

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA AL PROJECTE BÀSIC

PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS I REUTILITZACIÓ DE L'AIGUA DEPURADA

AJUNTAMENT DE LLORET DE MAR

Ref.GA20020017

DESEMBRE 2002



SERVEIS
INTEGRALS
LLORET SL

MEMÒRIA

INDEX

| | |
|---|----------|
| 1.- DADES DE LA INSTAL·LACIÓ | 1 |
| 1.1.- DADES DEL TITULAR | 1 |
| 1.2.- DADES DE L'EMPRESA GESTORA DE L'ACTIVITAT | 1 |
| | |
| 2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTIVITAT | 1 |
| | |
| 3.- PUNT D'ABOCAMENT | 2 |
| | |
| 4.- CARACTERÍSTIQUES QUANTITATIVES I QUALITATIVES | |
| DELS ABOCAMENTS | 3 |
| 4.1.- CARACTERÍSTIQUES QUANTITATIVES | 3 |
| 4.1.1.- Cabal d'abocament durant els mesos d'estiu | 3 |
| 4.1.2.- Cabal d'abocament la resta de l'any..... | 3 |
| 4.2.- QUALITAT DELS ABOCAMENTS..... | 4 |
| | |
| 5.- DESCRIPCIÓ DE LA ESTACIÓ DEPURADORA | 6 |
| 5.1.- PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS: INTRODUCCIÓ AL PROCÉS GENÈRIC DE DEPURACIÓ | 6 |
| 5.2. PRIMERA ETAPA: DEPURACIÓ BIOLÒGICA | 6 |
| 5.3. SEGONA ETAPA : ADSORCIÓ AMB CARBÓ ACTIU..... | 8 |
| 5.4.- TERCERA ETAPA: OSMOSIS INVERSA..... | 9 |
| 5.5.- MESURES DE SEGURETAT PER EVITAR ABOCAMENTS ACCIDENTALS. | 10 |
| 5.6.- INSTRUMENTS DE CONTROL | 12 |
| 5.7.- CABAL MÀXIM QUE PODRÀ TRACTAR L'ESTACIÓ DEPURADORA..... | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 6.- ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA PLANTA DE TRACTAMENT | |
| DE LIXIVIATS..... | 14 |
| 6.1.- ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES | 14 |
| 6.1.1.Sistema d'aireació | 14 |
| 6.1.2.Ultrafiltració | 15 |
| 6.1.3.Compressors..... | 15 |
| 6.1.4. Bombes, i canonades | 16 |
| 6.2. EMMAGATZEMATGE DEL METANOL | 17 |
| 6.3.- REFRIGERACIÓ DE LA BIOLOGIA..... | 18 |
| 6.4.- ADSORCIÓ AMB CARBÓ ACTIU | 19 |
| 6.5.- OSMOSIS INVERSA..... | 20 |
| | |
| 7.- ASPECTES CONSTRUCTIUS..... | 21 |
| 7.1.- INFRASTRUCTURES I INSTAL·LACIONS COMPLEMENTARIES | 23 |
| 7.2.- URBANITZACIÓ..... | 25 |
| | |
| 8.- DADES PER LA REUTILITZACIÓ DE L'AIGUA DEPURADA | |
| PEL REG DEL ECOGOLF PITCH&PUTT DE LLORET DE MAR | 26 |
| 8.1.- DESCRIPCIÓ DEL ECOGOLF PITCH&PUTT DE LLORET DE MAR | 26 |
| 8.1.1. Dades del camp | 27 |
| 8.1.2. Justificació del cabal i de les necessitats mensuals d'aigua | 27 |
| 8.1.3.- Sistema de reg..... | 28 |
| 8.1.4.- Sistema de transport de l'aigua depurada | 31 |
| 8.2.- CARACTERITZACIÓ DE L'AIGUA REGENERADA | 32 |
| 8.2.1.- Analítiques de l'aigua reutilitzada per reg..... | 33 |
| 8.3.- DESCRIPCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'ÀREA DE REUTILITZACIÓ I | |
| VOLTANTS | 35 |
| 8.3.1.- Detall de les instal·lacions situades als voltants. | 35 |
| 8.3.2. Presència de persones a L'Ecogolf | 35 |
| 8.4.- CARACTERITZACIÓ DE L'INDRET I ESTUDI HIDROGEOLÒGIC..... | 35 |
| 8.4.1.- Direcció predominant dels vents | 36 |
| 8.5.- CRITERIS SANITARIS GENERALS..... | 37 |
| 8.5.1.- Contingut d'elements traça en l'aigua recuperada | 37 |
| 8.5.2. La situació relativa dels aqüífers i masses d'aigua, si n'hi ha | 37 |

| | |
|--|----|
| 8.5.3. El pendent del terreny d'aplicació | 38 |
| 8.5.4. L'escorriment..... | 38 |
| 8.5.5. El tipus de reg | 38 |
| 8.5.6. Els treballadors | 39 |
| 8.5.7. L'accés a les zones de reg | 39 |
| 8.5.8. El material i les instal·lacions | 40 |
| 8.5.9. La planta de recuperació d'aigües residuals | 40 |
| 8.5.10. Origen de les aigües | 40 |
| 8.5.11. Qualitat dels fangs..... | 41 |
| 8.6.- CRITERIS SANITARIS ESPECÍFICS..... | 41 |
| Aigües de tipus A1 | 41 |
| 8.7.- PUNTS DE CONTROL..... | 42 |
| 8.7.1.- Tipologia i Peridodicitat | 43 |
| 8.7.2.- Descripció de les mesures a adoptar en cas de superar el límit crític d'algun control..... | 44 |

1.- DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

1.1.- DADES DEL TITULAR

Ajuntament de Lloret de Mar.

Plaça de la Vila, 1

17310 – Lloret de Mar

NIF: P-17110200 E

Telèfon: 972 36 49 44

1.2.- DADES DE L'EMPRESA GESTORA DE L'ACTIVITAT

SERVEIS INTEGRALS LLORET, S.L.

Av de les alegries, S/N

17310 – Lloret de Mar

NIF: B - 60523743

Representant: Marta Ciurana

Telefon: 972 36 89 22

2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTIVITAT

El percolament de les aigües pluvials a través de la massa de residus en el dipòsit controlat de residus de Lloret de Mar , genera lixiviats. Aquests es dipositen al fons del vas i es condueixen mitjançant el sistema de drenatge i les canonades existents, cap a la bassa de lixiviats gràcies a una bomba.

Els lixiviats d'aquesta bassa es bombegen, posteriorment, cap a la planta de tractament de lixiviats del complex.

Per a poder tractar els llixiviats caracteritzats es precisa d'un sistema combinat de varies tecnologies que tracten cadascun dels paràmetres específicament.

En una primera fase el llixivat és tractat en un procés biològic de nitrificació/desnitrificació a on s'eliminen l'amoni i DQO biodegradable, amb una ultrafiltració posterior de forma que el permeat surt lliure de sòlids en suspensió. Això confereix una òptima possibilitat de tractament en un carbó actiu o osmosi inversa.

Les aigües resultants del tractament que té lloc a la planta, s'aboquen a la bassa de netes del complex i finalment les aigües d'aquesta bassa es destinen a llera o reg de l'ecogolf, ja que les seves analítiques compleixen amb els valors límits de la Taula III del RDPH.

3.- PUNT D'ABOCAMENT

Les aigües depurades de la planta de tractament de llixiviats s'aboquen a la bassa de netes del complex. D'aquí, una part d'aquestes aigües s'aprofiten pel reg del *Ecogolf Pith&Putt* durant els mesos d'estiu i l'altre part s'acaba abocant a llera.

- *Nom de la llera receptora on s'aboquen les aigües:* Riera Can Romagó

- *Coordenades UTM del punt d'abocament a llera:*

X: 486.920,00

Y: 4.619.255,00

4.- CARACTERÍSTIQUES QUANTITATIVES I QUALITATIVES DELS ABOCAMENTS

4.1.- CARACTERÍSTIQUES QUANTITATIVES

El cabal mitjà de sortida de la planta de lixiviats és de **50 m³/dia**, i per tant aquest és el cabal d'abocament a llera. Aquest cabal, però, és variable depenent de l'estació de l'any atès el reg de l'Ecogolf Pitch&Putt de Lloret de Mar.

4.1.1- Cabal d'abocament durant els mesos d'estiu

Els tres mesos d'estiu (juny, juliol i agost) l'aigua depurada s'utilitza per regar l'ecogolf de manera que el cabal abocat a llera és poc significatiu.

La superfície de rec del camp de golf és aproximadament de 21.272 m².

Tenint en compte que per a una correcta conservació de la gespa són necessaris 2 l/m² s'obté que es necessiten 42,54 m³/dia d'aigua aprox.

