

Pla d'Autocontrol en el servei de subministrament d'aigua potable

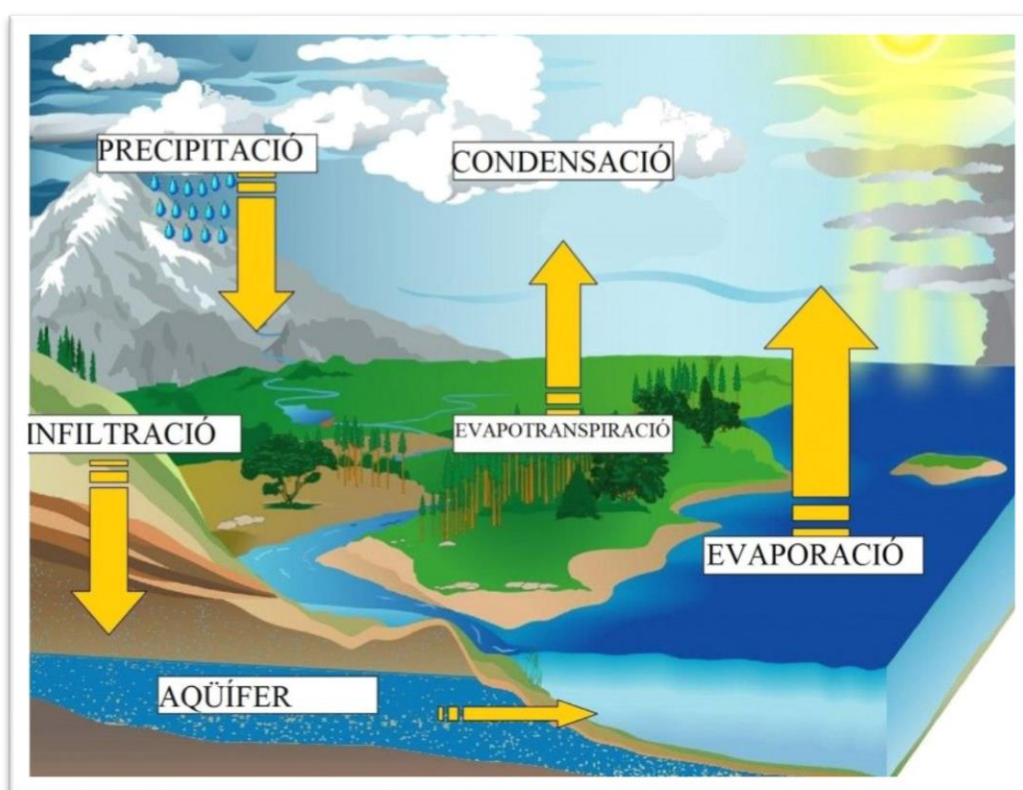
Novembre del 2020

1. Introducció

L'aigua es troba a les $\frac{3}{4}$ parts del planeta però no tota la podem aprofitar. El 97% de l'aigua és salada i només el 3% és dolça i utilitzable per a l'esser humà. La podem trobar en tres estats:

- Sòlid: en forma de neu o gel.
- Líquid: rius, llacs i aqüífers.
- Gas: humitat de l'aire i núvols.

L'aigua al planeta sempre és la mateixa, no varia la quantitat i circula en el que s'anomena el cicle de l'aigua: l'evaporació de mars, oceans i aigües superficials passa a l'atmosfera en forma de núvols o vapor y precipita en forma de pluja o neu que és d'on el esser humà l'obté.



2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquest procediment és establir el Pla d'Autocontrol d'Aigües de Montblanc que s'ha de complir des de la captació de l'aigua fins al punt d'entrega al consumidor final, per tal de garantir la seva qualitat i salubritat.

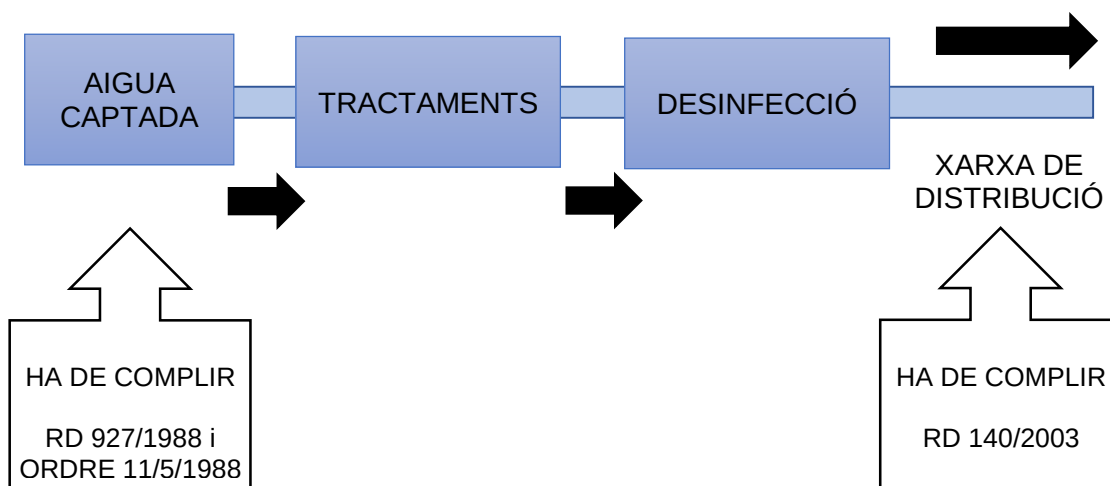
El Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Assenyala la normativa bàsica per a la captació, gestió, control i, distribució d'aigua de consum humà des de la captació fins a l'arribada de l'aigua a l'aixeta del consumidor.

Aquest procediment és una adaptació aplicable a la nostra empresa i les seves infraestructures on s'estableixen els criteris de qualitat de l'aigua que s'han de complir segons la legislació vigent.

3. ABAST

Instal·lacions de captació, transport, emmagatzemament, tractaments, desinfecció i controls que es fan de l'aigua subministrada fins a l'escomesa del consumidor final.

