



**Sustainable Water
Integrated Management (SWIM) -
Support Mechanism**



Project funded by
the European Union

Water is too precious to waste

**DEUX JOURS DE FORMATION SUR LE FONCTIONNEMENT ET LA GESTION
DES STEPS**

9-10 Septembre 2013, Murcia

Entretien et controle des STEPs

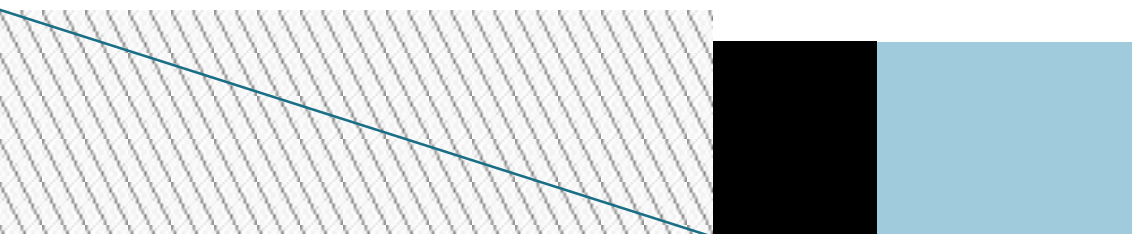
Présenté par: Juan MarcosPerez

INDEX

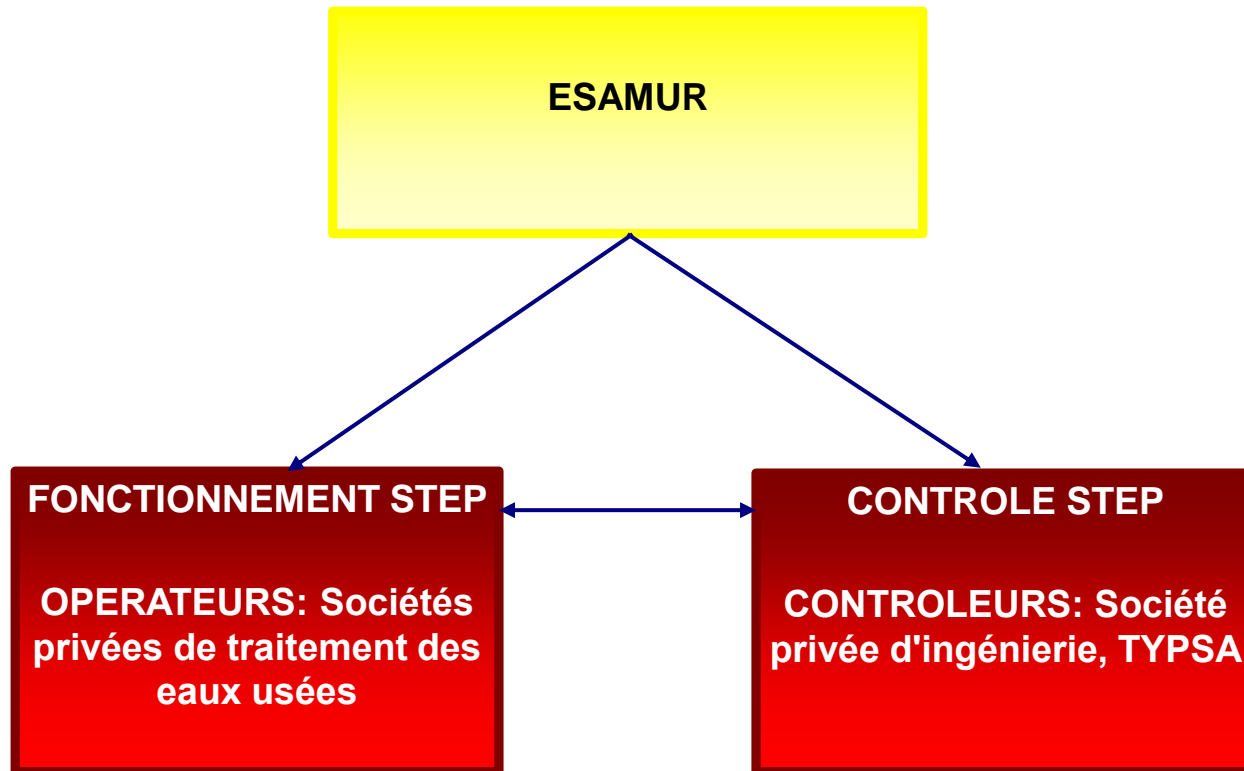
- Agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR)
- Réglementations de traitement des eaux usées
- Fonctionnement des installations de traitement des eaux usées (STEPS)
- Contrôle des opérations des STEPS

Agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR)

- ▶ L'agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR) est une société régionale publique créée par la loi régionale 3/2000, 12 juillet, faisant partie du département de l'agriculture et de l'eau du gouvernement régional de Murcia.
- ▶ L'ESAMUR collecte et gère les ressources financières obtenues grâce à la taxe d'assainissement, en l'appliquant au fonctionnement, à la maintenance et au contrôle de toutes les WWTP publiques et installations sanitaires.
- ▶ L'ESAMUR ne fait pas fonctionner directement les installations, laissant cette tâche à des sociétés privées via des appels d'offres.
- ▶ L'ESAMUR a divisé la région en deux zones de fonctionnement et de contrôle, exerçant le contrôle de fonctionnement via deux sociétés privées d'ingénierie, une pour chaque zone.



Agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR)



Agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR)

□ Paiements aux opérateurs des STEPS:

L'analyse et les flux de données collectées par le contrôleur sont utilisées par l'ESAMUR pour payer les opérateurs des STEPS.

IRétribution = Fixe + Variable

IPartie fixe = € / j x j / mois

IVariable = V x C x Q ; V = € / m³ ; Q = m³ / mois ; C = coefficient qualité

ILe C dépend de la réduction de la charge des contaminants:

IExemple: $C = 0,3 \times (RSS/98) + 0,5 \times (RDQO/98) + 0,2 \times (RNt/90)$

Réglementations principales relatives au traitement des eaux usées

□ Réglementations européennes:

- La directive du conseil du 21 mai 1991 concernant le traitement des eaux usées urbaines (91/271/EEC).

- Directive du 12 juin 1986 sur la protection de l'environnement et en particulier du sol, lorsque la boue d'épuration est utilisée en agriculture (86/278/EEC).

- La directive 2000/60/EC du Parlement européen et du conseil du 23 Octobre 2000 établissant un cadre pour l'action de la communauté action dans le cadre de la politique de l'eau (directive cadre sur l'eau).

□ Réglementations espagnoles:

- DR 509/1996 et DR 1310/1990 qui s'intègre dans la loi nationale 91/271/EEC et les directives 86/278/EEC.

- DR 1620/2007, du décembre 2007, établissant le cadre juridique pour la réutilisation des eaux usées traitées.

Réglementations principales relatives au traitement des eaux usées

- DR 1290/2012, du 23 mai, modifiant le DR 849/1986 et RD 509/1996, ratifiant la réglementation hydraulique du domaine public > des décharges.
- Loi 34/2007, du 15 novembre, sur la qualité de l'air et la protection de l'atmosphère > accorde l'activité potentiellement contaminante de l'atmosphère.
- DR 9/2005, du 14 janvier, listant les activités potentiellement contaminantes du sol > rapport de l'état des sols.
- Loi 16/2002, du 1er juillet sur la prévention et le contrôle de la contamination > déclaration annuelle environnementale.

Exploitation et entretien des STEPS

□ Les travaux comprennent:

- Tous les travaux nécessaires pour garantir le fonctionnement optimal de toutes les installations et leurs éléments (STEP, stations de pompage, canalisations principales).
- L'OPÉRATEUR est en charge de:
 - Contrôle du processus
 - Conformité avec les limites de concentration des rejets
 - Maintenance électromécanique et générale
 - Procédures sanitaires et de sécurité
 - Personnel

Contrôle des opérations des STEPS

□ Les travaux comprennent:

- En général:
 - Supervision et contrôle des installations de traitements des eaux usées publiques: STEPS, stations de pompage, systèmes principaux d'assainissement et fuites.
 - Évaluation et supervision des coûts et de la qualité des services des prestataires.
- Plus particulièrement:
 - Supervision et contrôle de la maintenance et du fonctionnement des installations.
 - Contrôle analytique des procédés, eau et boues.
 - Contrôle de conformité avec les réglementations environnementales
 - Rapports mensuels, fiches techniques, propositions

