EN 60598-2-3. Luminàries. Requisits particulars. Luminàries d'enllumenat públic.
 - o - UNE-EN 60598-2-5. Luminàries. Requisits particular: projectors.
 - o UNE-EN 62471-2009. Seguretat fotobiològica de Luminàries y aparells que utilitzen lluminàries.
 - o Normes UNE EN 40 sobre Especificacions Tècniques de Bàculs i Columnes, amb el marcatge CE corresponent.
- Altres normatives UNE que siguin d'aplicació
- Recomanacions sobre Enllumenat de Vies Públiques CIE, Publicació núm. 115.
- Normes de les companyies subministradores de fluid elèctric.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Les lluminàries s'han escollit de manera que es doni compliment als valors d'eficiència energètica mínima per instal·lacions d'enllumenat vial i la resta de requisits per altres instal·lacions d'enllumenat, segons s'estableix a la ITC-EA-01.

Per l'enllumenat de la carretera i de la resta de vials s'han escollit lluminàries :

- GE Lighting/HADASA, IBERIA o similar, amb carcassa de fosa injectada d'alumini, reflector d' alumini facetejat, conjunt òptic amb segellat entre reflector i la tanca de policarbonat transparent prismatitzat. Obertura inferior pels accessos a equip elèctric i làmpada, sense eines, unitat elèctrica muntada en carcassa superior, conjunt òptic IP66. Luminària amb un FHS del 0.09 %

Com a norma general, en les vies urbanes de circulació, l'alçada dels suports per fonts de llum de vapor de sodi a alta pressió s'ajustarà a les determinacions a la Taula 1, en funció de la potència de les làmpades projectades.

Potencia de las làmpades	Altura del suport
70, 100, 150 W	3 a 7 metros
150 W	8 a 9 metros
250 W	10 metros
400 W	12 metros
600 W	14 metros
750 W	14 a 16 metros
1000 W	16 a 18 metros

Una vegada determinada l'alçada, el tipus de suport que s'escull és el model CANON de 6 m per la instal·lació de les lluminàries IBERIA.

4 QUADRES DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

4.1 Característiques generals

A cada zona que ho precisi per consum elèctric, amb una limitació de 5,75 kW de potència de contractació, es situarà un quadre de protecció i comandament pels circuits elèctrics de la seva afluença. Els quadres seran de construcció metàl·lica amb dues portes frontals amb frontisses i teulada, estaran galvanitzats per immersió en calent i aniran instal·lats sobre bancada metàl·lica. El grau de protecció serà IP55.

Als quadres de protecció i comandament, es podran diferenciar tres mòduls diferenciats:

- Mòdul de Companyia: on s'ubicarà la caixa general de protecció i els equips de mesura de Companyia (model T10, amb equips de comptatge d'energia activa, reactiva, i rellotge de discriminació horària).
- Mòdul d'estalvi energètic mitjançant regulador de flux en capçalera.
- Mòdul de Protecció i comandament, on s'ubicarà el interruptor de control de potència, contactors, proteccions magnetotèrmiques i diferencials de les diferents línies i el rellotge astronòmic.

Característiques elèctriques dels quadres de protecció i comandament:

- Potència màxima : 5,25 kW
- Caixes de doble aïllament per a la protecció de l'aparellatge elèctric.
- Magnetotèrmics amb contactors auxiliars a cada línia de sortida.
- Protecció contra contactes directes i indirectes segons MI BT 021.
- Tensió d'utilització: 400/230 V
- Tensió d'aïllament: < 1000 V
- Corrent admissible de curta durada: 50 kA eff/1 seg.
- Corrent de cresta admissible (50 Hz): 35 kA

Elements de maniobra i protecció:

L'interruptor de control de potència (ICP-M) serà un interruptor automàtic en caixa moldejada amb relés magnetotèrmics regulables.

Totes les sortides estaran constituïdes per interruptors automàtics magnetotèrmics modulars per a comandament i protecció de circuits contra sobrecàrregues i tallacircuits, de les característiques següents:

- Calibres: 5 a 100 A regulats a 20°C
- Tensió nominal: 400 V CA.
- Freqüència: 50 Hz
- Poder de tall: Mínim 10 kA

Totes les sortides estaran protegides contra defectes d'aïllament mitjançant interruptors diferencials de les següents característiques:

- Calibres: Mínim 40A
- Tensió nominal: 400 V (tetrapolars)
- Sensibilitat: 300 mA

Totes les sortides estaran dotades de contactors que permetin el comandament d'aquests circuits sota càrrega i assegurin un número elevat d'obertures i tancaments. L'encesa i apagat es realitzarà automàticament mitjançant rellotge astronòmic

4.2 Característiques de regulació i control

4.2.1 Estabilitzador-reductor de flux

Per a la regulació del consum s'utilitzarà un estabilitzador-reductor de flux que, mitjançant la variació de la tensió, actua equilibrant-la i corregint les fluctuacions a la tensió de la xarxa. Funciona de forma totalment automatitzada, reduint la tensió d'alimentació als punts de llum i obtenint fluxos lluminosos inferiors. Això permet adaptar els fluxos de les làmpades a les diferents franges horàries de trànsit de vehicles, obtenint, en definitiva, un estalvi en consum elèctric.

La instal·lació de l'estabilitzador-reductor de flux es realitzarà al propi quadre d'enllumenat públic.

Les característiques elèctriques i d'operativa seran:

- Tensió d'entrada : 3 x 400/230 V $\pm$ 15 %
- Freqüència : 50 Hz $\pm$ 2 Hz
- Tensió de sortida : 3 x 400/230 V $\pm$ 1,5 %
- Tensió d'engegada : 200 V $\pm$ 2,5 %
- Tensió per a reducció de consum per a sodi alta pressió : 185 V
- Sobreintensitat transitòria : 2 x In durant 1 min cada hora

- Sobreintensitat permanent: $1,3 \times I_n$ (protecció tèrmica)
- Precisió de la tensió nominal de sortida per a una entrada de $\pm 10\%$: $\pm 1,5\%$
- Precisió de la tensió reduïda de sortida per a una entrada de $\pm 10\%$: $\pm 2,5\%$
- Regulació independent per fase no introduint distorsió harmònica
- Variació del factor de potència en càrrega : de 0,5 capacitiu a 0,5 inductiu

4.2.2 Terminal local de control

Es procedirà a la instal·lació d'una unitat de monitorització i de registre de funcionament.. Estarà dotada d'un rellotge astronòmic de cicle solar dia a dia, que permetrà ajustar amb precisió, l'encesa i apagada del sistema, diferenciant també, l'horari en el que s'ha de reduir el flux lluminós.

