

Resum

En aquest Annex H es presenta l'Estudi d'avaluació de la qualitat del sòl realitzat a la parcel·la adquirida per Cerb S.A.

L'estudi es va realitzar a inicis de l'any 2005 quan les instal·lacions de l'empresa Imprefilm (antiga propietària dels terrenys) encara no estaven enderrocades. Es creu necessària la realització del present informe degut a les actuacions potencialment contaminants de les activitats d'impressió gràfica d'embalatges d'Imprefilm.

Aquest estudi indicarà si els paràmetres de contaminació superen els límits toxicològics estipulats per les diferents normatives aplicables, havent de prendre mesures correctores si els resultats són desfavorables. En conseqüència a les dades es determinarà l'ús pel qual és apte el sòl considerat.





Sumari

RESUM	1
SUMARI	3
1. INTRODUCCIÓ	5
2. INVESTIGACIÓ PRELIMINAR	6
2.1. Estudi històric.....	6
2.2. Identificació de zones pel seu ús industrial	8
2.3. Situació geològica.....	9
3. PLA DE MOSTREIG I ANALÍTIC	10
3.1. Pla de mostreig.....	10
3.1.1. Perforació de sondeigs	11
3.1.2. Descripció de litologies	12
3.1.3. Presa de mostres de sòl i d'aigua.....	13
3.2. Pla analític i resultats	14
4. VALORACIÓ DE RESULTATS	15
4.1. Valoració de resultats analítics en sòls	16
4.2. Valoració de resultats analítics en l'aigua subterrània	16
5. CONCLUSIONS	17



1. Introducció

En aquest informe es presenten els resultats de l'estudi d'avaluació de la qualitat del sòl del terreny adquirit per la factoria de Cerb S.A. al Prat de Llobregat. Simultàniament s'ha realitzat un estudi geotècnic de la parcel·la a nivell de primera fase, els resultats del qual s'inclouen a l'Annex I. Als Plànols del Projecte es presenta la situació de la parcel·la respecte del nucli urbà del Prat, així com un planta de detall de l'emplaçament on s'observa la localització dels sondeigs realitzats. Com pot observar-se, l'àrea d'estudi es situa en la part central del delta del riu Llobregat, en una zona industrial pròxima al barri de Sant Cosme, al costat de la carretera d'accés a l'aeroport.

El terreny ocupa una superfície d'uns 30.000 m², dels quals uns 20.000 es troben edificats per les instal·lacions d'Imprefilm. El solar limita al sud amb l'Avinguda Onze de Setembre, a l'est amb el Carrer Ronda de Ponent i al nord i a l'oest amb l'actual factoria de Cerb S.A., amb la qual comparteix pràcticament idèntica cota de explanació. Bàsicament, les instal·lacions existents a la parcel·la consten d'una nau d'uns 105 x 195 m² d'una sola planta, encara que en el terç Sud i Est existeix una altra planta dedicada a oficines, i de diversos edificis auxiliars i dipòsits situats en la zona Oest. L'objecte de l'estudi ha estat principalment avaluar la qualitat del sòl considerant el seu ús industrial i investigar la possible contaminació del terreny deguda a les activitats industrials desenvolupades fins al moment.



2. Investigació preliminar

En aquest apartat s'ha tractat de recopilar tota la informació disponible de l'emplaçament a fi d'optimitzar i dissenyar adequadament el pla de mostreig i el pla analític. Aquesta investigació comprèn els següents elements: un estudi històric, una diferenciació de zones pel seu ús industrial i una anàlisi del mitjà físic del sòl (situació geològica).

2.1. Estudi històric

El seu objectiu és conèixer l'evolució cronològica dels usos del sòl fins al moment present. Les dades històriques obtingudes de fonts d'Imprefilm són els següents:

- Les activitats productives de l'empresa Imprefilm a la parcel·la es van iniciar en 1956 amb la fabricació productes d'embalatge flexible.
- Des de 1989 l'activitat principal ha estat la impressió de productes diversos per a l'envasat flexible alimentari, utilitzant tècniques de microgravat i fabricació de complexos.

