



El Plan de Gestión de Riesgos

**Instrumento normativo del
Reglamento de la UE para
el riego agrícola con
agua regenerada**

Aportación de ASERSA al

**SuWaNu Europe Project
European Commission –
Research Executive Agency
Grant Agreement No. 818088**

Marzo 2020

Rafael Mujeriego
José María Pozuelo
Juan Manuel Ortega



ÍNDICE

PRÓLOGO	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. TEXTO NORMATIVO PROPUESTO.....	4
4. CONSIDERANDOS	4
5. ARTÍCULOS	9
5.1 Artículo 1.....	9
5.2 Artículo 2.....	9
5.3 Artículo 3.....	10
5.4 Artículo 5.....	11
5.5 Artículo 6	12
5.6 Artículo 7.....	12
5.7 Artículo 9	13
5.8 Artículo 10.....	13
5.9 Artículo 11.....	13
6. ANEXO I.....	14
6.1 Sección 1	14
6.2 Sección 2.....	15
7. ANEXO II.....	18
8. EXPERIENCIA DEL SECTOR DE LA REUTILIZACIÓN	22
9. RESUMEN FINAL	25
10. REUTILIZACIÓN DE AGUA Y ECONOMÍA CIRCULAR	27
11. REFERENCIAS	29

PRÓLOGO

El objetivo de este informe es analizar uno de los requisitos normativos más novedosos incluidos en la última propuesta de Reglamento europeo, relativo a la necesidad de incorporar un Plan de Gestión de Riesgos en los proyectos de uso de agua regenerada para riego agrícola que se lleven a cabo en los Estados Miembros (EM) de la UE en el futuro. El informe incluye referencias a otras recomendaciones y normativas sobre la gestión de riesgos, elaboradas por instituciones dedicadas a la protección de la salud pública, como la Organización Mundial de la Salud, y organismos públicos de estados líderes en la reutilización del agua.

La elaboración de este informe ha sido una iniciativa de la [Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua \(ASERSA\)](#), en su condición de socio del [Proyecto SuWaNu Europe](#), con el propósito de promover, entre todos los socios del proyecto y el sector de la reutilización del agua, un conocimiento detallado de las implicaciones técnicas de esta novedosa exigencia normativa del Reglamento europeo en proceso de elaboración: la necesidad de elaborar e implantar un Plan de Gestión de Riesgos (PGR).

Los conocimientos adquiridos por ASERSA durante los últimos 30 años en la aplicación de normativas sobre la reutilización del agua para los más diversos usos, tanto en España como en Estados pioneros como California, ponen de manifiesto la importancia esencial de que todos los agentes interesados en el desarrollo de la reutilización del agua para riego agrícola en la UE revisen detalladamente las exigencias relativas a la implantación de los PGR. La elaboración y la aplicación de esos PGR contribuirán de forma muy eficaz a asegurar que los proyectos de riego agrícola con agua regenerada puedan ser aprobados por las autoridades sanitarias y ambientales, y sean igualmente aceptados de buen grado por los usuarios y los consumidores de los productos agrícolas cultivados con agua regenerada.

1. INTRODUCCIÓN

La actual [propuesta de Reglamento europeo](#) (diciembre 2019) para riego agrícola con agua regenerada, consensado a finales de 2019 por el Consejo, la Comisión y el Parlamento Europeos, incluye entre sus requisitos esenciales la elaboración de un **Plan de Gestión de los Riesgos (PGR)** que pueden afectar a la salud humana, animal y medioambiental. Esta exigencia normativa es aplicable a los sistemas de reutilización de agua para riego de productos agrícolas de consumo humano, tal como los contempla el Reglamento, y constituye un requisito novedoso respecto al texto del [Real Decreto 1620/2007](#) que regula la reutilización de agua regenerada para diversos usos en España.

La propuesta de Reglamento europeo en proceso de aprobación parlamentaria es un documento de consenso entre las tres instituciones comunitarias, que fue publicado en la página web del Consejo de Europa el 18 de diciembre de 2019, bajo las siglas [st15254-en19](#). Esta propuesta ha sido evaluada nuevamente por el Consejo de Europa, resultando en una [posición en primera lectura](#) que fue publicada el 7 de abril de 2020 y transmitida al Parlamento Europeo para su valoración y aprobación. Con este trámite se da un nuevo paso adelante hacia el texto final que previsiblemente será aprobado por el Parlamento Europeo en las próximas semanas.

La propuesta de consenso de diciembre 2019 ha sido elaborada durante los dos últimos años, mediante un laborioso proceso de armonización de las enmiendas incorporadas por las tres instituciones europeas a la [propuesta legislativa inicial de la Comisión Europea 2018/0169\(COD\)](#), que había sido elaborada a su vez a partir de un [informe técnico redactado por el Joint Research Center \(JRC\)](#) de la Comisión europea en 2017.

La propuesta legislativa inicial de la Comisión Europea (2018) fue seguida por [La resolución legislativa del Parlamento Europeo](#), publicada el 12 de febrero de 2019, en la que se incluían 132 enmiendas tras la primera lectura de dicha propuesta. El 26 de junio de 2019 se publicó [La posición del Consejo Europeo](#), en la que aparecía igualmente una lista de enmiendas, tanto generales como de detalle, en relación con la misma propuesta inicial de la Comisión Europea. Por último, la [posición en primera lectura](#) del Consejo de la UE publicada durante los primeros días de abril de 2020 mantiene prácticamente inalterada las previsiones sobre la utilización del PGR y deja en manos del Parlamento Europeo la aprobación definitiva del Reglamento.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este informe es analizar el requisito normativo incluido en la última propuesta de Reglamento europeo ([Consejo Europeo, diciembre 2019](#)), relativo a la necesidad de incorporar un PGR en los futuros proyectos de reutilización agrícola de agua regenerada en los EM de la UE. El informe incluye referencias a otras recomendaciones y normativas sobre la gestión de riesgos, elaboradas por instituciones dedicadas a la protección de la salud pública, como la Organización Mundial de la Salud, y organismos públicos de estados líderes en la reutilización del agua.

Los objetivos específicos de este informe son: 1) recopilar de forma resumida y fácilmente comprensible los apartados del Reglamento europeo en que se presentan y describen los PGR, 2) analizar sus componentes normativos y 3) facilitar orientaciones que ayuden a su

futura adopción por los responsables de los sistemas de reutilización de agua y a su aplicación práctica por esos mismos partícipes.

El texto de este informe utiliza la letra cursiva, en color azul y enmarcada entre comillas, para presentar los fragmentos originales tomados de la propuesta de Reglamento europeo. Los fragmentos de especial interés, así como los títulos de los diferentes artículos, apartados y anexos del Reglamento aparecen en letra negrita. Los documentos de referencia incluidos en este informe están dotados de los hipervínculos necesarios para acceder directamente a ellos.

3. TEXTO NORMATIVO PROPUESTO

El texto que aparece a continuación presenta y analiza las referencias normativas relativas a los PGR, tal como van apareciendo y desarrollándose secuencialmente en la propuesta de Reglamento europeo ([Consejo Europeo, diciembre 2019](#)). El primer apartado está dedicado a analizar el contenido de los **Considerandos** introductorios del Reglamento, en que figuran los motivos presentados para justificar la inclusión de un PGR en los futuros proyectos de reutilización de agua para riego agrícola de productos de consumo humano. A continuación, el informe analiza los contenidos de los diferentes **Artículos** del Reglamento y finalmente el contenido de sus dos **Anexos**.

4. CONSIDERANDOS

Para una mejor comprensión de las propuestas contenidas en los Considerandos, a continuación se transcriben en negrita los fragmentos normativos donde se exponen las cuestiones de mayor relevancia sobre los PGR, precedidos del número del Considerando al que corresponden.

El **Considerando 3** es el primer punto del borrador de Reglamento en que se introduce la necesidad de instaurar planes comunes que garanticen una reutilización eficaz y segura del agua en los EM. El **Considerando 3** hace mención especial a la preocupación existente por asegurar una aceptación general de la reutilización del agua en la UE, suprimiendo las barreras que puedan plantearse a las iniciativas de utilizar agua regenerada como forma de reducir la escasez de recursos hídricos y la vulnerabilidad de los abastecimientos:

(3) *“The Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on “A Blueprint to Safeguard Europe’s Water Resources” pointed to **the need to create an instrument to regulate standards at Union level for water reuse, to remove the barriers to a widespread use of such an alternative water supply option, namely one that can help to reduce water scarcity and lessen the vulnerability of supply systems.**”*

El **Considerando 7** anticipa el objetivo principal del Reglamento, ofreciendo la posibilidad de que la reutilización sea adoptada por los EM que lo deseen o lo necesiten, ofreciéndoles por otra parte la flexibilidad de que los que ya la practican puedan seguir haciéndolo y que los que no lo hacen en estos momentos, puedan hacerlo en un futuro:

(7) *“The purpose of this legal instrument on water reuse is to facilitate the uptake of water reuse whenever it is appropriate and cost-efficient, thereby creating an enabling framework for*

those Member States who wish or need to practice water reuse. Water reuse is a promising option for many Member States, but currently only a small part of them practice water reuse and adopted national legislation or standards in this regard. This legal instrument should be flexible enough to allow the continuation of water reuse and at the same time to ensure the possibility for other Member States to apply these rules when they decide to introduce this practice at a later stage. Any such decision not to practise water reuse should be duly justified based on the criteria laid down in this regulation and reviewed regularly.”

