MANTENIMENT I BONES PRÀCTIQUES

24 març de 2015

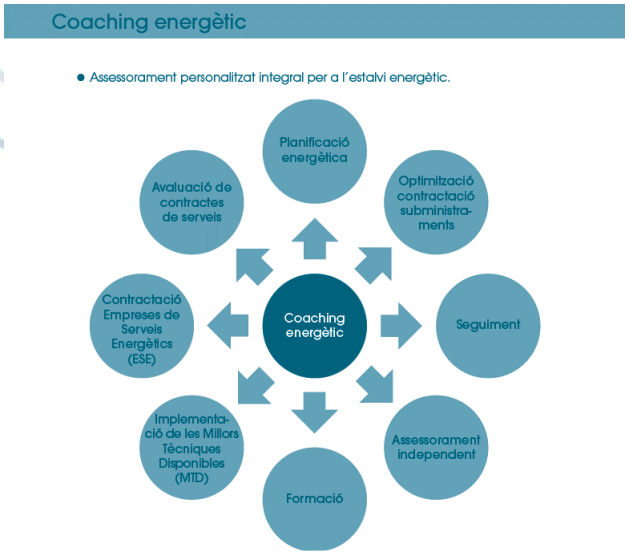
ÍNDEX

1. Breu presentació.
2. Manteniment d'un Sistemes Aigües Grises.
3. Monitorització del sistema.
4. Casos reals; experiències. Bones i males pràctiques.
5. Conclusions.

1. Breu presentació Energea

Energea és una enginyeria especialitzada en:

- Empresa ESE (Serveis Energètics).
- Eficiència energètica.
- Energies d'alta eficiència i optimització de sistemes.
- Línia (IDAE) de sistemes amb Biomassa.
- Implantació de mesures amb estalvis compartits (EPC).
- Consultoria Energètica i medi ambient.
- Coaching energètic i revisió de contractació elèctrica.
- Manteniment preventiu, normatiu i correctiu de sistemes en Baixa tensió, Climatització, RITE, PCI, Gas i Aigües.
- Implantació de sistemes de Monitorització i Mesura OPC.



2. Manteniment

Abans de tot...com treballem:

- Reunió amb la comunitat per parlar sobre què és un sistema d'aigües grises.
- Introducció i formació del sistema existent en el seu edifici.
- Explicació de les tasques de manteniment.
- Explicació de l'estalvi que genera un sistema d'aigües grises.
- Informació dels avantatges i possibles inconvenients que pot generar un sistema d'aigües grises.
- Informar quin és el **BON ÚS** que s'ha de fer amb les aigües que van cap al sistema d'aigües grises. Contaminació de l'aigua amb greixos, pintures, sabó, sorra, etc..(banyeres principalment).
- Informar què es pot fer a la temporada de no ocupació. Possibilitats i bones pràctiques.

- **Inversió de temps inicial en FORMACIÓ A L'USUARI = ESTALVI EN PROBLEMES I TRUCADES INNECESARIES**

2. Manteniment

Posta en marxa

Operacions necessàries i comprovacions requerides per garantir que el sistema s'ha instal·lat correctament i funciona amb seguretat i de forma correcte:

- Comprovació de que a les aigües grises no arribin aigües fecals.
- Comprovació mitjançant lectura diària del volum diari d'aportació d'aigua grisa al sistema per regular els equips dosificadors de cloració.
- Regular el sistema de bombeig mitjançant arrencadors electrònics a les bombes de càrrega.
- Ajustar la pressió de descàrrega cap a habitatges ajustant els paràmetres mínims i màxims d'aportació d'aigua reciclada.
- Comprovació de les sondes de nivell, funcionament i regulació per evitar vessaments d'aigua de xarxa cap a clavegueram.
- Revisar després de 72 hores-1 setmana de funcionament l'estat de les unitats de filtratge per tal que a la posta en marxa eliminar el residus de la instal·lació.
- Evitar cops d'ariet en qualsevol canonada de càrrega en el sistema d'aigües grises.
- Verificar les unions estiguin ben encolades, premsades i que no hi hagin materials incompatibles.
- Comprovar els ajustos i percentatges de rendiment de la central d'aigües després d'una setmana de funcionament.

