



CRITERIS SANITARIS GENERALS EN LA PRODUCCIÓ, EL LLIURAMENT, LA DISTRIBUCIÓ I L'ÚS D'AIGUA REGENERADA PER A USOS MUNICIPALS

S'estableixen els següents criteris sanitaris generals per a la producció, el lliurament, la distribució i l'ús d'aigua regenerada per a usos municipals que no requereixen la qualitat d'aigua apta per al consum.

Els usos municipals previstos en aquest document corresponen als usos urbans de qualitat 1.2, Serveis, del Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades, en endavant RD 1620/2007:

- Reg de zones verdes urbanes: arbrat viari, parcs, camps esportius i similars
- Neteja de carrers (inclosa la neteja d'embornals)
- Sistemes contra incendis
- Rentat industrial de vehicles
- Reg i humectació de terraplens d'obres públiques en àrees urbanes

L'aigua regenerada d'aquesta qualitat no es pot utilitzar per a usos residencials (jardins privats, horts privats, cisternes inodors). En el cas que es vulgui utilitzar per a altres usos i/o característiques d'aplicació, caldrà presentar els projectes de reutilització específics que es valoraran cas per cas.

Així mateix, cal recordar que l'RD 1620/2007 no permet l'ús d'aigua regenerada en fonts ornamentals d'espais públics o interior d'edificis.

Requisits a l'estació regeneradora d'aigües (ERA)

Documentació a aportar a la sol·licitud:

La documentació a aportar a la sol·licitud és la que estableix l'Annex II de l'RD 1620/2007, amb la informació exigida en l'article 8.3.

Qualitat de l'aigua:

- A sortida de l'estació regeneradora d'aigua (ERA) l'aigua ha de complir amb el criteri de qualitat 1.2 que s'estableix en l'annex I.A de l'RD 1620/2007.
- Per aquest motiu, els valors màxims admissibles per a aquests paràmetres són els següents:
 - Nematodes intestinals: 1 ou/10 L
 - E. Coli*: 200 UFC/100 mL
 - Sòlids en suspensió: 20 mg/L
 - Terbolesa: 10 UNT
 - Legionella (si hi ha risc d'aerosolització): 100 UFC/L
- Cal garantir el compliment d'aquests criteris en tots els punts de lliurament.
- Cal adoptar mesures per tal que no es produeixi estancament de l'aigua fins al punt de lliurament, així com tampoc en el mateix punt de lliurament (per exemple, si escau, fent les purgues que siguin necessàries).



Controls analítics (autocontrol): paràmetres de control, freqüència i punts de mostreig:

- Tal com estableix l'RD 1620/2007, s'han de realitzar els controls dels paràmetres i freqüències mínimes establertes a l'Annex 1.B a la sortida de l'ERA i a tots els punts de lliurament a l'usuari o usuaris.
- S'han d'aplicar els criteris de conformitat de les aigües regenerades establerts en l'Annex 1.C de l'RD 1620/2007.
- Cal que es garanteixi que a l'ERA l'aigua ha estat correctament desinfectada, amb la dosi de clor i el temps de contacte suficients en funció de la càrrega microbiana i els tipus de microorganismes presents en l'aigua, així com les característiques fisicoquímiques (especialment la terbolesa, els sòlids en suspensió i el pH) que poden afectar a l'eficàcia del desinfectant¹.
- Cal que l'aigua estigui desinfectada als punts de lliurament i contingui desinfectant residual suficient.
- És necessari realitzar controls de clor diari que garanteixin que hi ha nivells de clor suficients en cada lliurament de l'aigua. Es recomana la disposició de mesuradors de clor en continu. Com a criteri general, nivells d'entre 0,5 ppm i 1 ppm de clor residual (lliure o total) poden ser suficients per garantir el manteniment de la desinfecció de l'aigua, sempre i quan es faci el correcte manteniment, neteja i desinfecció de les instal·lacions².

Registre de resultats d'autocontrols:

Els resultats han d'estar a disposició de l'autoritat hidràulica i sanitària, i a disposició dels usuaris a qui subministren l'aigua.