L'aigua de captació ha de tenir prou qualitat perquè pugui ser potabilitzada. Els criteris de qualitat de l'aigua de captació estan determinats al Reial Decret 927/1988 i l'Ordre d'11 de maig de 1988. Aquesta aigua de captació, després de ser tractada, ha de complir els criteris de qualitat del RD 140/2003.



4. RESPONSABILITATS

Els municipis són responsables d'assegurar que l'aigua sigui apta per el consum en el punt de lliurament al consumidor (clau de pas general de l'escomesa del consumidor).

En el nostre cas, Aigües de Montblanc, S.L. com a empresa gestora és qui pren aquesta responsabilitat, així com l'autocontrol de la qualitat i el control en aixeta de l'aigua que consumeix la població al seu municipi.

Si la qualitat de l'aigua de consum humà no és apta per al seu consum (de manera temporal o permanent) el gestor haurà de posar-ho en coneixement de la població per mitjans efectius i prendre les mesures correctores i preventives necessàries, d'acord amb l'autoritat sanitària, a fi d'evitar qualsevol risc que afecti la protecció de la salut humana.

5. DEFINICIONS

1. Aigua de consum humà:

a) Totes les aigües, ja sigui en el seu estat original, ja sigui després del tractament, utilitzades per beure, cuinar, preparar aliments, higiene personal i per a altres usos domèstics, sigui quin sigui el seu origen i independentment que es subministren al consumidor, a través de xarxes de distribució públiques o privades, de cisternes, de dipòsits públics o privats.

b) Totes les aigües utilitzades en la indústria alimentària per a fins de fabricació, tractament,

conservació o comercialització de productes o substàncies destinades al consum humà, així com a les utilitzades en la neteja de les superfícies, objectes i materials que puguin estar en contacte amb els aliments.

c) Totes les aigües subministrades per a consum humà com a part d'una activitat comercial o pública, amb independència del volum mitjà diari d'aigua subministrat.

2. Autoritat sanitària: Administració sanitària autonòmica competent o altres òrgans de les comunitats autònomes en l'àmbit de les seves competències.
3. Gestor i / o gestors: persona o entitat pública o privada que sigui responsable de l'abastament o de part d'aquest, o de qualsevol altra activitat lligada a l'abastament de l'aigua de consum humà.
4. Abastament: conjunt d'instal·lacions per a la captació d'aigua, conducció, tractament de potabilització de la mateixa, emmagatzematge, transport i distribució de l'aigua de consum humà fins a les escomeses dels consumidors, amb la dotació i qualitat previstes en aquesta disposició (RD 140/2003).
5. Aigua destinada a la producció d'aigua de consum humà: les aigües que, independentment del seu origen, tinguin o no un tractament, hagin de ser utilitzades per al consum humà.
6. Font natural: les captacions no utilitzades amb finalitats comercials i no connectades a dipòsits, cisternes o xarxes de distribució.
7. Punt de mostreig: el lloc per a la presa de mostres d'aigua de consum humà per al control de la qualitat d'aquesta.
8. Valor paramètric: el nivell màxim o mínim fixat per a cada un dels paràmetres a controlar. En relació a les substàncies radioactives, s'entén per valor paramètric el valor de les substàncies radioactives en aigües destinades a consum humà per sobre de el qual s'avaluarà si la presència de substàncies radioactives a l'aigua destinada al consum humà suposa un risc per a la salut humana que exigeix prendre mesures i, si cal, adoptar mesures correctores per millorar la qualitat de l'aigua fins a situar-la en un nivell que compleixi els requisits de protecció de la salut humana des del punt de vista de la protecció radiològica.
9. Resultat: el valor quantificat d'un paràmetre amb un mètode d'assaig concret i expressat en les unitats fixades.
10. Plaguicida: els insecticides, herbicides, fungicides, nematocides, acaricides, algicides, rodenticides, mol·lusquicides orgànics, metabòlits, productes de degradació o reacció i els productes relacionats com els reguladors de creixement.
11. Substància: qualsevol producte (substància o preparat) que s'afegeixi a l'aigua o sigui emprat en la seva potabilització o millora, així com els utilitzats per a la neteja de superfícies, equips, recipients o estris que estiguin en contacte amb l'aigua de consum humà. A aquests efectes es divideixen en els següents grups:
 - a) «Desinfectants per a aigua»: productes emprats per a la desinfecció de l'aigua de consum humà.
 - b) «Desinfectants per a superfícies»: productes emprats per a la desinfecció de equips, recipients, estris per al consum, superfícies o canonades relacionades amb la producció, transport, emmagatzematge i distribució de l'aigua de consum humà.
 - c) «Algicides i antiincrustants»: productes que eliminen o impedeixen el desenvolupament d'algues a l'aigua destinada a la producció de l'aigua de consum humà o tinguin acció

antiincrustant o desincrustant.

- d) «Altres substàncies»: qualsevol producte que no estigui inclòs en els apartats anteriors.
12. Estació de tractament d'aigua potable (ETAP): conjunt de processos de tractament de potabilització situats abans de la xarxa de distribució i / o dipòsit, que contingui més unitats que la desinfecció.
13. Producte de construcció en contacte amb aigua de consum humà: tot producte de construcció, de revestiment o utilitzat en els processos de muntatge de les captacions, conduccions, ETAP, xarxes d'abastament i distribució, dipòsits, cisternes i instal·lacions interiors que estiguin situades des de la captació fins a l'aixeta de consumidor.
14. Conducció: qualsevol canalització que porta l'aigua des de la captació fins a la ETAP o, si no, al dipòsit de capçalera.
15. Dipòsit: tot receptacle o aljub que la finalitat sigui emmagatzemar aigua de consum humà ubicat a la capçalera o en trams intermedis de la xarxa de distribució.
16. Xarxa de distribució: conjunt de canonades dissenyades per a la distribució de l'aigua de consum humà des de l'ETAP o des dels dipòsits fins a la connexió de l'usuari.
17. Punt de lliurament: lloc on un gestor d'una part de l'abastament lliura el aigua al gestor de la següent part de la mateixa o a consumidor.
18. Connexió de servei: la canonada que enllaça la instal·lació interior de l'immoble i la clau de pas corresponent amb la xarxa de distribució.
19. Instal·lació interior: el conjunt de canonades, dipòsits, connexions i aparells instal·lats després de la connexió de servei i la clau de pas corresponent que enllaça amb la xarxa de distribució.
20. Aparells de tractament en edificis: qualsevol element o accessori instal·lat després de la connexió de servei o clau de pas o a l'entrada a la instal·lació interior o a l'aixeta del consumidor, amb l'objecte de modificar o optimitzar la qualitat de l'aigua de consum humà.
21. Zona d'abastament: àrea geogràficament definida i censada per l'autoritat sanitària a proposta del gestor de l'abastament o parts d'aquest, no superior a l'àmbit provincial, en la qual l'aigua de consum humà provingui d'una o diverses captacions i la qualitat de les aigües distribuïdes pugui considerar homogènia en la major part de l'any.