2. Manteniment

Operació dels equips

Accions necessàries per mantenir-los en bones condicions d'operativitat, incloent l'aportació de productes químics per als sistemes de dosificació i el control dels paràmetres de funcionament amb la freqüència especificada pel fabricant.

- Es plateja un Manteniment Preventiu TPM regulat i tabulat.
- La presencia a la instal·lació es fa setmanalment amb revisions visuals obligatòries.
- Existeix un *check list* a sala amb les operacions a realitzar, un full de ruta de les accions a seguir, un full d'anotacions de les incidències i un full de comptabilització d'aigua consumida (tractada) i aigua de xarxa entrada al sistema.
- Seguiment sistemàtic del sistema, amb anotació de consumibles, ratis % de cobertura per l'aigua reciclada i anotacions de les incidències (GMAO)

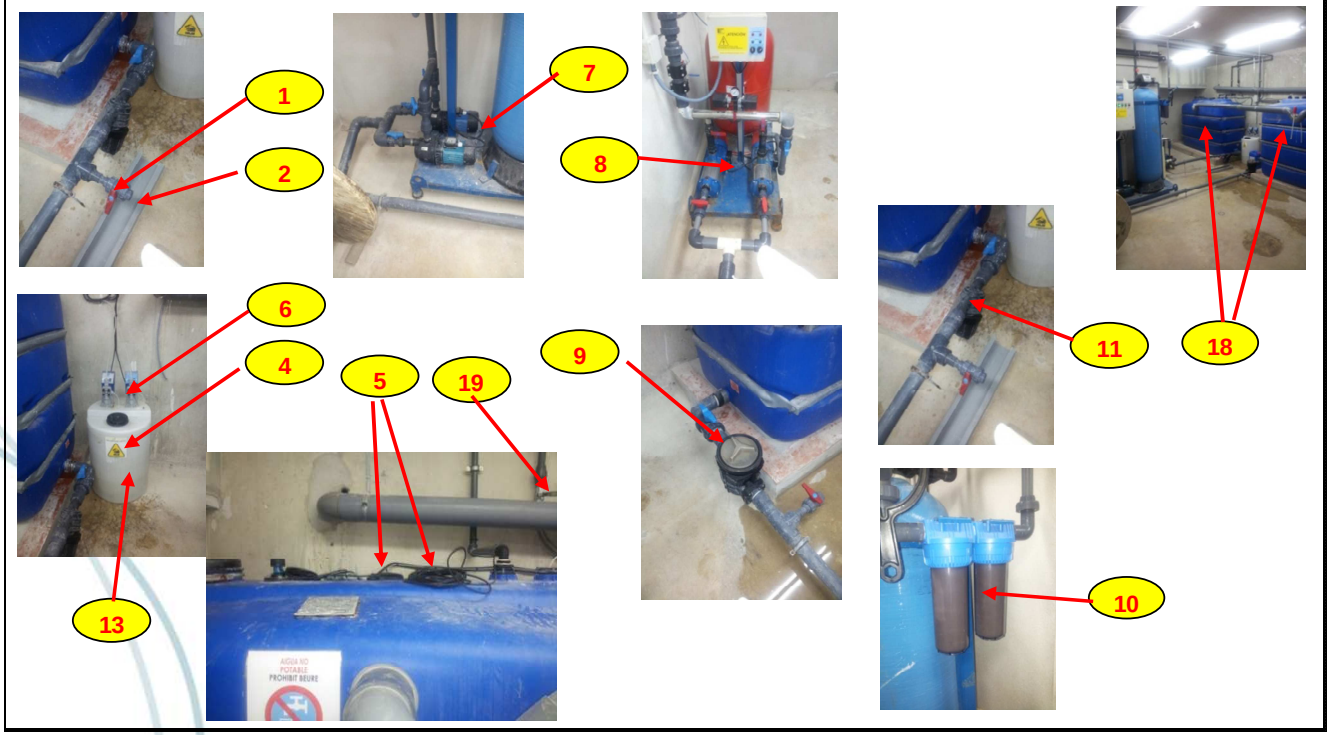
Especial cura per impedir qualsevol contaminació l'aigua gris reciclada.