En el procés productiu es parteix de films plàstics, paper, cartró, làmines d'alumini i suports varis de nylon, poliestirè i complexos. S'utilitzen a més altres matèries primeres com tints, dissolvents, pigments, cues, olis i greixos minerals. Es presenta en la pàgina següent un llistat de la declaració de l'empresa de les matèries primeres i auxiliars utilitzades.

- No es té constància ni registre algun d'accidents greus que puguin haver afectat a la qualitat del subsòl de la parcel·la durant els anys d'activitat productiva de l'empresa.
- En la realització del present estudi s'ha tingut en compte l'Informe d'Investigació Exploratòria de la Qualitat del Sòl realitzat a data d'Abril 2004 subcontractat per Cerb S.A.



Els residus generats per Imprefilm durant el seu últim any de funcionament són els que es detallen a les següents taules.

Residu	Massa (t)	Residu	Massa (t)
Celofan de diversos tipus	77,2	Altres	34,0
Film de polièster	399,6	Detergents líquids en pols	1,2
Film de propilè	1.965,7	Draps i papers absorbents	23,9
Film de PA i PS	164,2	Olis i grasses minerals	2,1
Film d'alumini	267,3	Coure electrolític	10,8
Film de polietilè	1.443,8	Òxid cròmic	1,5
Papers diversos	2.748,0	Àcid sulfúric	2,6
Cartrons diversos	0	Àcid clorhídric	0,8
Suports varis (nylon, poliestirè)	0	Hidròxid sòdic (48%)	8,0
Tintes, vernissos i laques	701,8	Bisulfat sòdic (33%)	8,1
Acetat d'etil	1.134,1	Calç	0,9
Alcohol etílic	31,1	Carbó actiu	0
Acetat n-propil	39,1	Sulfat d'alumini	0
Altres dissolvents	30,2	Pel·lícula fotogràfica	0,7
Pigments	0	Reveladors i fixadors	0,6
Coles	263	Fil d'alumini	0
Ceres	4,2	Altres	34,0
Fangs de destil·lació	45,8	Paper i cartró defectuós	629,0
Líquids de banys de crom	50,5	Restes de fusta	229,0
Ceres HOT MELT	0,8	Líquids de neteja	26,0
Coles solucions no halogenades	69,0	Fangs de depuració	18,9
Fangs recollits en arqueta de polidora	2,1	Restes de plàstics imprès defectuós	211,0
Draps i absorbents contaminants	0,2	Escombraries domèstiques	505,0
Solucions destil·lades (reciclatge)	12,2	Draps i papers bruts	312,0

Taula 2.1. Residus anuals



2.2. Identificació de zones pel seu ús industrial

Com ja s'ha indicat, la parcel·la té una extensió aproximada de 30.000 m², dels quals 20.000 es troben edificats per instal·lacions productives, magatzems i oficines, i la resta és un pati pavimentat. Dintre de la parcel·la s'han identificat les següents zones:

Àrees de processos productius	Susceptibilitat de contaminació (1: baixa, 2: moderada, 3: alta)
Zona de gravats i banys	2
Taller de tints	2
Laminació	2
Tallers rotatives	2
Àrees d'emmagatzematge	
Matèries primeres	2
Productes acabats	1
Productes químics	3
Tancs aeris de dissolvents	3
Contenidors de residus	2
Càrrega i descàrrega mercaderies	2
Altres zones i infraestructures existents	
Xarxa de canonades subterrànies de dissolvents	3
EDAR	3
Xarxa recollida aigües residuals	3
Estacionament de vehicles	1
Oficines	1
Manteniment	1

Taula 2.2. Classificació de les zones d'Imprefilm segons la susceptibilitat de contaminació

Les àrees més susceptibles de presentar afectació són la zona exterior d'emmagatzematge de productes químics i la zona d'emmagatzematge en tancs aeris de líquids inflamables i combustibles, d'on parteix una xarxa de canonades subterrànies que arriba fins les zones de producció.