Comparant aquest valor amb el cabal de sortida de la planta de tractament de lixiviats diari (50 m³/dia) s'obtenen els cabals d'abocament a llera següents:

- 0,29 m³/h
- 7 m³/dia

4.1.2.- Cabal d'abocament la resta de l'any

La resta de l'any , aquestes aigües depurades s'aboquen a llera. Així doncs els cabals d'abocament són:

- 2,08 m³/h
- 50 m³/dia

Cabal abocat anualment és aproximadament de: 14.380 m³/any

4.2.- QUALITAT DELS ABOCaments

El disseny de la planta de tractament de llixiviats es va realitzar en el seu moment amb l'objectiu d'obtenir uns paràmetres de depuració d'acord amb la Taula III del RDPH.

Paràmetres de disseny de la planta de tractament de llixiviats i metes de depuració.

Paràmetres aigua residual (llixivat):

| | |
|--------------------|----------------|
| DQO a l'entrada: | 5.200 mg/l |
| NH ₄ -N | 1.000 mg/l |
| Clorurs | 2.300 mg/l |
| Conductivitat | < 15.000 µS/cm |

Metes de depuració tractament biològic:

| | |
|---------------------|------------|
| Reducció de la DQO | 2.000 mg/l |
| NH ₄ - N | 15 mg/l |
| pH | 6-8 |

Metes de depuració carbó actiu/ osmosi inversa:

| | |
|--------------------|-------------|
| DQO | < 160 mg/l |
| NH ₄ -N | < 15 mg/l |
| pH | 6-8 |
| Clorurs | < 2000 mg/l |

A continuació es presenta l'analítica de les aigües que s'aboquen a llera. Periòdicament es realitzen analítiques d'aquestes aigües depurades i s'observa que no es superen en cap moment els paràmetres marcats per la Taula III del RDPH .

L'analítica que es presenta a continuació es tracta d'una analítica realitzada per l'ACA amb data d'anàlisi 28/02/2002.

| PARÀMETRE | VALOR |
|---|-------|
| Matèries en suspensió (mg/l) | 12 |
| DQO no decantada (mgO ₂ /l) | 88 |
| DQO decantada (mgO ₂ /l) | 70 |
| Sals solubles (microS/cm) | 3.500 |
| Clorurs (mg/l) | 833 |
| pH | 8,60 |
| Matèries inhibidores (Equitox/m ³) | 0 |
| Nitrogen Orgànic i amònic (mg/l) | 9 |
| Fòsfor total (mg/l) | 0,73 |
| Amoni (mg/l) | 8,80 |

Referent als metalls, una analítica més complerta realitzada pel laboratori acreditat encarregat de realitzar les analítiques periòdiques al dipòsit controlat de Lloret de Mar, mostra que aquests paràmetres també compleixen Taula III del RDPH.

| PARÀMETRE | VALOR | MÈTODE |
|-------------------------|---------|-----------------------|
| Crom VI (mg/l) | < 0,04 | SM 3500 Cr D |
| Crom III (mg/l) | < 0,05 | - |
| Crom total (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Cianurs totals (mg/l) | < 0,05 | SM 4500 CN- C/E |
| Coure (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Zenc (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Cadmi (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Mercuri (mg/l) | < 0,005 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Níquel (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Plom (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |

5.- DESCRIPCIÓ DE LA ESTACIÓ DEPURADORA

5.1.- PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS: INTRODUCCIÓ AL PROCÉS GENÈRIC DE DEPURACIÓ

Per al tractament de llixiviats de l'abocador de Lloret de Mar s'ha construït una planta basada en la tecnologia BIOMEMBRAT, procés realitzat especialment per al tractament i la depuració de llixiviats.

Els tractaments posteriors del llixivat pre-depurat amb el procés BIOMEMBRAT, amb l'equipament d'osmosis inversa i carbó actiu possibilita el compliment de les exigències de la Taula III del RDPH.

Concepte de la instal·lació

La instal·lació BIOMEMBRAT, donades les característiques de l'aigua d'entrada i la quantitat de sòlids, està composta per les següents parts:

- Tractament biològic amb desnitrificació, nitrificació i ultrafiltració per la separació completa de la biomassa.
- Tractament terciari mitjançant una adsorció amb carbó actiu, així com una osmosis inversa per tractar una part del permeat en cas de sobrepassar els paràmetres permesos de clorurs.

5.2. PRIMERA ETAPA: DEPURACIÓ BIOLÒGICA

Els llixiviats es recullen en una bassa existent, i amb una bomba de 4,2 m³/h de capacitat hidràulica, es bombeja fins la zona de desnitrificació, passant per un pre-filtre.

Els reactors de la depuració biològica es troben a pressió. En aquest cas es tracta d'un reactor de desnitrificació previ seguit d'un reactor de nitrificació amb aeració. La

desnitrificació prèvia possibilita l'aprofitament dels compostos carbonosos existents en els llixiviats i amb això es redueix la quantitat necessària de la font de carboni a dosificar (metanol)

Com a font carbonosa s'utilitza el metanol que es troba en el tanc de metanol integrat en la planta i serveix per garantir l'alt grau de desnitrificació exigít. Aquest tanc de metanol es troba soterrat.

La zona de desnitrificació posseeix una retenció hidràulica definida, d'aquesta manera l'efluent de la desnitrificació sobreix en la zona de nitrificació.

La zona de nitrificació s'alimenta amb aire a pressió. L'aireació de la nitrificació es realitza amb ejectors d'aire especials. L'aire necessari per l'aireació s'obté per mitjà de dos compressors d'igual potència.

Donada l'aireació intensiva necessària per l'alimentació metabòlica de la biomassa, es produeixen en la nitrificació espumes, les quals són eliminades amb un sistema de dosificació antiespumant.

Una vegada realitzat el procés de desnitrificació/nitrificació, amb la bomba de nitrificació s'alimenta l'ultrafiltració.

Aquest procés d'ultrafiltració aconseguix la retenció segura i total de la biomassa, com també l'eliminació de tots els compostos contaminants no dissolts. L'ultrafiltració es operada en continu.

Per evitar elevades concentracions i variacions en les substàncies sòlides, es realitza cada 15 dies aproximadament una purga de fangs .

Amb la separació de biomassa per mitjà de la Ultrafiltració s'aconsegueixen concentracions de biomassa de 5 a 10 vegades superiors als sistemes convencionals, per això el volum de reacció necessari per la biologia es redueix considerablement, aconseguint instal·lacions molt compactes i que necessiten poc espai.

La separació dels llots activats és independent de les seves característiques de sedimentació, de manera que es garanteix la seva recollida beneficiant i estabilitzant el procés.

En aquest procés es redueix la contaminació de compostos de carbó DQO del 60 al 80 per cent, a la vegada que elimina quasi en la seva totalitat el amoni (NH_4). L'efluent de sortida de la ultrafiltració està lliure de gèrmens i bacteries i de sòlids en suspensió.

Amb la filtració per membranes, apart de la biomassa, es reten gran quantitat de partícules contaminants. Aquests compostos son retinguts, per la qual cosa, amb l'augment del temps de retenció en el sistema, es fan accessibles a la biologia, facilitant la seva regeneració.

Donada la gran activitat de caràcter exotèrmic de la biologia s'ha instal·lat un sistema de refrigeració apropiat.

5.3. SEGONA ETAPA : ADSORCIÓ AMB CARBÓ ACTIU.

El permeat de la ultrafiltració es fa passar per tres dipòsits de carbó actiu (un quart és necessari com a tanc de transferència) connectats en sèrie.

Aquest tractament terciari permet eliminar aquella part no biodegradable dels paràmetres DQO i AOX.

El procés es basa en la adsorció física dels components de DQO i AOX sobre la superfície del carbó actiu.

El dipòsit de carbó actiu està ple de carbó actiu reciclable. Degut a la depuració biològica prèvia, és necessari adsorvir només una petita part de la brutícia, això deriva en un considerable baix consum de carbó actiu.

Amb motiu dels exigents valors límits requerits per el DQO < 160 mg/l s'ha previst la instal·lació de 3 adsorvidors per aconseguir aquests baixos valors de concentració de sortida.

Cada adsorvidor té un volum de 20 m³ i es pot introduir aproximadament 8 tonelades de carbó.

5.4.- TERCERA ETAPA: OSMOSIS INVERSA.

A la planta de tractament existeix una instal·lació d'osmosis inversa. Aquesta s'ha instal·lat amb la previsió de depurar el permeat en el cas que els seus nivells de clorurs siguin superiors als permesos per Taula III del RDPH (> 2000 mg/l).

Actualment no es necessita la osmosis inversa per complir els valors límits de clorurs, degut a que es troben per sota de 2.000 mg/l. Tot i això, tenint en compte la tendència d'augmentar aquest paràmetre s'ha previst la instal·lació de l'equip d'osmosis inversa.

Les substàncies no biodegradables, que permeen a través de la ultrafiltració, es retenen en el concentrat de la osmosis inversa, a l'igual que una gran part de sals contingudes en el llixivat. La sortida de la instal·lació de carbó actiu es barrejarà amb el permeat de l'osmosi, la concentració de sals de la qual s'hauria reduït considerablement, aconseguint d'aquesta manera respectar els valors límits de clorurs en l'abocament.