El **Considerando 8** amplía la descripción de las razones por las que el agua regenerada goza de una aplicación limitada en la UE, haciendo mención especial de los riesgos potenciales para la salud humana y ambiental, así como de los obstáculos potenciales que su uso puede significar para la libre circulación de productos agrícolas cultivados con ella:

(8) *“Reuse of appropriately treated waste water, for example from urban waste water treatment plants, is considered to have a lower environmental impact than other alternative water supply methods, such as water transfers or desalination. But such reuse, which could reduce water wastage and save water, only occurs to a limited extent in the Union. This appears to be partly due to the significant cost of waste water reuse system and the lack of common Union environmental and health standards for water reuse, and, as regards in particular agricultural products, **the potential health and environmental risks** and potential obstacles to the free movement of such products irrigated with reclaimed water.”*

El **Considerando 10** resalta la necesidad de que los usuarios finales de agua regenerada tengan la formación necesaria para asegurar una reutilización óptima de los recursos y una adecuación de la calidad del agua regenerada al cultivo que se realiza, siendo aplicable el de mayor calidad cuando el agua se utilice para regar cultivos con diversas exigencias de calidad.

(10) *“In view of ensuring an optimal reuse of urban waste water resources, end-users should be trained to ensure that the appropriate reclaimed water class is used. Where the same type of crop has unknown or multiple destinations, the highest class should be used, unless appropriate barriers are applied enabling the required quality to be achieved.”*

El **Considerando 15** resalta un nuevo punto de interés, relativo a la necesidad de garantizar que la reutilización del agua no deteriora la calidad de las masas de agua destinadas al consumo humano:

(15) *“The quality requirements for water intended for human consumption are laid down in Directive EU.../....of the European Parliament and the Council. Member States should take appropriate measures to ensure that water reuse activities do not lead to deterioration in drinking water quality. For this reason the **risk management plan should pay special attention to the protection of bodies of water used** for the abstraction of water intended for human consumption and/or relevant safeguards zones.”*

El **Considerando 17** enfatiza los objetivos del PGR, requiriendo la identificación y la gestión de los riesgos de forma pro-activa y la producción de un agua regenerada con la calidad requerida para el uso previsto. Conviene resaltar la mención explícita que hace este Considerando sobre que la reutilización del agua **“no comporte riesgos”** para la salud humana, animal y del medio ambiente; una exigencia que se reitera en el Anexo II, apartado a).

Este requisito tan estricto contrasta con la calificación de “**riesgo significativo**”, utilizada en el Considerando 34 y considerada como exigencia en el Artículo 7, apartado 3. Aunque el concepto de **riesgo significativo** plantea una notable discrecionalidad, es una designación más realista que la de “**riesgo nulo**” y más acorde con la concepción actual del riesgo asociado a cualquier actividad humana, para las que se acepta que “**el riesgo cero no existe**”.

Conviene indicar que el Artículo 6, en su apartado 3d, hace mención a la calificación de “**riesgo inaceptable**” y de “**nivel de riesgo aceptable**”. El texto reglamentario no ofrece orientación alguna sobre cómo determinar y valorar cualquiera de estas dos designaciones, que tienen igualmente un sentido discrecional:

(17) Risk management should comprise identifying and managing risks in a proactive way and incorporate the concept of producing reclaimed water of a quality required for particular uses. The risk assessment should be based on key elements of risk management and should identify any additional water quality requirements necessary to ensure sufficient protection of the environment, human and animal health. For this purpose, the water reuse risk management plans should ensure that reclaimed water is safely used and managed and there are no risks to human and animal health and the environment. In order to develop these risk management plans, existing international guidance or standards such as ISO 20426:2018 Guidelines for health risk assessment and management for non-potable water reuse, ISO 16075:2015 Guidelines for treated waste water use for irrigation projects or WHO guidelines could be used.”

El **Considerando 19** menciona la responsabilidad de los operadores de la estación de regeneración sobre la calidad del agua regenerada en su punto de entrega, y la necesidad de que se establezcan unos requisitos mínimos de vigilancia, en los que se indiquen tanto las frecuencias de muestreo como el calendario y el alcance de los procesos de validación:

(19) “In order to effectively protect the environment and human and animal health, reclamation facility operators should be primarily responsible for the quality of reclaimed water at the point of compliance. For the purposes of compliance with the minimum requirements and any additional conditions, set by the competent authority, reclamation facility operators should monitor the quality of reclaimed water in accordance with the minimum requirements and any additional conditions set by the competent authorities. It is therefore appropriate to establish the minimum requirements for monitoring, consisting of the frequencies of the routine monitoring and the timing and performance targets for validation monitoring. Certain requirements for routine monitoring are specified in accordance with Directive 91/271/EEC.”

El **Considerando 22** resalta la necesidad de asegurar un uso seguro del agua regenerada, como forma de promover la confianza de los ciudadanos de los EM, requiriendo para ello la obtención de un permiso de las autoridades competentes. Las normas contenidas en ese permiso serán establecidas y aplicables en todos los EM. Los EM tendrán la responsabilidad de asegurar que no hay conflicto de intereses entre la autoridad competente que otorga el permiso y las entidades responsables de la elaboración de los PGR:

(22) *“It is necessary to ensure the safe use of reclaimed water, thereby encouraging water reuse at Union level and enhancing public confidence in it. Production and supply of reclaimed water for agricultural irrigation should therefore only be permitted on the basis of a permit, granted by competent authorities of Member States. In order to ensure harmonised approach at Union level, traceability and transparency, the substantive rules for that permit should be laid down at the Union level. However, the details of the procedures for granting permits, such as the competent authorities and deadlines, should be determined by Member States. Member States should be able to apply existing procedures for granting permits which should be adapted to take account of the requirements introduced by this Regulation. When designating the responsible party(ies) for the elaboration of the Water Reuse Risk Management Plan and the competent authority for the granting of the permit for production and supply of reclaimed water, Member States should ensure that there is no conflict of interests.”*

El **Considerando 23** resalta la conveniencia de que, cuando sea necesario contar con la colaboración de un operador de la distribución de agua regenerada y de un operador del almacenamiento de agua regenerada, la autoridad competente les conceda un permiso de operación, en el que se deberán incluir todas las condiciones y las medidas establecidas en el PGR correspondiente al proyecto de reutilización de agua en cuestión:

(23) *“If a reclaimed water distribution operator and a reclaimed water storage operator are needed, it should be possible to make any such operator to be subject to a permit. If all requirements for the permit are met, the competent authority in the Member State should grant a permit that should contain all the necessary conditions and measures established in the risk Management Plan.”*

El **Considerando 28** resalta la necesidad de que, para promover la confianza en la reutilización del agua en los EM, se ofrezca una información clara, completa y actualizada, capaz de mejorar la transparencia y la trazabilidad de la reutilización del agua. Así mismo se requiere a los EM que aseguren la realización de campañas de información pública capaces de concienciar a todos los interesados de los beneficios de la reutilización del agua y por tanto de promover su aceptación:

(28) *“In order to encourage confidence in water reuse, information should be provided to the public. Making available of clear, comprehensive and updated information on water reuse should allow for increased transparency and traceability and could also be of particular interest to other relevant authorities for whom the specific water reuse has implications. In order to encourage water reuse, Member States should ensure that information and awareness-raising campaigns, adapted to the scale of water reuse, are developed, with a view to making stakeholders aware of the benefits of water reuse thereby promoting acceptance.”*

El **Considerando 29** incorpora la exigencia explícita de que el PGR incluya medidas preventivas específicas para los usuarios finales del agua regenerada, como forma de controlar la exposición humana al agua regenerada, mediante el uso de material protector, el lavado de manos y la higiene personal:

(29) *“Education and training of the end-users are of primary importance as components of implementing and maintaining preventive measures. Specific human exposure preventive measures should be considered in the risk management plan, such as use of personal protective equipment, handwashing and personal hygiene.”*

El **Considerando 31** reconoce que los requisitos mínimos establecidos para un uso seguro del agua regenerada son un reflejo del estado actual de los conocimientos científicos y de las normas de calidad vigentes internacionalmente, y tienen como objetivo garantizar un alto nivel de protección de la salud pública, animal y medioambiental. El Considerando 31 ofrece la posibilidad de que la Comisión de la UE valore la necesidad de modificar los requisitos mínimos establecidos en el actual Reglamento, tras una futura evaluación o cuando la disponibilidad de nuevos conocimientos científicos y progresos técnicos así lo aconsejen:

(31) *“The minimum requirements for the safe reuse of treated urban waste water reflect available scientific knowledge and internationally recognised water reuse standards and practices and guarantee that such water can be safely used for agricultural irrigations, thereby ensuring a high level of protection of human and animal health and the environment. In light of the results of the evaluation of this Regulation or whenever new scientific developments and technical progress so requires, the Commission could examine the need to review the minimum requirements set out in section 2 of Annex I and, where appropriate, should make legislative proposals for amendments in accordance with the Treaty.”*

El **Considerando 34** recuerda la necesidad de que las autoridades competentes verifiquen el cumplimiento del permiso otorgado para la reutilización de agua y requieran su cumplimiento cuando detecten que los operadores respectivos las incumplen. En particular, este considerando establece la suspensión del suministro de agua regenerada cuando ese incumplimiento comporte un **“riesgo significativo”** para la salud pública y del medio ambiente, anticipando así la necesidad de que el PGR contemple ese tipo de condiciones entre sus protocolos de actuación. El término **“riesgo significativo”** es utilizado posteriormente en el Artículo 7, apartado 3 del Reglamento:

(34) *“Competent authorities should verify compliance of the reclaimed water with the conditions set out in the permit. In cases of non-compliance, they should require the responsible party(ies) to take the necessary measures to ensure compliance. Supply of the reclaimed water should be suspended when non-compliance causes a significant risk to the environment or to human health.”*

El **Considerando 40** ofrece la posibilidad de que sea la propia UE quien, de acuerdo con el principio de subsidiaridad y en razón de la escala y los efectos de este Reglamento, pueda adoptar las medidas de rango europeo necesarias para alcanzar los objetivos del Reglamento, que son los de proteger la salud pública, animal y medioambiental. Por otra parte, el Considerando 40 indica que, de acuerdo con el principio de proporcionalidad, el Reglamento propuesto se limita a especificar solo aquello que ha sido considerado necesario para asegurar el cumplimiento de esos objetivos:

(40) *“Since the objectives of this Regulation, namely the protection of human and animal health and the environment, cannot be sufficiently achieved by the Member States, but can rather,*

by reason of the scale and effects of the action, be better achieved at Union level, the Union may adopt measures in accordance with the principle of subsidiarity as set out in Article 5 of the Treaty on the European Union. In accordance with the principle of proportionality, as set out in that Article, this Regulation does not go beyond what is necessary in order to achieve those objectives.”