2. Manteniment

Control periòdic. Principals punts:

MANTENIMIENT PREVENTIU NIVELL 1 energea

INSTAL·LACIÓ: Vallseca 162-168	AIGUES GRISES		
			Refer:
Preparat per: **Rubén Redondo Martínez**	Aprovat per: **Juan Carlos Almécija**	Treball a realitzar per: **ENERGEA**	Data: **01012013** Edició: **1** Full: 2 **/ 4**



2. Manteniment

Control periòdic. Principals punts:

Nº	ACTIVITAT	PUNTS A CONTROLAR	MÈTODE	CRITERI	Observacions	FREQÜÈNCIA				
						Anual	6MES	1/2 MES	MES	Semanal
1	Comprovar	Clor lliure a la mostra	Analític	0,5-2	Si superior a 2 Calibrar Sonda Tampó amb solució Redox					
2	Comprovar	PH sortida Aigua tractada	Analític	7,0-8,0	Si fora marges calibrar sonda tampó amb Solució Redox					
3	Comprovar	Olors Sala	Persona	Mala olor (aigua bruta)	Comprovació de Clor Lliure i PH					
4	Comprovar	Funcionament Sondes de nivell Dip. Hipoclorit	Visual	Funcionament	Si no funciona, canvi de sonda					
5	Comprovar	Funcionament Sondes de nivell Dip. Aiguia tractada	Visual	Funcionament	Si no funciona, canvi de sonda					
6	Comprovar	Funcionament de Bomba Dosificadores	Visual	Funcionament	Si no funciona, canvi de bomba					
7	Comprovar	Funcionament de Bomba Aspiració aigua bruta	Visual	Funcionament	Si no funciona, canvi de bomba					

2. Manteniment

Control periòdic. Principals punts:

Nº	ACTIVITAT	PUNTS A CONTROLAR	MÈTODE	CRITERI	Observacions	FREQÜÈNCIA				
						Anual	6MES	1/2 MES	MES	Semana
8	Comprovar	Funcionament de Bomba Impulsió	Visual	Funcionament	Si no funciona, canvi de bomba					
9	Revisió	Neteja de filtres Aigua Bruta	Manual	Malla Bruta	Neteja en cas de brutícia					
10	Revisió	Neteja de filtres Aigua Filtrada	Manual	Malla Bruta	Neteja en cas de brutícia					
11	Revisió	Neteja de filtres Aigua Desinfectada	Manual	Malla Bruta	Neteja en cas de brutícia					
12	Comprovar	Centraleta	Manual	Funcionament general centraleta	Revisió de les funcions del Biotrit					
13	Comprovar	Volum de Hipoclorit	Manual	Registre de Consum	Anotació cada reposició					
14	Comprovar	Punt de Consum Valor de CL-	Analític	0,5-2	Si superior a 2 Calibrar Sonda Tampó amb solució Redox					

2. Manteniment

Control periòdic. Principals punts:

Nº	ACTIVITAT	PUNTS A CONTROLAR	MÈTODE	CRITERI	Observacions	FREQÜÈNCIA				
						Anual	6MES	1/2 MES	MES	Semanal
15	Comprovar	Punt de Consum Valor de PH	Analític	7,0-8,0	Si fora marges calibrar sonda tampó amb Solució Redox					
17	Comprovar	Punt de consum. Aigua bruta(turbidez)	Visual	Color aigua no marronosa	Si positiu, netejar 100% instal·lació					
18	Revisió	Neteja de dipòsits	Manual	Neteja General	Neteja general. Estiu					
19	Comprovar	Estat electrovàlvula entrada aigua de xarxa	Manual	Tancament 100%	Si fuita canvi de vàlvula					

Registre d'operacions:

- Dades de la instal·lació.
- Intervencions de manteniment.
- Incidències i reparacions.
- Controls analítics.