Contrôle des opérations des STEPS

- ▶ Types de travaux:
 - Travail d'analyse
 - Travail de terrain
 - Travail de bureau
 - Travail expérimental
 - Supervision et contrôle des fuites

Contrôle des opérations des STEPS

- Nombre d'installations à contrôler
 - Zone 1 (sud, Guadalentín et nord ouest):
 - 45 WWTP
 - 28 stations de pompage
 - Canalisations principales
 - 2 fuites
 - Zone 2 (Vega Media, Levante et Vega Alta)
 - 43 WWTP
 - 18 stations de pompage
 - Canalisations principales
- Volume annuel d'eaux usées et charge de contaminants (2012)
 - 109,406,674 m³
 - 54,593 tm BOD₅
 - 8,425 tm total N

Contrôle des opérations des STEPS

□ Étendue du traitement des eaux usées:

		2012
Volume d'eaux usées traitées	Hm ³	109,4
Boue (masse sèche > 14%)	1000 X Tn	141,4
Charge organique reçue (BOD5)	1000 X Tn	45,9
Charge organique enlevée (BOD5)	1000 X Tn	45,3
Population équivalente	1000 X PE	2090
Expulsion moyenne réalisée	%	98,7 %
Énergie consommée	Gwh	55,0
Taux d'énergie	(Kwh/m ³)	0,50

Contrôle des opérations des STEPS

□ Ampleur du travail:

- 1 435 visites techniques.
- 3758 échantillons d'eau.
- 1 658 échantillons de boue.
- 2850 échantillons microbiologiques.
- 850 échantillons de liqueur mixte.



Contrôle des opérations des STEPS Contrôle analytique

□ Contrôle analytique:

- La fréquence d'échantillonnage dépend de la charge traitée (1 p.e = 60 g de BOD5/j). Il y a 5 types de plans d'analyse:

Type 1	> 100,000
Type 2	50 000-100 000
Type 3	10 000-50 000
Type 4	2 000-10 000
Type 5	< 2 000

Contrôle des opérations des STEPS Plan analytique

□ Plan analytique (W:Hebdomadaire, BW:Bihebdomadaire, M:Mensuel)

Influent					
PARAMETER	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
pH in situ	W	BW	BW	BW	M
SST	W	BW	BW	BW	M
BOD5	W	BW	BW	BW	M
COD	W	BW	BW	BW	M
N total	W	BW	BW	BW	M
P total	W	BW	BW	BW	M
SSV	W	BW	BW	BW	M
Conductivity	W	BW	BW	BW	M
NO₃⁻	W	BW	BW	M	M
TKN	W	BW	BW	M	M

Effluent					
Parameter	Type 1	Type 2	Type 3	type 4	Tipo 5
pH in situ	W	BW	BW	BW	M
TURBIDITY	W	BW	BW	BW	M
SST	W	BW	BW	BW	M
BOD5	W	BW	BW	BW	M
COD	W	BW	BW	BW	M
N TOTAL	W	BW	BW	BW	M
NTK	W	BW	BW	BW	M
P TOTAL	W	BW	BW	BW	M
CONDUCTIVTY	W	BW	BW	BW	M
NO ₃	W	BW	BW	BW	M
NH4-N	W	BW	BW	BW	M
E. coli	W	BW	BW	BW	M

Contrôle des opérations des STEPS

Plan analytique

Effluent disinfection					
Parameter	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
Transmittance	W	BW	BW	BW	M
Chlorine	W	BW	BW	BW	M

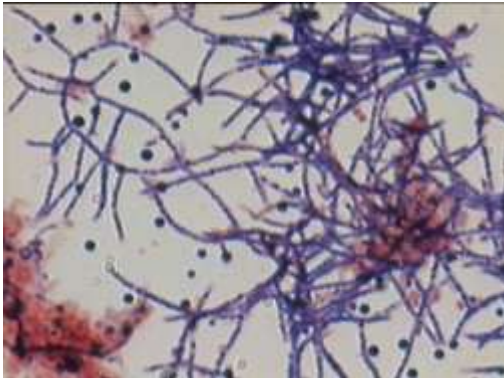
Boue sèche					
PARAMÈTRE	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
MATIÈRE SÈCHE	W	BW	BW	BW	M
MATIÈRE VOLATILE	W	BW	BW	BW	M
PARAMÈTRE	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
MATIÈRE SÈCHE	M	M	M	M	M
MATIÈRE VOLATILE	M	M	M	M	M