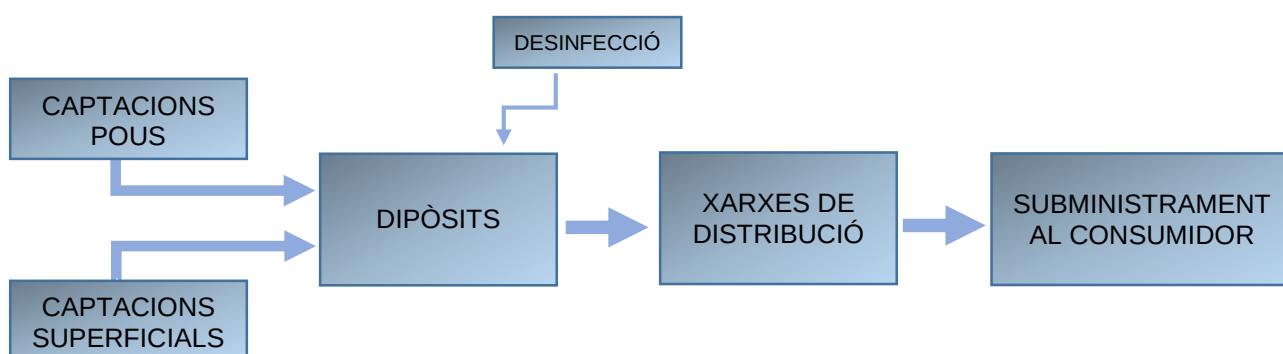
Cada zona d'abastament està definida per quatre determinants:

- a. Denominació única dins de cada província.
 - b. Codi d'identificació.
 - c. Nombre d'habitants abastats.
 - d. Volum mitjà diari d'aigua subministrada considerant el còmput anual.
22. Dosi indicativa (DI): la dosi efectiva compromesa per un any d'ingesta deguda a tots els radionúclids la presència s'hagi detectat en un abastament d'aigua destinada a al consum humà, ja siguin d'origen natural o artificial, exclosos el triti, el potassi-40, el radó i els productes de desintegració del radó de vida curta.
23. Substància radioactiva: substància que conté un o més radionúclids i la activitat o concentració no pugui considerar menyspreable des del punt de vista de la protecció radiològica.

24. Tipus de dipòsit:

- a. Capçalera: és aquell en que no hi ha una ETAP anterior a ell i és on es fa la desinfecció de l'aigua.
- b. Posteriorment al tractament de desinfecció podem tenir dipòsits de regulació de pressió o de distribució.

6. ETAPES DEL PROCÉS DE CAPTACIO I DISTRIBUCIÓ D'AGUA



Per tal de planificar del procediment d'Autocontrol cal identificar les diferents parts del circuit que recorre l'aigua des de la captació fins al punts de distribució. (Veure Annex 1).

1. Captació: Origen de l'aigua: pous, o superficials. Cal indicar coordenades UTM i punts de mostreig.
2. Tractament de l'aigua crua: cal descriure tots els tractaments que rep l'aigua. Alguns dels tractaments que es poden fer a l'aigua en cas necessari són:
 - Coagulació/floculació: Els productes floculants fan augmentar el volum i el pes de les partícules petites en suspensió a l'aigua (mitjançant el seu agrupament) per tal de que sedimentin al fons del recipient.
 - Decantació: La decantació serveix per eliminar les partícules que es troben a l'aigua, ja sigui per sedimentació o per flotació.
 - Filtració: La filtració consisteix en el pas de l'aigua per un medi porós, normalment sorra, que reté la matèria que està en suspensió.
3. Dipòsits: cal indicar les coordenades UTM.
 - Tipus de dipòsit: capçalera, distribució o regulació. Proteccions perimetrals.
 - Volum del dipòsit.
 - Indicar materials de construcció, any de construcció i de modificació.
 - Punts de mostreig.
 - Indicar el tractament que es fa a l'aigua en dipòsit. Descriure el tipus de desinfectant (cal tenir la fitxa tècnica dels productes) i definir com es fa la dosificació: automàtica o manual.

4. Xarxa: cal indicar:

- Tipus de Xarxa: urbana, industrial , urbanització, etc.
- Si és o no mallada.
- Any de construcció i modificació, materials i kilòmetres de llargada.
- Volum diari distribuït.
- Punts de mostreig.

5. Registres:

- Registres històrics de consums d'aigua per zones al llarg de l'any.
- Registres dels comptadors instal·lats als punts de la xarxa.
- Registres històrics d'anomalies, incidències i de reclamacions dels usuaris.

6.1. DESINFECCIÓ

La desinfecció és un tractament que es fa a l'aigua mitjançant un desinfectant que ha de complir:

- Eliminar bacteris, virus i paràsits de l'aigua que són perjudicials per la salut.
- La seva acció ha de ser perdurable durant un temps llarg.
- No ha de ser nociu per a la salut de les persones ni donar lloc a substàncies nocives.

Hi ha varis tipus de desinfectants i tots tenen avantatges i desavantatges. El procediment més utilitzat és la cloració amb hipoclorit sòdic. Altres desinfectants són: Cloramines, Diòxid de clor, Ozó, Radiació UV.

EL CLOR

- El clor és un desinfectant potent i oxidant d'ampli espectre (per a molts tipus de bacteris, fongs i algues i pot inactivar també molts virus).
- Perdurable en el temps, vol dir que fa que durin les seves propietats en xarxa i fins al punt de consum del consumidor final.
- Té una bona acció davant dels sabors i les olors contaminants de l'aigua.
- Destruïx l'amoní i altres compostos nitrogenats de l'aigua.

