

AVALUACIÓ I MONITORATGE DE LA QUALITAT DE L'AIGUA. Implementació de sistemes de control i seguiment de l'estat de les captacions pròpies.

RESUM

La gestió eficient de les captacions d'aigua és vital per a la producció industrial, amb sistemes de control automatitzats que permetin assegurar el subministrament, i generar alertes anticipades en cas de problemes. Per altra banda, la regeneració d'aigua emergeix com una solució prometedora per a la reutilització, i la innovació tecnològica és clau per agilitzar i assegurar la qualitat de l'aigua tractada. Per últim, els sistemes de presa de dades en temps real basats en IoT permeten també la monitorització contínua del consum, tot millorant la gestió dels recursos. I per mitjà de la IA es permet la presa de decisions per resoldre problemes relacionats amb el subministrament o el mal funcionament.

➤ Implementació de sistemes de control i seguiment de l'estat de les captacions pròpies.

1. Descripció

Les indústries que tenen captacions d'aigua pròpies mitjançant pous, tenen un element afegit de gestió hídrica que suposa fer el seguiment de l'estat de les captacions per garantir la disponibilitat i qualitat dels recursos hídrics que requereix l'empresa en el seu procés productiu i altres usos. Una gestió correcta de les captacions permetrà optimitzar l'activitat extractiva i minimitzar les pèrdues i problemes derivats de davallades en la qualitat, problemes de subministrament, i també gestionar de forma més eficient el manteniment de les parts físiques d'aquestes captacions amb el consegüent estalvi de recursos associat.

Aquesta gestió òptima es pot aconseguir per mitjà de la instal·lació de sistemes de control automatitzats o semiautomatitzats, que permetin fer un seguiment en continu dels paràmetres d'explotació, i també de diferents indicadors d'eficiència, considerant tots els factors que incideixen en la gestió i funcionament de pous i actius de captació d'aigua subterrània. Aquests sistemes permeten garantir la qualitat i continuïtat en el subministrament, optimitzar els sistemes de bombeig, tot reduint el consum energètic i costos associats.

A més, aquests sistemes de seguiment i de gestió avançada de pous permeten la presa de decisions anticipades mitjançant sistemes d'alertes automàtiques en cas d'existència d'un deteriorament de les condicions d'operació, tot afavorint el manteniment dels equips de treball.

Alguns dels indicadors clau de rendiment del bombeig serien:

- Pressió
- Potència i consum elèctric
- Cabal i cabal específic

- Nivell d'aigua estàtic i dinàmic
- Rendiment
- Ràtios kW/h i Wh/m³/m
- Temperatura

També es pot recollir i integrar en el sistema informació de les dades de perforació, com ara la secció tècnica i geològica, les autoritzacions, informes de manteniment, dades operatives de la bomba provinents de fabricant, etc.

Els sistemes d'alertes es poden activar en el moment en què el sistema detecta un deteriorament en les condicions d'operació com per exemple:

- Diferències de cabal
- Descens de nivell
- Variació del cabal específic
- Increment del consum energètic
- Variació de rendiments i ràtios
- Variació de la pressió de bombeig
- Sobrecàrregues del motor
- Variacions de tensió

De forma anàloga, es poden implementar sistemes de control de la qualitat de l'aigua de captació per garantir les condicions d'ús. Mesuradors en línia donen la possibilitat de fer un seguiment periòdic de certs paràmetres que donen una pauta de les condicions reals en què es troba la captació. pH, conductivitat, oxigen dissolt, temperatura, nitrats, etc. en són alguns exemples.





2. Sectors on és aplicable (llista de subsectors preestablerta).

- Productes per a l'alimentació animal
- Transformació fruita-verdures
- Indústries càrnies
- Productes de fleca i pastes alimentàries
- Productes lactis
- Molinaria
- Elaboració i conservació de peix i productes peix
- Olis i greixos vegetals i animals
- Sucre, cafè, infusions i confiteria
- Altres productes alimentaris
- Begudes analcohòliques i aigua embotellada
- Begudes alcohòliques

3. Beneficis

- ✓ Reducció del consum energètic
- ✓ Optimització de costos
- ✓ Compliment normatiu

➤ Implementació de sistemes de seguiment en temps real de la qualitat d'aigua regenerada.

1. Descripció

La regeneració d'aigua planteja un marge de millora important per disminuir el consum d'aigua en la indústria agroalimentària i millorar-ne la resiliència i competitivitat, especialment en el context actual de canvi climàtic.

Actualment, es disposa de tecnologia per tractar l'aigua de sortida de la indústria agroalimentària, fent-la apta per a la seva reutilització en usos propis que no estiguin en contacte directe amb l'aliment (neteja i desinfecció).

La dificultat d'implementar aquesta tecnologia rau en la necessitat de validar de manera ràpida i fiable que la qualitat de les aigües tractades es manté en tot moment, ja que la majoria dels mètodes d'anàlisi (principalment microbiològics) són lents en donar resultats, molt laboriosos i comporten un elevat preu. Així doncs, una de les barreres per reutilitzar aigua en indústries agroalimentàries és demostrar el compliment dels requisits normatius de manera ràpida.