Les característiques elèctriques i d'operativa seran

- Rellotge astronòmic amb càlcul dia a dia de l'orto i l'ocàs i canvi automàtic de les hores d'hivern i estiu. Amb possibilitat de correcció de ± 127 minuts sobre les hores d'orto i ocàs.
- Reserva de marxa : 10 anys

5 LINIES D'ALIMENTACIÓ

5.1 Traçat

El traçat dels diferents circuits i instal·lacions que componen la instal·lació d'enllumenat públic, serà soterrat a la totalitat del seu recorregut. El pas de les línies es realitzarà a l'interior d'un tub corrugat de polietilè. En el cas de passos de vials, s'instal·laran tubs protegits amb una capa de formigó que assegurarà la resistència mecànica. En els passos, també es col·locaran pericons per tal de facilitar l'accés en el manteniment de les instal·lacions.

El recorregut de les línies serà sota la vorera a l'extrem tocant la calçada, de forma que sempre que sigui necessari, aquesta instal·lació sigui fàcilment localitzable. El traçat serà paral·lel a la vorada, o bé a les façanes dels edificis.

5.2 Rases i canalitzacions

Les rases seran les dissenyades a tal efecte, rectilínies, a les fondàries que s'especifiquin, i amb una base sobre nivell ferm. El reblert de les rases haurà de tenir en tota la seva fondària una densitat del 95% de l'assaig Próctor Modificat. Un cop s'hagi estès el tub, es procedirà a tapar la rasa amb una primera capa de 20 cm de gruix de sorra, i les capes successives de terra seleccionada.

Els conductors elèctrics, s'allotjaran a l'interior de canalitzacions tubulars de polietilè, amb les parets interiors llises, i corrugats exteriorment. El diàmetre dels tubs serà de 90 mm . Tots els tubs disposaran d'un fil guia que permetrà i facilitarà un posterior pas dels cables.

Els tubs s'estendran a l'interior d'una rasa de fondària mínima 50 cm, en el costat interior immediat a la vorada.

En els creuaments de calçada es protegirà els tubs corrugats amb formigó en massa HM-15, en aquests creuaments s'ubicarà un tub corrugat de reserva

5.3 Pericons

La seva finalitat serà la de facilitar les tasques de manteniment de la instal·lació, així com afavorir l'estesa de conductors a l'interior dels tubulars. Per això, es col·locaran arquetes de registre als següents punts de la instal·lació:

- A cada extrem dels creuaments de calçada.
- En els canvis bruscos de direcció de la canalització

Les arquetes es construiran de forma prefabricada, o bé "in situ", amb una dimensió interior de 40 x 40 cm , això permetrà una fàcil manipulació dels cables conductors. La base de l'arqueta se farà amb grava de drenatge, que impedeixi l'acumulació d'aigua a l'interior de l'arqueta. Les arquetes d'enllumenat públic es situaran sempre que sigui possible en voreres.

Les tapes de les arquetes seran de fundició dúctil conforme a la norma UNE 36-118-73, amb una resistència per a una càrrega de ruptura de 12,5 Tm en compliment de les normes UNE 41-400-87 i EN 124.

5.4 Conductors elèctrics

Els conductors emprats per al traçat d'aquestes línies seran de coure amb aïllament de polietilè reticulat per a 1.000 V en servei i correspondran a la designació UNE RV 0,6/1 kV. Es canalitzaran en rases mitjançant tubs de polietilè flexible de 90 mm de grau de protecció 7 en rases.

Els cables estaran constituïts per tres conductors de fase i un d'identica secció per al conductor de neutre, degut a les tensions de pic i sobreintensitats en l'arrencada que es presenta en el cas dels llums de descàrrega.

Pel càlcul de la secció d'aquestes línies haurà de considerar-se una caiguda de tensió màxima del 3% en el punt més allunyat.

La secció mínima serà de 6 mm² i les condicions d'instal·lació dels conductors s'ajustarà a la MI BT 009.

La secció mínima dels conductors en l'interior de les columnes, per a l'alimentació a lluminàries, serà de 2,5 mm² i hauran d'estar suportats mecànicament en la part superior dels recolzaments.

Tots els cables seran multipolars a l'interior de tubulars soterrats, les línies que alimenten els punts de llum a situar a les façanes de les naus, s'allotjaran a l'interior de tubs d'acer galvanitzat en muntatge superficial.

5.5 Posta a terra

Les columnes i els recolzaments accessibles que suporten les lluminàries estaran units a terra a través d'un conductor de coure descobert de 35 mm² de secció que discorrerà paral·lelament a les línies elèctriques i que estarà unit al quadre elèctric de protecció i maniobra i a preses de terra situades en cada columna.

Cada cinc columnes d'enllumenat, es disposarà d'una placa de coure de posada a terra amb la seva grapa terminal de connexió a la que es fixarà el conductor de coure descobert, el qual es connectarà per l'altre extrem al cargol de presa de terra que disposarà la columna.

Els elèctrodes de posada a terra estaran constituïts per plaques de coure amb una superfície de 0,25m² i un espessor de 2,5mm.

Tanmateix la instal·lació de posta a terra, la formarà mitjançant una connexió equipotencial, tots els elements metàl·lics, tal com, columnes, quadres, tubs metàl·lics, suports, etc, i d'altres elements que no pertanyen directament a la instal·lació d'enllumenat públic com tanques metàl·liques, papereres, proteccions de calçada, etc, però situats a prop de les instal·lacions d'enllumenat i que son susceptibles de ser accessibles, encara que de forma ocasional, per persones. Tanmateix qualsevol element actiu de la instal·lació, especialment l'interior de les columnes i armaris, estarà dotada de protecció contra contactes indirectes i garantiran una tensió per defecte inferior a 24 V.

S'instal·larà una caixa de registre a la centralització de comptadors per tal de comprovar el valor de la resistència de posta a terra. Aquest serà l'únic punt en el que serà seccionable el conductor de posta a terra i aquesta operació es realitzarà únicament a efectes de comprovació del seu valor.

En general, la xarxa de connexió a terra complirà amb les especificacions dictades pel R.E.B.T. a la seva MI.BT.-039.

El càlcul teòric de la xarxa de posta a terra serà, considerant un terreny amb una resistivitat de 300 ohms x m:

$$R = p \times (1/L_p + L/2)$$

essent:

- R : la resistència de posta a terra en Ohms
- p : la resistivitat del terreny en Ohms x m
- L: la llargada del conductor de posta a terra en m
- Lp : la llargada de les piquetes clavades en m

Considerada una tensió de contacte permesa de 24 V, i instal·lant interruptors diferencials de sensibilitat 0,3 A, la resistència de posta a terra màxima serà:

$$R < 24/0,3 = 80 \text{ Ohms}$$

5.6 Columnnes

Totes les columnnes seran galvanitzades en tota la seva longitud, mitjançant immersió en bany calent, complint el que s'estableix a la Norma UNE 37501. Es dimensionaran de forma que compleixin amb les condicions previstes a la MI BT 003 del REBT, amb un coeficient de seguretat superior a 3,5 pel que fa a les accions del vent. No permetran l'entrada de pluja, ni l'acumulació d'aigua de condensació.

Les columnnes metàl·liques seran cilíndriques. Portaran soldats a la base una placa de fixació de forma quadrada amb una obertura central de 100 mm de diàmetre pel pas de cables i quatre trepants colissos per al pas d'altres tants pernns d'ancoratge. Aquesta placa haurà de ser reforçada per un anell i cartabons.