5. ARTÍCULOS

Este apartado analiza los Artículos del Reglamento en los que se hace referencia al contenido, la elaboración, la aplicación y el desarrollo de los PGR, con objeto de entender el papel que los PGR han de tener en la producción y la utilización de agua regenerada para riego agrícola de productos de consumo humano.

Los Artículos describen los requisitos, las responsabilidades y las líneas de actuación a seguir por los diferentes actores involucrados en el proceso, desde la producción del agua regenerada hasta su utilización para riego de cultivos agrícolas. Quedan fuera de este análisis los Artículos que no hacen referencia explícita a la protección de la salud humana, animal y medioambiental durante la utilización de agua regenerada, y a la gestión de los riesgos que ello puede implicar.

5.1 Artículo 1

El **Artículo 1** presenta los objetivos del Reglamento, en el contexto de una gestión integrada de los recursos hídricos y un marco de coordinación europeo, anunciando el establecimiento de provisiones para la gestión del riesgo y el uso seguro del agua regenerada, junto con el propósito de que ésta sea segura para su uso en riego agrícola:

- 1.1 *“This Regulation lays down minimum requirements for water quality and monitoring, as well as **provisions for risk management**, for the safe use of reclaimed water in the context of integrated water management.”*
- 1.2 *“**The purpose of this Regulation is to guarantee that reclaimed water is safe for agricultural irrigation**, thereby ensuring a high level of protection of human and animal health and the environment, promoting the circular economy and supporting adaptation to climate change, contributing to the objectives of Directive 2000/60/EC by addressing water scarcity and the resulting pressure on water resources, in a coordinated way throughout the Union, thus also contributing to the efficient functioning of the internal market.”*

5.2 Artículo 2

El **Artículo 2** presenta el alcance del Reglamento y ofrece la posibilidad de que los EM puedan renunciar a la implantación de la reutilización del agua para riego agrícola, cuando concurren determinadas circunstancias. El Artículo 2 define también el ámbito de aplicación del Reglamento, el relativo a las **aguas residuales urbanas tratadas**, remitiendo a los posibles usos del agua regenerada indicados en el **punto 1 del Anexo I**, y exime explícitamente del cumplimiento de este Reglamento a los proyectos de investigación y los proyectos pilotos, siempre que satisfagan los criterios indicados al efecto:

- 2.1 *“This Regulation shall apply whenever treated urban waste water is reused, in accordance with Article 12(1) of Directive 91/271/CEE, for agricultural irrigation as specified in section 1 of Annex I.”*
- 2.2 *“A Member State may decide that it is not appropriate to reuse water for agricultural irrigation in one or more of its river basin districts or parts thereof, taking into account the following criteria:”*

Además, el **Artículo 2** indica expresamente que este Reglamento habrá de aplicarse sin excluir la aplicación del Reglamento 852/2004 y sin eximir por ello a los operadores de la industria alimentaria de que utilicen un agua con la calidad requerida por ese Reglamento, mediante la aplicación posterior de otros tratamientos del agua, otras medidas que no requieran tratamiento del agua o incluso con la utilización de otras fuentes de agua para riego agrícola. El objetivo último es asegurar que las posibles mezclas de agua regenerada con agua de otras fuentes satisfacen las normas de calidad establecidas en el presente Reglamento:

- 2.4 *“This Regulation shall apply without prejudice to Regulation 852/2004 and does not preclude food business operators from obtaining the water quality required to comply with Regulation 852/2004 by applying at a subsequent stage several water treatment options alone or in combination with other non-treatment options or from using other alternative water sources for agricultural irrigation.”*

5.3 Artículo 3

El **Artículo 3** establece las 15 definiciones específicas adoptadas para describir las actividades directamente asociadas con la regeneración y la reutilización de agua para riego agrícola. En particular, la definición número 3 establece el criterio legal con el que valorar la condición de **“agua residual urbana”**:

- 3.3 *“Urban waste water means urban waste water as defined in Article 2(1) of Directive 91/271/CEE.”*

Esta definición establece que la producción de agua regenerada se realizará a partir de un agua residual urbana, constituida generalmente por agua residual doméstica y comercial, pero que puede también contener aportaciones de agua residual industrial autorizada para su vertido al alcantarillado urbano, además de agua de escorrentía urbana, de modo que en su conjunto se ajusten a las exigencias de la [Directiva 91/271/EEC](#).

Por otra parte, la definición número 10 hace referencia al concepto de medida preventiva, junto con el concepto de **“riesgo aceptable”**, que viene así a unirse al uso de los conceptos de **“riesgo nulo”** y **“riesgo significativo”** utilizados en otros apartados del Reglamento para indicar las condiciones en las que la reutilización del agua debe ser restringida o suprimida. El Reglamento no incluye criterio alguno para determinar y valorar esos tres niveles de riesgo:

- 3.10 *'preventive measure' means appropriate action or activity that can be used to prevent or eliminate a health and environmental risk, or reduce it to an acceptable level;*

Por último, la definición número 15 describe el elemento de gestión denominado **“sistema de reutilización del agua”**, integrado por el conjunto de elementos necesarios para producir,

suministrar y utilizar el agua regenerada, y que constituye el marco de referencia sobre el que habrán de plantearse los correspondientes PGR:

3.15 **'water reuse system'** means the group of infrastructures and other technical elements necessary for producing, supplying and using reclaimed water. It comprises all the elements from the inlet of the wastewater treatment plant to the point(s) where reclaimed water is applied for agricultural irrigation, including distribution and storage infrastructure, where relevant.

5.4 Artículo 5

El **Artículo 5** está dedicado exclusivamente a describir el objetivo del PGR, los agentes responsables de su elaboración, los sistemas de reutilización de agua a los que será aplicable, sus contenidos principales y la autorización a la Comisión Europea para que pueda adaptar los elementos esenciales de la gestión de riesgos (Anexo II) al progreso científico y técnico. La elaboración del PGR será responsabilidad del operador de la estación de regeneración de agua, junto con otros partícipes responsables y los usuarios del agua.

Es importante resaltar que el apartado 5.3 contempla la posibilidad de que **el PGR pueda aplicarse a uno o varios sistemas de reutilización de agua**, por lo que puede entenderse que un PGR, con el suficiente detalle y alcance, podría ser aplicado de forma generalizada a los sistemas de reutilización de agua existentes en una amplia zona de regadío e incluso a **todos los sistemas de reutilización de un EM**:

5.1 *"For the purpose of producing, supplying and using reclaimed water, the competent authority shall ensure that a **Water Reuse Risk Management Plan is established.**"*

5.2 *"The Water Reuse Risk Management Plan **shall be developed by** the reclamation facility operator, other responsible party(ies), and end-users as appropriate. The responsible party(ies) preparing the Water Reuse Risk Management Plan shall consult all other relevant responsible party(ies) and the end-users, as appropriate."*

5.3 *"The Water Reuse Risk Management Plan shall be based on **all the key risk management elements set out in Annex II** and identify the risk management responsibilities of the reclamation facility operator and other responsible party(ies). **It may cover one or more water reuse systems.**"*

5.4 *"The Water Reuse Risk Management Plan shall in particular:*

a) set out any necessary requirements for the reclamation facility operator additional to those specified in Annex I in accordance with point (b) of Annex II to further mitigate any risks before the point of compliance;

b) identify hazards, risks and appropriate preventive and/or possible corrective measures in accordance with point (c) of Annex II;

c) identify additional barriers in the water reuse system, and set out any additional requirements after the point of compliance, necessary to ensure the safety of the water reuse system, including conditions related to distribution storage and use where relevant, and identify the party(ies) responsible for meeting those requirements."

5.5 *"The Commission is empowered to adopt, in accordance with Article 13, delegated acts amending this Regulation in order to adapt to technical and scientific progress the key elements of risk management set out in Annex II."*

The Commission is also empowered to adopt, in accordance with Article 13, delegated acts supplementing this Regulation in order to lay down technical specifications of the key elements of risk management set out in Annex II.”

5.5 Artículo 6

El **Artículo 6** establece las obligaciones relativas al permiso necesario para la producción y el suministro de agua regenerada para riego agrícola, indicando la forma de elaborarlo, los agentes involucrados en su elaboración, los principales elementos que han de figurar en su contenido, así como las responsabilidades de la autoridad competente en relación con los plazos de la concesión y de sus posibles revisiones. En particular, el **Artículo 6** establece que ese permiso “**deberá estar basado en el correspondiente PGR**” e incluirá, entre otros, una serie de apartados concretos. El apartado d) hacen referencia a las condiciones de “**riesgo inaceptable**” y “**riesgo aceptable**”, sin que se incluya una definición precisa de ese nivel de riesgo, como tampoco las tienen las de “**no riesgo**” y “**riesgo significativo**” que aparecen en otros apartados del Reglamento.