Les xarxes de drenatge de pluvials i aigües residuals són també subterrànies i es canalitzen fins a la xarxa de clavegueram públic. Els residus generats són emmagatzemats selectivament en contenidors i retirats periòdicament per empreses autoritzades després de finalitzar els processos productius, detallats a la Figura 2.1.



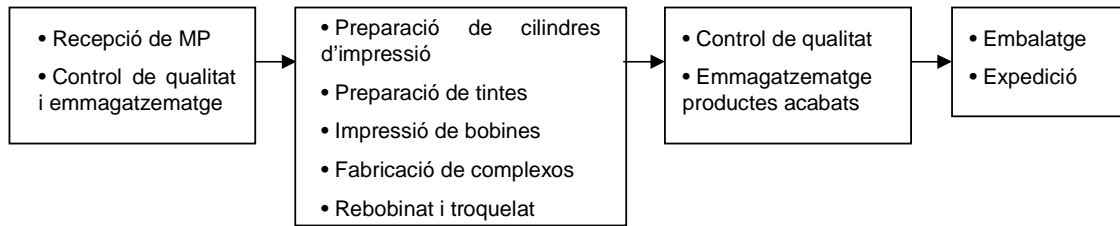


Figura 2.1. Processos productius d'Imprefim

2.3. Situació geològica

L'emplaçament es situa en la zona central del Delta del Llobregat, en la marge dreta del riu, a uns 6 km de la seva desembocadura.

El Delta constitueix una plana litoral formada per materials detrítics al·luvials quaternaris dipositats sobre conglomerats terciaris. Segons dades d'alguns pous profunds de la zona, l'espessor de la formació deltaica és d'uns 60m, augmentant aquest espessor en direcció a la línia de costa. La estratigrafia general d'aquesta formació és la següent:

- Nivell superficial d'argiles llimoses marrons impermeables.
- Nivell granular de sorres fines i mitjanes, de color gris fosc, amb un espessor d'uns 10 m. Constitueix l'aqüífer superior del delta.
- Nivell impermeable format per intercalacions d'argiles i llims. Presenta un espessor variable entre 20 i 40 m.
- Nivell inferior permeable de graves i sorres, que constitueix l'aqüífer confinat inferior.

La investigació de camp s'ha portat a terme en els tres nivells superiors de la formació deltaica: les argiles llimoses marrons (cobertes en la zona d'estudi per uns 2 o 3 m de farciments), el nivell de sorres fines que constitueixen l'aqüífer superior i el nivell impermeable format per argiles i llims.



3. Pla de mostreig i analític

Sobre la base de les conclusions obtingudes de la investigació preliminar es van dissenyar els plans de mostreig i analític.

3.1. Pla de mostreig

El pla de mostreig es va realitzar durant el mes de gener i febrer del 2005 i va consistir en la perforació de sondeigs, la instal·lació d'una canonada piezomètrica i la presa de mostres de sòl i aigua. Aquests treballs van ser realitzats sota l'adreça i supervisió contínua dels geòlegs de l'empresa.

Per a establir el nombre de punts de sondeigs, es van aplicar criteris estadístics, de manera que aquest fos proporcional a l'àrea d'estudi i que la probabilitat de trobar contaminació no es veiés afectada per aquesta variable. Es va assumir que l'emplaçament era sospitós d'estar contaminat de forma heterogènia per fonts conegudes i amb límits definits. Amb aquestes premisses i aplicant els criteris de determinació del nombre òptim de punts de mostreig per a la fase exploratòria publicades en les guies del IHOBE¹, es van realitzar 10 sondeigs mecànics amb recuperació de testimoni continu dintre de l'emplaçament en la posició que es mostra a les làmines que s'adjunten a l'apartat 5 de l'Annex I.