A cada columna existirà una presa de contacte lateral amb les corresponents peces d'enllaç adequades, de manera que assegurí el perfecte contacte d'aquesta amb el corresponent cable de coure, aconseguint que la connexió sigui efectiva.

Els pernns d'ancoratge es construiran en barra d'acer F-111 segons normes UNE 36011-75, roscats 100 mm d'un extrem amb rosca mètrica adequada al diàmetre del pern i doblegat l'altre per millor agafament al formigó. Aniran proveïts de dos femelles i virola, igual que els pernns químics.

Depenent de les característiques del terreny, i segons les situacions de les columnnes, els fonaments hauran de tenir unes dimensions en consonància a la resistència característica del formigó.

5.7 Connexió de les lluminàries

La connexió de les lluminàries es realitzaran des de la xarxa general de distribució a través d'una caixa de derivació que s'instal·larà a l'interior de cada columna. Dintre de l'esmentada caixa s'allotjaran els fusibles calibrats, a fi de protegir el canvi de secció de conductor de xarxa a un conductor de secció 2x2,5mm² per l'interior de la lluminària.

5.8 Lluminàries

Les lluminàries emprades per a les seccions tipus són GE Lighting/HADASA, IBERIA o similar, amb carcassa de fosa injectada d'alumini, reflector d'alumini facetjat, conjunt òptic amb segellat entre reflector i la tanca de policarbonat transparent. Obertura inferior pels

accessos a equip elèctric i làmpada, sense eines, unitat elèctrica muntada en carcassa superior, conjunt òptic IP66. Lluminària amb un FHS del 0.09 %

6 CÀLCUL DE LÍNIES ELÈCTRIQUES

A continuació es detallen els diferents quadres de càlcul de les diferents línies d'alimentació dels diferents circuits que formen la xarxa d'enllumenat públic.

6.1 Formulació

La xarxa d'alimentació als diferents punts de llum, estarà dimensionada de forma que la càrrega mínima prevista sigui 1,8 vegades la potencia de les làmpades alimentades (MI.BT.009).

La secció mínima dels conductors de coure serà de 6 mm² del tipus VV-0,6/1kV. Pel càlcul dels conductors s'ha considerat una caiguda de tensió màxima del 3% .

$$I(A) = W / 1,73 \times V \times \cos \phi$$

$$e(V) = W \times l / R \times S \times V$$

$$e(\%) = e(V) \times 100 / V$$

Essent:

- I: la intensitat nominal de la línia en A
- e: la caiguda de tensió en % i en V
- W: la potencia nominal de la línia en W.
- V: la tensió nominal en V.
- l: la llargària màxima de la línia en m.
- Cos ϕ : el factor de potencia de la línia
- R: la resistivitat del conductor: 56 pel coure.

Com a dades de partida dels càlculs de les línies elèctriques es prenen els següents valors:

- Alimentació Trifàsica
- Tensió: 400 [V]
- Factor de Potencia: 0.85
- Factor de potència per làmpades de descàrrega: 1.80
- Conducció del Conductor: 56 (Coure)

En l'annex de plànols es veuen representades en planta totes les línies elèctriques des de cada quadre de control i mesura (CM) fins al punt de lluminària. Totes les línies s'han

enumerat amb el primer nombre definint el CM que l'alimenta, el segon com a número de línia, i el tercer com a número de lluminària (per exemple 1.1.1 per la primera lluminària de la primera línia que surt del primer centre de mesura i control [CM 1]). A continuació es mostren els càlculs de cada una de les línies que alimentaran les lluminàries des de cada un dels 14 centres de mesura i control que s'instal·laran, amb l'esquema gràfic de la distribució de cada línia i numeració de lluminària.

6.2 Dimensionat línies elèctriques

Denominació	Tensió Línia	Potència Instal·lada(W)	Factor Correcció	Potència Calculada (W)	Coefficient Simultaneïtat	Potencia Simultània (W)	Tensió (V)	cos φ	Intensitat Càlcul (A)	Secció Fase (mm ²)	Secció Neutre (mm ²)	Sección Terra (mm ²)	Aislamiento Conductor	Longitud Conductor (m)	Factor Corrección Longitud	Longitud Calculada Conductor (m)	Caiguda de Tensió (V)	c.d.t. Parcial (%)	c.d.t. Acumulada (%)	c.d.t. TOTAL (%)	Intensitat Màxima conductor (A)	Magnetotèrmic
EP1	IV	4.350		7.830	1,00	4.350	400	0,90	6,98	6	+6N	+6T	RV 0,6/1kV	10	1	10	0,08				288	25
Linia 1	IV	2.400	1,8	4.320	1,00	2400	400	0,9	6,94	6	+6N	+6T	RV 0,6/1kV	300	1	300	5,36	1,34	0,00	1,34	68	10
Linia 2	IV	1.950	1,8	3.510	1,00	1950	400	0,9	5,64	6	+6N	+6T	RV 0,6/1kV	175	1	175	2,54	0,63	0,00	0,63	68	10
EP2	IV	2.550		4.590	1,00	2.550	400	0,90	4,09	6	+6N	+6T	RV 0,6/1kV	10	1	10	0,05				288	25
Linia 1	IV	2.550	1,8	4.590	1,00	2550	400	0,9	4,09	6	+6N	+6T	RV 0,6/1kV	290	1	290	5,50	1,38	0,00	1,38	68	10

7 Memòria eficiència energètica

7.1 Objecte

L'objecte del present projecte és establir i justificar les dades tècniques necessàries per la implantació d'un nou sistema d'enllumenat als vials que formen el pla parcial del PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA LOCALITAT DE LA SEU D'URGELL.

Per això es segueixen les directrius del REAL DECRET 1890/2008 del MINISTERI DE INDUSTRIA, TURISME I COMERÇ.

7.2 Sistemes d'enllumenat

7.2.1 Criteris luminotècnics de qualitat. Normativa aplicable.

7.2.1.1 Reglament Eficiència energètica:

L'establiment dels criteris luminotècnics aplicables al nostre cas es basen en les recomanacions del CEI i a les directrius del REAL DECRETO 1890/2008 del MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, **REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR** complint els requisits mínims d'eficiència energètica que es fixen a la taula 1 i/o 2 (en funció de la classificació de la via a il·luminar) de la Instrucció Tècnica Complementaria EA-01 NIVELES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Les instal·lacions d'enllumenat exterior seran classificades en funció del seu índex d'eficiència energètica, definit com el coeficient entre la eficiència energètica de la instal·lació i el valor de referència energètica, en funció del nivell de luminància en servei, que es indicada a la taula 3 de la ITC-EA -01.

$$I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Las instal·lacions d'enllumenat es classificaran energèticament amb una etiqueta que caracteritza el consum d' energia. La citada classificació estarà basada en una escala de set lletres que anirà de la lletra A a la lletra G. El índex que es fa servir per aquest objectiu és l'índex de consum energètic (ICE) que és igual al invers del índex de eficiència energètica.

$$ICE = \frac{1}{I_{\epsilon}}$$

Segons la taula 4 de la ITC–EA-01 es determinaran les classificacions energètiques anteriorment descrites.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\epsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\epsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\epsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_{\epsilon} \leq 0,20$

El dimensionat i elecció del diferents elements que componen la instal·lació d' enllumenat públic, s'ha realitzat per obtenir una Qualificació Energètica A.