ANEROBIC DIGESTION							
PARAMÈTRE	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5		
Fatty Acids	M	M	M	M	M	M	M
Alcalinity	M	M	M	M	M	M	M
Volatile matter before digestion	M	M	M	M	M	M	M
Volatile matter after digestion	M	M	M	M	M	M	M
Dry matter before digestion	M	M	M	M	M	M	M
Dry matter after digestion	M	M	M	M	M	M	M
SH ₂ in biogas	M	M	M	M	M	M	M
CH ₄ in biogas	M	M	M	M	M	M	M

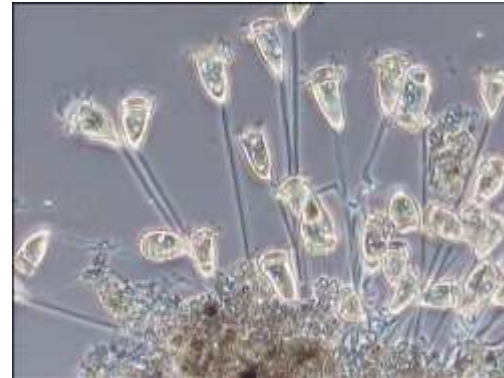
Contrôle des opérations des STEPS

Plan analytique

Mixed Liquor					
PARÁMETRO	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
Microscopic examination	M	M	M	M	M
MLSST (mg/l)	M	M	M	M	M
MLSSV (%)	M	M	M	M	M



Nocardia spp. 1000X Tinción de Gram



Vorticellas 100X Contraste de fases

Contrôle des opérations des STEPS Travail de terrain

- Travail de terrain:
 - Fréquences des visites de site:

Type 1	>100,000	W
Type 2	50,000-100,000	BW
Type 3	10 000-50 000	BW
Type 4	2 000-10 000	M
Type 5	<2,000	M

- Objectifs des visites de site:
 - Suivi du fonctionnement journalier et de la maintenance des installations.
 - Contrôle des processus de traitement.
 - Collecte d'informations, comme la consommation électrique et les flux.

Contrôle des opérations des STEPS Travail de terrain

- !Description du travail sur le terrain:
- !Supervision de la maintenance électromécanique.
- !Détection de problèmes de maintenance, de fonctionnement et procédé.

Maint
centri



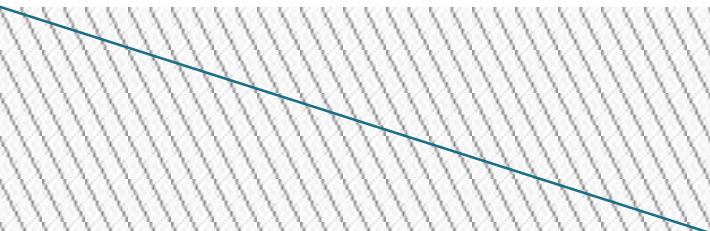
sou



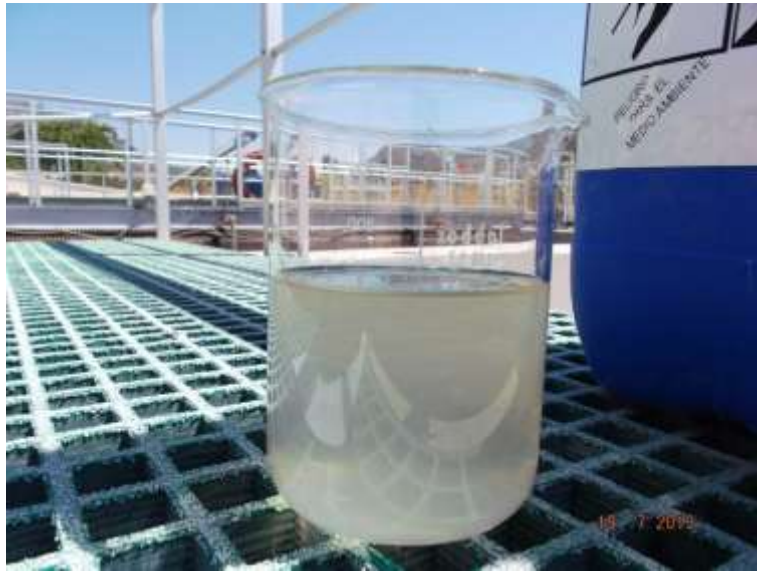
Contrôle des opérations des STEPS Travail de terrain