La distribució dels sondeigs es va fer en funció de les conclusions obtingudes en la investigació preliminar i dels objectius perseguits. Tots els sondeigs van ésser situats en les zones més susceptibles de presentar contaminació excepte el sondeig S-1, que es va situar en una zona sense activitat industrial, ja que els valors obtinguts en les mostres d'aquest sondeig es van utilitzar com referència de fons per a comparar-los amb els valors en la resta dels sondeigs.

¹ $n = 5 + A$, on n : nº de punts de mostreig i A : superfície en Ha de la zona a investigar. Aplicant aquest criteri del IHOBE (Societat Pública de Gestió Ambiental), 8 sondeigs seria el mínim estadísticament acceptable en aquesta fase de la investigació. No obstant això, i aprofitant que en la mateixa parcel·la es realitzaven sondeigs geotècnics, es va decidir augmentar el nombre de sondeigs a 10.



La distribució per zones dels sondeigs realitzats es presenta a la Taula 3.1.

S-1	Zona sense activitat industrial, al costat de reixeta d'escomesa de gas. (Sondeig de referència)
S-2	Al costat de fossa general de desguassos de la factoria, en l'extrem SO del solar
S-3	A interior de tallers rotatives
S-4	tallers rotatives, al costat de taller de tintes
S-5	Darrere dels tallers de rotatives, al costat de zona de gravats i banys
S-6	Al costat de taller de tints i escomesa elèctrica
S-7	Al taller de laminació
S-8	Al centre del pati exterior
S-9	Al costat de magatzem de productes químics i contenidors de residus
S-10	Al costat de tancs aeris de dissolvents

Taula 3.1. Localització dels sondeigs realitzats

Tots els sondeigs perforats per a l'avaluació de la qualitat del sòl van arribar a una profunditat¹ entorn dels 7 m, entrant 1 o 2 m en el nivell de sorres fines que formen l'aquífer superior, localitzat generalment entorn dels 5,5 m de profunditat. Aquesta profunditat va permetre prendre mostres representatives del sòl en tots els sondeigs i, en quatre casos, mostres de l'aigua freàtica. La posició gràfica dels sondeigs es detalla a les làmines adjuntes a l'estudi geotècnic.

3.1.1. Perforació de sondeigs

Prèviament a l'inici dels sondeigs, les eines, la bateria i el varillatge es van netejar amb aigua a pressió per a evitar possibles contaminacions induïdes per la pròpia execució del treball. Els sondeigs es van realitzar a rotació amb recuperació de testimoni continu, amb un diàmetre inicial de perforació de 101 mm. Durant els mateixos es van fer també alguns assaigs geotècnics in situ a percussió o clava (SPT i presa de mostres inalterades).

¹ Alguns sondeigs van ser aprofundits posteriorment per a realitzar l'estudi geotècnic (veure Annex I).



Les maniobres van ésser curtes i es va pujar el tren de plançó o de tub cada metre com a mínim. Per a la seva realització no s'ha utilitzat aigua de refrigeració, al menys que hagi estat estrictament necessari per a extreure el testimoni de la bateria; en aquest cas s'ha usat aigua de xarxa. Tampoc s'ha utilitzat greix mineral a les rosques del varillatge o dels tubs. En tots els sondeigs realitzats, excepte en l'S-5, s'ha procedit després de la perforació a la instal·lació d'una canonada de PVC ranurada en la seva part inferior per sota del nivell freàtic.

3.1.2. Descripció de litologies

En aquest apartat es presenta un resum de les observacions realitzades en els testimonis pels geòlegs de l'empresa.

Els sondeigs específics per l'avaluació de la qualitat del sòl en els que es detallen les característiques organolèptiques, la descripció detallada i les mostres preses es presenten al final del present informe.

En resum, sota el paviment asfàltic s'ha trobat en tots els sondeigs un nivell de reomplerts d'uns 2 o 3 m de gruix, format per graves arenoses i restes d'enderrocs.