6.1.1. LA CLORACIÓ

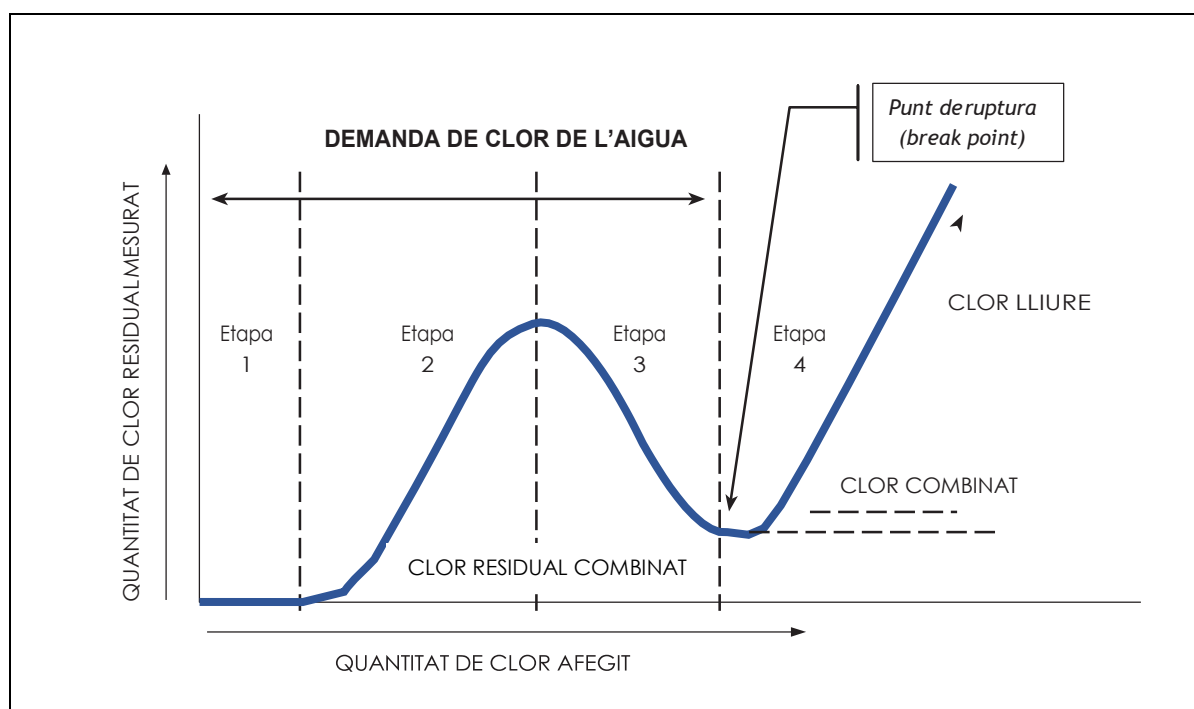
Les solucions d'hipoclorit sòdic poden tenir fins a 180 g/litre de clor actiu. S'anomenen lleixius si contenen entre 35 i 100 g/litre de clor actiu. Per la desinfecció de l'aigua de consum ha de tenir una concentració entre 35 i 60 g/litre. Han de complir el RD 363/1995.

L'acció del clor actiu es perd al llarg del temps. Influeixen negativament en la seva acció l'augment de la temperatura i la llum solar.

Per manipular clor cal portar roba adequada, guants i ulleres de protecció. Els lleixius són

corrosius i irritants per a la pell. Reaccionen amb els àcids i produeixen clor gas molt tòxics.

6.1.2. ETAPES D'ACTUACIÓ DEL CLOR



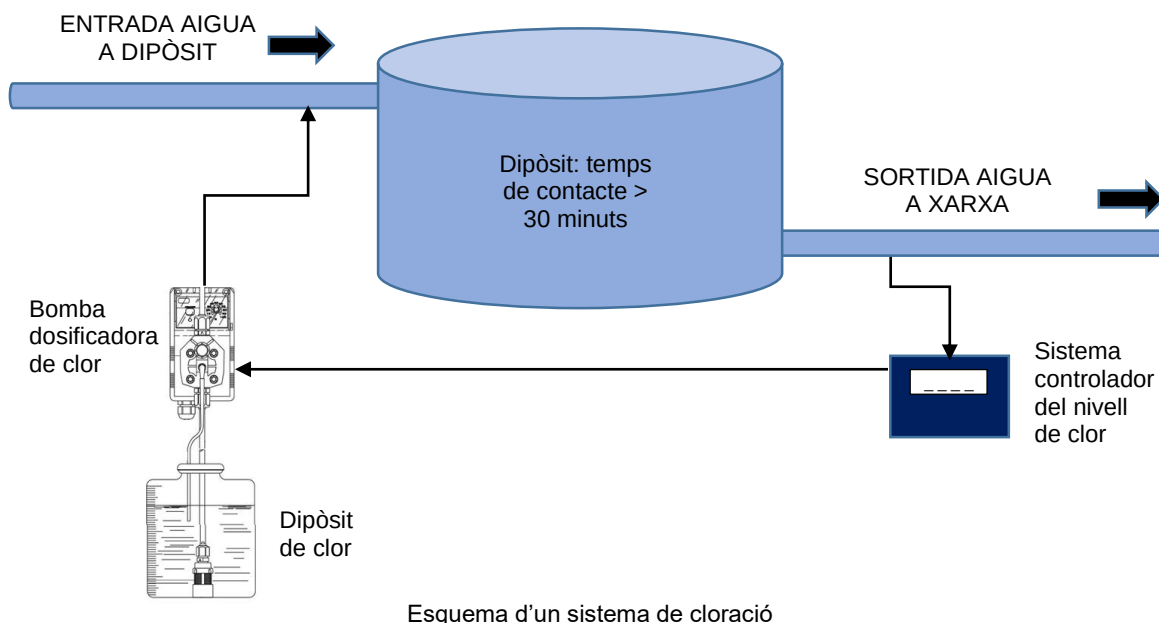
Evolució de la quantitat de clor residual. Identificació de la demanda de clor de l'aigua. Punt de ruptura.