Gestió d'incompliments:

Davant incompliments de qualitat, cal complir les mesures de gestió d'incompliments que estableix l'Annex 1.C de l'RD 1620/2007.

Tramesa d'informació als usuaris:

- Cal que el titular de l'ERA informi a l'usuari de la qualitat de l'aigua regenerada que subministra, i els controls analítics que realitza a sortida de l'ERA i a punt de lliurament especificant els usos per als quals pot ser utilitzada i, d'acord amb les condicions establertes en la resolució de la concessió.

¹ A l'annex d'aquest document s'indiquen diferents referències amb els criteris a tenir en compte quant a desinfecció de l'aigua. Pel que fa als requisits mínims de desinfecció per garantir que l'aigua ha estat suficientment tractada, com a mínim per assolir els criteris de qualitat microbiològica, es poden tenir en compte diferents criteris i referències.

El valor Ct (producte de la concentració de desinfectant pel temps de contacte), és un concepte útil en els controls dels processos de tractament de desinfecció d'aigua de consum també en aigües regenerades, per predir el rendiment de la desinfecció quant el percentatge (o reduccions logarítmiques) d'eliminació o d'inactivació de microorganismes. El valor Ct es defineix com la concentració de desinfectant a l'aigua i el temps que l'aigua està exposada al desinfectant. Això és des del punt d'addició del desinfectant fins al punt de mesurar el residual del desinfectant. Tanmateix, els valors de Ct no són fixos i s'han de valorar cas per cas, en funció de la càrrega microbiana, la temperatura i el pH de l'aigua i es poden veure afectats també per altres característiques fisicoquímiques de l'aigua (especialment la terbolesa que pot afectar a l'eficàcia del tractament de cloració).

² A l'Annex es poden consultar referències sobre nivells de clor residual, amb informació del paràmetre CrT-(clor residual pel temps de contacte). A causa de la complexitat de les característiques de les aigües residuals, els valors de CrT necessaris per a diferents taxes d'inactivació s'han de determinar empíricament i per tant, s'ha de valorar cas per cas.



- Cal que s'indiqui a l'usuari la seva responsabilitat d'adoptar les mesures oportunes per evitar el deteriorament de l'aigua fins al punt d'ús i les condicions d'ús de l'aigua que s'indiquin a la concessió.

Requisits en la distribució i ús de l'aigua regenerada

Requisits generals per als usos municipals de serveis urbans:

- L'usuari és responsable d'evitar el deteriorament de la qualitat de l'aigua des del punt de lliurament fins als punts d'ús, i de complir amb les condicions que s'estableixin per als punts d'ús.
- L'usuari ha de identificar i valorar els punts crítics que pugui tenir l'aplicació d'aquesta aigua per a cadascun dels usos que tinguin previstos (punts que puguin implicar més risc com: punts d'aerosolització, finals de xarxa, possibles punts d'estancament de l'aigua, punts on hi pugui haver increment de la temperatura, punts de possible exposició a la població, etc.) i adoptar les mesures preventives i de control que siguin necessàries al respecte.
- L'usuari és responsable que es mantingui desinfectant residual suficient des del moment de lliurament fins al moment de l'aplicació de l'aigua regenerada al punt d'ús, així com de la realització del control de desinfectant residual als punts i amb la freqüència que sigui necessària per garantir-ho.
- Els nivells de clor residual a mantenir s'han d'adequar en funció de les característiques de l'aigua regenerada i del seu ús, així com del sistema de transport, emmagatzematge i distribució emprats, per tal de garantir la qualitat de l'aigua. Com a criteri general, nivells d'entre 0,5 ppm i 1 ppm de clor residual (lliure o total) poden ser suficients per garantir el manteniment de la desinfecció de l'aigua, sempre i quan es faci el correcte manteniment, neteja i desinfecció de les instal·lacions.
- Si és necessària una rechloració de l'aigua, cal garantir que la dosis de clor i el temps de contacte siguin suficients. Els valors de dosificació de desinfectant i temps de contacte no són fixos, atès que poden variar en funció de la càrrega microbiana i els tipus de microorganismes presents a l'aigua, així com de les característiques fisicoquímiques (especialment la terbolesa, els sòlids en suspensió i el pH) que poden afectar a l'eficàcia del desinfectant³.