Por último, el apartado 7 del **Artículo 6** hace mención a la posibilidad de que los EM puedan requerir un permiso específico a los agentes responsables del almacenamiento, la distribución y el uso del agua regenerada, con objeto de que apliquen los requisitos adicionales y las barreras de protección identificadas en el PGR:

6.3 *“The permit shall set out the obligations of the reclamation facility operator and any other responsible party(ies), where relevant. It shall be based on the Water Reuse Risk Management Plan and shall include, inter alia, the following:*

*(d) any other conditions necessary to eliminate any **unacceptable risks** to human and animal health or the environment to an **acceptable level**;*

6.7 *“Member States may decide that storage, distribution and use of the reclaimed water shall be subject to a specific permit to apply the additional requirements and barriers identified in the **water reuse risk management plan** as referred to in Article 5(4).”*

5.6 Artículo 7

El **artículo 7** requiere que la autoridad competente sea quien verifique la conformidad del agua regenerada con los requisitos establecidos en el correspondiente permiso, indicando las diferentes formas de hacerlo y el procedimiento a seguir cuando se detecte un incumplimiento de esos requisitos. En particular, el apartado 3 hace referencia a la necesidad de suspender el suministro de agua regenerada cuando el incumplimiento cause un “**riesgo significativo**” para la salud humana, animal o medioambiental. El suministro se podrá restaurar cuando la autoridad competente determine que se vuelven a satisfacer los requisitos aplicables, siguiendo el protocolo de verificación definido en el PGR. Así mismo, la autoridad competente estará obligada a verificar el cumplimiento de las medidas y las tareas establecidas en el PGR:

7.1 *“The **competent authority shall verify compliance of the reclaimed water with the conditions set out in the permit. The compliance check shall be performed using all of the following means:***

(a) on-spot checks;

(b) use of monitoring data obtained in particular pursuant to this Regulation;

(c) any other adequate means”.

7.3 “Where non-compliance with the conditions set out in the permit causes a significant risk to the environment or to human or animal health, the reclamation facility operator or any other responsible party(ies) shall immediately suspend any further supply of the reclaimed water, until the competent authority determines that compliance has been restored, **following procedures defined in the Water Reuse Risk Management Plan**, in accordance with Annex I, section 2, point 2.1, point a”.

7.5 “The competent authority shall regularly verify compliance by the responsible party(ies) with the measures and tasks set out in the **Water Reuse Risk Management Plan**”.

5.7 Artículo 9

El **Artículo 9** enfatiza la importancia de que los EM promuevan campañas de sensibilización en relación con el ahorro de recursos hídricos conseguidos mediante la reutilización de agua, incluyendo la promoción de los beneficios de una reutilización segura del agua. Todo ello con el objetivo de asegurar un **“alto nivel de protección de la salud humana, animal y medioambiental”**:

*“Savings of water resources as a result of water reuse shall be the subject of general awareness raising campaigns in Member States where reclaimed water is used for agricultural irrigation and which may include the promotion of the benefits of safe water reuse. Those Member States may also set up information campaigns for end-users to ensure an optimal and safe use of reclaimed water, ensuring thereby **a high level of protection of human and animal health and the environment**. Member States may adapt such information and awareness raising campaigns to the scale of water reuse”.*

5.8 Artículo 10

El **Artículo 10** indica la necesidad de que los EM se aseguren que el público puede disponer de la información relativa a la reutilización del agua, mediante medios informáticos *online* o similares, y de que ésta sea actualizada cada dos años. Entre esa información deberán figurar los permisos concedidos o modificados de acuerdo con el Reglamento, en los que se incluyen las condiciones estipuladas por la autoridad competente en base al contenido del PGR, siguiendo los requisitos indicados en el apartado 3 del Artículo 6:

10.1 *“Without prejudice to Directives 2003/4/EC and 2007/2/EC, Member States where reclaimed water is used for the agricultural irrigation as specified in section 1 of Annex I of this Regulation shall ensure that adequate and up-to-date information on reuse of water is available online or by other means to the public. That information shall include the following:*
(c) permits granted or modified in accordance with this Regulation, including conditions set by competent authorities in accordance with Article 6(3);

10.2 *“The information referred to in paragraph 1 shall be updated every two years”.*

5.9 Artículo 11

El **Artículo 11** expresa la intención del Reglamento de que los EM ofrezcan, con la asistencia de la Agencia Europea del Medio Ambiente, un sistema de información transparente y fácilmente accesible, por medios informáticos y de otros tipos, que será actualizada cada seis años y mediante los que se indique el resultado de las verificaciones realizadas por la autoridad competente para dictaminar el cumplimiento de la calidad del agua regenerada con

las condiciones establecidas en el permiso (apartado 7.1), así como de los incumplimientos registrados (apartado 7.2) y las medidas adoptadas para corregirlos, de acuerdo con los apartados 7.2 y 7.3 del Artículo 7:

11.1 “Without prejudice to Directives 2003/4/EC and 2007/2/EC, Member States where reclaimed water is used for the agricultural irrigation as specified in section 1 of Annex I of this Regulation, assisted by the European Environment Agency, shall:

- a) set up and publish by ... [six years after the date of entry into force of this Regulation], and update every 6 years thereafter, a data set containing information on the **outcome of the compliance check performed in accordance with Article 7(1)** and other information to be made available online to the public in accordance with Article 10;
- b) set up, publish and update annually thereafter, a data set containing **information on cases of non-compliance** with the conditions set out in the permit collected in accordance with Article 7(1) and information about the measures taken in accordance with Article 7(2) and (3).”

Los siguientes Artículos del Reglamento (12, 13 ,14 ,15 ,16 y 17) no hacen referencia específica y directa a los PGR y quedan por tanto fuera de la evaluación realizada en este informe. Esos artículos establecen los procedimientos de gestión y de futura revisión del Reglamento.

En particular, conviene resaltar el contenido del Artículo 15, donde se establece la exigencia de que los EM establezcan normas de penalización por incumplimiento del Reglamento, así como las medidas necesarias para asegurar que esas normas se aplican. El Artículo 15 indica expresamente que las penalizaciones habrán de ser efectivas, proporcionadas y disuasivas, debiendo ser notificadas a la Comisión de acuerdo con el calendario previsto por el Reglamento, así como de cualquier modificación que se haga de ellas en el futuro. Finalmente, el Artículo 16 define los plazos de entrada en vigor y de aplicación del Reglamento.

6. ANEXO I

6.1 Sección 1

Esta Sección del **Anexo I** enumera los tipos de agua regenerada que se podrán utilizar para riego agrícola, diferenciando cuatro clases de agua (A, B, C y D) en función de las categorías de cultivos regados, cada una de las cuales tiene asociadas unos métodos de riego permitidos. La Tabla 1 presenta las clases de agua regenerada establecidas por el Reglamento, los cultivos agrícolas permitidos y los correspondientes métodos de riego.

Table 1. Classes of reclaimed water quality and allowed agricultural use and irrigation method.

Minimum reclaimed water quality class	Crop category *	Irrigation method
A	All food crops, including root crops consumed raw and food crops where the edible part is in direct contact with reclaimed water.	All irrigation methods.
B	Food crops consumed raw where the edible fruit is produced above ground and is not in direct contact with reclaimed water, processed food crops and non-food crops including crops to feed milk- or meat-producing animals.	All irrigation methods.

C	Food crops consumed raw where the edible part is produced above ground and is not in direct contact with reclaimed water, processed food crops and non-food crops including crops to feed milk- or meat-producing animals.	Drip irrigation ** or other irrigation method that avoids direct contact with the edible part of the crop.
D	Industrial, energy, and seeded crops.	All irrigation methods ***

(*) If the same type of irrigated crop falls under multiple categories of Table 1, the requirements of the most stringent category shall apply.

(**) Drip irrigation (also called trickle irrigation) is a micro-irrigation system capable of delivering water drops or tiny streams to the plants and involves dripping water onto the soil or directly under its surface at very low rates (2-20 litres/hour) from a system of small diameter plastic pipes fitted with outlets called emitters or drippers.

(***) In cases of irrigation methods which imitate rain, special attention should be paid to the protection of the health of workers or bystanders. For this purpose appropriate preventive measures should be applied.”

Conviene resaltar que la Clase A de agua regenerada es la que merece un interés especial de entre las cuatro establecidas por el Reglamento, en cuanto que es la que destinada al riego de cultivos de consumo crudo y aquellos cuya parte comestible ha estado en contacto con agua regenerada.

La Sección 1 hace una mención específica a la posibilidad de que los EM puedan plantearse la utilización de agua regenerada para usos diferentes al riego agrícola, como son el uso industrial y los usos de jardinería y ambientales.

6.2 Sección 2

La **Sección 2** presenta los requisitos mínimos de calidad aplicables al agua regenerada destinada a riego agrícola, así como las frecuencias mínimas para verificar el cumplimiento de esos requisitos y el protocolo de validación de las estaciones de regeneración, antes de que entren en funcionamiento y siempre que se realice una mejora de sus equipos o se instalen nuevos equipos o procesos.

La Tabla 2 resume los requisitos de calidad del agua regenerada para riego agrícola. Cada clase de calidad del agua regenerada lleva asociado un objetivo de calidad orientativo, cuatro requisitos de calidad obligatorios (*E. coli*, BOD₅, TSS y turbiedad) y otros dos optativos (*Legionella spp.* y nematodos intestinales) cuando haya posibilidad de que el riego genere aerosoles y se rieguen pastos o forrajes, respectivamente. A continuación se presenta una **versión simplificada de la Tabla 2**, en la que solo se muestran los requisitos de calidad del agua regenerada de Clase A, que es la de interés específico para el riego de productos de consumo crudo o cuya parte comestible ha estado en contacto con el agua regenerada.

Conviene resaltar que, de los cuatro requisitos de calidad obligatorios, la inclusión de la BOD₅ es una novedad en el campo de la reutilización, en cuanto que es un parámetro de calidad más propio de las aguas residuales depuradas, requiere un tiempo de realización de 5 días y tiene una considerable imprecisión de medida a concentraciones inferiores a 10 mg/L, que es la considerada como referencia por el Reglamento. No obstante, su inclusión como requisito de

calidad del agua regenerada puede considerarse como una motivación adicional para asegurar que el efluente depurado que accede al proceso de regeneración cumple con los requisitos de calidad establecidos por la Directiva 91/271/EEC. De otro modo, el proceso de regeneración habrá de hacerse cargo de la reducción de DBO₅ necesaria para satisfacer las normas de calidad aplicables al agua regenerada por el presente Reglamento. La reducción de la BOD₅ de un agua es una de las prioridades de las estaciones de regeneración de agua en cuanto que asegura una mayor eficiencia de los procesos de desinfección, al reducir las interferencias químicas (cloración) o lumínicas (luz UV), y evita la proliferación de biopelículas orgánicas en los conductos e instalaciones, que son un medio de cultivo propicio al recrecimiento microbiano.