2. Manteniment

Presa de mostres

El punt de presa de mostres en la instal·lació és un element clau per assegurar la representativitat de la mostra. En tots els casos s'ha de prendre en la canonada de distribució, just després del sistema d'impulsió.

Protocol presa mostres (Aqua España):

Parámetro	Protocolo de toma de muestra
Turdidez Cloro residual libre pH	La muestra se tomará en el circuito de suministro del agua gris reciclada. Estas deberán recogerse en recipientes de vidrio o de plástico (manteniendo estos recipientes en condiciones de máxima limpieza). Antes del muestreo es necesario dejar correr agua del punto de suministro para obtener una muestra homogénea y representativa. Las determinaciones se realizarán in situ inmediatamente después del muestreo. Si es inevitable transportar las muestras, estas se almacenarán refrigeradas y en oscuridad. Los análisis se realizarán lo antes posible y siempre durante un período inferior a 24h.
Eschericia Coli	Las muestras se tomaran en el circuito de suministro del agua gris reciclada. Las muestras deberán recogerse en envases estériles de un solo uso de 500mL de volumen con tiosulfato de sodio (0,1mL/100mL muestra) para neutralizar la acción del oxidante (cloro, cloramina, bromo u ozono). Antes de la recogida de muestras es necesario desinfectar el punto de suministro con etanol y abrirlo dejando correr el agua hasta que salga a una temperatura constante. Las muestras han de conservarse refrigeradas (5ºC) en todo momento y protegidas de la luz. Han de transportarse al punto de análisis lo antes posible, siendo necesario su análisis antes de que hayan transcurrido 24h desde la recogida de muestra.
Legionella spp	Según Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones.

2. Manteniment

Anàlisis de les mostres

Parámetro	Técnica de referencia
Turdidez (NTU)	Nefelometría
Cloro residual libre	Espectrofotometria de absorción molecular. Método titulométrico.
pH	Método electrométrico
Escherichia coli	Recuento de bacterias Escherichia coli ß-glucoronidasa positivas

Aplicación	Residencial	Servicios
CONTROL en el AGUA TRATADA	RESULTADOS	
Turdidez (NTU)	< 2	< 10
E. Coli (UFC/100ml)	No detectado	<200
Biocida activo. En caso de cloro residual libre, si se adiciona cloro (Cl2 mg L)	0,5 - 2,0	0,5 - 2,0
pH, si se adiciona cloro	7,0 - 8,0	7,0 - 8,0

2. Manteniment

Contracte de manteniment

- Els contractes de manteniment han estat subjectes a unes valoracions econòmiques baixes contra unes necessitats de seguiment i registres exhaustives.
- Una SAG, no pot estar a subjecte de revisions trimestrals o semestrals, implica un seguiment de revisió d'olors i volum de clorhídric setmanal, degut a que qualsevol mal funció pot disparar els consumibles i provocar males olors que arribaran als usuaris.
- Els **contractes de manteniment** es poden vincular a unes tarifes flexibles en **funció de la capacitat de reciclatge** que disposi la sala.
- Aquesta línia de contractació pot tenir uns preus esglaonats:
  - <40% Rendiment Mensual: Mantenidor no passa cost preventiu.
  - 40-60% : €/m3 d'aigua tractada (rebaixa del 35%).
  - 60-85% : €/m3 d'aigua tractada (rebaixa del 20%).
  - 85-100%: €/m3 d'aigua tractada (import net mensual).