Quan s'afegeix el clor a l'aigua es produeixen una sèrie de reaccions químiques, segons la quantitat de producte que s'utilitza. Podem identificar aquestes reaccions en 4 etapes:

- Etapa 1. Les primeres quantitats de clor reaccionen amb la matèria orgànica de l'aigua. El clor mesurat en aquesta etapa és zero, perquè es gasta tot en aquesta reacció.
- Etapa 2. El clor que s'afegeix comença a reaccionar amb els compostos nitrogenats com l'amoniac i altres. El clor reacciona formant cloramines. Si es mesura el clor residual aquest no correspondria a clor lliure sinó a les cloramines. Aquestes cloramines també tenen poder desinfectant però molt inferior al del clor lliure.
- Etapa 3. Si s'afegeix més clor, el clor mesurat disminueix. En aquesta etapa, el nou clor introduït destrueix els compostos formats durant l'etapa anterior (cloramines), fins al punt anomenat de ruptura o break point, que marca el final de la demanda de clor de l'aigua.
- Etapa 4. En aquesta etapa final, el clor que s'afegeix sí que es pot mesurar ja com a clor lliure, i és en aquest moment que es pot garantir una desinfecció eficaç de l'aigua i un efecte residual adequat.



LA CLORACIÓ



La quantitat de clor que hem d'utilitzar en cada dipòsit depèn de les característiques de cada aigua.

Per garantir una bona desinfecció els nivells de clor lliure a la sortida de dipòsit han d'estar entre 0,5 mg/l i 1 mg/l. A xarxa entre 0,2 mg/l i 0,6 mg/l.

Condicions òptimes de clor a la sortida de dipòsit.	Entre 0,5 mg/l i 1 mg/l
Condicions òptimes de clor a xarxes.	Entre 0,2 mg/l i 0,6 mg/l

L'aplicació de clor a l'aigua s'ha de fer a l'entrada del dipòsit i de manera que es pugui garantir:

- Una bona homogeneïtzació amb l'aigua (la barreja de clor amb l'aigua ha de ser completa).
- Un temps de contacte elevat: entre mitja hora i dos dies (temps des de que es clora fins que l'aigua es subministra).
- Si la xarxa de distribució és molt extensa poden necessitar-se recloradors de forma que es pugui garantir en tots els punts de consum la concentració de clor.

El clor es gastarà reaccionant amb la matèria orgànica que hi hagi, aquest clor és el clor combinat. La resta de clor afegit que no ha reaccionat és clor lliure i és el que exerceix de desinfectant i és el que actua contra microorganismes.

$$\text{Clor Total} = \text{Clor Lliure} + \text{Clor Combinat.}$$

DOSIFICACIÓ

La dosi de clor utilitzada s'ha d'establir tenint en compte:

- La qualitat i les característiques de l'aigua d'entrada al dipòsit.
- La quantitat (cabal) de l'aigua que entra al dipòsit.
- La concentració de la solució d'hipoclorit de què es disposa.

$$\text{Dosi} = \frac{C \times Q}{S} \times 1.000$$

Dosi= cabal de la bomba dosificadora en ml/hora.

C= concentració final del clor que volem tenir a la sortida de dipòsit en mg/l.

Q= cabal d'aigua que entra a dipòsit m3/hora.

S= concentració d'hipoclorit sòdic que estem utilitzant mg/l.

Hem de mesurar el nivell de clor a la sortida del dipòsit ja que el nivell de clor lliure depèn de la qualitat de l'aigua i s'ha d'anar ajustant. A la sortida dipòsit el clor lliure hauria de ser mínim de 0,5 mg/l i a xarxa de mínim 0,2 mg/l.

En cas d'haver de desinfectar un dipòsit sencer d'aigua sense clorar per qüestions d'urgència i de manera ocasional, la quantitat d'hipoclorit que cal afegir es calcula per la fórmula següent:

$$d = \frac{V \times C}{S} \times 1.000$$

d= quantitat d'hipoclorit a afegir en ml.

V= volum del dipòsit em m3.

C= concentració final del clor que volem tenir a la sortida de dipòsit en mg/l.

S= concentració d'hipoclorit sòdic que estem utilitzant g/l.

Una hora després d'afegir l'hipoclorit es mesura el clor lliure. Si el resultat no és més baix de 0,5 mg/l ni més alt d'1 mg/l, l'aigua es pot consumir.

7. PLA DE MANTENIMENT DE DIPÒSITS I XARXES DE DISTRIBUCIÓ

El Pla de Manteniment i Neteja de Dipòsits i Canonades es confecciona conforme el Reial decret 140/2003. S'assegura que la qualitat de l'aigua de l'aixeta del consumidor sigui òptima, que el funcionament hidràulic sigui correcte i que el sistema sigui estanc (sense entrades ni fuites).

Cal establir un pla de manteniment i neteja que quedi concretat en un programa, en el qual s'indiqui, per a cada element que cal controlar (dipòsit, tram de xarxa...), quines són les diferents operacions a realitzar, qui les ha de dur a terme, quan i com.

7.1. DIPÒSITS

Les operacions del pla de manteniment i neteja de dipòsits han de tenir en compte l'article 11 del Reial decret 140/2003. Són:

- Comprovar el perfecte estat i el funcionament correcte de l'estructura:
 - Elements de tancament i la senyalització.
 - Les vàlvules i canalitzacions.
- Punts de possible entrada de contaminació, per exemple les mosquiteres instal·lades en els punts de ventilació i sobreeximent.
- La instal·lació en general.
- Comprovar el funcionament correcte de: les bombes dosificadoras de clor, i de circulació, els analitzadors i altres aparells que hi hagi.
- Realitzar els autocontrols analítics (veure apartat 10) que estableix el RD 140/2003, amb les freqüències estipulades, per comprovar que la qualitat de l'aigua és la correcta. Si no ho és, cal actuar en conseqüència per exemple: canviant la dosificació de clor, netejant el dipòsit, neutralitzant l'excés de clor, o fent les reparacions necessàries.
- Netejar el dipòsit, com a mínim un cop a l'any (obligatori segons la legislació), o més si és necessari en cas de que la qualitat de l'aigua empitjori segons els resultats de les anàlisis químiques, microbiològiques i dels exàmens organolèptics. La neteja és necessària si s'observa:
 - a. Un augment dels paràmetres següents:
 - La torbesa és major a 5 NTU en xarxa.
 - El color supera 15 mg/l Pt/Co.
 - b. Una disminució imprevista de la concentració del clor lliure. En el dipòsit sempre hi ha una pèrdua de clor similar d'un dia a l'altre, en canvi si la pèrdua és important i sobtada indica entrada de microbis o matèria fecal.
 - c. Anàlisi microbiològica positiva. Si es detecten coliformes cal fer la neteja i mentrestant augmentar la quantitat de clor.