El llixivat tractat biològicament i ultrafiltrat, s'alimenta al bloc on es troba les membranes d'osmosi inversa per mitjà de la bomba d'alimentació. Aquí i amb l'ajuda de la bomba d'alta pressió s'aconsegueix la pressió osmòtica necessària per filtrar el permeat. Les bombes de recirculació permeten tenir el cabal necessari en les membranes.

La relació entre la sortida de la instal·lació de carbó actiu i la osmosi inversa es pot regular de manera exacte amb una mesura de la conductivitat en el permeat. Això es realitzaria amb la finalitat de complir els valors límits requerits del paràmetre clorurs.

Quan es pari l'osmosi, per evacuar el concentrat es realitzarà un rentat amb aigua, amb aquesta mesura s'aconsegueix eliminar la brutícia de les membranes.

La neteja i rentat es realitzarà manualment. Amb la dosificació de diferents additius en el dipòsit de rentat s'aconseguirà diferents tipus de rentat. La solució de la neteja serà introduïda per la bomba de neteja, s'extraurà de la instal·lació la dissolució de productes de rentat. Abans i després del rentat de la instal·lació es realitzarà una esbandida de les membranes amb aigua per extreure els restes d'additius de neteja fora de les membranes.

La totalitat d'aquestes aigües resultants del rentat es destinaran a la bassa de llixiviats.

5.5.- MESURES DE SEGURETAT PER EVITAR ABOCAMENTS ACCIDENTALS

Bassa de llixiviats

La bassa de llixiviats s'ha dimensionats segons l'Annex VI del Decret 1/1997. A continuació es justifica el seu correcte dimensionament.

Volum de llixiviats generat durant una setmana d'explotació (V_1)

Generació de 50 m³/dia de llixiviats x 7 dies = 350 m³ = V_1

Volum generat per l'aigua pluvial en basses no cobertes (V_2)

Superfície de la bassa de llixiviats = 420 m²

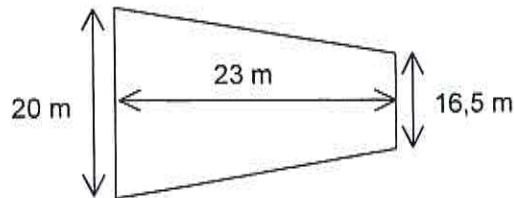
Precipitació màxima en 24 h per un període de retorn de 50 anys : 200 mm

$V_2 = 420 * 200 = 84 \text{ m}^3$

$$V_{\min} \text{ de la bassa de lixiviats} = V_1 + V_2 = 350 + 84 = 434 \text{ m}^3$$

Capacitat de la bassa de lixiviats: 889 m³

Dimensions :



Així doncs s'observa que la bassa és capaç d'absorbir el volum mínim necessari i que la possibilitat de vessament de la bassa de lixiviats es considera improbable.

En qualsevol cas existeix una delimitació perimetral a la bassa amb pendents dirigides cap a la mateixa per tal d'aconseguir un confinament segur del lixiviat.

TIPUS D'IMPERMEABILITZACIÓ DE LA BASSA DE LIXIVIATS

Es troba impermeabilitzada segons Annex IV Decret 1/1997 , a base de làmina de PEHD de 2,5 mm de gruix.

Planta de tractament de lixiviats

En cap moment, l'efluent resultant de la planta de tractament de lixiviats superarà els valors límits marcats per la Taula III del RDPH i tampoc els fixats a les llistes 1 i 2 de l'Annex III de l'esmentat reglament .

En el cas que superessin aquests paràmetres, l'efluent resultant de la planta de lixiviats es dirigiria directament a la bassa de lixiviats.

Tots els tancs i dipòsits existents a la planta gaudeixen de les mesures de seguretat i aïllament adequades.

Els dipòsits de sulfúric i fosfòric de la planta de tractament de llixiviats es troben a sobre un cubeto.

El tanc de metanol va soterrat i correctament aïllat per tal d'evitar accidents importants en cas de vessaments accidentals.

5.6.- INSTRUMENTS DE CONTROL

Els equipaments de la planta de tractament de llixiviats incorporen mesuradors automàtics en diferents punts estratègics del procés de depuració permetent així controlar la qualitat de l'efluent contínuament. Entre d'altres trobem : mesuradors de cabal, d'amoni, de conductivitat, de pH,...

Els instruments de mesura necessaris per al control del procés són els següents:

- Sonda d'oxigen en la nitrificació.
- Valor del pH a la entrada de llixiviats
- Indicadors de nivell en els reactors d'activació biològica.
- Cabalimetres de inducció per el cabal de recirculació en la ultrafiltració.
- Nivell de mesura en el tanc de metanol i indicador d'abocaments.
- Indicador de nivell en els tancs de rentatge i permeat.

Totes les dades proporcionades per aquests mesuradors queden reflexades en l'ordinador que hi ha la sala de control que al mateix temps el controla el tècnic de la planta.

Es realitzen controls periòdics en diferents punts del procés, a la bassa de llixiviats i a la bassa de netes (segons Decret 1/1997 i RD 1481/2001).

5.7.- CABAL MÀXIM QUE PODRÀ TRACTAR L'ESTACIÓ DEPURADORA.

El cabal màxim que pot depurar actualment la planta és de 50 m³/dia.

| | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Cabal diari de llixivat a depurar : | 50 m ³ /dia |
| Cabal mitjà anual: | 18.250 m ³ /any |

Disseny de la biologia (en visió de futurs canvis de cabal)

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Cabal diari màxim : | 100,8 m ³ /dia |
| Cabal anual : | 36.500m ³ /any |
| Capacitat màxima de la planta : | 4,2 m ³ /h |

6.- ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS

6.1.- ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

| | |
|------------------------|------------|
| Temperatura d'operació | 10 – 40 °C |
| Pressió d'operació | 2 bar |

Donat el cabal a tractar s'ha dissenyat un **reactor** de Desnitrificació i un de Nitrificació

Reactor Desnitrificació

| | | |
|------------|------------|----------------|
| Volum útil | aprox. 46 | m ³ |
| Diàmetre | aprox. 2,6 | m |
| Alçada | aprox. 9 | m |

Material St 37

Reactor de Nitrificació

| | | |
|------------|-----------|----------------|
| Volum útil | aprox. 90 | m ³ |
| Diàmetre | aprox. 4 | m |
| Alçada | aprox. 9 | m |

Material St 37

El reactors porten una protecció anti-corrosió interior i van pintats en el seu exterior.

6.1.1. Sistema d'aireació

El reactor de nitrificació va dotat d'un sistema de aireació per ejectors, que consisteix en col·locar un ejector en el reactor permetent i possibilitant l'aireació de la biomassa a elevades concentracions de matèria seca (MS).

6.1.2. Ultrafiltració

Per separar la biomassa del líquid mixt, s'instal·la una ultrafiltració que es troba formada per dos carrers de filtració amb 3 mòduls, col·locats en sèrie.

Dades tècniques dels carrers

| | | |
|-------------------------|--------|------------------------------|
| Velocitat de circulació | aprox. | 4,5 m/s |
| Rati de flux | aprox. | 80 – 100 l/m ² .h |
| Superfície de membranes | | 26 m ² |
| Alimentació per carrer | | 79 m ³ /h |

Bloc de mòduls

| | |
|---------------------------|---------------|
| Nº de mòduls | 6 unitats |
| Nº de carrers | 2 |
| Tipus de mòdul | Mòdul tubular |
| Longitud del mòdul | 3.000 mm |
| Material del mòdul | PVC |
| mòduls per carrer | 3 unitats |
| Material de les membranes | polisulfó |

6.1.3. Compressors

Per l'alimentació d'aire a la nitrificació es disposa de compressors. Els compressors operaran segons les necessitats puntuals d'aportació d'aire.

Compressor

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Tipus | Compressor de cargol |
| Número | 2 unitats |
| Construcció | Amb carcassa insonoritzada |
| Muntatge | Compacte |
| Pressió màxima d'operació | 4- 5 bar |
| Quantitat d'aire | 2 x 110 m ³ /h |
| Potència instal·lada | 11 kW |

Prestacions:

- Compressor complet amb insonorització de xapa zincada, manòmetre, control de filtre y primer emplenat.

- El motor va muntat en la unitat.
- El compressor va accionat per sistema de politges trapezoïdals.
- Pintat.