Subjacent, les litologies es corresponen amb els nivells superiors de la formació deltaica descrita a 2.3:

- En primer lloc, fins a uns 5,50 metres de profunditat es troba un estrat d'argila llimosa marró fosc, saturat per sota dels 3,40 m de profunditat. En alguns sondeigs s'ha localitzat algun nivell intercalat de llim arenós de color marró clar.
- Subjacent, apareix el nivell de sorres fines de color gris fosc que constitueixen l'aquífer superior del Delta.

Des del punt de vista organolèptic s'han observat algunes zones de color gris fosc o negres, amb olor lleu, predominantment a la zona de contacte entre els reomplerts i les argiles llimoses marrons. Aquestes zones "tacades" es van detectar amb major intensitat en el sondeig S-10, entre 1 i 3 m de profunditat, i en els sondeigs S-9 i S-5, on es va trobar un nivell amb graves escoriàcies amb indicis oleaginosos.

La Figura 3.1 és un model general esquemàtic de l'estratigrafia observada i en la qual es mostren les zones amb indicis de contaminació.



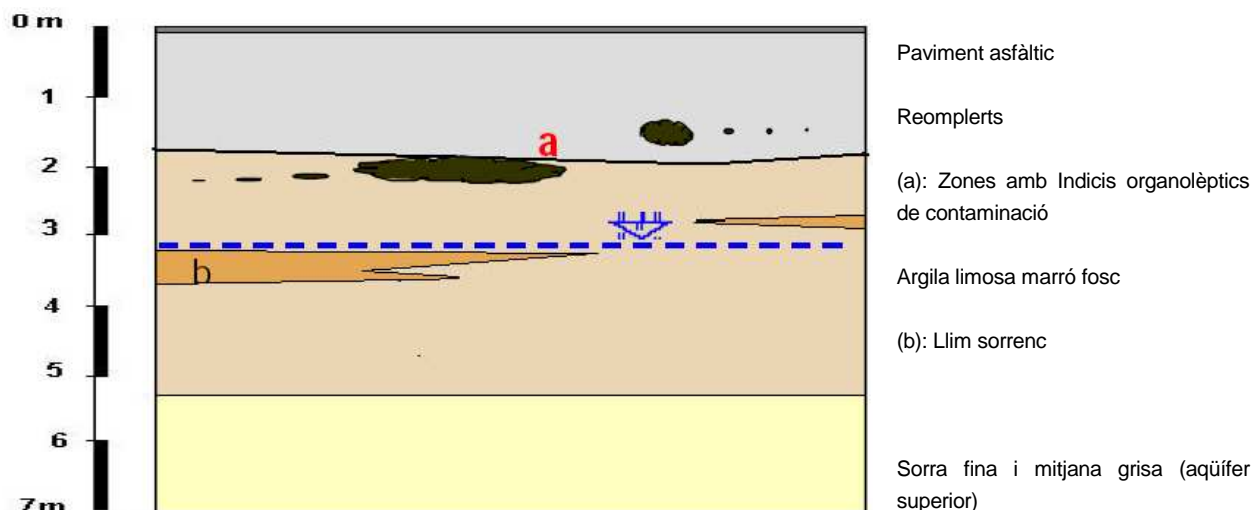


Figura 3.1. Model estratigràfic general de zones amb indicis organolèptics de contaminació

El registre efectuat dels nivells freàtics es presenta en la Taula 3.2:

	13/01/05 (matí)	13/01/05 (tarda)	14/01/05 (matí)	24/01/05
S-1	3,50 m	3,50 m	3,48 m	3,40 m
S-2	3,38 m	3,42 m	3,38 m	3,49 m
S-3				2,12 m
S-4				3,80 m
S-5				2,96 m
S-6	3,50 m	3,50 m	3,50 m	3,44 m
S-7				4,00 m
S-8				2,96 m
S-9			3,54 m	3,55 m
S-10				3,58 m

Taula 3.2. Registre dels nivells freàtics

3.1.3. Presa de mostres de sòl i d'aigua

Les mostres de sòl van ésser recollides a partir dels testimonis extrets durant la perforació dels sondeigs, seleccionant-se per a això aquelles zones on l'examen organolèptic va detectar indicis de possible contaminació. Per al mostreig es va utilitzar una paleta neta, recipients de vidre amb tancament hermètic parafinat, etiquetes i neveres portàtils, on es van conservar les mostres a 4° C fins a la seva arribada al laboratori. Es van prendre un total de 16 mostres de sòl, de les quals 12 es van enviar al laboratori per a determinacions analítiques. Les mostres d'aigua es van prendre dels sondeigs S1, S2, S9 i S10.