7.3 NIVELLS D'ENLLUMENAT DE LES SECCIONS CALCULADES.

Per altre banda caldrà definir els objectius a obtenir en les diferents seccions que componen l' enllumenat en estudi. Aquests nivells d' il·luminació mitja en servei i els coeficients mitjos d'uniformitat exigibles són els indicats a l´ Instrucció Tècnica Complementaria EA-02 - NIVELES DE ILUMINACIÓN.

El criteri principal de classificació de les vies és la velocitat de circulació, segons s'estableix a la Taula 1.

Tabla 1 – Clasificació de les vies

Classificació	Tipus de via	Velocitat del tràfic rodat (km/h)
A	de alta velocitat	$v > 60$
B	de moderada velocitat	$30 < v \leq 60$
C	carrils bici	--
D	de baixa velocitat	$5 < v \leq 30$
E	vies peatonales	$v \leq 5$

En el nostre cas, són vials de localitat interiors amb velocitat molt limitada no superior a 30 Km/h i és el que anomenem “**Alumbrado Vial Funcional**” etiqueta que haurem d'utilitzar en el moment d'establir la **Classificació Energètica** citada en els paràgrafs anteriors.

SECCION TIPO	CALLE A	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)	DISTRIBUCION	LUMINARIA	LÁMPARA (W)	Efic. Energ. Lux/(W/m²)	ICE	CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA	ZONA	DIM. (m)	Emed (lux)	Um
SECCION TIPO	CALLE B	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)	DISTRIBUCION	LUMINARIA	LÁMPARA (W)	Efic. Energ. Lux/(W/m²)	ICE	CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA	ZONA	DIM. (m)	Emed (lux)	Um
SECCION TIPO	CALLE C	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)	DISTRIBUCION	LUMINARIA	LÁMPARA (W)	Efic. Energ. Lux/(W/m²)	ICE	CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA	ZONA	DIM. (m)	Emed (lux)	Um
SECCION TIPO	ROTONDA CON PARKING	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)	DISTRIBUCION	LUMINARIA	LÁMPARA (W)	Efic. Energ. Lux/(W/m²)	ICE	CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA	ZONA	DIM. (m)	Emed (lux)	Um

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas	
	Flujo de tráfico de ciclistas	
	Alto.....	S1 / S2
D1 - D2	• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.	
	• Aparcamientos en general.	
	• Estaciones de autobuses.	
D3 - D4	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto.....	CE1A / CE2
	Normal.....	CE3 / CE4
D3 - D4	• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada	
	• Zonas de velocidad muy limitada	
	Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	
	Alto.....	CE2 / S1 / S2
	Normal.....	S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Com a complement a la Taula 1, en la Taula 4 es defineixen les classes d'enllumenat per les diferents situacions de projecte corresponents a la classificació de vies anteriors. En el nostre cas ens trobem front una situació D3-D4 per tant la CLASSE ENLLUMENAT dels vials és un CE2/S1/S2.

Pel càlcul de les luminàncies en servei de cada secció es considerarà la Taula 8 i 9.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media <i>E_m</i> (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima <i>E_{min}</i> (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (*f_m*) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>E_m</i> (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media <i>U_m</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (*f_m*) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

En el nostre cas tot queda classificat com a S1 establint, doncs, un objectiu lumínic a obtenir de 15 lux

7.4 FONT DE LLUM

Segons la ITC-EA-04 en el seu apartat 2, amb excepció de “iluminaciones navideñas y festivas”, les làmpades que es fan servir en instal·lacions d'enllumenat exterior hauran de tenir una eficàcia lluminosa superior a:

- a) 40 lum/W, per enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos
- b) 65 lum/W, per enllumenats vials, específic i ornamental

Pel càlcul de la il·luminació en servei es considerarà un valor del factor de manteniment de **0,80**; excepte en casos singulars que necessitin un estudi específic,

S'ha optat per làmpades de vapor de sodi alta pressió del següent tipus:

- **ST 100W**, làmpada de 100W de potència i 10.000 lúmens de flux inicial.

7.4.1 TIPUS DE LLUMINÀRIES

Les lluminàries escollides compleixen amb els requeriments de la Taula 1 respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització.

En quan al factor de manteniment (f_m) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHS_{inst}), no només compliran amb el disposat en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament, sinó que a més a més compliran amb els requisits anomenats anteriorment en el Real Decret 82/2005 del 3 de maig pel qual s'aprova el Reglament de Desenvolupament de la Llei 6/2001 del 31 de maig sobre l'ordenació Ambiental de l'enllumenament per a la Protecció del Medi Nocturn.

En particular, les lluminàries que es fan servir en aquest enllumenat estan homologades per l'Institut Astrofísic de Canarias al apartat de USO VIAL, el que implica que la emissió de flux cap l'hemisferi superior ha de ser inferior a un 0,2%, valor molt inferior al menor exigít per qualsevol zona de las classificades en la Taula 2 de la ITC-EA-03 o en la citada Llei 6/2001 de la Generalitat de Catalunya.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

A més a més , les lluminàries s'han escollit de manera que es doni compliment als valors d'eficiència energètica mínima per instal·lacions d'enllumenat vial i la resta de requisits per altres instal·lacions d'enllumenat, segons s'estableix a la ITC-EA-01.:

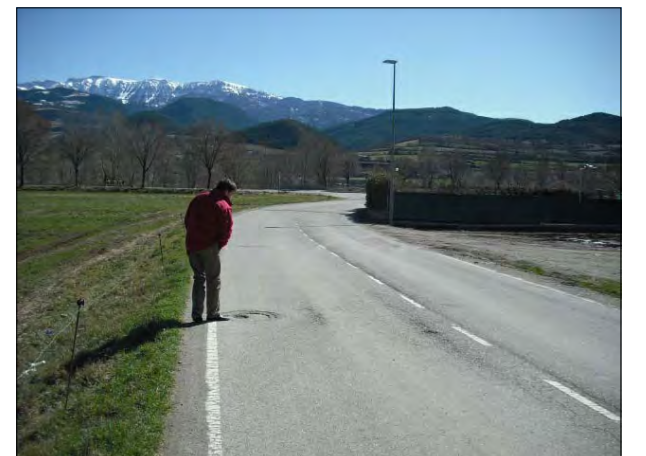
Així doncs per l'enllumenat de la carretera i de la resta de vials s'han escollit lluminàries:

- Tipus GE Lighting/HADASA, IBERIA o similar, amb carcassa de fosa injectada d'alumini, reflector d' alumini facetejat, conjunt òptic amb segellat entre reflector i la

tanca de policarbonat transparent. Obertura inferior pels accessos a equip elèctric i làmpada, sense eines, unitat elèctrica muntada en carcassa superior , conjunt òptic IP66. Luminària amb un FHS del 0.09 %

ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



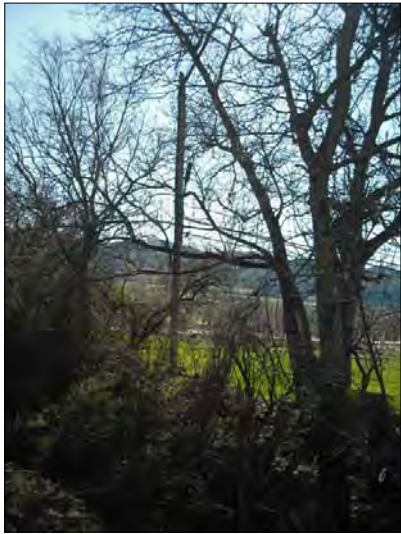
ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



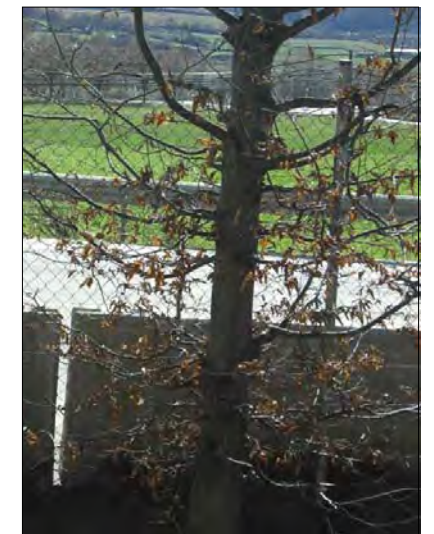
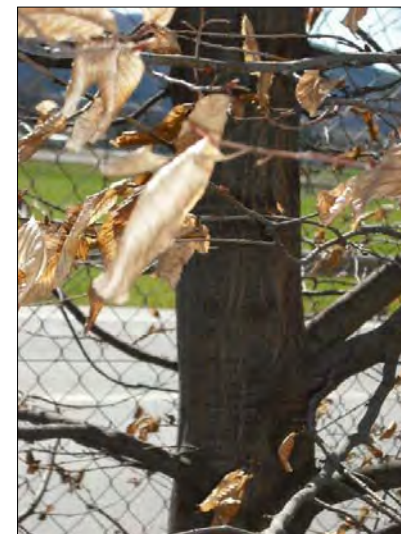
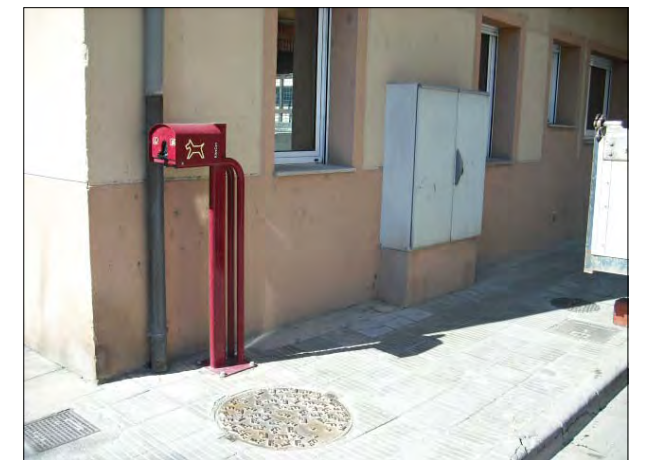
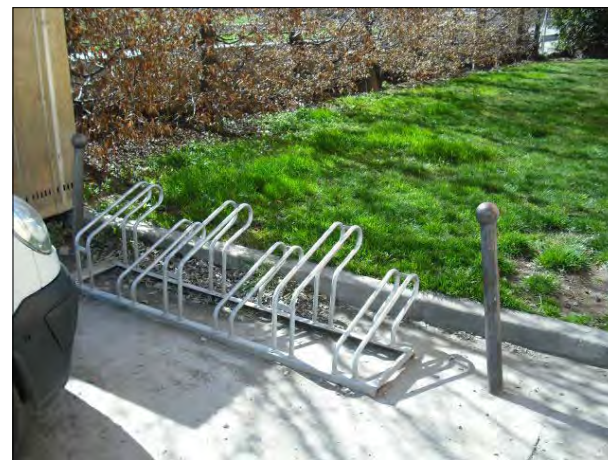
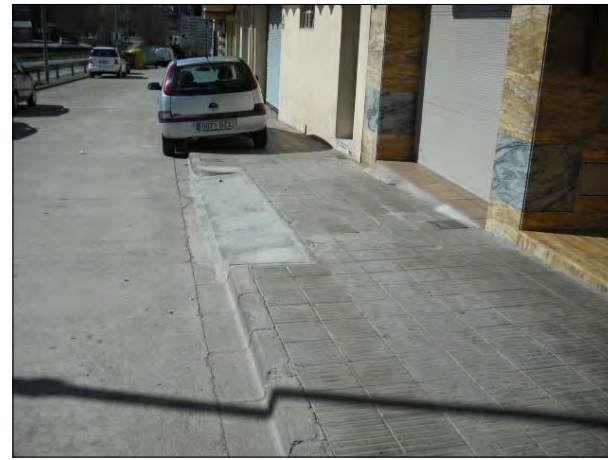
ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



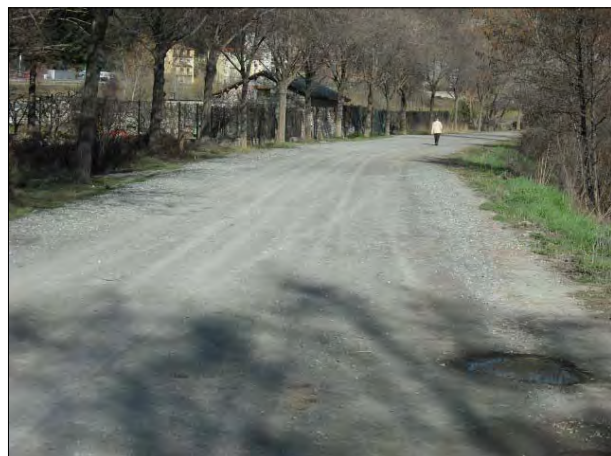
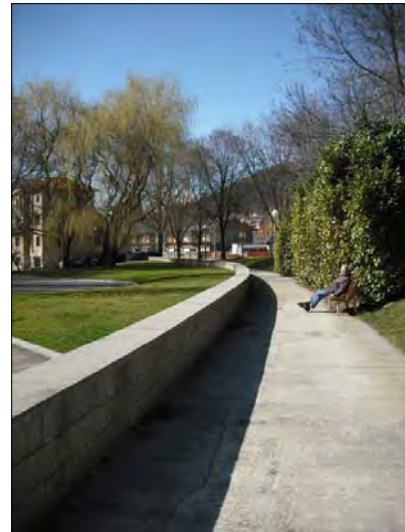
ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