Table 2 abbreviated. Reclaimed water quality requirements for agricultural irrigation.

Reclaimed water quality class	Indicative technology target	Quality requirements				
		<i>E. coli</i> , n/100 mL	BOD ₅ , mg/L	TSS, mg/L	Turbidity, NTU	Other
A	Secondary treatment, filtration, and disinfection	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella spp.</i> : < 1,000 cfu/L where there is risk of aerosolization. Intestinal nematodes (helminth eggs): ≤ 1 egg/L for irrigation of pastures or forage

Del mismo modo, la determinación de la turbiedad ofrece una notable ventaja sobre el análisis de los TSS, en cuanto que puede registrarse en continuo, tiene un nivel de detección inferior a 1 UNT y una gran precisión a esa concentración. La determinación de los TSS es más laboriosa, requiere varias horas para su determinación y tiene una escasa precisión de medida a concentraciones inferiores a los 10 mg/L requeridos por el Reglamento. En definitiva, la medida de *E. coli* (24-48 h) y de Turbiedad (en continuo) deberían ser suficientes para comprobar el correcto funcionamiento de una estación de regeneración de agua para riego agrícola que se abastezca de un efluente depurado, que a su vez satisfaga los límites de calidad establecidos por la [Directiva 91/271/EEC](#). Y todo ello al margen de los procesos de validación que sea necesario realizar.

En segundo lugar, la Sección 2 establece los criterios establecidos para determinar el cumplimiento de los requisitos de calidad indicados en la Tabla 2. Son criterios estadísticos, referidos a una doble condición: 1) el cumplimiento de los límites de calidad del agua en un 90 % de las muestras y 2) la observancia de una desviación máxima de un orden de magnitud por parte del 10 % de las muestras restantes. El Reglamento **no indica el número absoluto de muestras** que habrán de utilizarse para verificar ese cumplimiento estadístico:

“The reclaimed water will be considered compliant with the requirements set out in Table 2 if the measurements meet all of the following criteria:

- *The indicated values for *E. coli*, *Legionella spp.* and Intestinal nematodes are met in 90 % or more of the samples. None of the values of the samples can exceed the maximum deviation*

limit of 1 log unit from the indicated value for *E. coli* and *Legionella* and 100 % of the indicated value for intestinal nematodes.

- The indicated values for BOD₅, TSS, and turbidity in Class A are met in 90 % or more of the samples. None of the values of the samples can exceed the maximum deviation limit of 100 % of the indicated value”.

En tercer lugar, la Tabla 3 indica las frecuencias mínimas con las que se habrá de realizar la vigilancia sistemática de la calidad del agua regenerada utilizada para riego agrícola, en función de la clase de calidad del agua regenerada considerada.

Table 3. Minimum frequencies for routine monitoring of reclaimed water for agricultural irrigation.

Reclaimed water quality	<i>E. coli</i>	BOD ₅	TSS	Turbidity	<i>Legionella spp.</i> (when applicable)	Intestinal nematodes (when applicable)
A	Once a week	Once a week	Once a week	Continuous	Twice a month	Twice a month or frequency determined by the reclamation facility operator according to the number of eggs in waste water entering the reclamation facility
B	Once a week	According to Directive 91/271/EEC (Annex I, Section D)	According to Directive 91/271/EEC (Annex I, Section D)	---		
C	Twice a month			---		
D	Twice a month					

La ausencia de una especificación relativa al período de tiempo sobre el que aplicar los criterios estadísticos de verificación de la calidad del agua suscita la conveniencia de que la futura redacción del Reglamento incluya una definición inequívoca del número de muestras consecutivas (o de otra secuencia), o la totalidad de las muestras obtenidas durante un período de tiempo continuado, sobre las que aplicar los criterios de verificación del cumplimiento de las normas de calidad. Como indica la Tabla 2, esa verificación aparece siempre referida en términos de porcentajes sobre un “**grupo de muestras**”. Conviene insistir en que la especificación de la frecuencia de muestreo (Tabla 3) no es suficiente por sí sola para determinar de forma concluyente e inequívoca el grupo de muestras al que se habrán de aplicar los criterios de verificación.

Por último, la Sección 2 incluye una de las novedades más importantes del Reglamento, en relación con normativas nacionales como el [Real Decreto 1620/2007](#), consistente en requerir la realización de un proceso de vigilancia de validación, antes de la entrada en funcionamiento de una estación de regeneración de agua. El proceso de validación deberá realizarse igualmente siempre que se actualicen los equipos y se añadan nuevos equipos o procesos. El texto normativo establece la obligatoriedad de realizar el proceso de validación cuando se trate de producir una agua regenerada de la calidad más exigente, es decir la Clase A, por lo que se puede entender que no es obligatorio realizarlo cuando se produzca cualquiera de las otras tres clases (B, C y D) de agua regenerada.

Conviene resaltar una importante previsión del texto normativo: la **exención de realizar el proceso de validación** de aquellas estaciones de regeneración que, en el momento de entrada en vigor de este Reglamento, estén en funcionamiento y cumplan los requisitos de calidad del agua regenerada indicados en la Tabla 2 de este mismo Anexo I. Esa exención limita la

confianza que el proceso de validación trata de aportar al proceso de regeneración, tanto en relación con su capacidad de inactivar bacterias y virus, como de aportar confianza a los usuarios del agua y los consumidores de los productos agrícolas regados con ella.

La Tabla 4 presenta los microorganismos utilizados para llevar a cabo el proceso de validación de la Clase A de calidad de agua regenerada, el único para el que es obligatorio su realización, así como los objetivos de inactivación que deben alcanzarse para cada microorganismo. El texto del Reglamento ofrece la posibilidad de que el proceso de validación se pueda realizar utilizando los microorganismos indicadores especificados en el cuerpo de la tabla y también utilizando los microorganismos patógenos de referencia que se indican en el pie de la tabla.

Tabla 4: Validation monitoring of reclaimed water for agricultural irrigation.

Reclaimed water quality class	Indicator microorganisms (*)	Performance targets for the treatment chain (log ₁₀ reduction)
A	<i>E. coli</i>	
	Total coliphages/F-specific coliphages/somatic coliphages/coliphages (**)	
	<i>Clostridium perfringens</i> spores/spore-forming sulfate-reducing bacteria (***)	

(*) The reference pathogens *Campylobacter*, *Rotavirus* and *Cryptosporidium* can also be used for validation monitoring purposes instead of the proposed indicator microorganisms. The following log₁₀ reduction performance targets should then apply: *Campylobacter* (≥ 5.0), *Rotavirus* (≥ 6.0) and *Cryptosporidium* (≥ 5.0).

(**) Total coliphages is selected as the most appropriate viral indicator. However, if analysis of total coliphages is not feasible, at least one of them (F-specific or somatic coliphages) has to be analyzed.

(***) *Clostridium perfringens* spores is selected as the most appropriate protozoa indicator. However sporeforming sulfate-reducing bacteria is an alternative if the concentration of *Clostridium perfringens* spores does not allow to validate the requested log₁₀ removal."

El Reglamento ofrece la posibilidad de satisfacer el proceso de validación cuando, en presencia de una concentración insuficiente de indicadores biológicos en el afluente del proceso, se determine que están ausentes en el agua regenerada. Así mismo, ofrece la posibilidad de verificar la conformidad de las tasas de inactivación requeridas mediante la realización de un control analítico, la adición de los créditos de inactivación asignados científicamente a cada uno de los procesos de regeneración normalizados, o la comprobación de la inactivación mediante condiciones controladas de laboratorio:

"If a biological indicator is not present in sufficient quantity in raw waste water to achieve the log₁₀ reduction, the absence of such biological indicator in reclaimed water shall mean that the validation requirements are complied with. The performance with the compliance target may be established by analytical control, by addition of the performance granted to individual treatment steps based on scientific evidence for standard well-established processes, such as published data of testing reports, case studies etc., or tested in laboratory under controlled conditions for innovative treatment."

7. ANEXO II

El **Anexo II** está dedicado íntegramente a describir los elementos principales de la gestión de riesgos y en particular a enumerar los apartados que convendrá incluir en los futuros PGR.

El primer párrafo indica claramente que la gestión del riesgo deberá incluir la identificación y la gestión de los riesgos según un enfoque proactivo, con objeto de asegurar que el agua regenerada es usada y gestionada de forma segura y “**no hay riesgos**” para la salud de las personas, los animales y el medio ambiente. La inclusión de una condición tan exigente como la de “**no risks**” contrasta de manera absoluta con la concepción actual del riesgo asociado a las más diversas actividades humanas, para las cuales se acepta la posibilidad de un cierto nivel de riesgo (**nunca nulo**). Convendrá por tanto que esta limitación normativa sea reformulada de forma acorde con los principios actuales de la gestión de riesgos, mucho más realistas que los reflejados en el texto de Reglamento en proceso de aprobación.