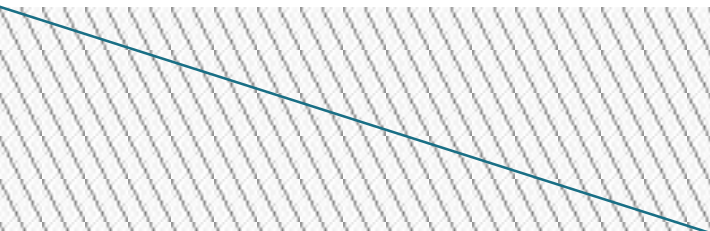
Mousse filamenteuse dans un réacteur biologique et bassin de sédimentation secondaire.



Contrôle des opérations des STEPS Travail de terrain



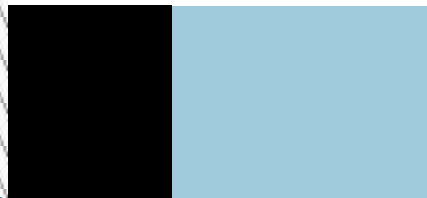
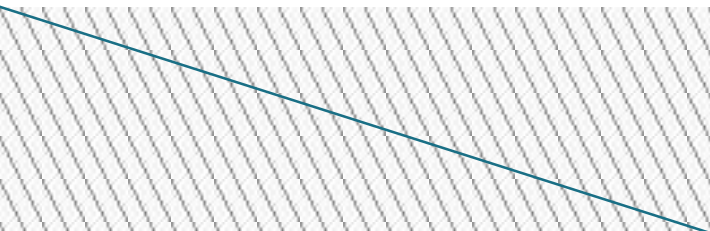
Effluent trouble à cause du manque d'aération et aérateur submersible bouché par des fibres.



Contrôle des opérations des STEPS Travail de terrain

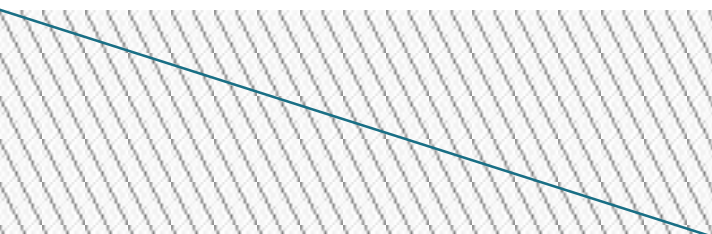


Bouchage des membranes plates et formation de boue



Contrôle de l'aspect

g
ir



Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain

Contrôle et évaluation des travaux d'amélioration réalisés par le prestataire dans l'installation



Filtres à sable et travaux de réhabilitation. Changement de revêtement du bâtiment de prétraitement

Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain

l'Étude et évaluation des possibles impacts sur l'environnement par la génération d'odeurs, de bruits et autres facteurs.



bru

Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain

- Contrôle du point de rejet des effluents et gestion de la boue.



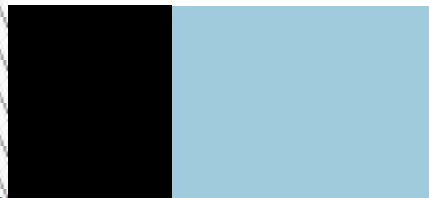
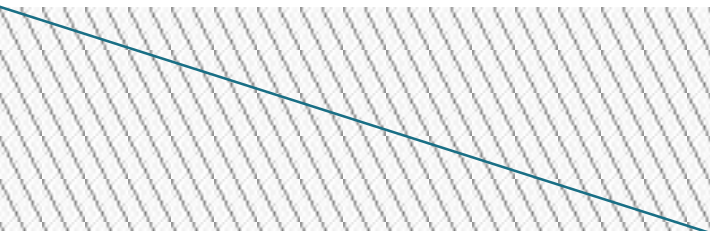
Charge de la boue pour le transport à l'installation de compostage Point de rejet dans le bassin d'irrigation

Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain



Application directe de la boue en agriculture



Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain

- Optimisation de la consommation d'énergie en prêtant une attention particulière aux systèmes d'aération.



