

XXVII.2. CARGA CONTAMINANTE DE LOS EFLUENTES ENOLÓGICOS

Los vertidos líquidos de las bodegas se caracterizan, de una manera general, por presentar un impacto sobre el medio ambiente apreciable, por lo que tienen que ser depurados en las mismas antes de su vertido a los colectores o cauces públicos, debiéndose esta carga de polución a su concentración en sustancias orgánicas y no a un efecto de toxicidad de alguno de sus componentes. Las sustancias que contienen los vinos presentan una fuerte Demanda Química de Oxígeno (DQO), así como también una buena biodegradabilidad, excepto los polifenoles, con una relación Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)/Demanda Biológica de Oxígeno (DQO) situada entre valores de 0,5 a 0,7, que permite establecer de modo fácil un tratamiento de depuración de tipo biológico.

XXVII.2.1. Parámetros de la contaminación y su toma de muestras

Los principales parámetros medibles que pueden definir el mayor o menor grado de contaminación de las aguas residuales son los siguientes:

- *Demanda Química de Oxígeno (DQO mg/litro)*. Es la cantidad total de polución oxidable de un efluente, correspondiendo a la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar las materias orgánicas y minerales contenidas en los vertidos. El método oficial de análisis se basa en una oxidación del exceso de dicromato potásico en medio ácido y en presencia de sulfatos de plata y de mercurio, siendo valorado con sulfato de amonio, permitiendo la medición de niveles inferiores a los 700 mg/litro. Existe otro método más rápido y sencillo de realizar, pero mucho menos preciso, basado en la oxidación de la materia orgánica por el dicromato potásico en medio ácido y en caliente, midiéndose este parámetro por colorimetría.
- *Demanda Biológica de Oxígeno (DBO mg/litro)*. Es la cantidad de polución biodegradable de un efluente, que corresponde a la cantidad de oxígeno necesaria, para unos determinados microorganismos, de oxidar las materias carbonadas biodegradables. Generalmente esta medida se hace en cinco días y a una temperatura de 20° C, por lo que entonces se habla de las DBO₅. La DBO forma parte de la DQO, aunque en ocasiones es interesante conocer los dos parámetros y especialmente para evaluar la relación DQO/DBO, que permite caracterizar mejor el tipo de vertido.

La medición de la DBO mediante el método oficial es relativamente complicada, aunque se pueden emplear otros métodos aproximados y menos complicados, unos basados en la medición del anhídrido carbónico desprendido por la respiración de los microorganismos de manera proporcional al oxígeno consumido, y otros fundamentados en el consumo de oxígeno contenido en un recinto antes y después de la prueba. Los valores de la DBO y de la DQO de un efluente son la suma de las sustancias individuales que contienen. Así, para las contenidas en los vinos, éstas presentan los siguientes valores individuales:

	DQO (mg/litro)	BDOS (mg/litro)	DBOs/DQO
Acido acético	1 033	558	0540
	697	350	0502
	989	515	0521
Acido láctico ..	971	571	0588
Acido málico	751	500	0699
	508	270	0531
Epicatequina	1 643	768	0467
Etanol	2 120	1 367	0645
Glucosa	1 090	750	0688
Glicerol	1.202	635	0528
Malvidol	1.259	258	0.205
Polifenoles tintos	1 830	271	0 148
Pirocatecol	1 917	695	0362

- *Materias en suspensión (MES mg/litro)*. Es la cantidad de elementos no solubles contenidos en una unidad de volumen del efluente. Se determina por diferencia de pesado de un filtro, antes y después de pasar un cierto volumen del líquido a analizar, siendo previamente desecado a una temperatura de 105° C.
- *Sólidos sedimentables (mg/litro)*. Es la cantidad de sólidos que sedimentan en una o dos horas en una probeta de decantación cónica tipo Imhoff.
- *Temperatura (°C)*. Permite conocer la temperatura de los efluentes, siendo medidas en el lugar donde se producen.
- *Turbidez (NTU)*. Este parámetro se mide mediante un aparato llamado turbidímetro o nefelómetro, que permite evaluar aproximadamente la carga contaminante del vertido.
- *Conductividad eléctrica (uSiemens/cm)*. Permite conocer la cantidad de sales disueltas

en los efluentes, midiéndose rápidamente con un aparato conductímetro.

-- *pH*. Este valor permite conocer el nivel de acidez de los efluentes, siendo fácilmente medido por medio de un aparato peachímetro.

--*Nitrógeno total (mg/litro)*. Corresponde a la suma de las sustancias nitrogenadas minerales o inorgánicas y las orgánicas contenidas en los vertidos, siendo determinado en el laboratorio por el método de Kjeldhal. En ocasiones se puede también analizar determinadas fracciones del mismo, como el nitrógeno amoniacal y el nitrógeno nítrico.

--*Fósforo (mg/litro)*. Equivale a la suma del contenido en fósforo orgánico y mineral de los efluentes.

--*Materias oxidables (MO mg/litro de oxígeno)*. Este parámetro corresponde a la media ponderada de la DQO y DBO₅ determinadas después de una decantación de dos horas y mediante la siguiente expresión: $MO = (DQO + 2 \cdot DBO_5)/3$. Este valor permite estimar el nivel de polución global de los vertidos.

--*Sustancias inhibidoras (equitox)*. Se utiliza la prueba de los *Daphna magna*, que son unos pequeños crustáceos, donde se determina la concentración de efluentes que inmovilizan al 50 por 100 de esta población en un período de 24 horas.