Para asegurar que la utilización del agua se realiza de forma segura mediante una gestión de riesgos, el Reglamento requiere la elaboración de un PGR que estará basado en los elementos que se enumeran de forma resumida a continuación:

1. *Description of the entire water reuse system, from the waste water entering the urban waste water treatment plant to the point of use.*
2. *Identification of the parties involved in the water reuse system and identification of their responsibilities.*
3. *Identification of potential hazards, in particular the presence of pollutants and pathogens, and the potential for hazardous events.*
4. *Identification of the environments and populations at risk and the exposure routes to the identified potential hazards.*
5. *Assessment of environmental risks and risks to human and animal health.*
The risk assessment shall consist of the following elements:
 - (a) *an assessment of environmental risks.*
 - (b) *an assessment of risks to human and animal health.**The risk assessment may be carried out using qualitative or semi-quantitative risk assessment.*

En este punto, el **Anexo II** incluye 14 requisitos y obligaciones que, como mínimo, habrán de tenerse en cuenta en la elaboración de la evaluación de riesgos. Entre esos 14 elementos aparecen las limitaciones impuestas por diversas Directivas destinadas a proteger los medios naturales, tanto superficiales como subterráneos, frente a la contaminación producida por las aportaciones asociadas a efluentes de diversos tipos, con el fin último de preservar su calidad para usos tales como el abastecimiento y la vida acuática.

El **Anexo II** hace mención destacada a la posibilidad de que la elaboración del PGR tenga en cuenta diversos requisitos de calidad del agua, que puedan ser adicionales y/o más estrictos que los especificados en el Anexo I. En función de los resultados de la evaluación de riesgo realizada según los postulados anteriores, esos requisitos adicionales podrán referirse a los que se enumeran de forma resumida a continuación:

- (a) *heavy metals;*
- (b) *pesticides;*
- (c) *disinfection by-products;*
- (d) *pharmaceuticals;*
- (e) *other substances of emerging concern, including micro pollutants and micro plastics;*
- (f) *anti-microbial resistance.*

Por último, el **Anexo II** introduce la necesidad de identificar diversas medidas preventivas, tanto de aquellas que ya puedan estar implantadas o de aquellas otras que convenga implantar, todo ello con el objetivo de que los riesgos identificados puedan ser gestionados adecuadamente. Para ello, el texto normativo hace un listado preliminar de las posibles medidas preventivas generales:

- (a) access control;
- (b) additional disinfection or pollutants removal measures;
- (c) specific irrigation technology mitigating the risk of aerosol formation (e.g. drip irrigation);
- d) specific requirements for sprinkler irrigation (e.g. maximum wind speed, distances between sprinkler and sensitive areas);
- (e) specific requirements for agricultural fields (e.g. slope inclination, field water saturation, karstic areas);
- (f) pathogen die-off support before harvest;
- (g) establishment of minimum safety distances (e.g. from surface water, including sources for livestock, or activities such as aquaculture, fish farming, shellfish aquaculture, swimming and other aquatic activities);
- (h) signage at irrigation sites, indicating that reclaimed water is being used and is not suitable for drinking.

El **Anexo II** incluye también una tabla en la que se indican medidas preventivas específicas para cada Clase de calidad de agua regenerada. Por su interés, a continuación se incluyen las medidas preventivas específicas propuestas para la Clase A de calidad del agua regenerada.

“Clase A: Pigs must not be exposed to fodder irrigated with reclaimed water unless there is sufficient data to indicate that the risks for a specific case can be managed.”

Finalmente, el **Anexo II** incluye un listado de medidas preventivas relacionadas con la forma de gestionar los riesgos, que se presentan a continuación:

8. **Adequate quality control systems and procedures**, including monitoring of the reclaimed water for relevant parameters, and adequate maintenance programmes for equipment. It is recommended that the reclamation facility operator set up and maintain a quality management system certified under ISO 9001 or equivalent.
 9. **Environmental monitoring systems** to ensure that feedback from the monitoring is provided and that all processes and procedures are appropriately validated and documented.
 10. Appropriate system to manage incidents and emergencies, including procedures to inform appropriately all relevant parties on such event, and regular update of emergency response plan.
- Member States could use existing international guidance or standards such as**
- ISO 20426:2018 Guidelines for health risk assessment and management for non-potable water reuse,
 - ISO 16075:2015 Guidelines for treated waste water use for irrigation projects or other equivalent standards accepted at international level or WHO guidelines

as instruments for the systematic identification of hazards, the evaluation and the management of risks, based on a priority approach applied to the whole chain (from the treatment of urban waste water for reuse, to the distribution and the utilization for agricultural irrigation, to the control of the effects) and on site specific risk assessment.

11. *Ensure that coordination mechanisms are established amongst different actors to guarantee the safe production and use of reclaimed water.”*

8. EXPERIENCIA DEL SECTOR DE LA REUTILIZACIÓN

La reutilización de agua para riego agrícola y de jardinería se viene aplicando en España y diversos EM desde los años 1980 y desde al menos una década antes en Estados pioneros como California y Florida. Mientras que California aprobó la normativa aplicable al riego agrícola y de jardinería en el año 1978 ([NWRI, 2012](#)), España adoptó las normas aplicables a la reutilización del agua en 2007 ([RD 1620/2007](#)). La normativa española está inspirada en las recomendaciones de la [OMS \(2006\)](#) y los criterios de calidad de California ([CSWRCB, 2018](#)), e incluye hasta 15 posibles usos diferenciados del agua regenerada.

Los procesos de regeneración de agua utilizados generalmente en países desarrollados son adaptaciones de los procesos unitarios convencionales de potabilización del agua, entre los que se incluyen la coagulación-floculación, la decantación, la filtración con arena, el microtamizado y la desinfección, siendo esta última una de las etapas imprescindibles para asegurar la calidad microbiológica del agua regenerada. En España, la utilización de un efluente secundario que satisfaga las normas de calidad de la [Directiva 91/271/EEC](#) y que haya seguido un proceso de regeneración como el indicado previamente ha permitido asegurar una calidad microbiológica del agua capaz de proteger la salud pública durante las tres últimas décadas. En España, no hay constancia de que el uso de un agua regenerada que satisfaga las normas incluidas en el [RD 1620/2007](#) haya producido efectos desfavorables sobre la salud de los usuarios, las poblaciones colindantes o los productos cultivados con ella. Evaluaciones de riesgo microbiológico realizadas por las autoridades sanitarias de California en 2012 ([NWRI, 2012](#)) permitieron documentar una situación similar en sus territorios y confirmar que las exigencias de calidad microbiológica del agua regenerada establecidas en 1978 seguían siendo adecuadas para el riego agrícola y no había justificación para hacerlas más exigentes.

Tanto el sector de la potabilización del agua, como el de la depuración de las aguas residuales y el de la regeneración del agua, y tanto en España como en otros EM y en Estados pioneros como California y Florida, vienen aplicando normas de explotación y mantenimiento de sus estaciones de regeneración, de sus depósitos de almacenamiento y de sus redes de distribución de agua regenerada que permiten satisfacer las exigencias del PGR requerido por el Reglamento europeo y habrían de servir de referencia para la elaboración de dicho PGR. En particular, el Manual Práctico de Riego con Agua Residual Municipal Regenerada, publicado por el Estado de California en 1984 y traducido al español en 1990 ([Mujeriego, 1990](#)), contiene un listado detallado de las más diversas precauciones operativas a tener en cuenta en la producción y la utilización de agua regenerada para riego agrícola. Las normativas más recientes del Estado de California relativas a la recarga con agua regenerada tanto de acuíferos ([CSWRCB, 2014](#)) como de embalses de abastecimiento de agua ([CSWRCB, 2018](#)) contienen numerosas especificaciones adicionales sobre cómo llevar a cabo esas actividades, especialmente para un agua regenerada destinada a su reutilización potable indirecta, un uso mucho más exigente que el riego agrícola.

En España y muchos otros EM, las plantas de potabilización y las estaciones de depuración y de regeneración suelen ser sometidas a pruebas de rendimiento, antes de su entrega y aceptación por parte de las administraciones públicas. Los protocolos de comprobación de su rendimiento suelen prolongarse durante períodos ininterrumpidos de 8 a 15 días, habiendo llegado en algunos casos (El Camp de Tarragona) hasta 21 días ininterrumpidos, durante los que se controlan diariamente todos los parámetros de calidad aplicables. Las muestras

recogidas suelen ser muestras compuestas de 24-horas, aunque también se han utilizado muestras puntuales en ciertos casos.

Los proyectos de reutilización potable en los EEUU vienen produciendo un agua de calidad mucho más exigente que la requerida para el riego agrícola, especialmente desde el punto de vista del riesgo para la salud humana, animal y medioambiental. Las autoridades competentes californianas patrocinaron en 2016 una [Recopilación de Investigaciones sobre Reutilización Potable del Agua](#) en las que se evaluaron las normativas propuestas para la reutilización potable indirecta mediante recarga de embalses de abastecimiento. El informe muestra el gran énfasis que el sector de la reutilización potable dedica a la verificación mediante Puntos Críticos de Control (PCC), utilizando parámetros indirectos (*surrogates*) para asegurar la integridad de los procesos unitarios de tratamiento y justificar la asignación de créditos de inactivación de patógenos. El capítulo [ES-3. Surrogates and Log Reduction Credits for Pathogens](#) contiene una amplia evaluación de los fundamentos experimentales utilizados para asignar los créditos de inactivación microbiana reconocidos en este momento en California.

El segundo volumen de las Directrices de la Organización Mundial de la Salud ([OMS, 2006](#)), dedicado al **“Uso de agua residual en agricultura”** presenta unos protocolos detallados para evaluar cuantitativamente el riesgo microbiano asociado con esta práctica y propone la utilización del indicador DALY como forma de valorar el riesgo para una población que consume los productos agrícolas regados con esas aguas. La palabra DALY corresponde a las siglas inglesas de **“Disability-Adjusted Life Year (DALY)”**, y representa una forma de cuantificar la relevancia de un peligro sanitario en términos de su morbilidad y mortalidad. Un DALY es equivalente a la pérdida de un año de vida saludable en una población, durante un año. La suma de los DALY que afectan a una población, es decir la carga social de las enfermedades, puede considerarse como una medida de la diferencia entre el estado sanitario actual y la situación sanitaria ideal de una población que vive hasta una edad avanzada, libre de enfermedades y discapacidades. Las Directrices de la OMS consideran que una reutilización de agua para riego agrícola capaz de asegurar una protección completa de la salud de la población expuesta puede darse por satisfecha cuando se alcanza un valor menor o igual a 10^{-6} DALY por persona y año, lo que puede interpretarse como un caso de afección grave entre un millón de personas a lo largo de un año. Ese nivel de riesgo (1 en un millón, durante un año) es el **“riesgo aceptado”** desde hace décadas por las autoridades de salud pública de los EEUU, en relación con la ingestión de agua potable. En definitiva, se dispone de métodos aceptados internacionalmente para avanzar en la identificación y la cuantificación del riesgo que habrá de incluirse en el PGR requerido por el Reglamento europeo, así como del nivel de riesgo considerado aceptable.