6.1.4. Bombes, i canonades

BOMBA D'ALIMENTACIÓ

| | |
|----------------------|--|
| Tipus | Bomba excèntrica centrífuga |
| Quantitat | 1 Unitat |
| Cabal | 2 m ³ /h (0,4 – 4,2 m ³ /h) |
| Alçada manomètrica | 3,8 bar |
| Potència instal·lada | 2,2 kW |

BOMBA DE MESURA / EJECTOR

| | |
|----------------------|----------------------|
| Tipus | Bomba centrífuga |
| Quantitat | 1 unitat |
| Cabal | 40 m ³ /h |
| Alçada manomètrica | 1,5 bar |
| Potència instal·lada | 3 kW |

BOMBA D'ALIMENTACIÓ NITRIFICACIÓ

| | |
|----------------------|----------------------|
| Tipus | Bomba centrífuga |
| quantitat | 1 unitat |
| Cabal per bomba | 42 m ³ /h |
| Alçada manomètrica | 1,0 bar |
| Potència instal·lada | 3 kW |

BOMBES D' ULTRAFILTRACIÓ

| | |
|----------------------|----------------------|
| Tipus | Bomba centrífuga |
| Quantitat | 1 unitat |
| Cabal per bomba | 75 m ³ /h |
| Alçada manomètrica | 4,4 bar |
| Potència instal·lada | 22 kW |

BOMBA DE PERMEAT

| | |
|----------------------|---|
| Tipus | Bomba centrífuga |
| Quantitat | 2 unitat |
| Cabal per bomba | 2 m ³ /h (0,4 – 4,2 m ³ /h) |
| Altura manomètrica | 1,5 bar |
| Potència instal·lada | 2,2 kW |

CANONADES

Totes les connexions de les canonades es troben soldades i les vàlvules van subjectes per brides. Tots els cordons de soldadura són estancs i de correcta realització. Les canonades de la instal·lació estan realitzades en polietilè de alta densitat (PE-HD), excepte les canonades en l'àrea de la ultrafiltració i la instal·lació de membranes; aquestes són, en algunes parts de l'àrea de impulsió de les bombes de la UF, d'acer inoxidable, 1.4571/PVC/ o acer recobert.

Durant el muntatge de les canonades es va posar especial atenció en disposar d'un emplenat, buidat i ventament senzill de totes les canonades i dipòsits.

6.2. EMMAGATZEMATGE DEL METANOL

El metanol es necessita com a font de matèria carbonosa, per a reduir el nitrat i estabilitzar el pH. El metanol s'emmagatzema en un tanc subterrani en material St 37 co i una capacitat de 30.000 l. El tanc té un sobre posat el qual va soldat al dipòsit de forma estanca.

L'alimentació del metanol es fa mitjançant l'estació de dosificació. La bomba dosificadora de membrana, dosifica el metanol en el tanc de desnitrificació. La capacitat de dosificació es de 20 l a 6 bar de pressió. La bomba dosificadora es controla per el cabal de lixiviats.

Prestacions:

- Càrrega
- Canonada de succió
- Emplenat i ventament
- Carcassa
- Canonada de seguretat per càrrega i descàrrega
- Mesura de nivell manual

Bomba de dosificació

| | |
|--------------------|---------------|
| Quantitats | 1 unitat |
| Cabal màx. | 17,9 l/h |
| Pressió de treball | 6 bar |
| Potència del motor | 0,25 kW |
| Tensió | 220 V / 50 Hz |
| Protecció | IP 54 |

6.3.- REFRIGERACIÓ DE LA BIOLOGIA

Donat l'elevat grau d'activitat dels microorganismes (activitat exotèrmica) la biologia s'escalfa. Es produeixen d'aquesta manera grans quantitats de calor, superiors a les que s'extreuen a l'entrada de l'aigua residual a tractar, per aquesta raó la biologia s'ha de refrigerar.

La instal·lació es completa amb un intercanviador de evaporació. L'intercanviador s'ha realitzat en estructura portant realitzada en plàstic. Els tubs de distribució d'aigua son de polipropilè (PP). El separador de boira i les persianes d'entrada d'aire s'han realitzat en perfils de PP. L'anell portant es d'acer zincat.

| | |
|---------------------------------|------------|
| • Calor a dissipar | 30 kW |
| • Temperatura de l'aigua calent | 33,37 °C |
| • Eix del ventilador | 2 kW |
| • Potència del motor | 4 kW |
| • Alçada | aprox. 4 m |

El nivell d'aigua es regulat per vàlvula amb flotador. La bomba de recirculació d'aigua està protegida contra operació en buit mitjançant un interruptor accionat per flotador.

Per compensar les aigües extretes per la desalinització (extracció de les sals dures de l'aigua) i l'aigua evaporada és necessari una connexió per l'aportació d'aigua. Per a determinar l'aigua que es precisa, és necessari conèixer la qualitat de l'aigua disponible, degut a que depèn especialment d'ella.

6.4.- ADSORCIÓ AMB CARBÓ ACTIU

La instal·lació de carbó actiu es compon de quatre tancs d'acer amb una capacitat de 20 m³ de carbó actiu cada un, i d'una bomba de transferència, per a les operacions d'emplenat i rentat del carbó actiu.

Tancs

| | |
|-----------------------------|--|
| Número | 4 (1 com a tanc de transferència) |
| Volum total: | aprox. 26 m ³ |
| Volum útil: | aprox. 20 m ³ |
| Diàmetre: | 3000 mm |
| Alçada del cilindre. | 3000 mm |
| Alçada total: | 5.100 mm |
| Material: | St 37-2 |
| Recobriments exterior: | 2 capes de imprimació de pols de zinc i 2 capes de laca de acabat sobre la superfície netejada amb raig de sorra. |
| Recobriments interior: | Recobriments anticorrosiu projectat sobre superfície neta amb raig de sorra. |
| Muntatges a l'interior: | Drenatge amb filtres de PVC-U |
| Accessoris (Procés) | Vàlvules d'acció manual resistents al medi. |
| Accessoris (Canvi de carbó) | Vàlvules de bola d'acció manual |

Per als processos de bombeig i rentat s'instal·la una bomba de transferència (per al canvi de carbó actiu i el cicle de rentat)

6.5.- OSMOSIS INVERSA

La instal·lació de la osmosis inversa es divideix en les següents parts:

- Tanc del permeat de la ultrafiltració.
- Entrada amb filtres protectors i dosificació de Antiscalant i àcids.
- Presurització.
- Mòduls de nanofiltració amb tub de pressió i bomba de recirculació.
- Sortida del permeat i del concentrat.
- Circuit de rentat amb tanc de rentat i dosificació de detergent.

Dades tècniques

| | |
|-----------------|----------------------|
| Cabal d'entrada | 12 m ³ /d |
| DQO | 2.000 mg/l |
| PH | 6,5-8 |
| Temperatura | 35-43 ° C |

Diseny:

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| Entrada | 0,5 m ³ /h |
| Superfície de membranes | aprox. 50 m ² |
| Membranes | aprox. 2 unidades 8" |
| Pressió de filtració | 35 bar |
| Flux | aprox. 9 l/m ² /h |
| Relació permeat/cabal entrada | 75 – 80 % |

Sortida DQO < 160 mg/l

Potència instal·lada 1 x 0,75 kW; 1 x 5,5 kW ; 1 x 1,5 kW
3*380-415 V

Material:

En zona baixa pressió (< 8 bar): Canonades de pVC-U ; Vàlvules PVC
En zona de alta pressió (> 8 bar): Canonades W.- nr 1.4571-1.4301
Vàlvules W. Nr.1.4301/ 14401 / 1.4571
Bombes W. –Nr. 1.4301/ 1.4401

7.- ASPECTES CONSTRUCTIUS

La solució constructiva respon a una planta distribuïda en varies zones diferenciades físicament :

- ***Nau coberta :***

Sala de control

Instal·lacions elèctriques

Sala de compressors

Zona de procés d'osmosi , rentat i ultrafiltració

Dipòsits d'àcid sulfúric i àcid fosfòric

- ***Zona de dipòsits en cubeto:***

Dipòsit de nitrificació

Dipòsit de desnitrificació

Dipòsit de lixiviats

Dipòsit de concentrats

- ***Zona de permeat:***

Dipòsit de permeat ultrafiltració

Torre de refredament

- ***Zona de dipòsits de carbó actiu***

Tanc 1 de carbó actiu

Tanc 2 de carbó actiu

Tanc 3 de carbó actiu

Tanc 4 de carbó actiu

- ***Zona de tanc de metanol***

Tanc de metanol soterrat

Segons aquesta distribució s'ha optat per el disseny d'una nau a dos pendents amb façanes a base de bloc hidrofugat de formigó amb coberta de panell de sandwich sobre estructura de jàcenes i corretges de formigó pretensat. L'alçada de la nau es de 4 metres nets. Adosades a la nau es distribuïeixen les zones de dipòsits.

QUADRES DE SUPERFÍCIES (ÚTIL)

| | Superfície (m²) | Volum(m³) |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| NAU COBERTA | 160,32 | |
| Sala de control | 13 | |
| Instal.lacions | 15,93 | |
| Sala compresors | 20,43 | |
| Sala procès | 110,96 | |
| CUBETO | 73,85 | 169,86 |
| ZONA PERMEAT | 22,66 | |
| CARBO ACTIU | 57,36 | |
| TANC METANOL | 13,8 | 30 |

QUADRE DE VOLUMS DELS DIPÒSITS

| TANC | VOLUM (m³) |
|-----------------|------------------------------|
| Àcid sulfúric | 1 |
| Àcid fòsforic | 1 |
| Calderí | 3 |
| Antiespumant | 0,2 |
| Nitrificació | 90 |
| Desnitrificació | 46 |
| Lixiviats | 25 |
| Concentrats | 25 |
| Permeat UF | 10 |
| Carbó actiu | 80 (4 x 20) |
| Metanol | 30 |

7.1.- INFRASTRUCTURES I INSTAL·LACIONS COMPLEMENTARIES

De forma complementaria s'ha dotat al conjunt del tractament de diverses instal·lacions englobades en les infraestructures necessàries:

Captació i bombament del llixivat

Des de la bassa de llixiviats situada en la part inferior del dipòsit controlat, a on es recull el llixivat generat, es condueix per impulsió fins al dipòsit receptor de la planta. La conducció s'efectua amb tub de PEHD soterrat en rasa que discorre per la part perimetral del dipòsit controlat.