³ A l'annex d'aquest document s'indiquen diferents referències amb els criteris a tenir en compte quant a desinfecció de l'aigua. Pel que fa als requisits mínims de desinfecció per garantir que l'aigua ha estat suficientment tractada, com a mínim per assolir els criteris de qualitat microbiològica, es poder tenir en compte diferents criteris i referències.

El valor Ct (producte de la concentració de desinfectant pel temps de contacte), és un concepte útil en els controls dels processos de tractament de desinfecció d'aigua de consum i també en aigües regenerades, per predir el rendiment de la desinfecció quant el percentatge (o reduccions logarítmiques) d'eliminació o d'inactivació de microorganismes. El valor Ct es defineix com la concentració de desinfectant a l'aigua i el temps que l'aigua està exposada al desinfectant. Això és des del punt d'addició del desinfectant fins al punt de mesurar el residual del desinfectant. Tanmateix, els valors de Ct no són fixos i s'han de valorar cas per cas, en funció de la càrrega microbiana, la temperatura i el pH de l'aigua i es poden veure afectats també per altres característiques fisicoquímiques de l'aigua (especialment la terbolesa que pot afectar a l'eficàcia del tractament de cloració).



- Per determinar la freqüència del control de clor residual s'haurà de tenir en compte el temps transcorregut entre la recepció de l'aigua de l'ERA i el seu ús, la temperatura, els tipus d'instal·lacions utilitzades, etc.
- Cada usuari ha de disposar de la documentació relativa als punts d'ús de l'aigua regenerada, als sistemes i instal·lacions d'aplicació si és el cas, al manteniment, neteja i desinfecció d'aquests sistemes o instal·lacions, al control analític que es dugui a terme i als seus resultats, a les accions previstes davant d'incidències i al registre de les incidències. Aquesta documentació ha d'estar a disposició de les autoritats sanitàries i hidràuliques.
- L'aplicació de l'aigua regenerada s'ha de realitzar prioritàriament en hores sense aflluència de públic, i durant el menor temps possible.
- S'ha d'evitar en la mesura que sigui possible provocar tolls d'aigua estancada.
- La majoria dels usos inclosos en aquest document provoquen aerosolització, per la qual cosa són susceptibles de transmetre legionel·la. En aquest sentit, cal evitar o minimitzar la producció d'aerosols sempre que sigui possible. En cas que s'utilitzin sistemes que puguin generar aerosols cal realitzar el manteniment higienicosanitari dels sistemes, amb la revisió, neteja i desinfecció adients, d'acord amb el que estableix la normativa vigent (Reial decret 487/2022, de 21 de juny, pel que s'estableixen els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi) i altres prescripcions previstes en aquesta normativa, així com adaptar els plans d'autocontrol municipals de prevenció i control de la legionel·losi, tenint en compte el canvi en l'origen de l'aigua en aquelles activitats/usos que així ho requereixin.
- Durant l'aplicació s'han d'adoptar les mesures de protecció i seguretat adequades en els punts d'aplicació per impedir l'accés a persones alienes i el risc d'ús inadequat de l'aigua regenerada.