Per netejar el dipòsit s'ha de tenir en compte que:

- Ha de servir per desincrustar i desinfectar.
- La persona que fa la neteja ha de complir el Reial decret 202/2000 normes relatives als Manipuladors d'Aliments con determina l'article 15 del RD 140/2003.
- Els productes s'han de manipular amb seguretat i han de ser els que autoritza el RD 140/2003 articles 9 i 11. Normalment es fa servir hipoclorit sòdic.

7.2. CANONADES

Les operacions incloses en el pla de manteniment i neteja de canonades es fan d'acord amb l'article 12 del RD 140/2003. Són:

- Comprovar el perfecte estat i el funcionament correcte de:
 - Les vàlvules i la instal·lació en general. Es tracta de detectar si hi ha fuites a la xarxa. Per a això es calcularà el seu rendiment. Aquest rendiment es calcula

com la diferència entre la quantitat d'aigua injectada a xarxa (m³) i l'aigua (m³) facturada als abonats.

- Per localitzar les possibles fuites, al ser instal·lacions soterrades és difícil la detecció. Algunes formes per poder detectar-les són:
 - Amb aparells específics.
 - Mitjançant el seguiment de les reclamacions dels abonats.
 - Comprovació regular de les pèrdues de cabal i de pressió normals de la xarxa.
- Fer manteniment preventiu adequat i planificat.
 - Realitzar els autocontrols que preveu el RD 140/2003 i amb la freqüència que estipula per comprovar que la qualitat de l'aigua de la xarxa és la correcta. Si no ho és cal prendre accions com : canviar la dosi de clor, netejar, etc.
 - Netejar les canonades. Segons la legislació s'ha de fer com a mínim:
 - Cada cop que es realitza una operació de manteniment.
 - Quan es realitza una reparació.
 - El primer cop que es posa en funcionament el tram.
 - Els aforaments s'han de netejar freqüentment ja que s'hi dipositen partícules a la xarxa que afecta al subministrament.

8. PLA DE CONTROL DE PROVEÏDORS I SERVEIS

L'objectiu d'aquest pla és assegurar que els productes utilitzats en la construcció de les instal·lacions, en la neteja i desinfecció i en el tractament de l'aigua no comportin un perill per a la seguretat de l'aigua.

També s'ha d'assegurar que els mètodes de treball dels serveis contractats són adequats a la normativa i no comporten cap risc.

Amb aquest objectiu s'elaborarà un llistat de proveïdors i serveis en el qual es detallaran les dades d'identificació social i industrial, especificacions de compra, productes que subministren, serveis que presta, etc.

A més s'obrirà un arxiu per a les corresponents fitxes tècniques dels productes.

Cal tenir en compte que:

- Els productes de tractament de l'aigua han de complir amb la norma UNEEN corresponent per a cada producte i vigent en cada moment.
- Els productes de construcció compliran les disposicions establertes a l'article 14 del RD 140/2003.
- Els laboratoris que presten el servei d'anàlisis, segons estableix l'article 16 del RD 140/2003, hauran d'estar acreditats per la UNEEN ISO/IEC 17025 o la vigent en cada moment o bé certificats per la UNEEN 9001 o la vigent en cada moment.
- Els subministradors mòbils han d'estar inscrits en el RSIPAC.
- Les empreses que realitzen el calibratge dels aparells ho faran d'acord amb la norma corresponent.

- Les empreses de neteja i desinfecció no necessiten registre sanitari però hauran de facilitar als gestors de les instal·lacions els documents i registres que permetin acreditar els procediments aplicats en les tasques de manteniment i neteja.
- Les empreses encarregades de la formació del personal hauran de ser empreses autoritzades.

9. PLA DE CALIBRATGE DELS APARELLS

L'objectiu d'aquest pla és assegurar que els diferents aparells implicats en el control de l'aigua estiguin en perfecte estat de funcionament i que les mesures que prenen són fiables, per això s'han de calibrar periòdicament. Aquests aparells són: cloradors, bombes de dosificadors d'additius, mesuradors de la concentració de clor, cabalímetres, etc.).

Per a cada aparell s'establirà un pla de calibratge en el qual es descriuran les accions necessàries per aconseguir l'objectiu indicat, la metodologia de calibratge, freqüències, i altres. Es portarà un registre de les calibracions.

Si el calibratge es realitza a través d'una empresa externa cal arxivar les butlletes de calibració.

10. PLA D'AUTOCONTROL ANALÍTIC DE LA QUALITAT DE L'AIGUA

L'objectiu d'aquest pla és establir la metodologia per verificar que la qualitat de l'aigua és la correcta segons el RD 140/2003.

Aquest pla de mostreig inclou:

1. Tipus d'analítiques a realitzar que són:

- a. Exàmens organolèptics.
- b. Analítiques de control (ACN).
- c. Analítiques completes (ACP).
- d. Anàlisi de radioactivitat.