BOMBA D'ALIMENTACIÓ

| | |
|----------------------|--|
| Tipus | Bomba excèntrica centrífuga |
| Quantitat | 1 Unitat |
| Cabal | 2 m ³ /h (0,4 – 4,2 m ³ /h) |
| Alçada manomètrica | 3,8 bar |
| Potència instal·lada | |

| | |
|-------------------------|--|
| IMPULSIO LIXIVIAT BASSA | |
| RASA PERIMETRAL | 0,60 X 0,60 m |
| BOMBA GRUDFOSS | 4,2 m ³ /h / 3,8 bar / 2,2 kW |
| TUB PEHD | D= 110 mm. 10 atm. |

Captació de les aigües recollides en el paviment i cubeto

En cas d'avaria o preveient la possibilitat d'un vessament de llixivat en el cubeto de la planta sha efectuat la instal·lació d'una arqueta pel seu desguàs per gravetat fins a la bassa de llixiviats.

El tub discorrerà per a la mateixa rasa que el provinent de la bassa.

Per altra banda totes les recollides de la zona de la planta (zones de tancs, zones de dipòsits, zona interior) es condueixen fins a l'arqueta del cubeto.

Per tant qualsevol recollida d'aigua de la planta es tractarà com a llixiviats, inclosa la pluvial que es reculli en les zones de la planta pavimentades i cubeto.

| | |
|--------------------------|--------------|
| CAPTACIÓ LIXIVIAT CUBETO | |
| RASA PERIMETRAL | 0,60 X0,60 m |
| TUB PEHD | D= 200 mm. |

Conducció, emmagatzematge en dipòsit, bombament de les aigües tractades

Les aigües tractades, atesa la seva consideració com a aptes per reg segons RDPH, s'emmagatzemen en la bassa de netes existent al costat de la planta de tractament de llixiviats. Aquesta bassa té una capacitat màxima de 3500 m³.

Instal.lacions d'alimentació elèctrica a la planta

La planta tindrà un consum simultani màxim aproximat de 200 kwh.

Actualment l'alimentació elèctrica es realitza amb una connexió a xarxa elèctrica.

El present projecte contempla la instal.lació de conductors i proteccions per l'alimentació del conjunt d'instal.lacions, des de la xarxa fins a la planta. Tanmateix es preveuen les instal.lacions interiors de llum, enllumenat d'emergència, endolls per ordinadors i altres: focus exteriors i balisses decoratives.

Instal.lació d'aigua sanitària

Connexió a la xarxa existent. S'han distribuït varis punts d'aigua per neteja general, dutxes d'emergència d'ulls i zona de mostres.

Desguassos

Els desguassos de la planta es condueixen fins a l'arqueta del cubeto i des d'aquí fins a la bassa de lixiviats. Les aigües pluvials recollides en la pavimentació de la urbanització es recullen mitjançant imbornals i es condueixen fins al punt de sortida existent i de la mateixa forma les recollides per la coberta de la nau.

7.2.- URBANITZACIÓ

S'ha efectuat una vorera perimetral a la nau així com la pavimentació de la plataforma. Atesa la previsió de càrrega i descàrrega de substàncies per al procés i per tant el trànsit de vehicles pesats es necessari el plantejament de la pavimentació de la zona, tenint en compte la maniobrabilitat en la part frontal de la nau. Aquest aspecte condiciona una mínima superfície pavimentada. La pavimentació s'ha efectuat amb aglomerat asfàltic amb dues capes S12 de 6 + 6 i la capa d'imprimació i adherència i una capa prèvia de subbase de 15 cm compactada al 95 % PM.

S'ha dotat a la plataforma pavimentada de les pendents necessàries per a la recollida d'aigua en imbornals i la conducció fins a la canonada existent de sortida.

La zona s'ha completat amb enllumenat públic a base de balisses decoratives i petits complements de mobiliari urbà.

8.- DADES PER LA REUTILITZACIÓ DE L'AIGUA DEPURADA PEL REG DE L'ECOGOLF PITCH&PUTT DE LLORET DE MAR

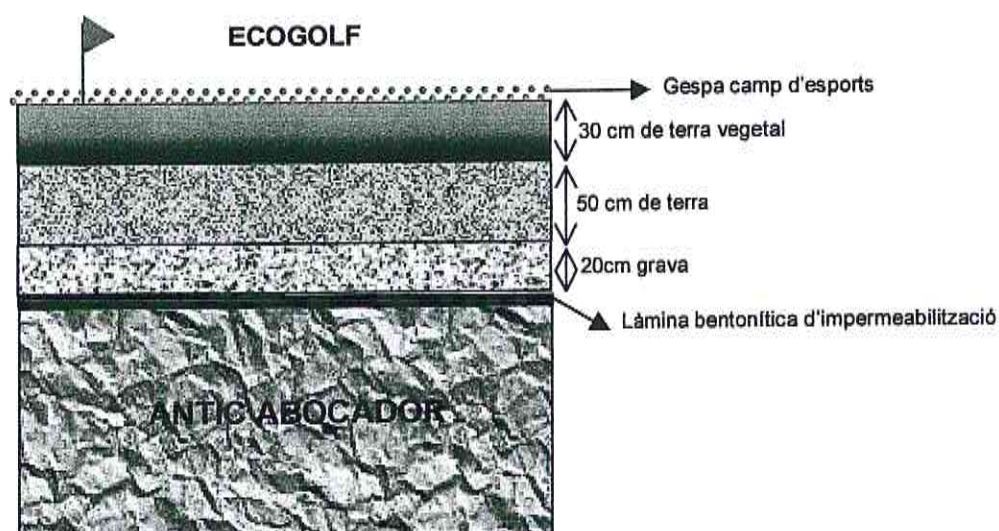
En aquest apartat es defineixen les característiques del sistema de reutilització de les aigües depurades en la planta de tractament de lixiviats, del complex del dipòsit controlat de residus de Lloret de Mar, pel reg de l'ecogolf Pitch&Putt.

També s'inclourà l'adequació dels criteris sanitaris marcats pel Departament de Sanitat i Seguretat Social.

8.1.- DESCRIPCIÓ DEL ECOGOLF PITCH&PUTT DE LLORET DE MAR

L'any 1985 es va recondicionar l'abocador de Lloret de Mar, situat a la finca "Romago", en el paratge conegut com "Morro fred". Aquest antic abocador es va clausurar el mateix any 1985 i es va condicionar un nou espai, veí a l'antic abocador, per l'actual abocador controlat de RSU.

El sistema de clausura i segellament de l'antic abocador es va realitzar com es mostra en l'esquema següent:



Així doncs l'ECOGOLF Pitch and Putt de Lloret de Mar es troba dins el complex de l'abocador de residus municipals de Lloret de Mar i constitueix la última fase de vida útil d'un abocador.

8.1.1. Dades del camp

| | | |
|---|---------------|------------------------------------|
| Nº forats actuals | 9 | |
| Superfície total (ha) | Greens | Resta de superfície |
| | 1,5980 | 0,5292 |
| Superfície de reg (ha) | Greens | Resta de superfície regable |
| | 1,5980 | 0,5292 |
| Consum estimat (m³/anual) | 3.830 | |

8.1.2. Justificació del cabal i de les necessitats d'aigua

Atesa la climatologia pròpia de l'indret i l'ús majoritari de l'ecogolf als mesos d'estiu, el reg d'aquest ecogolf només és necessari durant els mesos de juny, juliol i agost principalment.

Així doncs els càlculs s'estimen a partir d'un reg diari durant 90 dies durant l'estiu.

La superfície de rec del camp de golf és d'aproximadament 21.272 m².

Tenint en compte que per a una correcta conservació de la gespa són necessaris 2 l/m² s'obté que, de forma estimativa, es necessiten 42,54 m³/dia d'aigua.

Comparant aquest valor amb el cabal de sortida de la planta de tractament de llixiviats diari (50 m³/dia) s'observa que es genera aigua depurada suficient per cobrir la demanda d'aigua pel reg de l'ecogolf evitant d'utilitzar aigua potable de la xarxa.

8.1.3.- Sistema de reg

El tipus de reg és per aspersió. Aquest només funciona els mesos de més deficiència hídrica (mesos d'estiu) ja que els mesos d'hivern les pluges són suficients per al reg del camp.

Es rega al vespre, a partir de les 20:00 , hora en la qual es tanca la instal·lació. S'assegura sempre abans , que no s'hi trobi cap usuari.