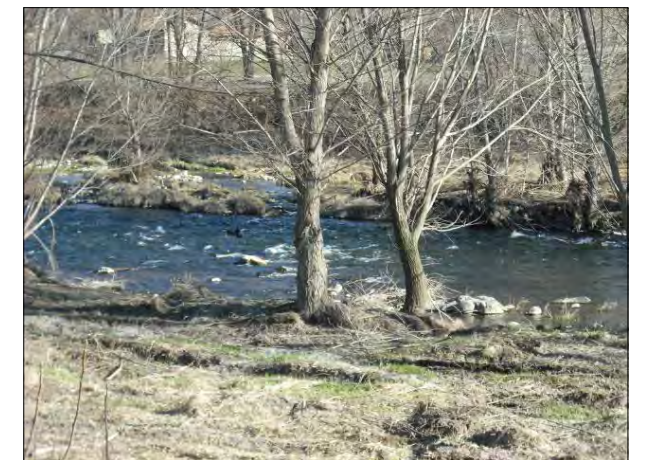
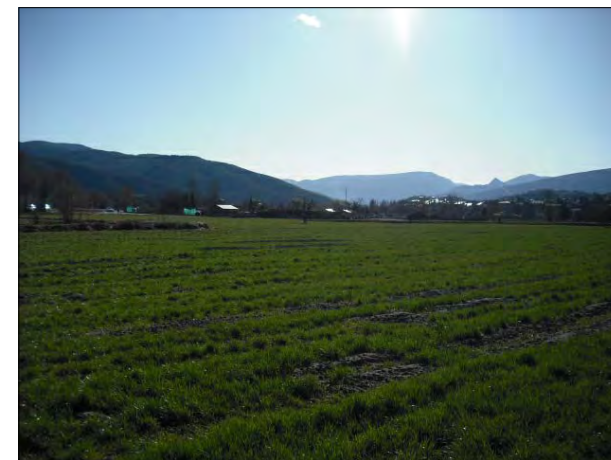
ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 6: REPORTATGE FOTOGRÀFIC



ANNEX NÚM. 7: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 1. BASE D'ASSENTAMENT DE TERRAPLENS I DESMUNTS				
SUBCAPÍTOL 1.1. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Anàlisi granulomètrica per garbellat	NLT-104/91	10	18,80	188,00
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	10	20,28	202,80
Proctor Modificat	NLT-108/91	10	37,86	378,60
Index CBR	NLT-111/87	10	67,07	670,70
Contingut de matèria orgànica	NLT-118/91	10	22,19	221,90
Proctor Normal	NLT-107/91	10	30,58	305,80
Contingut en sals sol·lubles	NLT-114	10	29,49	294,90
Contingut de guixos	NLT-115	10	46,08	460,80
Inflament lliure en edòmetre	UNE 103-601	10	28,28	282,80
Assaig de col·lapse	NLT 254	10	39,09	390,90
SUBCAPÍTOL 1.2. CONTROL DE COMPACTACIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ". (Mínim 10 densitats)	ASTM D 3017/78	150	8,33	1.249,50
Placa de càrrega ø 30. (No inclou dispositiu de reacció que anirà a càrrec del peticionari.	NLT 357/98	10	57,29	572,90
Placa de càrrega ø 60. (No inclou dispositiu de reacció que anirà a càrrec del peticionari.	NLT 357/98	10	65,90	659,00
TOTAL CAPÍTOL 1				5.878,60
CAPÍTOL 2. TERRAPLE I SOLS SELECCIONATS				
SUBCAPÍTOL 2.1. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Anàlisi granulomètrica per garbellat	NLT-104/91	15	18,80	282,00
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	15	20,28	304,20
Proctor Modificat	NLT-108/91	15	37,86	567,90
Index CBR	NLT-111/87	15	67,07	1.006,05
Contingut de matèria orgànica	NLT-118/91	15	22,19	332,85
Proctor Normal	NLT-107/91	15	30,58	458,70
Contingut en sals sol·lubles	NLT-114	15	29,49	442,35
Contingut de guixos	NLT-115	15	46,08	691,20
Inflament lliure en edòmetre	UNE 103-601	10	28,28	282,80
Assaig de col·lapse	NLT 254	10	39,09	390,90
SUBCAPÍTOL 2.2. CONTROL DE COMPACTACIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ". (Mínim 10 densitats)	ASTM D 3017/78	150	8,33	1.249,50
Placa de carrega ø 30. (No inclou dispositiu de reacció que anirà a càrrec del peticionari.	NLT 357/98	3	57,29	171,87
Placa de càrrega ø 60. (No inclou dispositiu de reacció que anirà a càrrec del peticionari.	NLT 357/98	3	65,90	197,70
TOTAL CAPÍTOL 2				6.378,02

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 3. CLAVEGUERAM, AIGUA I CREUAMENT DE VIALS				
SUBCAPÍTOL 3.1. ELEMENTS PREFABRICATS I TUBS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Resistència a flexió transversal tubs Ø250 mm	UNE EN ISO 9969/96	5	80,97	404,85
Resistència a flexió transversal tubs Ø315	9969/96	5	81,78	408,90
Resistència a flexió transversal tubs Ø40	9969/96	2	85,69	171,38
Resistència a flexió transversal tubs Ø50	9969/97	2	93,29	186,58
Resistència a flexió transversal tubs Ø>50	UNE EN ISO 9969/98	2	106,00	212,00
Extracció de testimonis d'elements prefabricats i resistència a compressió. Ø=75 mm		5	81,37	406,85
Mitja jornada tècnica per a la supervisió d'assaigs d'aixafada i estanquitat en fàbrica		1	168,73	168,73
SUBCAPÍTOL 3.2. FORMIGONS (FONAMENTS I ALÇATS DE TUBS)				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació de 4 provetes, resistència a compressió i 1 consistència con Abrams	UNE 83300 / 301 / 303 / 304 / 313	10	52,75	527,50
SUBCAPÍTOL 3.3. MATERIALS PER AL REBLIMENT DE RASES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Proctor Modificat	NLT-108/91	20	37,86	757,20
Anàlisi granulomètrica	NLT-104/91	5	18,80	94,00
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	5	20,28	101,40
Index CBR	NLT-111/87	5	67,07	335,35
Contingut de matèria orgànica	NLT-118/91	5	22,19	110,95
Contingut en sals sol·lubles	NLT-114	5	29,49	147,45
Contingut de guixos	NLT-115	5	46,08	230,40
SUBCAPÍTOL 3.4. COMPACTACIÓ DE RASES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ" (Mínim 10 per des	ASTM D 3017/78	230	8,33	1.915,90
SUBCAPÍTOL 3.5. ALTRES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Supervisió de prova de pressió i estanquitat de xarxa de clavegueram i xarxa d'aigua potable	Segons normes ASTM	4	281,81	1.127,24
Inspecció de xarxa de clavegueram mitjançant sistemes robòtics (Per jornada)		4	840,27	3.361,08
TOTAL CAPÍTOL 3				10.667,76

