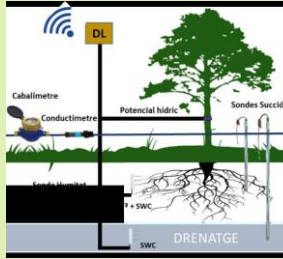




MONITOREIG DE LA FERTIRRIGACIÓ



Són mesures indirectes i fan referència a tota aquella sensòrica que ens permet obtenir informació de paràmetres que afectaran al cultiu sense estar en contacte directe amb ell, és a dir, mesuren informació del medi en el que es troba el cultiu, com el sòl, l'aigua o l'aire.

01. Sensors de mesura en continu amb dades digitalitzades

Instal·lats a la mànega de reg:

1. **Comptadors volumètrics d'aigua:** Són dispositius que permeten mesurar l'aigua que passa per una determinada secció i els **polsos** generats, normalment cada litre, es digitalitzen i registren en un datalogger. Podem trobar comptadors per a cabals baixos que s'instal·len a la mànega de reg, com els de "chorro múltiple o multijet". Permeten conèixer l'aigua aplicada per a una determinada superfície. Actualment, també es comercialitzen comptadors que es connecten i envien al proveïdor/fabricant les dades, sense necessitat d'equips externs.



2. **Sensor de Conductivitat Elèctrica:** Aquests tipus de sensors ens permeten conèixer quina és la conductivitat elèctrica de l'aigua de reg i per tant, una **estimació de la concentració de sals solubles**. Aquest tipus de sensor és molt útil si volem conèixer les característiques de l'aigua de reg, sobretot s'utilitza en aigües de pou i/o aigües regenerades però també en el cas d'aplicar fertirrigació, ja que permeten determinar en quin moment arriba el fertilitzant al punt que



s'està monitoritzant i ajustar millor els regs en funció del tipus de sòl.

Sensors instal·lats al sòl:

1. **Sensors de contingut volumètric d'aigua al sòl:** Ens donen informació de quin és el contingut d'aigua al sòl en tot el perfil i, per tant, permet conèixer si s'està regant en excés i, en conseqüència, si es perd aigua per drenatge. En aquest sentit, permeten avaluar en el cas de fertirrigació, si hi ha pèrdues potencials per lixiviació. També ens permeten avaluar l'efectivitat de la pluja. En aplicacions més avançades són dispositius molt útils per tal de complementar els sistemes d'automatització de reg a l'hora de prendre decisions.



2. **Sensors de conductivitat elèctrica al sòl (salinitat/fertilització):** Alguns sensors de contingut volumètric d'aigua al sòl venen complementats amb un sensor de conductivitat elèctrica i un altre de temperatura. Aquests poden ser útils per detectar moviment de fertilitzant al sòl i conèixer en quin moment es detecten les sals



a nivell d'arrel. Tot i així, a diferència de la resta de sensors, la seva interpretació no sempre és fàcil, ja que la conductivitat elèctrica augmenta amb la hidratació del sòl i pot esdevenir complex discernir quina prové del reg i quina de la fertirrigació.

3. **Sensor d'ió selectiu (N-K):** Es tracta d'una tipologia de sensors capaç de discernir els ions Nitrat i Potassi i conèixer com aquests ions es mouen dins del sòl. Poden ser útils per observar tendències a nivell d'arrel i zona de drenatge i ajustar els regs per evitar pèrdues per lixiviació.

02. Sensors de mesura puntual (analògics)

Existeixen altres tipus d'eines amb les que podem complementar de manera puntual aquestes mesures en continu com són:

1. Les **sondes de succió**. Aquestes permeten extreure la solució del sòl a diferents profunditats, mesurar amb sensors portàtils els elements de la solució i digitalitzar les dades. Són molt útils per poder caracteritzar regs i fertirrigació en el cas d'aplicar adobs orgànic. Per contra, impliquen una labor

manual que fa que el seu ús no pugui ser intensiu en el temps, (s'ha de realitzar el buit hores abans de l'extracció, l'extracció i la valoració del contingut). En el cas de **reg de suport o reg deficitari controlat**, l'extracció de solució del sòl és més difícil.

2. Els **mesuradors portàtils d'elements** són pràctics i útils per mesurar de manera ràpida els elements dissolts que hi ha a l'aigua de reg, del sòl i també a nivell de planta (cas de la saba).



03. Anàlisi qualitatiu

A continuació es comparen diferents característiques dels sensors i es categoritzen amb els colors d'un semàfor. El verd indica aquelles categories millor valorades, vermell amb pitjor valoració i amb una gradació de grocs i taronges les que obtenen una valoració intermèdia.

Taula 1. Valoració de diferents característiques de la tecnologia mostrada

	CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA (SWC + T)	ÍO ESPECÍFIC N i K	SONDES DE SUCCIÓ (SOLUCIÓ DEL SÒL) AMB KIT DE MESURADOS D'ELEMENTS MANUAL
SENSORS I SONDES PER DETECTAR MOVIMENT DE LA FERTIRRIGACIÓ AL SÒL	<ul style="list-style-type: none"> ● Detecten un augment de la CE al fertirrigar ● Volum de sòl mesurat ● Interpretació de les dades: difícil diferenciar entre aigua i fertilitzant ● Preu ● Efecte del contingut d'aigua al sòl en la mesura 	<ul style="list-style-type: none"> ● Detecten variacions en el contingut de N i K. ● Volum de sòl mesurat ● Interpretació de les dades. ● Preu ● Efecte del contingut d'aigua al sòl en la mesura 	<ul style="list-style-type: none"> ● Instal·lació ● Mesures ràpides de concentració de nutrients a la solució del sòl ● Permet ajustar regs i post-regs ● Preu ● Temps de personal per fer buit, extreure mostres i analitzar-les ● Efecte del contingut d'aigua al sòl en la mesura: impossibilitat d'extreure mostra en regs amb infra-dotació ● Digitalització manual