Especial cura per garantir un bon manteniment vinculat al preu final.
Si no es manté, no es cobra!!

3. Monitorització del sistema

Monitorització d'instal·lacions

L'objectiu del sistema és controlar les instal·lacions i supervisar alarmes.

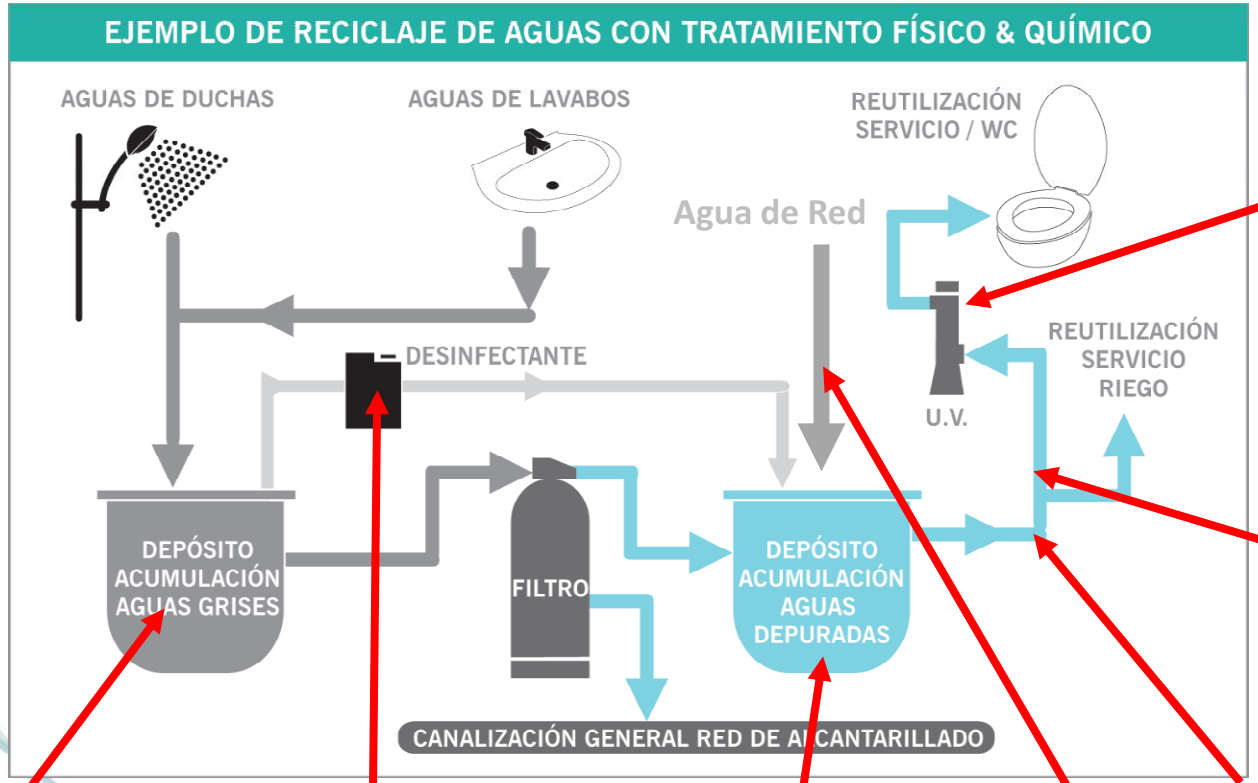
El sistema permet monitoritzar **consum d'aigua de xarxa, ph i altres valors**, podent arribar a detectar problemes tècnics que repercuteixin als rendiment del sistema.

Senyals d'alarmes interessant per a detectar excessos de consum d'aigua, alteracions de ph o alteracions dels paràmetres monitoritzats.