Transport mitjançant cisternes:

Si s'utilitzen camions cisterna per a la distribució de l'aigua regenerada és necessari tenir en compte els següents criteris:

- Cal establir les mesures adients de neteja i desinfecció de les cisternes per mantenir la qualitat de l'aigua regenerada i evitar-ne el seu deteriorament fins a punt d'ús. Cada cisterna haurà de tenir un programa de manteniment, neteja i control de la qualitat de l'aigua, amb els seus registres corresponents, així com les incidències i les mesures dutes a terme per resoldre-les.
- Les cisternes han de ser d'ús exclusiu per al transport d'aigua regenerada. Cal, a més, que l'aigua regenerada que transportin habitualment sigui, com a mínim, de la mateixa qualitat que la que es requereix pels usos urbans previstos, o bé que hagin estat netejades i desinfectades per garantir que l'aigua transportada prèviament no pugui empitjorar la qualitat de l'aigua lliurada per l'ERA.
- S'ha d'identificar la cisterna mitjançant signes o símbols d'aigua regenerada, preferentment a la porta del conductor i a la part de darrera del vehicle sobre el tanc, al costat de la sortida. S'ha d'indicar que és aigua no potable. Tots els símbols del vehicle han d'estar a una alçada visible per al personal que el condueix.



- Cada cisterna haurà de tenir un registre de cada transport d'aigües regenerades, on hauran de constar clarament identificats els següents aspectes:
 - Origen de l'aigua regenerada
 - Usos previstos
 - Destinatari o usuari final
 - Matrícula /Número de bastidor del vehicle
 - Volum de la cisterna
 - Quantitat de càrregues i descàrregues que es fan, indicant la ruta
 - Volums d'aigua regenerada en cada descàrrega
- La distribució d'aigua regenerada mitjançant cisterna s'ha de fer en el menor temps possible per tal de reduir les probabilitats de deteriorament de la qualitat de l'aigua regenerada.
- Cal realitzar els controls de clor i de temperatura suficients per assegurar que no es produeixen canvis que puguin afectar a la qualitat de l'aigua.
- Cal evitar l'exposició de la cisterna al sol i a temperatures elevades per tal de reduir les probabilitats de deteriorament i, en especial, per minimitzar el risc de proliferació de Legionel·la. En funció del temps d'emmagatzematge i les condicions de temperatura, si escau, cal incrementar els controls de clor i assegurar la concentració necessària de desinfectant residual.
- No es pot utilitzar el vehicle cisterna com a dipòsit d'emmagatzematge de l'aigua.

Si hi ha emmagatzematge de l'aigua regenerada:

- Cal que els dipòsits estiguin dissenyats per prevenir el deteriorament de l'aigua que s'emmagatzema i evitar els canvis químics, físics o biològics perjudicials per a la salut. Per això, es recomana seguir els criteris que estableix el punt 4.2.4.2. de la [Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas.](#)
- És necessari realitzar controls de terbolesa, *E.coli*, clor i temperatura suficients per garantir el compliment de la qualitat de l'aigua al punt d'ús.
- Cal establir mesures per evitar l'exposició al sol i a temperatures elevades. En funció del temps d'emmagatzematge i les condicions de temperatura, caldrà augmentar, si escau, aquests controls i adoptar mesures per assegurar la concentració necessària de desinfectant residual.
- El dipòsit haurà d'estar clarament senyalitzat com a instal·lació d'"AIGUA REGENERADA NO POTABLE", perquè qualsevol operari o usuari identifiqui que les aigües contingudes al dipòsit no procedeixen ni de la xarxa d'aigua potable ni de la xarxa de sanejament.

Condicions específiques per a la neteja viària:

- Els vehicles han de garantir nivells de cloració residual adients.
- Cal controlar la temperatura de l'aigua en els vehicles. En cas que la temperatura sigui elevada cal valorar la necessitat d'incrementar els controls de desinfectant



residual i adoptar les mesures adients per garantir la qualitat microbiològica de l'aigua.

- Cal buidar el vehicle després de l'ús en finalitzar la jornada.
- L'aplicació d'aigua regenerada per a la neteja viària s'ha de fer preferentment de nit i de manera que no hi hagi accés al públic a la zona on s'aplica.
- Els vehicles han d'estar senyalitzats amb la llegenda "AIGUA REGENERADA NO POTABLE".

Condicions específiques per al reg de zones verdes urbanes i camps esportius:

- Per a reg de zones verdes urbanes i camps esportius l'aplicació d'aigua regenerada s'ha de fer preferentment de nit o quan les instal·lacions estiguin tancades al públic, o en hores restringides al públic.