El reg es realitza per zones : 10 min/zona , obtenint un temps total de 2 hores aproximadament.

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

Canonades de reg

Totes les canonades de reg, tant la general com les secundàries són de polietilè amb diàmetres de 90 , 63, 50, 40 i 32 mm per una pressió de treball de 6 atm.

Aspersors

Els aspersors són de la marca RAIN-BIRD tipus MAXI-PAWW. Aquests van montats sobre canonades de polietilè mitjançant anell de presa, acoblament recolzat i canonada flexible RAIN-BIRD. Amb aquest sistema no rígid, s'evita trencaments en les canonades de reg, degut a l'aplastament o moviment dels aspersors.

Característiques dels aspersors:

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Model | MAXI-PAWW |
| Tobera | 12 beige(4,8 mm) |
| Pressió | 3 atm |
| Abast | 13,3m |
| Cabal | 1.570 l/h |
| Marc de reg adoptat | 15 x 12 m |
| Superfície coberta per aspersor | 180 m ² |

Automatismes

S'ha instal·lat un programador de rec RAIN-BIRD del tipus híbrid amb doble programa, control de l'aport de l'aigua (Water Budget), 120 mis/est. Transformador incorporat 220/240 v. 50 Hz i muntatge mural.

S'han instal·lat 12 electrovàlvules RAIN-BIRD de 2" de diàmetre amb diafragma en línia, fabricada en plàstic reforçat amb fibra de vidre, amb control de cabal i obertura manual. Entre l'anell de presa i la electrovàlvula, existeix una vàlvula d'esfera manual per poder tancar la zona de reg desitjada en cas d'avaría.

L'alimentació de les electrovàlvules des del programador de reg, s'efectua mitjançant cable de 1000 v i de 1 x 2,5 mm i 1 x 1,5 mm.

Zones de reg

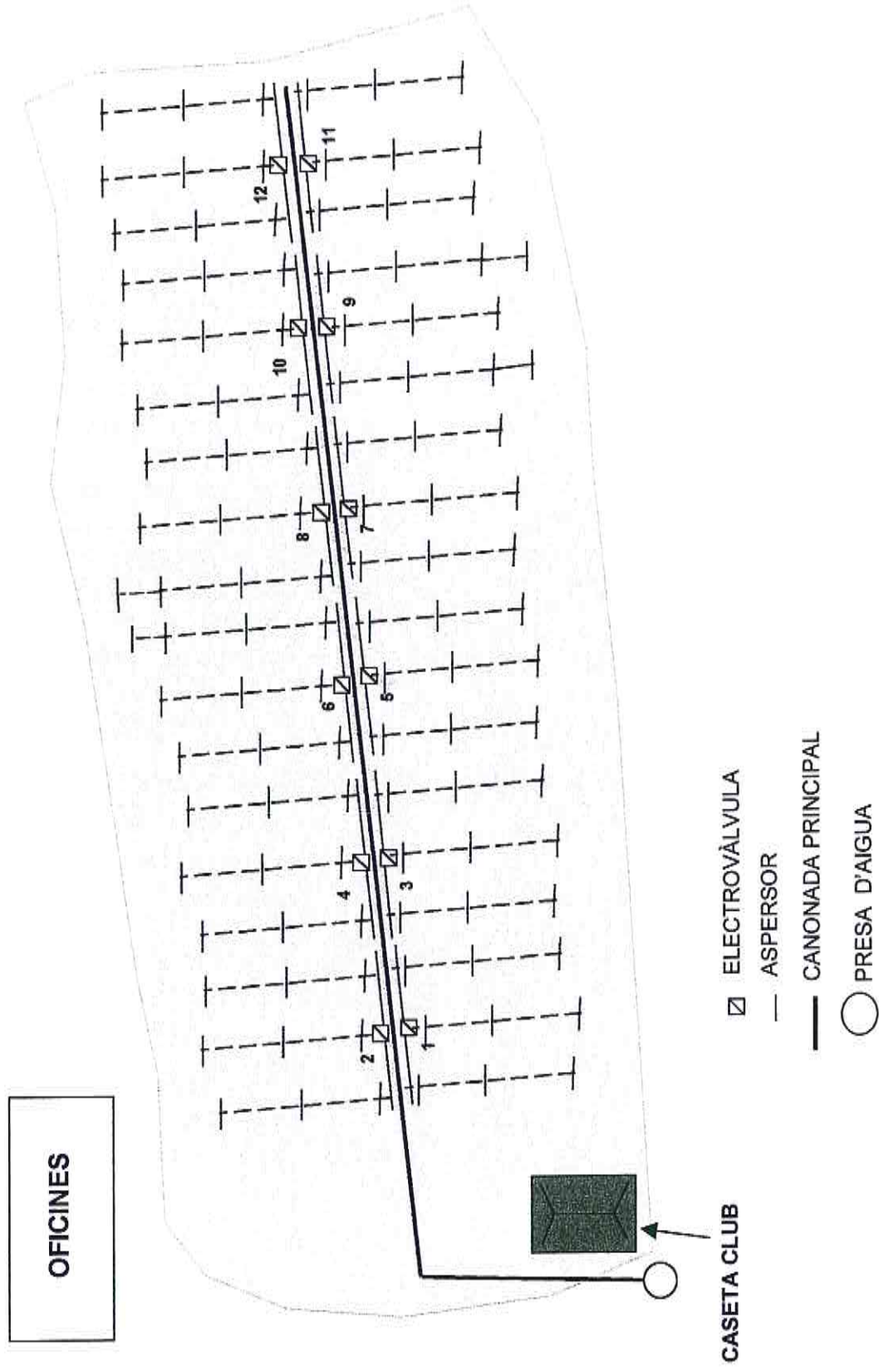
S'ha instal·lat un total de 12 zones de reg de les següents característiques :

| | | |
|---------|--------------|------------|
| Zona 1 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 2 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 3 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 4 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 5 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 6 | 11 aspersors | 17.270 l/h |
| Zona 7 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 8 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 9 | 11 aspersors | 17.270 l/h |
| Zona 10 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 11 | 9 aspersors | 14.130 l/h |
| Zona 12 | 8 aspersors | 12.560 l/h |

Aquest sistema d'aspersió consta de 111 aspersors distribuïts convenientment per l'ecogolf.

A continuació es mostra un esquema de la distribució del sistema de reg.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE REG DE L'ECOGOLF PITCH&PUTT DE LLORET DE MAR



8.1.4.- Sistema de transport de l'aigua depurada

L'aigua utilitzada pel reg del camp de golf prové de l'aigua depurada resultant de la planta de tractament de lixiviats (estació depuradora) la qual s'aboca a la bassa de netes del complex de l'abocador de Lloret de Mar , la qual es troba al costat de la planta de tractament de lixiviats.

Aquesta aigua neta i apte per reg, mitjançant una bomba instal.lada a la bassa, s'utilitza pel sistema de reg per aspersió del camp. Totes les instal.lacions corresponents es troben convenientment soterrades.

Característiques de la bomba submergida

En la taula següent es mostra la corba de treball de la electro-bomba submergible d'acer inoxidable instal.lada a la bassa de netes pel reg de l'Ecogolf.

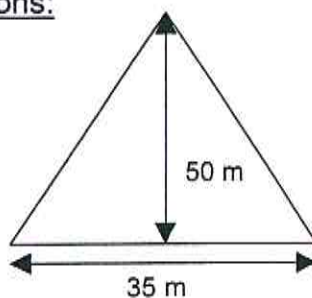
| Model | Kw | HP | Cabal (m ³ /h) | 0 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 39 |
|---------|-----|----|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SP 30-7 | 7.5 | 10 | Altura (m) | 80 | 77 | 72 | 67 | 61 | 53 | 42 | 32 |

Descripció de la bassa de netes

En la bassa de netes és on s'emmagatzema l'aigua que es reutilitzarà per reg del ecogolf.

Les característiques d'aquesta són :

Bassa de netes: Dimensions:



(Vist en planta)

Volum: 3500 m³

Separació de les xarxes de distribució d'aigua

La xarxa d'aigua potable per l'abastament dels sanitaris de la caseta de l'Ecogolf i la xarxa d'aigua regenerada es troben ben diferenciades i separades.

La primera prové de la xarxa general d'abastament d'aigua potable existent al municipi i abasta l'edifici de la caseta club mitjançant una canonada soterrada la qual passa per la zona de recepció.

La xarxa d'aigua regenerada gaudeix del seu conducte soterrat específic (tub de PHDE) que va de la bassa de netes a la bomba encarregada d'impulsar l'aigua per utilitzar-la en el reg per aspersió.

En cap moment aquestes dues xarxes interaccionen entre elles.

Existeix un nombre adient de fonts d'aigua potable en la caseta club, de forma que la gent no necessita beure aigua recuperada. No existeix cap font per beure aigua potable en el camp. Les fonts d'aigua potable es troben situades dins els serveis sanitaris de la caseta de manera que es troben protegides de l'aspersió directa i dels possibles aerosols.