Fonamentalment, hi ha quatre tipus d'analítiques que es fan a l'aigua:

- a. Anàlisi organolèptic: es controlen paràmetres com color, olor, sabor, terbolesa, conductivitat i clor.
 - b. Anàlisi químic (ACN i ACP) que podem dividir en:
 - Inorgànic: metalls, ions, etc.
 - Orgànic: derivats de benzines, dissolvents, pesticides, etc.
 - Biològics o microbiològics: virus, paràsits, bacteris i fongs.
 - c. Anàlisi de radioactivitat.
 - d. Control a l'aixeta del consumidor.
- ### **2. Metodologia que es fa servir per realitzar les analítiques.**
- ### **3. Punts de mostreig.**

4. Freqüència de mostreig.
5. Registre de les anàlisis realitzades
6. Publicació de resultats en pàgina web i SINAC.

10 ANALITQUES D' AUTOCONTROL

10.1 EXAMEN ORGANOLÈPTIC I CLOR RESIDUAL

L'examen organolèptic es fa "in situ" a les pròpies instal·lacions (dipòsits i/o xarxes de distribució) per part de personal propi format per a tal. La freqüència de mostreig és de 2 cops per setmana o superior si hi algun motiu que ho requereixi.

L'examen de clor lliure residual és en continu en tots els dipòsits, tot i això es fan comprovacions mínim dos cops per setmana o més si hi ha motius que ho requereixin.

EXAMEN ORGANOLÈPTIC		
Paràmetre	Mètode analític	Valor paramètric
Color	Examen de color	Màxim 2
Olor	Examen d'olor	Màxim 3
Sabor	Examen de sabor	Màxim 3
Terbolesa	Terbolímetre portàtil	1 a 5 UNF
Conductivitat	Conductímetre portàtil	Màxim 2500µS/cm
DESINFECTANT		
Clor residual lliure	Colorímetre portàtil	Dipòsit de 0,5 a 1 mg/l Xarxa de 0,2 a 1 mg/l

Els exàmens de terbolesa, conductivitat i clor residual lliure es fan seguint les instruccions dels fabricants dels aparells utilitzats.

Els exàmens de color, olor i sabor es fan per observació i tast directe i es quantifiquen de la següent forma:

Paràmetre	Quantificació
Color	1 ⇒ Incolora. 2 ⇒ Color.
Olor	1 ⇒ Sense olor. 2 ⇒ Olor de clor. 3 ⇒ Olores naturals (terra humida, florit, flors, fang, sal). 4 ⇒ Olores no naturals (medicament, petroli, òxid, picant, fecal, metàl·lics, etc)
Sabor	1 ⇒ Sense sabor. 2 ⇒ Sabor de clor. 3 ⇒ Sabors naturals. 4 ⇒ Sabors no naturals.

Es registren els resultats en el document "Examen Organolèptic Aigua de Consum" i mes tard es passen a suport informàtic. (Veure annex 2).

10.2. ANÀLISI DE CONTROL (ACN), ANÀLISI COMPLET (ACP) I DE RADIOACTIVITAT

Les anàlisis ACN, ACP i D.I. es realitzen segons els requeriment del RD 140/2003. Es fan en laboratoris externs degudament homologats.

La freqüència i punts de mostreig per a aquestes anàlisis estan descrits en els documents "Pla d'Autocontrol Aigües de Montblanc S.L." i també en "Planning Anual d'Analítiques en Dipòsits i Xarxes de Distribució" (veure annex 3).

La presa de mostres en el punt de mostreig, etiquetatge i transport ho fa el personal propi d'Aigües de Montblanc en envasos prèviament subministrats pel laboratori.

10.3. ANÀLISI A L'AIXETA DEL CONSUMIDOR FINAL

Segons RD 140/2003, a cada xarxa de distribució del municipi s'han de realitzar controls de qualitat de l'aigua de les aixetes utilitzades pels consumidors.

Els punts de presa de mostres poden ser: establiments públics (escoles, biblioteca, CAP, poliesportius, etc.), establiments privats i els domicilis particulars. Preferiblement en edificis construïts abans de 1980.

Els paràmetres a controlar són:

- Clor lliure residual i combinat "in situ".
- Olor, sabor, terbolesa, color, conductivitat, pH, amoni, Escherichia coli, bacteris coliformes.
- Coure, crom, níquel, ferro, plom o qualsevol altre paràmetre, si es sospita que la instal·lació interior té aquest tipus de material.
- Altres paràmetres relacionats amb el mal manteniment de la instal·lació interior que puguin representar un risc per a la salut.

10.4. PUNTS DE MOSTREIG

Hi ha un punt de mostreig amb aixeta identificat a la sortida de cada dipòsit per tal de fer les anàlisis corresponents.

En xarxa de distribució es faran servir preferiblement fonts municipals (també identificades). Els ramals han d'estar connectats directament a la xarxa principal i que no siguin un cul de sac o hi hagi poca circulació.

Les mostres mai es poden prendre en aixetes d'aigua calenta ja que el clor s'evapora i també es precipiten algunes sals, com el calci.

10.5. PRESA DE MOSTRES PER ALS CONTROLS

- Les mostres d'aigua s'han de prendre de forma que sigui representativa de l'aigua a controlar.
- S'han de prendre en envasos adequats.
- Tenir un procediment de presa de mostres que eviti contaminacions accidentals de la mostra.
- L'etiquetatge, conservació i transport han de ser correctes i el temps transcorregut entre la presa de mostres i l'arribada al laboratori d'anàlisi ha de ser el mínim possible.
- Els envasos per la presa de mostres (subministrades pel laboratori) són:
 - Anàlisi de paràmetres químics bàsics (inorgànics): ampolles de vidre o de plàstic amb tap de rosca.
 - Anàlisi de compostos orgànics volàtils (halogenats/BTEX): ampolles de vidre topazi.
 - Per a l'anàlisi d'hidrocarburs aromàtics policíclics, plaguicides clorats, triazines: ampolles de vidre.
 - Per a les anàlisis microbiològiques: ampolles de vidre o de plàstic estèrils amb tap a rosca, amb uns 2 ml de tiosulfat sòdic al 3 % per neutralitzar el clor. Sense el tiosulfat sòdic, el clor de l'aigua continuaria desinfectant-la, i això podria fer que no es detectessin els bacteris, si n'hi hagués en el moment d'agafar la mostra.