Vérifier le fonctionnement des diffuseurs d'air et détail d'un bouché

Contrôle des opérations des STEPS

Travail de terrain



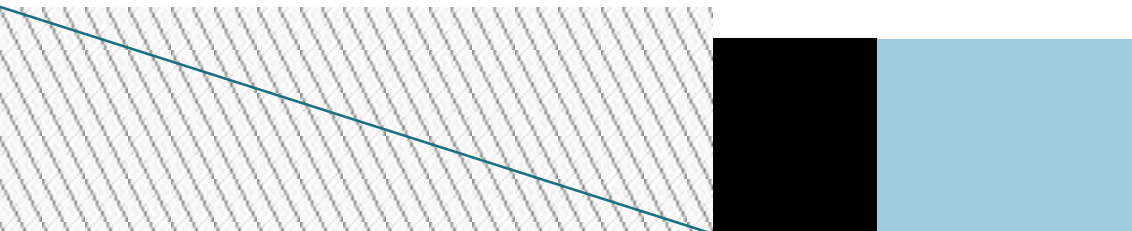
Nettoyage des diffuseurs à membranes et souffleurs rotatifs.

Contrôle des opérations des STEPS Travail de bureau

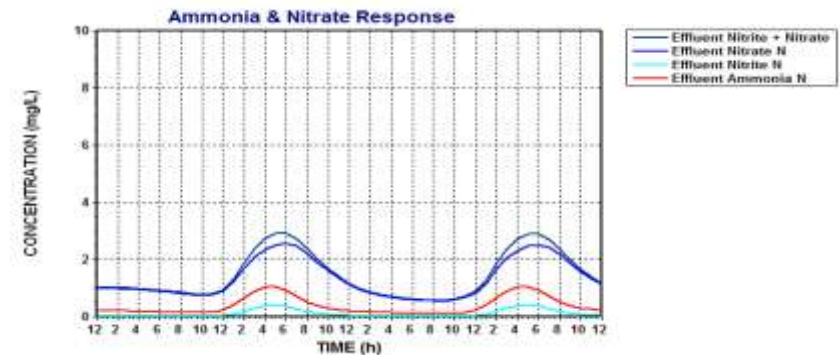
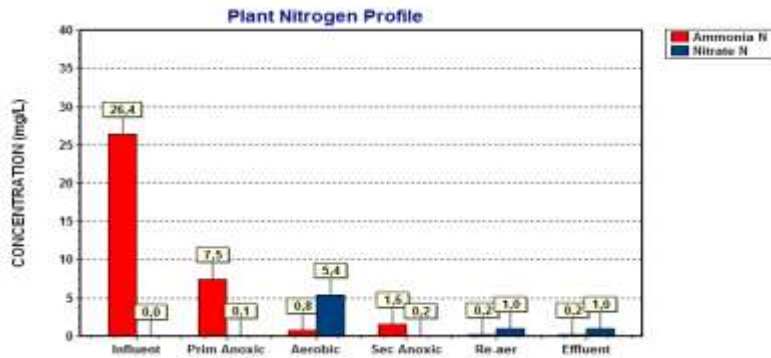
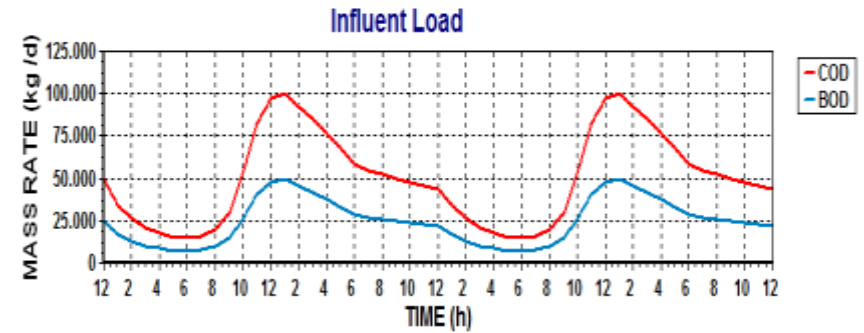
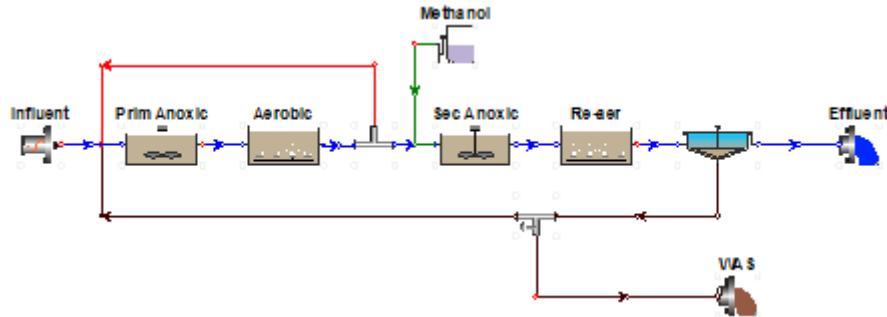
- Gestion du grand nombre d'informations générées:
 - Données analytiques, flux, données de maintenance, données historiques etc.
 - La plupart des données sont incorporées dans une base de données (serveur SQL)
- Documents:
 - Rapports de visite
 - Rapports de maintenance
 - Rapports mensuels comprenant les données de toutes les installations: volume traité, données analytiques, consommation d'énergie (Kw.h/m³) ,etc.