8.2.- CARACTERITZACIÓ DE L'AIGUA REGENERADA

Les aigües depurades resultants de la planta de tractament de llixiviats compleixen amb tots els **requisits de la Taula III del RDPH**, de manera que poden ser utilitzades per reg sense afectar el sòl ni la vegetació.

En el punt 5 del present document es realitza una descripció dels processos de depuració als quals es sotmeten els llixiviats dels quals sobté l'aigua a reutilitzar.

8.2.1.- Analítiques de l'aigua reutilitzada per reg.

El disseny de la planta de tractament de llixiviats es va realitzar en el seu moment amb l'objectiu d'obtenir uns paràmetres de depuració d'acord amb la Taula III del RDPH.

A continuació es presenta l'analítica de les aigües de la bassa de netes d'on es bomben les aigües depurades per reutilitzar-les en el reg de l'ecogolf.

Periòdicament es realitzen analítiques d'aquestes aigües depurades i s'observa que no es superen en cap moment els paràmetres marcats per la Taula III del RDPH .

L'analítica que es presenta a continuació es tracta d'una analítica realitzada per l'ACA amb data d'anàlisi 28/02/2002.

Inici.

| PARÀMETRE | VALOR |
|---|-------|
| Matèries en suspensió (mg/l) | 12 |
| DQO no decantada (mgO ₂ /l) | 88 |
| DQO decantada (mgO ₂ /l) | 70 |
| Sals solubles (microS/cm) | 3.500 |
| Clorurs (mg/l) | 833 |
| pH | 8,60 |
| Matèries inhibidores (Equitox/m ³) | 0 |
| Nitrogen Orgànic i amònic (mg/l) | 9 |
| Fòsfor total (mg/l) | 0,73 |
| Amoni (mg/l) | 8,80 |

A partir dels valors obtinguts s'observa que cap paràmetre supera els valors fixats per la Taula III del RDPH.

Referent als metalls, una analítica més completa realitzada pel laboratori acreditat encarregat de realitzar les analítiques periòdiques al dipòsit controlat de Lloret de Mar, mostra que aquests paràmetres també compleixen Taula III del RDPH.

| PARÀMETRE | VALOR | MÈTODE |
|-------------------------|---------|-----------------------|
| Crom VI (mg/l) | < 0,04 | SM 3500 Cr D |
| Crom III (mg/l) | < 0,05 | - |
| Crom total (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Cianurs totals (mg/l) | < 0,05 | SM 4500 CN- C/E |
| Coure (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Zenc (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Cadmi (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Mercuri (mg/l) | < 0,005 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Níquel (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |
| Plom (mg/l) | < 0,05 | UNE-EN ISO 11885:1998 |

8.3.- DESCRIPCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'ÀREA DE REUTILITZACIÓ I VOLTANTS

8.3.1.- *Detall de les instal.lacions situades als voltants.*

El Ecogolf Pitch and Putt de Lloret de Mar i la planta de tractament de lixiviats (estació depuradora) de l'abocador de Lloret es troben en una zona classificada com a sòl rústec no urbanitzable.

No hi ha cap àrea habitada ni cap carretera principal propera a les instal.lacions , no resultant afectat cap nucli de població.

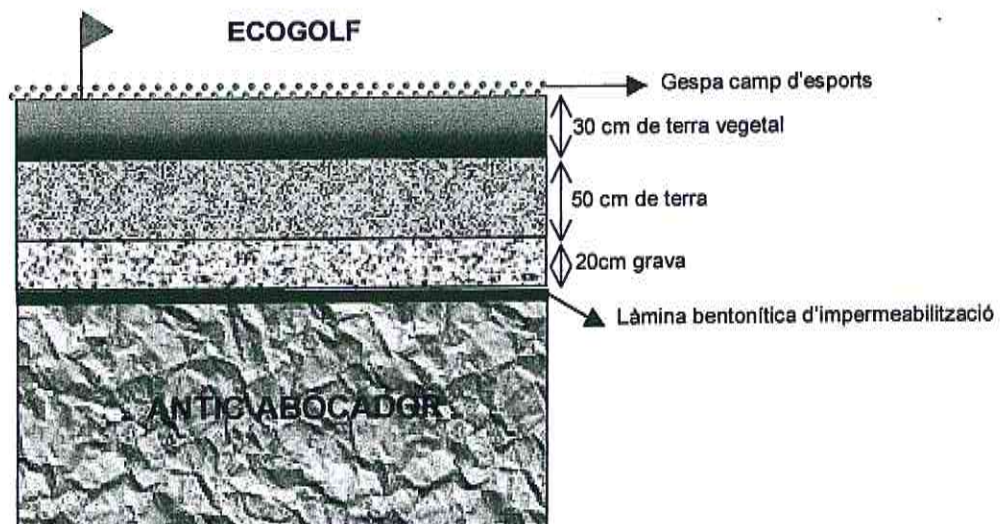
8.3.2. *Presència de persones a L'Ecogolf*

L'afluència màxima de persones a l'ecogolf té lloc en els mesos d'estiu i sobretot els caps de setmana, però el nombre de jugadors no supera els 20 al dia.

En resum, no hi ha una gran afluència i aquesta és variable.

8.4.- CARACTERITZACIÓ DE L'INDRET I ESTUDI HIDROGEOLÒGIC

L'ECOGOLF Pitch&Putt de Lloret de Mar es troba dins el complex de l'abocador de residus municipals de Lloret de Mar i constitueix la restauració de l'antic abocador de residus.



Aquesta condició comporta que sota la capa de terra i gespa de l'ecogolf existeixi una correcta impermeabilització cap a capes inferiors i alhora l'existència d'un drenatge.

En el cas doncs que l'aigua de reg no fos totalment absorvida per la capa de sòl del camp, aquesta és recollida pel sistema de drenatge i conduïda cap a la bassa de lixiviats del complex.

Per aquesta raó no s'ha realitzat cap estudi hidrogeològic atès que la infiltració d'aquestes aigües de reg cap a les aigües subterrànies o sòl és inexistent.

L'aplicació d'aigua depurada no afecta cap zona de circulació preferencial d'aigües (presència de diaclases, falles, zones de Karst...).

No es coneix cap punt de captació d'aigües proper i que pugui resultar afectat per la reutilització de les aigües depurades.

8.4.1.- Direcció predominant dels vents

A partir de l'anàlisi de les dades disponibles a l'estació meteorològica del propi dipòsit controlat de residus de Lloret de Mar, s'observa que la direcció predominant del vent és EST i que la velocitat mitjana és de 1 m/s.

L'ecogolf, però, es troba pràcticament envoltat en tot el seu perímetre d'arbres d'una alçada considerable. Aquests actuen de barrera vegetal dels possibles aerosols generats en el moment del reg per aspersió.

8.5.- CRITERIS SANITARIS GENERALS

8.5.1.- Contingut d'elements traça en l'aigua recuperada

Es limitarà la quantitat de bor, cadmi, molibdè i seleni en l'aigua depurada. Aquests límits són,

- per al bor: menys d'1 mg/l, màxim 2 mg/l en conreus no sensibles;
- per al cadmi: menys de 0,01 mg/l
- per al molibdè: menys de 0,01 mg/l;
- per al seleni: menys de 0,02 mg/l.

8.5.2. La situació relativa dels aqüífers i masses d'aigua

L'ecogolf es troba a més de 50 metres de la riera Can Romagó.

Sota la capa de terra i gespa de l'ecogolf existeix una correcta impermeabilització mitjançant una capa de bentonita i alhora existeix un drenatge. Aquestes condicions es donen atès que l'ecogolf Pitch&Putt de Lloret de Mar es troba a sobre un abocador clausurat.

En el cas que l'aigua de reg no fos totalment absorvida per la capa de sòl del camp, aquesta és recollida pel sistema de drenatge i conduïda cap a la bassa de llixiviats del complex.

Així doncs la infiltració d'aquestes aigües recuperades de reg cap a les aigües subterrànies o sòl és inexistent.

L'aplicació d'aigua depurada no afecta cap zona de circulació preferencial d'aigües (presència de diaclases, falles, zones de Karst...).

8.5.3. El pendent del terreny d'aplicació

L'aigua recuperada s'aplica en un sòl amb pendent de menys del 15% amb coberta vegetal contínua de manera que l'escorriment queda confinat dins del perímetre de l'ecogolf.

8.5.4. L'escorriment

L'escorriment quedarà confinat dins del perímetre del camp o zona on s'ha autoritzat la reutilització.

Tot i això i en el cas que es produís la sortida d'aigua d'escorrentia cap a llera en el moment d'una gran precipitació, no l'afectaria. El requisit d'abocament a llera és el compliment de Taula III i com s'observa en les analítiques realitzades, aquest requisit es compleix de forma satisfactòria.

8.5.5. El tipus de reg

Els capçals de reg per aspersió es troben a prop del sòl per tal de minimitzar la formació d'aerosols.

(veure punt 8.1.3)

Aquest només funciona els mesos de més deficiència hídrica (mesos d'estiu) ja que els mesos d'hivern les pluges són suficients per al reg del camp.