- **Permet gestionar diferents instal·lacions.**
- **Permet conèixer si els objectius d'estalvi i eficiència establerts s'assoleixen.**
- **Està basat en estàndards oberts de programació.**
- **Sistema obert per varies plataformes de gestió, vinculat a un SCADA central al mantenidor**

3. Monitorització del sistema

Monitorització d'instal·lacions



Estat ON/Averia de la UV

Estat ON/Averia de la unitat de bombeig

m3 aigua tractada

Indicador
PH
Conductivitat
(Valors sonda REDOX)
Volum del tanc

Volum del tanc (Cl)

Indicador:
PH
Conductivitat
(Valors sonda REDOX)

m3 aigua de xarxa/dia

4. Casos reals

Actualment Energea realitza el manteniment de les aigües grises en 10 instal·lacions d'edificis a Sant Cugat del Vallès i Barcelona.

L'experiència en aquest àmbit ens ha permès identificar bones i males pràctiques:

Males pràctiques:

- No es fan manteniments sistemàtics.
- Cap sistema d'aigües grises pot estar 6 mesos sense una revisió.
- No es buiden 100% les instal·lacions per fer una neteja exhaustiva.
- No es monitoritzen les instal·lacions.
- Falles de disseny inicial en sistemes i materials.
- Mal dimensionat dels sistemes entre la pre-recollida i el tractament d'aigua final.
- Hipercloració puntual per no haver d'assistir durant setmanes a la instal·lació.

4. Casos reals

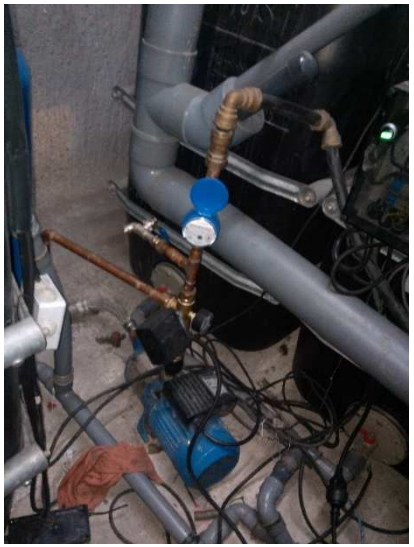
Males pràctiques:

4. Casos reals

Males pràctiques:

4. Casos reals

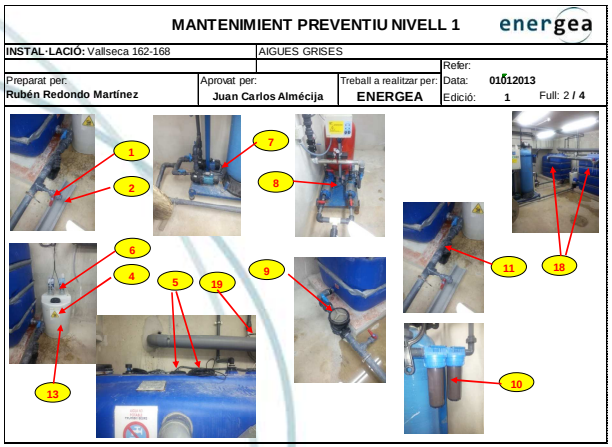
Males pràctiques:



4. Casos reals

Bones pràctiques:

- Informar del bon ús de la instal·lació.
- Reunió mínima semestral-anual amb la comunitat.
- Informes trimensuals del rendiment i incidències del sistema.
- Anotació dels consumibles i treure ratis de Clor per m3 tractat.
- Manteniment informatitzat.
- Control sistemàtic i Check de MTC.
- Buidat total mínim 1 cop a l'any.
- En aturades prolongades (estiu), aturar el sistema, netejar el sistema i informar als usuaris que es deixa l'aigua de xarxa durant aquesta temporada(1 mes), (en sistemes de Cloració).