Contrôle des opérations des STEPS travail expérimental

- Modélisation des processus (Biowin)
 - Optimisation et expansion d'une STEP existante
 - Conformité avec les limites des rejets
 - Réduction des frais de fonctionnement
 - Développement des stratégies de contrôle
 - Conception des installations de traitement



Contrôle des opérations des STEPS travail expérimental



Modélisation des processus des STEPS

Contrôle des opérations des STEPS travail expérimental

- Respirométrie et test par lots
 - Évaluation du processus pour détecter les problèmes de fonctionnement.
 - Évaluation des effets inhibiteurs ou toxiques de quelques substances sur le processus biologique.
 - Caractérisation des eaux usées et détermination des paramètres cinétiques pour le modèle.

Contrôle des opérations des STEPS travail expérimental



Respiromètre et mise en place de test par lots

Contrôle des opérations des STEPS travail expérimental



Couleur orange due au rejet illégal vers une STEP

Contrôle du fonctionnement des STEPS supervision et contrôle des fuites

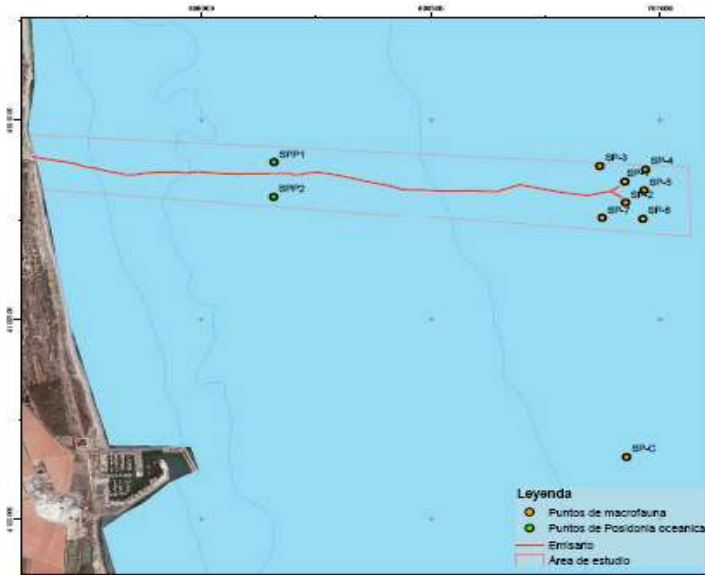
□ Supervision structurelle:

- Enregistrements annuels de la longueur des canalisations
- Photographies des possibles dégâts structurels.
- Rapport détaillé sur l'état du déversoir.

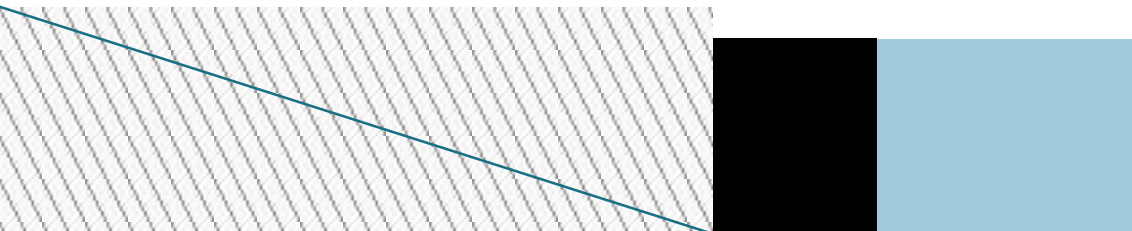
□ Supervision environnementale.