Es rega al vespre, a partir de les 20:00 , hora en la qual es tanca la instal.lació. El responsable s'assegura sempre abans , que no s'hi trobi cap usuari.

Cal afegir que l'ecogolf es troba envoltat d'arbres i vegetació arbustiva els quals actuen com a pantalla pels possibles aerosols.

Es controla el reg de manera que es faci mínima la formació de tolls i que l'escorriment es confini i s'elimini convenientment, això s'ha aconseguit instal.lant un sistema de reg per aspersió adequat , evitant així el contacte de l'aigua amb camins.

S'evitarà el reg per aspersió sempre que hi hagi vents amb una velocitat superior a 0,5 m/s.

8.5.6. Els treballadors

S'han pres les mesures adients per a garantir la protecció dels treballadors en les zones de reutilització.

Els responsables de les zones d'ús també han de conèixer els aspectes sanitaris de la reutilització.

Tothom que estigui relacionat amb la reutilització ha de mantenir un nivell elevat de cura i precaució, ja que sempre hi ha un cert grau de possibilitat de fallades de l'equip o d'errors humans.

Hi ha farmacioles de primers auxilis en les zones d'ús, de manera que qualsevol petita ferida pugui ser tractada ràpidament per tal d'evitar infeccions.

No es permetrà en cap cas que els treballadors portin els peus nus durant el reg.

8.5.7. L'accés a les zones de reg

No existeixen habitatges propers a l'ecogolf ni carreteres.

Les instal·lacions de l'ecogolf Pitch&Putt de Lloret de Mar es troben convenientment tancades mitjançant una tanca vegetal i metàl·lica.

En les hores de reg es prohibeix l'entrada de qualsevol persona a la zona.

8.5.8. El material i les instal·lacions

En totes les zones on hi hagi reutilització d'aigües residuals s'afixaran cartells que ho indiquin amb tota claredat, situats com a màxim a 1 m dels camins normals d'accés a la zona.

Hi ha una farmaciola de primers auxilis en les zones d'ús, de manera que qualsevol petita ferida pugui ser tractada ràpidament per tal d'evitar infeccions.

Totes les vàlvules, els aspersors, les boques de reg, etc., només poden ser accionats pel personal a càrrec de la instal·lació.

Periòdicament, es revisa la instal·lació. Tot l'equip de transport i d'ús de l'aigua recuperada s'inspecciona periòdicament. Aquest manteniment preventiu redueix les pèrdues indegudes d'aigua de les canonades de transport i de l'equip malmès o dolent, fent més petit, al mateix temps, el perill sanitari.

8.5.9. La planta de depuració d'aigües residuals

La planta de tractament porta un registre on es fan constar totes les anomalies de funcionament i les mesures que es prenen en cada cas.

La planta de tractament disposa d'un bassa d'emmagatzematge amb una capacitat mínima de més de tres dies de producció d'aigua recuperada. No es subministrerà aigua recuperada directament sense passar per aquesta bassa d'emmagatzematge.

Per veure les característiques de la planta de tractament de llixiviats veure punt 5 i 6 del present document.

8.5.10. Origen de les aigües

Les aigües reutilitzades provenen de la depuració dels llixiviats del dipòsit controlat de residus de classe I i II.

En cap cas s'admeten lixiviats d'altres dipòsits controlats.

Periòdicament es realitzen analítiques de la qualitat de l'aigua depurada incloent el control de metalls pesats.

8.5.11. Qualitat dels fangs

Periòdicament es realitzen anàlisis dels fangs de la depuradora i, en el cas que les concentracions de metalls pesants ultrapassin les indicades en el RD 1310/1990 de 29 d'octubre, caldrà fer un estudi detallat del contingut en metalls totals, i en el cas que calgui, limitar més l'ús de les aigües residuals.

8.6.- CRITERIS SANITARIS ESPECÍFICS

Es classifiquen les aigües en quatre tipus (C, B, A2, A1) de més a menys restrictives. En el present cas concret es tracta d'aigües tipus A2 però amb reg per aspersió de manera que es classifica com tipus A1.

Les característiques son les següents:

Aigües de tipus A1

Com a condicionants de qualitat es defineixen:

- a. Nombre d'ous de nematode⁽¹⁾ per litre de mostra⁽²⁾ <1.
- b. Nombre de coliformes fecals per 100 ml de mostra⁽²⁾ < 200.

És aigua utilitzable en camps d'esport. Tot i això NO hi haurà contacte directe amb la gent o possibilitat de ferides ja que el reg s'activa amb la instal.lació tancada.

Els mètodes de reg permesos són els localitzats i els superficials (inclosa l'aspersió).

Nota:

(1) Les espècies de nematodes que s'inclouen en aquestes normes són *Ascaris*, *Trichuris* i *Ancylostoma*.

(2) Els criteris de nematodes i de coliformes fecals es refereixen a mitjanes aritmètiques i geomètriques respectivament.

El tractament que s'exigeix és una retenció en estanys o llacunes d'estabilització durant un mínim de 20-30 dies o tractament que elimini similarment els helmints i els coliformes fecals, seguit d'una desinfecció eficient. Això es garanteix amb el tractament per ultrafiltració a l'estació depuradora i el temps de retenció a la bassa de pluvials.

CRITERIS SANITARIS PER A L'APLICACIÓ D'AIGUA RESIDUAL DEPURADA AL SÒL

| TIPUS D'AIGUA | A1 |
|---------------------------|---|
| Tractament | Biològic/ ultrafiltració / adsorció per Cactiu. |
| Qualitat de l'aigua | <=1 ou nematode/l <=200 CF/100 ml |
| Tipus de reg | Superficial : reg per aspersió |
| Tipus de vegetació regada | Camps d'esports: ecogolf |
| Poblacions exposades | Treballadors. Públic en contacte amb la gespa. |

8.7.- PUNTS DE CONTROL

Els criteris sanitaris tindran en compte paràmetres de puresa biològica (bacteris i altres paràsits) i de concentració de metalls pesats.

Es realitzen controls diaris analítics en els punts següents :

- efluent depurat de sortida de la planta de tractament de llixiviats

Diferents punts importants del procés de depuració:

- entrada biologia
- sortida biologia
- entrada carbó actiu
- sortida carbó actiu i osmosi.

A la bassa de netes es realitzen controls analítics periòdics de la qualitat de l'aigua.

També es realitzen anàlisis periòdiques dels fangs de la depuradora i, en el cas que les concentracions de metalls pesants ultrapassin les indicades en el RD 1310/1990 de 29 d'octubre, caldrà fer un estudi detallat del contingut en metalls totals, i en el cas que calgui, limitar més l'ús de les aigües residuals.

INSTRUMENTS DE MESURA

Els instruments de mesura necessaris per al control del procés en la planta de tractament de lixiviats són els següents:

- Sonda de oxigen en la nitrificació.
- Valor del pH en la entrada de lixiviats
- Indicadors de nivell en els reactors d'activació biològica.
- Cabalimetres de inducció per el cabal de recirculació en la ultrafiltració.
- Nivell de mesura en el tanc de metanol i indicador d'abocaments.
- Indicador de nivell en els tancs de rentat i permeat.

8.7.1.- Tipologia i Peridodicitat

Pel fet que l'Ecogolf Pitch and Putt de Lloret de Mar es trobi dins la instal·lació de l'abocador de Lloret de Mar, fa que es portin a terme uns controls marcats pel Decret 1/1997 i RD 1481/2001. Aquests són:

- Registre mensual del volum d'aigües pluvials d'explotació emmagatzemades i analítica.
- Mensualment es controla el nivell piezomètric i la qualitat de les aigües subterrànies en els piezometres de la xarxa de control de l'abocador. Els paràmetres a determinar són la conductivitat , pH i concentració en clorurs.
- Trimestralment es controla la qualitat de les aigües subterrànies en els piezòmetres de la xarxa de control. L'analítica es marca en el punt I.4.3 de l'Annex 5 del Decret 1/1997 i anualment una analítica marcada en el punt I.4.4 del Annex 5 del Decret 1/1997.
- S'observarà si en temps calorós es generen males olors.

8.7.2.- Descripció de les mesures a adoptar en cas de superar el límit crític d'algun control.

El control de les analítiques, que es realitzen a la planta, es vigila contínuament mitjançant un ordinador, de manera que en el cas d'alguna deficiència de funcionament es detectaria immediatament.

En el cas poc probable de no complir els límits permesos, aquesta aigua tractada es recircularia cap a la bassa de llixiviats i no es destinaria a reg. Al mateix temps es revisaria tot el procés per tal de trobar la causa d'aquest augment de concentració que supera el límit establert.

En aquests casos, aquelles zones on calgui assegurar el volum d'aigua subministrat s'utilitzarà aigua potable provinent de la xarxa d'abastament.

 **BARRAU**
Enginyers Consultors S.L.
MANEL BARRAU SALMERON
ENGINYER INDUSTRIAL
N. COL. 10.452

L'enginyer redactor del document

Girona, desembre 2002.