En España, el sector de la seguridad alimentaria ha venido adoptando una normativa basada en los conceptos de riesgo enunciados por la norma ISO 22.000, cuyo objetivo último es producir un alimento “inocuo” para la salud; en definitiva, se entiende que la ingestión de alimentos tiene un riesgo, pero que la aplicación de un proceso de vigilancia sistemática durante su producción puede asegurar que ese riesgo sea aceptable, muy bajo y aplicable a todos los alimentos. Numerosas empresas de potabilización de agua han adoptado la consideración del agua como un alimento, asumiendo así el objetivo de conseguir su inocuidad, sin necesidad de mencionar la palabra riesgo y cualquier otro calificativo añadido.

El sector español del abastecimiento y el saneamiento dispone de considerable experiencia sobre la aplicación de planes de gestión de riesgo mediante el uso de los Planes de Seguridad Alimentaria (PSA) para aguas de consumo humano, utilizando guías prácticas desarrolladas por la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS). La elaboración de unas plantillas similares facilitaría enormemente el trabajo de las estaciones de regeneración de agua, especialmente cuando sus equipos técnicos son limitados. El Reglamento podría facilitar una plantilla de referencia que cada EM podría adoptar y ajustar a sus necesidades, en coordinación con la aplicación de la norma ISO 22.000.

La reutilización de agua para riego agrícola ha alcanzado una amplia aceptación práctica, especialmente en California y en menor grado en España, aunque ha gozado de una divulgación y transparencia muy desiguales en dichos Estados. La información relativa a los volúmenes de agua reutilizados en España es todavía muy heterogénea, impidiendo la distinción clara entre los caudales dedicados a la reutilización planificada y aquellos otros que se dedican a la reutilización incidental. La reutilización incidental es una opción tradicional, practicada en todo el mundo desde tiempo inmemorial, que consiste en el vertido de aguas residuales depuradas (con muy diversos niveles de calidad) a los cursos naturales de agua, que los diluyen y transportan hasta puntos aguas abajo de la cuenca, donde son captados y reutilizados para otros usos, incluido el abastecimiento público.

La asignación del coste de la regeneración del agua figura entre los factores determinantes de la aceptación del agua regenerada por parte de los usuarios agrícolas. Conviene resaltar que el coste de regenerar un buen efluente depurado biológicamente en España ([Directiva 91/271/EEC](#)) fluctúa aproximadamente entre 0,07 y 0,10 euros/m³. Ese coste suele ser notablemente superior al canon de regulación que los concesionarios de caudales de aguas superficiales (ríos y embalses) han venido pagando tradicionalmente. En general, los planes de saneamiento de las Comunidades Autónomas excluyen de sus previsiones presupuestarias el coste de la regeneración, lo que obliga a los potenciales usuarios de agua regenerada a sufragar una parte o la totalidad del coste del proceso de regeneración. Por otra parte, algunas comunidades autónomas, como la [Región de Murcia \(ESAMUR\)](#), han incluido el coste de la regeneración entre los costes del servicio de saneamiento urbano, como lógicamente cabría hacer, de acuerdo con el principio tradicional de que “quien contamina, debe pagar”. De este modo, el agua regenerada está disponible a los usuarios que dispongan de las correspondientes autorizaciones de uso, sin tener que sufragar el coste de la regeneración.

Uno de los costes específicos asignados a la producción de agua regenerada, tanto si se incluye en el proceso de regeneración como si se exige de forma separada a él, es el relativo al control de calidad del agua (muestreo y análisis) requerido por la normativa aplicable, el RD 1620/2007 en España. El coste normal del control analítico de un proceso de regeneración para riego agrícola, de acuerdo con la normativa española, oscila entre 300 €/mes y 400 €/mes para una estación de regeneración de agua española (datos facilitados por ESAMUR y Consorci de la Costa Brava). Considerando que esos costes son independientes del caudal regenerado, el coste mensual del control analítico del agua regenerada será igual al de la producción del agua regenerada (0,09 €/m³) cuando la planta alcance los 3.500 m³/mes – 4.500 m³/mes. Caudales inferiores a esos harán que el coste del control analítico básico supere al de la producción del agua regenerada. Todo ello ilustra la importancia de justificar con gran rigor la futura incorporación de determinaciones analíticas adicionales, en razón de las previsiones de riesgo enunciadas en el PGR requerido por el Reglamento. La estrategia

adoptada por Estados líderes en reutilización de agua para riego agrícola como California ha sido la de asegurar una producción fiable y sistemática de agua regenerada de gran calidad, mediante la utilización de procesos de regeneración eficaces, fiables y robustos. Ello les ha permitido reducir el coste y la complejidad del control analítico de la calidad del agua regenerada, al requerir tan solo la realización de análisis básicos, sencillos y económicos.

No obstante, el coste más importante para el usuario de agua regenerada suele ser el de los medios necesarios para hacer posible la reutilización: el transporte del agua regenerada (conducciones y bombeos) desde el punto de generación hasta la conexión con el sistema de riego agrícola. Ese coste aumenta de forma significativa cuando la puesta en regadío implica la construcción de una nueva red secundaria de riego, una tarea que inevitablemente habrá de atenderse cuando se planteen nuevos regadíos, con independencia del tipo de agua utilizada para el riego. Otro notable coste adicional es la construcción de un sistema de almacenamiento (regulación) de agua, tanto si el agua es regenerada como si proviene de fuentes convencionales, a fin de asegurar la fiabilidad del suministro estacional de agua y evitar la irregularidad de los caudales de agua regenerada o de las precipitaciones naturales.

9. RESUMEN FINAL

El Reglamento de la UE sobre requisitos mínimos para riego agrícola con agua regenerada, en especial para riego de productos de consumo humano, ofrece sin duda un marco de referencia efectivo con el que promover una mejor gestión integrada de los recursos hídricos, impulsar el ahorro de agua y la economía circular, y posibilitar una aceptación pública cada vez más amplia de este tipo de reutilización de agua, así como de los productos agrícolas de consumo humano cultivados con agua regenerada.

El Reglamento tiene también el objetivo esencial de asegurar la movilidad de los productos agrícolas en el territorio de la UE, evitando la posibilidad de que puedan plantearse barreras comerciales o de otro tipo, basadas en un rechazo infundado de los productos agrícolas cultivados con agua regenerada.

La reutilización de agua para riego de productos agrícolas de consumo humano es una práctica con notable tradición en diversos EM, en especial los más meridionales, debido fundamentalmente a la menor disponibilidad natural de recursos y las intensas irregularidades meteorológicas propias de esas zonas semi-áridas. La creciente disponibilidad de efluentes depurados, tras la aplicación de las exigencias contenidas en la [Directiva 91/271/EEC](#), han ofrecido a muchas poblaciones costeras mediterráneas la oportunidad de plantearse la regeneración y la reutilización de esos efluentes, en lugar de verterlos al medio marino, y de disponer así de una opción muy favorable para aumentar de forma neta los recursos disponibles para riego agrícola. Estudios realizados por la [Comisión Europea en 2014](#) muestran que España es el EM con mayor potencial de reutilización de toda la UE, con unos caudales estimados de 550 hm³/año en 2014 y un potencial de reutilización de hasta 1.200 hm³/año en los próximos años.

La propuesta de Reglamento europeo (publicada en diciembre 2019) plantea tres retos principales para su implantación satisfactoria: 1) el cumplimiento de unos requisitos de calidad del agua regenerada para riego agrícola de productos de consumo humano, en términos principalmente de *E. coli* y turbiedad, 2) la realización de un proceso de validación de los

procesos de regeneración, basados en unos rendimientos de eliminación de organismos indicadores (bacterias y virus) que pueden ser sustituidos por los correspondientes organismos patógenos de interés y 3) la realización de un Plan de Gestión de Riesgos (PGR), cuya evaluación detallada ha sido el objeto del presente informe.

Aunque la adopción del PGR supondrá una tarea novedosa para el sector de la regeneración del agua en los EM, en relación con normativas propias o previas que no lo contemplan, los sectores de la potabilización y la depuración en los EM disponen de extensos conocimientos y de amplia experiencia en el campo de la gestión de riesgos, al igual que el sector de la reutilización de otros Estados pioneros como California, donde se viene aplicando desde hace varias décadas.

La correcta aplicación del futuro Reglamento europeo **requerirá asegurar** que se incluyan dos especificaciones muy concretas de las que carece por el momento y que pueden dificultar su futura aplicación práctica:

1. La identificación inequívoca del **número de muestras de agua** a tener en cuenta para verificar que el agua regenerada satisface las normas de calidad establecidas en el Anexo I, así como para realizar el proceso de validación incluido en ese mismo Anexo, y
2. La **adopción de una terminología** inequívoca, moderna y realista sobre los calificativos aplicables al “**riesgo**” asociado con el uso de agua regenerada para riego agrícola. El calificativo más utilizado en otras normativas nacionales e internacionales, tanto sobre agua como sobre otros factores, es el de “aceptable”, “inocuo” o asociado a un cierto número de DALY. Sin duda, la pretensión de asegurar “un riesgo nulo” es cuando menos irreal e imposible de satisfacer y ofrece una faceta normativa muy controvertida y difícil de superar.