S'ha de programar de manera que permeti un marge de temps suficient entre el reg i l'accés del públic a la zona fins que les àrees regades estiguin seques per prevenir el contacte de l'aigua regenerada amb les persones.

En cas que sigui necessari l'accés del públic a les àrees regades abans que aquestes estiguin seques, o bé no se'n pugui restringir l'accés, es pot utilitzar aigua regenerada sempre i quan la qualitat de l'aigua compleixi uns requisits més estrictes, equivalents a la qualitat 1.1 que s'estableix en l'annex I.A de l'RD 1620/2007:

Nematodes intestinals: 1 ou/10 L

E. Coli: 0 UFC/100 mL

Sòlids en suspensió: 10 mg/L

Terbolesa: 2 UNT

Legionella (si hi ha risc d'aerosolització): 100 UFC/L

Tanmateix, en aquest cas, es podran acceptar nivells de terbolesa superiors, fins a 5 UNT, en funció de la línia de tractament de l'ERA i dels antecedents de resultats analítics que disposin, prèvia valoració de l'autoritat sanitària.

- L'escolament de l'aigua de reg ha de quedar confinat dins el perímetre de la zona on s'ha autoritzat la reutilització.
- S'ha de prevenir l'afectació de les aigües subterrànies. Cal respectar una distància de seguretat que estableixi l'administració hidràulica, des de l'ús de l'aigua regenerada a qualsevol pou utilitzat per a la producció d'aigua de consum humà.
- Si el sistema de reg emprat és per aspersió, atesa l'aerosolització que produeix, s'han de complir les condicions necessàries per evitar o minimitzar el contacte de les persones amb l'aigua. Per això:
 - Es recomana utilitzar aspersors de curt abast o baixa pressió.
 - Es recomana que els aspersors siguin fàcil desmuntatge per a netejar-los i desinfectar-los.
 - Cal adoptar mesures per evitar, en la mesura que sigui possible, que la població estigui exposada als aerosols generats, i s'ha de preveure que no puguin arribar a habitatges, escoles, carreteres o altres vies de comunicació, establint si cal, obstacles o pantalles que en limitin la propagació.



- Les noves instal·lacions i ampliacions o modificacions de les instal·lacions existents han de complir les indicacions anteriors sobre aspersors i altres sistemes de reg amb possibilitat d'aerosolització.
- El públic i els usuaris han d'estar informats mitjançant cartells indicatius sobre el fet que s'està utilitzant aigua regenerada no potable per a l'ús corresponent. Per això cal senyalitzar les zones que s'hagin regat amb aigua regenerada, col·locant senyals en llocs fàcilment visibles.
- Tots els elements del sistema de reg han d'estar senyalitzats amb la llegenda "AIGUA REGENERADA NO POTABLE".
- S'han d'identificar amb color violeta les infraestructures d'aigua regenerada: boques de reg, aspersors, vàlvules i altres elements del sistema de reg perquè siguin degudament identificades. S'han d'adoptar mesures per evitar connexions creuades amb la xarxa d'aigua de consum i d'aigües residuals.

Condicions específiques per al rentat industrial de vehicles:

- Per a l'emmagatzematge, cal seguir els criteris indicats a l'apartat corresponent d'aquest mateix document.
- Caldrà evitar períodes prolongats d'aturada de la instal·lació que facilitin l'estancament de l'aigua.
- Els dipòsits no han d'estar sobredimensionats. Tampoc han d'assolir temperatures elevades que afavoreixin el creixement de microorganismes.
- L'aigua ha d'estar desinfectada, i en tot cas s'ha de desinfectar immediatament abans de l'ús.

Condicions específiques per a instal·lacions contra incendis:

- Per a l'emmagatzematge, cal seguir els criteris indicats a l'apartat corresponent d'aquest mateix document.
- L'aigua ha d'estar desinfectada.