Amb l'objecte de que la mostra fos representativa i presa en condicions físic-químiques normals, es va esperar entre 3 i 5 dies una vegada finalitzat el sondeig abans de la presa de mostres. Així mateix, els piezòmetres van ser buidats un mínim de 3 vegades durant el temps d'espera. El mostreig es va fer utilitzant "bailers" nous i nets i ampolles de vidre hermèticament tancades, mentre que l'enviament al laboratori es va fer just després de la presa de mostres. A la Taula 3.3 es presenta un resum del pla de mostreig efectuat.

Sondeig	Profunditat (m)	Mostres recollides		Mostres analitzades / profunditat (m)
		Sòls / profunditat (m)	Aigua	
S-1	7,00	S1 / 2,50 S1 / 4,80	S1 A	S2 / 2,50 S1 A
S-2	7,00	S2 / 2,80 S2 / 5,00	S2 A	S1 / 2,80 S2 A
S-3	7,00	S3 / 2,50		S3 / 2,50
S-4	7,60	S4 / 2,70		S4 / 2,70
S-5	7,60	S5 / 2,10 S5 / 4,30		S5 / 2,10 S5 / 4,30
S-6	7,00	S6 / 1,80 S6 / 5,40		S6 / 1,80
S-7	7,60	S7 / 2,30		S7 / 2,30
S-8	6,60	S8 / 2,00		S8 / 2,00
S-9	7,00	S9 / 2,00 S9 / 3,60	S9 A	S9 / 2,00 S9 A
S-10	7,60	S10 / 2,30 S10 / 3,00	S10 A	S10 / 2,30 S10 / 3,00 S10 A
Total	72 m	16 mostres de sòl	4 mostres d'aigua	12 anàlisi de sòl 4 anàlisi d'aigua

Taula 3.3. Resum del pla de mostreig

3.2. Pla analític i resultats

Sobre una mostra de sòl i altra d'aigua obtingudes del sondeig S-1 (sondeig de referència) s'ha realitzat una anàlisi completa de tots els contaminants contemplats en els C.Q.S.3.

Per altra banda, en funció dels productes utilitzats a Imprefilm, s'ha portat a terme en les mostres restants una anàlisi determinant les substàncies orgàniques semivolàtils i coure, i s'ha comprovat específicament la presència de crom i ftalats.

L'anàlisi de sòls i aigües ha estat realitzat en els laboratoris acreditats, els resultats analítics del qual s'adjunten a l'Annex J.



4. Valoració de resultats

La metodologia emprada en aquest estudi per a valorar la potencial contaminació del sòl i les aigües subterrànies es basa, en un primer estadi, en l'anàlisi comparativa entre els valors de concentració dels diferents compostos analitzats i els anomenats nivells genèrics de referència o nivells de qualitat del sòl¹. Aquests nivells, indicatius de la qualitat del sòl i les aigües subterrànies, són uns valors numèrics de concentració de les substàncies dissenyats amb l'objecte de facilitar i sistematitzar la presa de decisions.

Pel que fa a la contaminació dels sòls, en l'àmbit estatal ja està aprovat el Reial Decret de Sòls Contaminats pel qual s'obliga a les empreses a portar a terme en el termini d'uns dos anys els estudis necessaris per a acreditar la qualitat del sòl. Existeixen actualment a nivell autonòmic documents guia que constitueixen un referent obligat pel seu rigor tècnic. En aquest sentit, els valors adoptats en la present investigació es basen en els següents documents guia:

- Guia d'Avaluació de la Qualitat del Sòl: Criteris Provisionals de la Qualitat del Sòl (C.Q.S.) a Catalunya (1995).
- Valors indicatius d'avaluació de la qualitat del sòl, Manual pràctic per a la investigació de la qualitat del sòl, IHOBE (1998).