Los protocolos de comprobación del rendimiento de los procesos de tratamiento que se utilizan en España, aplicados durante períodos ininterrumpidos de 1 a 2 semanas, y ocasionalmente de hasta de 3 semanas, utilizando muestras compuestas de 24-horas (con posibilidad de muestras puntuales), habrían de servir de referencia para el establecimiento del número y el tipo de muestras utilizadas para completar el proceso de validación de los procesos de regeneración requerido por el Reglamento. Por otra parte, la consideración de los conceptos de “riesgo aceptable”, adoptado por las recomendaciones de la OMS (2006), y de “inocuidad”, adoptado por la norma ISO 22.000, habrían de ser de gran ayuda para avanzar en la definición del riesgo atribuible al uso de agua regenerada para riego agrícola.

En cuanto al tema de principal interés para este informe, que es la elaboración y la aplicación de un PGR, el texto reglamentario (Artículo 5.3) incluye la previsión de que un PGR “**podrá abarcar uno o más de un sistema de reutilización de agua**” ofreciendo así la posibilidad de que un EM pueda elaborar un único PGR para su aplicación a todas las estaciones de regeneración de agua y los proyectos de riego agrícola de su territorio. Siempre cabría la posibilidad de hacer adaptaciones particulares en función de las peculiaridades del territorio y los cultivos considerados. Es lógico pensar que los peligros potenciales que la presencia de un cierto contaminante del agua regenerada pueden suponer para un determinado cultivo no guarda relación con la ubicación geográfica o la demográfica de las estaciones de regeneración y los campos de cultivo agrícola, ni con el tipo de especies o variedades agrícolas cultivadas.

Una estrategia globalizadora como esa permitiría optimizar notablemente los esfuerzos científicos y técnicos necesarios para redactar y actualizar el PGR de los EM y facilitar la conveniente colaboración con entidades europeas especializadas como la Agencia Europea del Medio Ambiente. Siguiendo esa misma estrategia de optimización y coordinación, cabría incluso plantear la posibilidad de que fuera la Agencia Europea del Medio Ambiente la que elaborara el núcleo fundamental del futuro PGR, al que los diferentes EM podrían posteriormente incorporar los condicionantes propios de sus actividades agrícolas. Sería una estrategia muy similar a la que plantea el Reglamento para redactar el marco de referencia de los permisos o autorizaciones que las autoridades competentes de los EM habrán de establecer en sus proyectos de reutilización de agua regenerada para riego agrícola.

Por último, conviene resaltar la importancia trascendental de que las “autoridades competentes” encargadas de elaborar y supervisar la elaboración de los PGR adopten una visión realista, pragmática, visionaria y sólidamente basada en los extensos conocimientos y experiencias disponibles en los EM, y en otros Estados pioneros en reutilización, tanto para riego como para consumo humano indirecto y directo. De ese modo, será posible generar y aplicar unos PGR que ofrezcan una protección “aceptable” de la salud humana, animal y medioambiental, como se hace para muchas otras actividades humanas. Todo ello sin incurrir en una precaución injustificada, basada en prejuicios y temores que no se corresponden con la realidad científica y experimental. El uso de agua regenerada para riego agrícola se viene practicando desde hace décadas en países líderes en ciencia, tecnología y economía; dificultar innecesariamente su implantación en los EM nos colocaría en una posición de gran desventaja ante los retos de la irregularidad meteorológica, la escasez de recursos y la sostenibilidad ante el cambio climático.

10. REUTILIZACIÓN DE AGUA Y ECONOMÍA CIRCULAR

La promoción de la **Economía Circular** mediante la reutilización de agua para riego agrícola requiere atender a una amplia gama de aspectos técnicos, económicos, normativos y sobre todo de aceptación pública, en cuanto que el uso de agua regenerada está culturalmente deslegitimada e incluso prohibida para ciertos usos en las legislaciones de los EM, como es el caso del uso para consumo humano en España.

Conseguir la aceptación pública del uso de agua regenerada para riego agrícola es una tarea sociológica y política compleja, para la que es esencial un desarrollo normativo adecuado por parte de las autoridades competentes, que suele conducir con frecuencia a la aprobación de normativas muy exigentes y complejas de implantar, satisfacer y sufragar. Aunque el agua regenerada puede ser en ciertos casos la fuente de recursos más fiable o única disponible para riego agrícola, las exigencias técnicas aplicables a la producción de agua regenerada hacen inevitablemente que su coste sea con frecuencia superior al del agua de fuentes convencionales. La ubicación geográfica de las instalaciones de regeneración, alejadas con frecuencia de las zonas de riego, obliga a incluir además los costes de transporte del agua hasta su punto de uso.

Las tendencias en el uso de agua regenerada registradas durante los últimos años en California apuntan a que serán las ciudades quienes dispondrán de los recursos económicos necesarios para impulsar la regeneración hasta unos niveles de calidad del agua iguales o superiores a los del agua de fuentes tradicionales para consumo humano, lo que les permitirá

incorporar el agua obtenida por procesos avanzados de regeneración directamente a los acuíferos y embalses que ya utilizan para el abastecimiento de sus poblaciones.

El hecho de que sean las ciudades quienes tienen el derecho preferente al uso del agua depurada, frente a los usuarios agrícolas en zonas rurales, hace pensar que **la verdadera “circularidad”** en el uso del agua termine materializándose de forma preferente en las ciudades costeras, como las de las costas mediterráneas. Ésa es ya una realidad incipiente en las zonas costeras del sur de California, donde residen 20 millones de habitantes, la mitad de la población estatal. Mientras que las plantas desalinizadoras registran un notable rechazo popular y gubernativo en California, las plantas desalinizadoras existentes en las costas españolas ofrecen una solución legitimada en nuestras latitudes para el abastecimiento urbano, aunque ello comporte un coste unitario del agua superior al de la regeneración avanzada. Las ciudades costeras que opten por satisfacer sus necesidades de recursos mediante el uso de agua desalinizada, podrán seguir ofreciendo al sector agrícola la posibilidad de disponer del derecho de uso de sus efluentes depurados como fuente de agua regenerada para riego agrícola. No obstante, la reutilización de esos efluentes depurados requerirá la implantación tanto de los procesos de regeneración correspondientes como de las infraestructuras necesarias para conducir el agua regenerada desde su punto de producción hasta las zonas de riego agrícola, normalmente alejadas de los núcleos urbanos.

11. REFERENCIAS

- California State Water Resources Control Board (2018). Title 22 Code of Regulations.
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/lawbook/RWregulations_20181001.doc
- California State Water Resources Control Board (2018). SBDDW-16-02 Regulations on Surface Water Augmentation (SWA) using Recycled Water.
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/Surface_Water_Augmentation_Regulations.html
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/swa/apregtext.pdf
- California State Water Resources Control Board (2014). DPH-14-003E Groundwater Replenishment Using Recycled Water.
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/DPH-14-003EGroundwaterReplenishmentUsingRecycledWater.html
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/gwreplenishmentregulation/DPH-14-003EFinalText.pdf
- Council of the European Union (2019). Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse (Text with EEA relevance). 19 December 2019.
<https://www.flfrevista.pt/file/2019/12/st15254-en19.pdf>
- Comisión de la Unión Europea (2018). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, 28 de junio de 2018, COM(2018) 337 final, 2018/0169(COD).
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52018PC0337>
- Comisión de la Unión Europea, Joint Research Center (2017). JRC Science for Policy Report: Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge. Towards a legal instrument on water reuse at EU level. **DOI:10.2760/804116**
<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/minimum-quality-requirements-water-reuse-agricultural-irrigation-and-aquifer-recharge>
- Comisión de la Unión Europea (2014). Optimising water reuse in the EU Framework. Preliminary findings of the study. Contract ENV.D.I/FRA/2012/0014.
https://www.asersagua.es/Asersa/Documentos/BIO_Workshop%20Presentation_04%2012%2014.pdf
- Consejo de la Unión Europea (2020). Posición del Consejo en primera lectura con vistas a la adopción de un Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
<https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2020/04/07/water-reuse-for-agricultural-irrigation-council-adopts-new-rules/>
- Consejo de la Unión Europea (2019). Posición (orientación general) del Consejo europeo sobre el texto de Reglamento relativo a la reutilización del agua para riego agrícola.
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10278-2019-INIT/en/pdf>
- Consejo de la Unión Europea (1991). Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0271&from=EN>

- Ministerio de la Presidencia (2007). Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. BOE núm. 294, de 8 de diciembre de 2007, Referencia: BOE-A-2007-21092.
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21092-consolidado.pdf>
- Mujeriego, R. (Editor) (1990). Manual Práctico de Riego con Agua Residual Municipal Regenerada. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
<https://www.asersagua.es/manual-practico-de-riego-con-agua-residual-municipal-regenerada/>
- National Water Research Institute (NWRI) (2012). Review of California's Water Recycling Criteria for Agricultural Irrigation; Recommendations of an NWRI Independent Advisory Panel. Publication Number NWRI-2012-03.
https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/Documents/Recharge/NWRI_AgPanelReportforCDPHFINAL-09-2012.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2006). WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume II, Wastewater Use in Agriculture.
https://www.who.int/water_sanitation_health/sanitation-waste/wastewater/wastewater-guidelines/en/
- Parlamento Europeo (2019). Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (COM(2018)0337 – C8-0220/2018 – 2018/0169(COD)).
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2019-0071+0+DOC+XML+Vo//ES>
- Water Environment and Reuse Foundation, WERF (2016). Final Report. Potable Reuse Research Compilation: Synthesis of Findings. Prepared by the National Water Research Institute (NWRI).
https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=001779225245372747843:6ygtx6llvco&q=https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/water_recycling_policy/docs/wr_research/15_01_potableresearchsynthesis.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwic9da1rOroAhVEZxUIHfkFDY8QFjABegQICBAC&usg=AOvVaw2J5p9akdpdMfrNykovOBew