MANTENIMIENT PREVENTIU NIVELL 1 energea

INSTAL·LACIÓ: Vallseca 162-168 | AIGUES GRISES

Preparat per: Rubén Redondo Martínez | Aprovat per: Juan Carlos Almécija | Treball a realitzar per: ENERGEA | Refer: | Data: 01012013 | Edició: 1 | Full: 2 / 4

3. Casos reals

Bones pràctiques:

- Anàlisis de com funciona un sistema d'aigües grises. Primer de tot creure'ns en el que estem fent.
  - Anàlisis i auditories en sistemes d'aigües grises existents.

BACTERIOLÒGICS

- BACTERIOLÒGICS
  - Baix Consum energètic
  - Molt sensibles a la qualitat d'aigua d'entrada
  - Mal funcionament comporta molta mala olor
  - Neteja anual necessària
  - Necessari la cloració final per olors i desinfecció
  - Auditat i millora del 35% al 95%

ULTRA FILTRACIÓ

- ULTRA FILTRACIÓ
  - Elevat consum elèctric
  - Unitats molt compacte i òptima per edificació.
  - Necessitat d'estudiar el volum de pre emmagatzematge i post tractament
  - Qualitat de l'aigua molt bona
  - No olors amb UV i post cloració lleu per desinfecció
  - Depenen de l'estudi de volum post-tractament en auditoria millora des de el 32% fins al 80%

CLORACIÓ

- CLORACIÓ
  - Baix consum elèctric
  - Sistema pendent de revisions constants
  - Necessitat de clor continu en post i pretractament
  - Importància la monitorització
  - Neteges anuals
  - Necessitat contínua de sensors i detectors de nivell
  - Consum de clor elevat amb necessitats d'ajustos segons consum.
  - Rendiment base del 60%
  - Rendiment en millora del 96%

SISTEMES Bio membrana I DOSIFICACIÓ DES DE COBERTA

- Bio-Membrana
  - Elevat consum elèctric
  - Dosificació des de coberta influeix en el consum elèctric.
  - Important neteja dels filtres de bombeig
  - Elevat consum d'aigua de xarxa condicionat a les unitats filtrants
  - No es te el 100% del control degut a la dosificació des de coberta.
  - Necessari la monitorització d'aigua de xarxa diària
  - Rendiment base del 35%
  - Rendiment amb millora del 80%

4. Casos reals

Bones pràctiques:

En un estudi realitzat en 4 promocions, el potencial d'estalvi en aigua potable va ser:

- Situació inicial amb una gestió no adequada: 968.563 litres d'aigua
- Situació resultant amb una gestió adequada i amb seguiment: 2.066.667 litres d'aigua

5. Conclusions

Conclusions i recomanacions

- **Tota la tecnologia es òptima si es porta un control i una gestió adequada.**
- **Hi ha sistemes que necessiten més control i millor qualitat d'aigua d'entrada.**
- **L'estalvi que suposa en m3 d'aigua potable és enorme des d'un enfocament mediambiental.**
- **No només es pot mirar la part econòmica, està clar que disposar d'una depuradora comunitària sortirà més car que l'estalvi econòmic en el preu del m3 d'aigua consumit de xarxa, però mediambientalment, no té preu.**
- **Importància d'un temps de resposta curt i una intervenció davant la incidència molt ràpida.**
- **Gestió i programació sistemàtic del manteniment.**
- **Estudiar en els informes els ratis dels consumibles per elaborar un pla d'accions d'estalvi.**
- **Informar a la comunitat del funcionament del sistema.**
- **Formació a la comunitat d'un bon ús de les aigües grises.**
- **Potenciar els usos d'aquests sistemes amb bones pràctiques i en la millora contínua dels equips, proposant als fabricants nous conceptes i necessitats del mantenidor.**

Moltes gràcies!

Joan Carles Almécija
Director General
jcarles.almecija@3e-energea.com

Energea, Enginyeria en Eficiència Energètica SL
Antoni Bell nº 2 3
08174Sant Cugat del Vallès
Tel/Fax. 935 631 550
www.3e-energea.com