En el cas que la concentració dels diferents compostos contaminants sigui inferior als valors fixats en aquests documents, pot concloure's que el risc toxicològic que genera la contaminació present en el sòl és acceptable i no és necessari adoptar mesures correctives. En cas contrari, cal tenir en compte les característiques específiques de l'emplaçament per a procedir a l'avaluació de riscos.

Referent a la contaminació de les aigües subterrànies s'han utilitzat els criteris establerts per la Normativa Holandesa: Estàndards de Qualitat Holandesos (Wet Bodenbescherming, 1998 - 2000). Aquesta Norma distingeix entre valors objectius i valors d'intervenció.

En el cas que la concentració dels contaminants en aigua superi els valors d'intervenció es considera que les aigües estan contaminades. Aplicant aquesta metodologia es presenta a continuació la valoració dels diferents resultats obtinguts per als sòls i les aigües analitzades.

¹ S'entén com nivell genèric de referència la concentració d'una substància potencialment contaminant en el sòl que pot generar un risc en determinats casos.



4.1. Valoració de resultats analítics en sòls

Els resultats analítics obtinguts estan dintre dels límits per a l'ús industrial considerat pels C.Q.S., menys per al Crom VI; no obstant això ha d'aclarir-se que, paradoxalment, el límit considerat pels C.Q.S. per a aquest element és inferior al que es pot detectar en els laboratoris acreditats amb la metodologia actualment disponible. Per això s'ha procedit ha realitzar un lixiviat sobre la mostra de sòl S-9, per així determinar el comportament del Crom VI i valorar el risc d'una possible afecció.

El resultat obtingut de Crom VI en el lixiviat és inferior al límit per a ús no industrial dels C.Q.S., per tant, es pot concloure que el Crom contingut en el sòl no lixivia i es troba en la forma insoluble de Crom III.

Pel que fa als límits per a ús no industrial, cal esmentar que la mostra de referència supera el valor en tiocianats. Aquest compost correspon a la família de contaminants del cianur que figuren en els C.Q.S. en l'apartat d'inorgànics. L'anàlisi de tiocianats només s'ha realitzat en la mostra de referència, ja que es tracta de la triada per a realitzar l'anàlisi completa.

4.2. Valoració de resultats analítics en l'aigua subterrània

D'acord amb les anàlisis realitzades, l'aigua compleix amb els criteris establerts per la Norma Holandesa. En aquest sentit s'ha d'indicar que no s'ha detectat la presència de ftalats observada en l'informe previ subcontractat per Cerb S.A.

Per altra banda, com ocorre amb el Crom VI, ha d'indicar-se que alguns dels assaigs analítics tenen el límit de detecció per sobre dels valors de la citada Norma Holandesa, encara que aquests cal considerar-los com molt estrictes.



5. Conclusions

Amb l'execució del present estudi s'ha arribat a les següents disposicions:

- L'aigua compleix amb les condicions de qualitat establertes a la Norma Holandesa, habitualment aplicada.
- La qualitat del sòl compleix amb els valors dels C.Q.S per al seu ús industrial. .
- La qualitat del sòl no compleix en el paràmetre de tiocianats, respecte als valors dels C.Q.S per al seu ús no industrial.

En el cas que pugui preveure's un canvi futur d'ús industrial a no industrial del sòl, i al estar vigent el nou Reial Decret de Sòls Contaminats, s'ha de tenir en compte que el Reial Decret contempla l'obligació del propietari de fer constar una anotació marginal en el Registre de la Propietat si el sòl està contaminat. Per això, per a ús no industrial, seria necessari la realització d'un Anàlisi de Risc, per a descartar la possible afecció a les persones i a l'ecosistema.