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 4. SOTABASE DE TOT-U				
SUBCAPÍTOL 4.1. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Determinació de l'equivalent de sorra	NLT-113/87	8	14,13	113,04
Anàlisi granulomètrica	NLT-104/91	3	18,80	56,40
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	3	20,28	60,84
Proctor Modificat	NLT-108/91	3	37,86	113,58
Index de qualitat "Los Angeles"	NLT-149/91	3	46,99	140,97
Index CBR	NLT-111/87	3	67,07	201,21
Coefficient de neteja	NLT-172/86	3	12,62	37,86
SUBCAPÍTOL 4.2. CONTROL DE COMPACTACIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ". (Mínim 10 densitats).	ASTM D 3017/78	120	8,33	999,60
Determinació gruix de capa col. locada		12	5,66	67,92
Placa de càrrega Ø30. (No inclou el dispositiu de reacció el qual anirà a càrrec del peticionari.	NLT - 357/98	6	57,29	343,74
Placa de càrrega Ø60. (No inclou el dispositiu de reacció el qual anirà a càrrec del peticionari.	NLT - 357/98	6	65,90	395,40
TOTAL CAPÍTOL 4				2.530,56
CAPÍTOL 5. VORADES, ENCINTATS I RIGOLES				
SUBCAPÍTOL 5.1. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Determinació de formes i mesures i designació de vorada	UNE 127025/99	2	35,34	70,68
Extracció de testimonis de vorada i resistència a compressió Ø10cm	UNE 83302/84 UNE 83303-304/84	2	67,10	134,20
Desgast per fregament de vorades	UNE 127025/99	2	72,40	144,80
Toleràncies d'aspecte i forma de rigola	UNE 127024/99	2	33,04	66,08
Desgast per fregament de rigola	UNE 127024/99	2	68,87	137,74
Resistència a flexió de vorades	UNE 127025/99	2	75,74	151,48
Absorcio d'aigua de rigola	UNE 127024/99	2	31,16	62,32
Resistència a flexió de rigola	UNE 127024/99	2	65,87	131,74
SUBCAPÍTOL 5.2. FORMIGONS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació de 4 provetes, resistència a compressió i 1 consistència con Abrams	UNE 83300-303-304/ 84-83313/90 i 301/91	16	52,75	844,00
TOTAL CAPÍTOL 5				1.743,04

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 6. IMPLANTACIÓ DE SERVEIS				
SUBCAPITOL 6.1. ELEMENTS PREFABRICATS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Extracció de testimonis d'elements prefabricats i resistència a compressió Ø10 cm.	UNE 83302/84 303/84 304/84	3	68,69	206,07
Extracció de testimonis d'elements prefabricats i resistència a compressió Ø7,5cm.	UNE 83302/84 303/84 304/84	3	54,05	162,15
SUBCAPITOL 6.2. FORMIGONS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació de 4 provetes, resistència a compressió i 1 consistència con Abrams	UNE 83300-303-304/ 84-83313/90 i 301/91	4	52,75	211,00
SUBCAPITOL 6.3. MATERIALS PER AL REBLIMENT DE RASES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Anàlisi granulomètrica per garbellat	NLT-104/91	1	18,80	18,80
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	1	20,28	20,28
Proctor Normal	NLT-107/91	1	30,58	30,58
Index CBR	NLT-111/87	1	67,07	67,07
Contingut de matèria orgànica	NLT-118/91	1	22,19	22,19
Proctor Modificat	NLT-108/91	4	37,86	151,44
SUBCAPITOL 6.4. COMPACTACIÓ DE RASES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ". (Mínim 10 per desplaçament).	ASTM D 3017/78	60	8,33	499,80
TOTAL CAPÍTOL 6				1.389,38
CAPÍTOL 7. BASES GRANULARS				
SUBCAPÍTOL 7.1. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Determinació de l'equivalent de sorra	NLT-113/87	4	14,13	56,52
Anàlisi granulomètrica per garbellat	NLT-104/91	4	18,80	75,20
Determinació dels límits d'Atterberg	NLT-105 i 106/91	4	20,28	81,12
Proctor Modificat	NLT-108/91	4	37,86	151,44
Index CBR	NLT-111/87	4	67,07	268,28
Index de qualitat "Los Angeles"	NLT-149/91	4	46,99	187,96
Cares de fractura	NLT-358/91	4	15,45	61,80
Coefficient de neteja	NLT-172/86	4	12,62	50,48
Index de llenques i agulles	NLT-354/91	4	36,67	146,68
SUBCAPÍTOL 7.2. CONTROL DE COMPACTACIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Densitat i humitat "in situ".(Mínim 10 per desplaçament).	ASTM D 3017/78	50	8,33	416,50

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

Determinació guix de capa col. locada		8	5,66	45,28
Placa de càrrega Ø30. (No inclou el dispositiu de reacció el qual anirà a càrrec del peticionari.	NLT - 357/98	4	57,29	229,16
Placa de càrrega Ø60. (No inclou el dispositiu de reacció el qual anirà a càrrec del peticionari.	NLT - 357/98	4	65,90	263,60
TOTAL CAPÍTOL 7				2.034,02
CAPÍTOL 8. PAVIMENTS LLEUGERS I DE VORERA				
SUBCAPÍTOL81. CONTROL DE MATERIALS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Resistència al desgast amb carborundum de rajols hidràulics	UNE 127023/99	1	68,80	68,80
Tolerància de dimensions en llamborda de formigó	UNE 127023/99	1	33,96	33,96
Resistència a compressió de llamborda de formigó	UNE 83302	1	60,56	60,56
Resistència al desgast amb carborundum de llamborda de formigó	UNE 127023/99	1	68,80	68,80
Resistència a la gelada de llamborda de formigó	UNE 127004/90	1	78,52	78,52
Resistència a compressió de llamborda de pedra natural	UNE 83302	1	69,04	69,04
Coefficient de desgast de llamborda de pedra natural	UNE 127023/99	1	80,31	80,31
Resistència a la gelada de rajols hidràulics	UNE 127004/99	2	82,75	165,50
Resistència a la flexió de rajols hidràulics	UNE 127023/99	2	64,13	128,26
Determinació de l'absorció d'aigua dels rajols hidràulics	UNE 127023/99	2	33,47	66,94
SUBCAPÍTOL 8.2. FORMIGO DE BASE DE VORAVIES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació de 4 provetes, resistència a compressió, consistència con Abrams.	UNE-83301/91 83303/83304-313/84	10	52,75	527,50
TOTAL CAPÍTOL 8				1.348,19