Per superar aquesta barrera s'estan desenvolupant sistemes de monitoratge automàtic en continu, que

permeten garantir a l'usuari que en tot moment s'assoleixen els criteris de qualitat necessaris, d'acord amb els requisits normatius.

Un exemple d'aquesta tecnologia d'anàlisi són els sensors virtuals. Un sensor virtual és un sistema de sensors connectats a mòduls d'intel·ligència artificial alimentats amb sèries temporals de dades fisicoquímiques i reentrenat de manera contínua a partir de mesures puntuals de determinats paràmetres microbiològics i fisicoquímics relacionats amb la qualitat. Una vegada s'ha entrenat degudament el sistema, aporta informació ràpida i fiable que permet tenir una visibilitat continua i detectar de forma immediata qualsevol alteració en la qualitat de l'aigua, tot garantint els criteris sanitaris per a la seva utilització. A més, ajuda a minimitzar l'esforç de mostreig i de tractament de dades i és especialment indicat quan les mesures requereixen temps i costos elevats d'obtenció (com és el cas de les mesures de variables microbiològiques).



2. Sectors on és aplicable (llista de subsectors preestablerta).

- Productes per a l'alimentació animal
- Transformació fruita-verdures
- Indústries càrnies
- Productes de fleca i pastes alimentàries
- Productes lactis
- Molinaria
- Elaboració i conservació de peix i productes de peix
- Olis i greixos vegetals i animals
- Sucre, cafè, infusions i confiteria
- Altres productes alimentaris
- Begudes analcohòliques i aigua embotellada
- Begudes alcohòliques

3. Recursos i informació externa

El RD 1085/2024 estableix els criteris sanitaris i tècnics per a la reutilització d'aigües regenerades en diferents usos, incloent-hi els usos industrials alimentaris. Segons aquest decret, l'aigua regenerada pot ser utilitzada en aplicacions industrials sempre que compleixi amb els criteris de qualitat especificats i no representi un risc per a la salut humana ni per a l'ambient, i en el cas de la

indústria alimentària que **no estigui en contacte directe amb el producte**.

4. Beneficis

- ✓ Estalvi d'aigua
- ✓ Optimització de costos
- ✓ Compliment normatiu
- ✓ Millora d'estàndards de qualitat

➤ Implementació de sistemes de presa de dades en temps real

1. Descripció

Els sistemes de presa de dades en temps real es basen en la tecnologia IoT (Internet de les Coses) i intel·ligència artificial. Per una banda, l'IoT es basa en la interconnexió digital de dispositius físics a través d'internet, cosa que els permet recopilar i intercanviar dades entre ells de manera autònoma, fet que permet millorar l'eficiència, la precisió i la comoditat en diferents processos i sectors d'una planta industrial. Per altra banda, la intel·ligència artificial (IA) permet analitzar grans volums de dades i identificar tendències i patrons i fer prediccions sobre comportaments i eficiència de sistemes.

La implementació de sistemes de presa de dades en temps real a la indústria agroalimentària ofereix avantatges significatius amb relació a l'estalvi d'aigua, ja que permet el monitoratge en continu de diferents paràmetres de consum i de qualitat tant dels influents com dels efluents. I millora la gestió dels recursos, anticipant disfuncions en el sistema, i facilitant la presa de decisions.

Les tecnologies digitals i els sistemes d'ajuda a la presa de decisions comprenen els passos següents:

Monitoratge i recopilació de dades: la recopilació de dades relacionades amb el consum d'aigua, energia, o altres recursos relacionats. Això implica la implementació de sensors i intel·ligents que registrin de manera precisa i continua els fluxos i consums.

Anàlisi de dades: Els sistemes d'ajuda a la presa de decisions han de ser capaços d'analitzar les dades recopilades i proporcionar informació útil sobre els processos de producció, els punts crítics i les oportunitats de millora. Això implica l'ús de tècniques d'anàlisi de dades i aprenentatge automàtic per identificar relacions i generar coneixements operatius.

Optimització dels processos i eficiència: Identificar àrees d'ineficiència, millorar la gestió dels recursos, supervisar el rendiment dels equips i sistemes.

Detecció i resolució de problemes relacionats amb el subministrament de recursos, com ara falta d'aigua, fluctuacions en els nivells, mal funcionament d'equips, problemes de qualitat.



2. Sectors on és aplicable (llista de subsectors preestablerta).

1. Productes per a l'alimentació animal
2. Transformació fruita-verdures
3. Indústries càrnies
4. Productes de fлека i pastes alimentàries
5. Productes lactis
6. Molinaria
7. Elaboració i conservació de peix i productes de peix
8. Olis i greixos vegetals i animals
9. Sucre, cafè, infusions i confiteria
10. Altres productes alimentaris
11. Begudes analcohòliques i aigua embotellada
12. Begudes alcohòliques

3. Recursos i informació externa

Píndoles d'ACCIÓ: La Internet de les Coses a Catalunya, 2023:

<https://www.accio.gencat.cat/web/.content/banconeixement/documents/pindoles/iot-catalunya.pdf>

4. Beneficis

- ✓ Estalvi d'aigua
- ✓ Reducció del consum energètic
- ✓ Optimització de costos

Autors:

DARPA – Oficina de suport de la indústria.
A/e: suportindustria.agricultura@gencat.cat