- Analyse de l'effluent et receveur: Analyse annuelle comprenant une analyse physique–chimique et microbiologique.
- Contrôle des sédiments et organismes:
- Les effets (s'il y en a) du rejet sur les receveurs et sédiments seront déterminés.

Contrôle du fonctionnement des STEPS supervision et contrôle des fuites



Dessin des fuites de San Pedro (Murcia) et photo des ballast cassés



Contrôle du fonctionnement des STEPS supervision et contrôle des fuites



Leptocheirus pectinatus



Apseudes talpa



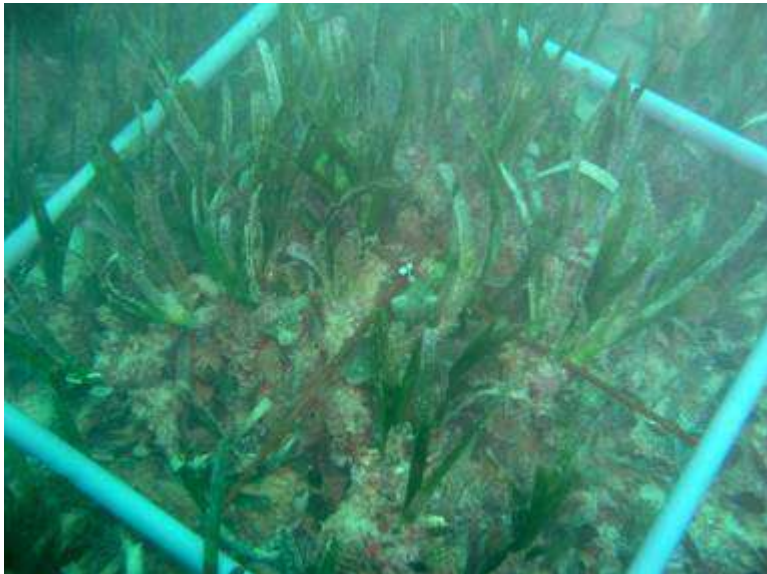
Sternaspis scutata



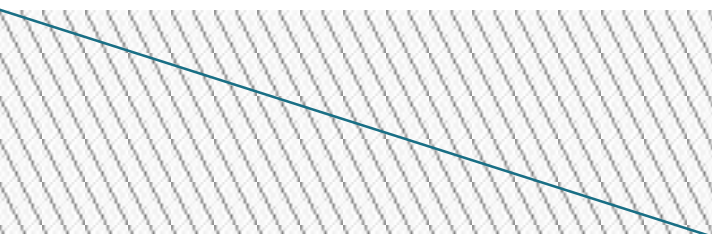
Ebalia tumefacta

Organismes sur l'un des points d'échantillonnage

Contrôle du fonctionnement des STEPS supervision et contrôle des fuites



Mesure de la densité de la poséidonie océaniques



Contrôle des opérations des STEPS

Conclusions

□ Conclusions

- **L'agence régionale pour le traitement des eaux usées et l'assainissement (ESAMUR)** est une société régionale publique qui:
 - **Collecte et gère la taxe d'assainissement**, en l'appliquant au fonctionnement, à la maintenance et au contrôle de toutes les STEP publiques et installations sanitaires.
- **L'ESAMUR** ne fait pas fonctionner directement les installations, laissant cette tâche à des sociétés privées via des appels d'offres.
- Le paiement des opérations des STEPS est réalisé par l'ESAMUR à travers l'analyse et les données collectées par le contrôleur.

Contrôle des opérations des STEPS

Conclusions

- Le contrôle de la maintenance et du fonctionnement des STEPS permet:
 - L'optimisation de leur performance
 - La conformité avec les limites des rejets
 - Garder des conditions de travail électromécanique adéquates

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

J.Marcos Pérez

mperez@typsa.es

C/M. Paula Gil Cano, 2

Edif. Torre Jemeca, 7 planta

30009-MURCIA



مع خالص شكري
وامتثاني

Thank you
for your attention

Merci pour
votre attention



*Pour des informations ultérieures veuillez contacter:
Mécanisme d Soutien a la Gestion Intégrée Durable de l'Eau sur:
info@swim-sm.eu ou consultez www.swim-sm.eu*