METODOLOGIA DE PRESA DE MOSTRES I TRANSPORT

1. Rentat de mans abans de començar per prevenir possibles contaminacions al manipular.
2. Netejar la part exterior de l'aixeta amb aigua i retirar tota la brutícia que hi pugui haver.
3. En cas d'aixeta metàl·lica es pot flamejar netejant-la prèviament amb alcohol i després amb un encenedor.
4. Purgar abundantment, deixant sortir l'aigua durant uns 3 minuts amb l'aixeta oberta al màxim. Amb aquesta purga es pretén eliminar les impureses i l'aigua emmagatzemada al ramal.
5. No destapar cap ampolla abans d'haver purgat l'aixeta, s'han d'obrir en el moment d'omplir-les. A l'obrir les ampolles mantenir-les lluny de la boca i del cos. No tocar mai el coll de l'ampolla ni la part interna del tap.
6. Cal aguantar el tap amb una mà o, si no és possible, deixar-lo de cap per amunt sobre una superfície neta. Els recipients s'han d'omplir de manera asèptica: no poden tocar enlloc.
7. Cal tancar una mica l'aixeta perquè en recollir la mostra el raig no esquixi. Les ampolles s'han d'omplir fent relliscar l'aigua per la paret interior de l'ampolla, i s'han d'omplir fins al coll. Després s'han de tancar ràpidament.
8. Evitar exposar-les a la llum directa del sol.
9. Etiquetar les ampolles amb el nom del punt de mostreig, el dia i l'hora de recollida.
10. Mesurar la temperatura i el clor residual lliure i total de l'aigua de sortida i entregar-lo al laboratori.
11. El transport de les mostres al laboratori s'ha de dur a terme en neveres i al més aviat possible, un termini correcte és dins de les 6 hores a partir de la recollida.
12. Cal mantenir les mostres sempre en posició vertical, des del moment de la recollida fins al laboratori per evitar vessaments i contaminacions.
13. S'han de conservar dins d'una nevera portàtil amb acumuladors de fred i mantenir-les a

una temperatura propera als 4 °C durant el transport, sobretot si és a l'estiu, de forma que no puguin proliferar microorganismes.

10.6. CONTAMINANTS I MALALTIES

Els elements que poden provocar malalties són: microorganismes i contaminats químics. Tots dos arriben a l'aigua a la captació o per entrar en contacte amb aigües residuals.

Les malalties provocades per bacteris, virus, protozous, fongs i algues poden presentar símptomes molt aguts i poden ser molt greus. La solució per aquest tipus de contaminació és la desinfecció. Es va començar a tractar l'aigua a finals del S. XIX.

Les condicions que afavoreixen la reproducció de microorganismes són: contaminants que hi puguin haver a la instal·lació, temperatura (quan més alta més proliferen) i temps. Un sol microorganisme present a l'aigua es pot convertir en milions en poques hores i infectar a les persones.

Les malalties es transmeten per ingestió directa o per contacte amb les mucoses. Algunes exemples de malalties són:

- D'origen bacterià: salmonel·losi, shigel·losi, còlera, leptospirosi.
- D'origen víric: hepatitis A, poliomièlitis, enterovirus, conjuntivitis.
- Per fongs: peu d'atleta.
- Per paràsits: amebiasi, giardiosi, ascariasi, anquilostomiasi.

Per trobar possibles contaminants en analítiques de laboratori i com no es poden buscar un per un, es fan servir alguns paràmetres microbiològics que indicarien la presència de contaminants. Aquests són:

- Bacteris coliformes totals: la seva absència en l'aigua desinfectada no significa que no hi hagi altres paràsits patògens, però si es detecten indica que el tractament de l'aigua ha estat inadequat i hi ha contaminació.
- Escherichia coli: té origen fecal ja que es sempre present en grans quantitats en els excrements de l'home i dels animals
- Enterococs. Són bacteris que formen part de la flora intestinal de l'home i dels animals, per tant d'origen fecal. Solen ser més resistents als desinfectants que els altres tipus de bacteris.
- Clostridium perfringens. pot sobreviure en condicions ambientals adverses, creix ràpidament i produeix toxines. Està molt present en la natura i la seva presència indica un tractament incorrecte.

Les malalties provocades per contaminats químics solen actuar per acumulació de tòxics al cos i a llarg termini provocar conseqüències molt greus com càncer, malalties metabòliques, del sistema nerviós central, respiratòries, cardíagues i hepàtiques. Els principals símptomes són: cefalees, vòmits, malalties gastrointestinals i problemes nerviosos.

Els principals químics que poden causar malalties són: els nitrats, el plom, els compostos organoclorats i els pesticides.

- Els nitrats: deguts a la utilització de fertilitzants i adobs en l'agricultura.
- Els pesticides: deguts a la utilització d'insecticides i pesticides agrícoles.

- Compostos organoclorats: són residus del clor i derivats, que es fan servir per desinfectar l'aigua i que produeixen compostos organoclorats tòxics.
- Plom i coure: derivats dels materials utilitzats en les canonades de l'aigua.
- Altres: degut a la contaminació industrial.

Alguns paràmetres químics es poden considerar indicadors indirectes de contaminació. Per exemple, podem destacar:

- Els clorurs: pot indicar intrusió marina, contaminació industrial o presència de residus fecals.
- Els nitrats: procedeixen principalment dels adobs en els camps de cultiu. Els efectes dels nitrats sobre la salut són anòxia (manca d'oxigen) en els infants i en persones molt grans i certes formes de càncer.
- El nitrits: es produeixen en el tracte digestiu a partir dels nitrats. Provoquen metahemoglobinèmia (fan malbé l'hemoglobina, que és qui transporta l'oxigen a la sang) i per tant insuficiència respiratòria.
- L'amoni: l'amoni és un indicador de contaminació orgànica recent o també d'origen industrial. Amb el temps i per l'acció microbiana, l'amoni passa a nitrit que es converteix ràpidament en nitrat.

Altres paràmetres d'interès són:

- La duresa: sals de calci i magnesi amb sulfats, clorurs i bicarbonats. En aigües de duresa molt baixa s'hi pot dissoldre el plom, coure o el zinc de les canonades.
- Els sulfats: procedeixen del mateix terreny. A altes concentracions poden ocasionar trastorns gastrointestinals. Són bastant habituals en les aigües de l'Ebre.
- Els fenols: d'origen industrial. Reaccionen amb el clor i donen molt mal gust a l'aigua.
- Haloforms/trihalometans: tenen un efecte cancerigen. Procedeixen de la reacció del clor amb la matèria orgànica present a l'aigua.