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 9. PAVIMENTS DE MESCLES BITUMINOSES				
SUBCAPÍTOL 9.1. CONTROL D'ARIDS I BETUM				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Anàlisi granulomètrica dels àrids	NLT-150/89	3	18,12	54,36
Coeficient de qualitat "Los Angeles"	NLT-149/91	3	46,99	140,97
Coeficient de poliment accelerat	NLT-174/93	3	289,63	868,89
Index de llenques	NLT-354/91	3	19,24	57,72
Index d'agulles	NLT-354/92	3	17,43	52,29
Index de llenques i d'agulles	NLT-354/91 - 92	3	36,67	110,01
Adhesivitat a l'àrid de lligant bituminós	NLT-166/92	3	37,95	113,85
Adhesivitat de l'àrid fi	NLT-355/93	3	37,17	111,51
en sec	NLT-113/87	3	14,13	42,39
Cares de fractura	NLT-358/90	3	15,45	46,35
Determinació del % de lligant	NLT 164/90	3	29,46	88,38
SUBCAPÍTOL 9.2. FABRICACIÓ I ESTESA				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació proveta Marshall.Determinació de densitat,estabilitat i fluència	NLT- 159/86 i 161/84	20	77,87	1.557,40
Granulomètric de l'àrid recuperat de la barreja bituminosa	NLT- 165/90	10	23,24	232,40
Equivalent de sorra en mescla fabricada després d'extret el lligant	NLT-113/87	10	14,13	141,30
Contingut de lligant de la barreja bituminosa	NLT- 164/90	10	29,46	294,60
SUBCAPÍTOL 9.3. COMPACTACIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Extracció d'un testimoni d'aglomerat, tall separació de capes i reposició paviment		15	32,85	492,75
Densitat aparent d'un testimoni	NLT-168/90	15	7,10	106,50
Guix d'un testimoni d'aglomerat		15	4,04	60,60
Resistència al lliscament amb pèndol de fricció TRRL	NLT-175/93	15	21,41	321,15
SUBCAPÍTOL 9.4. PINTURES				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Assaig complet de pintures per a marques vials S/PG3	MELC	2	460,53	921,06
TOTAL CAPÍTOL 9				5.814,48

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 10. PAVIMENTS DE FORMIGO				
SUBCAPÍTOL 10.1. CONTROL PREVI				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Coeficiente de qualitat "Los Angeles" en àrid gros.	NLT-149/91	1	46,99	46,99
Equivalent de sorra en àrid fi	NLT-113/87	1	14,13	14,13
Fabricació de proveta i resistència a flexotracció en tram de prova	UNE 83300-303-304/'84 i 83313/90 i 301/91	1	64,18	64,18
Fabricacio de proveta i resistencia a compresió en tram de prova	UNE-83301/03/04/84	1	47,88	47,88
Consistència con d'Abrams	UNE-83313/84	1	7,73	7,73
SUBCAPÍTOL 10.2. CONTROL D'EXECUCIÓ				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació de 4 provetes, resistència a compressió, consistència con Abrams.	83303/83304-313/84	10	52,75	527,50
Fabricació de 4 provetes amb resistència a flexo-tracció i 1 assaig de consistència	UNE 83301/91-83303-83305/84	10	64,47	644,70
Extracció de testimoni de formigó endurit i reposició de paviment Ø10 cm.	UNE 83302/84-83303-83304/84	12	62,62	751,44
Determinació de gruix de testimoni		12	3,69	44,28
Preparació de testimoni de formigó endurit i resistència compressió		12	17,44	209,28
Preparació de testimoni de formigó endurit i resistència a flexo-tracció		12	26,16	313,92
Ressistència al lliscament amb pèndol de fricció TRRL		12	22,48	269,76
TOTAL CAPITOL 10				2.941,79

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

CAPÍTOL 11. ESTRUCTURES				
SUBCAPÍTOL 11.1. FORMIGONS				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Fabricació d'una serie de 4 provetes amb assaig a compressió i una consistència amb Abrams. Formigó H-150	UNE-83300/84 a UNE 83304/84	1	52,75	52,75
Fabricació d'una serie de 4 provetes amb assaig a compressió i una consistència amb Abrams. Formigó H-200	UNE-83300 a UNE 83304	1	52,75	52,75
Fabricació d'una sèrie de 4 provetes amb assaig a compressió i una consistència amb Abrams. Formigó H-250 (MURS)	UNE-83300 a UNE 83304	1	52,75	52,75
Fabricació de sèries de 4 provetes, resistència a compresió i una consistència amb Abrams. Formigó H-300	UNE-83301/02/04	1	52,75	52,75
SUBCAPÍTOL 11.2. ACER				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Doblegat simple	UNE-36068/94	1	10,12	10,12
Doblegat-desdoblegat	UNE-36068/94	1	11,63	11,63
Tracció	UNE-7474	1	38,08	38,08
Característiques geomètriques	UNE-36081/94	3	29,43	88,29
TOTAL CAPITOL 11				359,12
CAPÍTOL 12. JARDINERIA				
SUBCAPÍTOL 12.1. TERRA VEGETAL SELECCIONADA				
ASSAIG	NORMATIVA O MÈTODE	UNITATS	PREUS UNITARIS	PREU TOTAL
Anàlisi granulomètrica per garbellat/Textura (USDA)	NLT-104/91	1	18,80	18,80
Contingut en carbonats		1	17,53	17,53
Contingut en materia orgànica oxidable		1	16,18	16,18
pH	H2O 1:2,5	1	8,43	8,43
Conductivitat elèctrica	a 25°C de l'extracte de saturació	1	9,85	9,85
Contingut en nitrogen	Mètode Kjeldahl	1	11,77	11,77
Contingut en fòsfor	Mètode Olsen	1	16,72	16,72
Contingut en potàssi	de l'extracte NH4AcO 1N	1	16,72	16,72
TOTAL CAPITOL 12				116,00

PRESSUPOST PER LA REALITZACIÓ DELS ASSAIGS DE LABORATORI DE CONTROL DE QUALITAT DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR SUD-1 A LA SEU D'URGELL.

RESUM DE PRESUPOST		
Actuació:		
Municipi:		
CAPÍTOL 1. BASE D'ASSENTAMENT DE TERRAPLENS I DESMUNTS		5.878,60
CAPÍTOL 2. TERRAPLE I SOLS SELECCIONATS		6.378,02
CAPÍTOL 3. CLAVEGUERAM, AIGUA I CREUAMENT DE VIALS		10.667,76
CAPÍTOL 4. SOTABASE DE TOT-Ú		2.530,56
CAPÍTOL 5. VORADES, ENCINTATS I RIGOLES		1.743,04
CAPÍTOL 6. IMPLANTACIÓ DE SERVEIS		1.389,38
CAPÍTOL 7. BASES GRANULARS		2.034,02
CAPITOL 8. PAVIMENTS LLEUGERS I DE VORERA		1.348,19
CAPÍTOL 9. PAVIMENTS DE MESCLES BITUMINOSES		5.814,48
CAPÍTOL 10. PAVIMENTS DE FORMIGO		2.941,79
CAPÍTOL 11. ESTRUCTURES		359,12
CAPÍTOL 12. JARDINERIA		116,00
TOTAL (Euros)		41.200,96
13% Despeses Generals		5.356,12
6% Benefici Industrial		2.472,06
SUBTOTAL (Euros)		49.029,14
18% IVA		8.825,25
TOTAL PRESUPOST (Euros)		57.854,39