Data de creació: 4 d'abril de 2023
Data d'actualització: 31 de gener de 2024



Annex. Normatives i guies de referència

[-Reial decret 1620/2007 por el que se estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades](#)

[-Reial Decret-Llei 4/2023, de 11 de maig, pel qual s'adopten mesures urgents en matèria agrària i d'aigües en resposta a la sequera](#)

[-Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas.](#) MITECO. 2010.

[-Reial Decret 487/2022, de 21 de juny, pel qual s'estableixen els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi](#)

[-Guia tècnica per a la prevenció i control de la legionel·losi en instal·lacions.](#) Ministerio de Sanidad. 2007

-Sanitation safety Planning. Step-by-step risk management for safely managed sanitation Systems. World Health Organization 2022. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/sanitation-safety/sanitation-safety-planning>

-Australian Guidelines for Water Recycling: Managing Health and Environmental Risks. 2006 Natural Resource Management Ministerial Council. Environment Protection and Heritage Council. Australian Health Ministers' Conference.

<https://www.waterquality.gov.au/sites/default/files/documents/water-recycling-guidelines-full-21.pdf>

A títol orientatiu, aquestes guies australianes per a reutilització d'aigua regenerada (per a usos i qualitats similars als urbans de qualitat 1.2), indiquen un valor de Ct mínim de 90mg/l. min. Tanmateix, cal tenir en compte que en aquestes guies es requereix una filtració prèvia i una terbolesa de 0,5 NTU de mitjana, i 2 NTU de màxim.

Quant al clor total, les guies australianes també tenen en compte, per a determinats usos urbans, el producte de la concentració del desinfectant pel temps de contacte (CxT), amb un mínim de 90 mg·min/l.

-Guidelines for Water Reuse. EPA 2012 <https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-08/documents/2012-guidelines-water-reuse.pdf>

Aquesta guia estableix unes indicacions per al clor total. Podeu trobar la informació a la Taula 4-7 Urban reuse – unrestricted.

Per a usos urbans sense restricció, Califòrnia estableix un valor de CrT > 450 mg·min/L; amb un temps de contacte modal de 90 minuts a màxim flux (el "temps de contacte modal" s'ha d'interpretar com el temps transcorregut entre el moment en què s'injecta un traçador a l'afluent a l'entrada d'una cambra i el moment en què s'observa la concentració més alta del traçador a l'efluent de la cambra; es correspon amb l'edat de l'aigua).

A Florida, quan s'utilitza la desinfecció amb clor, el producte del residual total de clor i el temps de contacte (CrT), en flux d'hora punta, s'especifica en funció de tres nivells de coliformes fecals mesurats abans de la desinfecció: Si la concentració de coliforms fecals abans de la desinfecció és ≤ 1.000 ufc per 100 ml, la CrT serà de 25 mg·min/L. Si és entre 1.000 a 10.000 ufc per 100 mL la CrT serà de 40 mg·min/L. I si és ≥ 10.000 ufc per 100 ml, la CrT serà de 120 mg·min/L.

-Guidelines for environmental management. Disinfection of treated wastewater. EPA Victoria. Australia. 2002 <https://www.epa.vic.gov.au/-/media/epa/files/publications/730.pdf>



-Disinfection Profiling and Benchmarking. Technical Guidance Manual. Office of Water. EPA June 2020. https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-02/disprof_bench_3rules_final_508.pdf
Tot i que és una guia per al tractament de desinfecció per a aigua potable, els criteris descrits poden ser útils també per a la desinfecció per produir aigua regenerada.

-Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, 5th Edition. Metcalf & Eddy I AECOM. McGraw Hill, 2014. Chapter 12 Disinfection Processes
<https://www.mheducation.com/highered/product/wastewater-engineering-treatment-resource-recovery-metcalf-eddy-inc-tchobanoglous/M9780073401188.html>

-White's Handbook of Chlorination and Alternative Disinfectants. Black & Veatch Corporation. 2010. Chapter 6. Disinfection of Wastewater. <https://doi.org/10.1002/9780470561331.ch6>