--*Equivalente por habitante (EH)*. Es la cantidad de contaminación generada por una persona durante un día, siendo definido con los siguientes valores:

- Sólidos en suspensión: 90 gramos.
- Materias oxidables: 57 gramos.
- Nitrógeno total: 15 gramos.
- Fósforo total: 4 gramos.
- Compuestos organohalogenados: 0,05 gramos.
- Equitox: 0,2 gramos.

Aproximadamente unos 1.000 litros de agua de limpieza, que contienen unos 5 gramos por litro de materia oxidables, corresponden a la polución generada por una producción de 1.000 a 2.000 litros de vino, equivalen a unos 90 EH.

--*Unidades de daño (UD)*. Corresponde a una unidad de valoración de la contaminación de las aguas residuales para un determinado volumen de vino, estimándose según los siguientes datos:

- Sustancias degradables con materias orgánicas superiores al 10 por 100: 1,0 UD.
- Sustancias degradables con materias orgánicas inferiores al 10 por 100: 0,1 UD.
- Sustancias oxidables: 2,2 UD.

Los dos primeros valores se expresan en m³ o en toneladas respecto de la cantidad total de vino elaborado, mientras que el tercero se expresa en unidades de 100 kg sobre la misma cantidad. En la elaboración de los vinos se estiman aproximadamente 0,5 UD por cada 1.000 litros de vino embotellado.

La *toma de muestras* es una operación de gran importancia en la evaluación de la carga contaminante de las aguas residuales, en primer lugar para diseñar con la mayor exactitud posible la instalación de depuración de estos vertidos, y en segundo lugar para comprobar su funcionamiento con cierta periodicidad. El volumen de muestra que se toma para enviar al laboratorio para proceder a su análisis es de uno a dos litros, pudiendo conservarse hasta dos a tres días a una temperatura de 4° C, o almacenarse por congelación a 20° C bajo cero cuando el período de conservación sea más largo. La toma de muestras puede hacerse de manera puntual sin ningún orden establecido, siendo mejor hacerlo en intervalos de tiempo regulares o bien cuando en una bodega se realiza una determinada operación de la elaboración, o incluso mejor mediante un sistema automático y continuo de determinación, donde además se puede medir exactamente el volumen de los vertidos en cada momento. Con la analítica de las muestras se establece la *concentración de la polución* por unidad de volumen, y conociendo la cantidad de vertidos diarios, entonces se puede determinar la *carga de polución diaria*, calculada de la siguiente forma:

Carga de polución diaria = Concentración de la polución • Caudal diario

XXVII.2.2. Carga contaminante y variabilidad de los efluentes de las bodegas

Los efluentes de las bodegas contienen una carga contaminante muy superior a la de los vertido urbanos, oscilando según valores desde 10 hasta 200 veces más y dependiendo del grado de concentración de los vertidos. En general estos efluentes presentan las siguientes características:

- La concentración de la materia orgánica es elevada, con valores medios de la DQO entre 10.000 a 20.000 mg/litro, pudiendo alcanzar hasta los 200.000 mg/litro en el caso de fangos o lías puros, y con cifras medias de 5.000 a 10.000 mg/litro para la DBO₅ y hasta 150.000 mg/litro también para los mismos fangos o lías. La relación entre la DBO₅/DQO

oscila entre valores de 0,5 a 0,7.

- La materia orgánica se encuentra fundamentalmente en forma soluble, por lo que no puede ser separada mediante una simple sedimentación, no pudiendo almacenarse largo tiempo sin su putrefacción.
- Los componentes de los efluentes son fácilmente biodegradables, excepto los compuestos fenólicos que oscilan entre 60 a 225 mg/litro, cuya degradación biológica es más difícil, e incluso pueden ser tóxicos para la fauna acuática con cantidades relativamente bajas.
- Los vertidos contienen en algunos casos abundantes materias en suspensión, tales como: pepitas, hollejos, tartratos, tierras de filtración, etc., que pueden fácilmente ser separados mediante la sedimentación o el tamizado.
- El valor del pH es normalmente ácido con cifras entre 3,0 a 5,0 aunque en ocasiones puntuales pueden llegar hasta valores de 10 a 11 cuando se utilizan soluciones de sosa para el lavado o destartarizado de los depósitos.
- Los efluentes presentan una carencia acusada de nitrógeno y de fósforo, con una relación de DBO₅/N/P del orden de 100/1/0,3. Sin embargo, cuando los vertidos proceden del lavado de las botellas de recuperación, entonces pueden contener una abundante cantidad de fosfatos, los cuales pueden desarrollar un desmesurado crecimiento de las algas, las cuales al pudrirse pueden demandar una importante cantidad del oxígeno contenido en las aguas continentales.
- Los restos de ferrocianuro procedentes de la clarificación azul son notablemente tóxicos para la fauna acuática, por lo que su vertido debe ser prohibido y tratado de forma independiente.

De la misma forma que el consumo de agua en las bodegas varía a lo largo del año debido a la estacionalidad de la producción vitivinícola, la carga contaminante también es diferente por las distintas operaciones que se realizan en las bodegas. El período punta de contaminación coincide también con el del consumo del agua, siendo la vendimia y los sucesivos trasiegos durante cuatro a seis semanas, donde se puede alcanzar una DQO entre 10 a 70 gramos/litro de efluentes, con un valor medio de 20 gramos/litro que equivale a una polución por hectolitro de unos 17 EH. Fuera del período de vendimia, la polución se encuentra ligada al tipo de operación que se realizan en cada momento en la bodega, destacando entre ellas las siguientes:

	pH	Sólidos en suspensión (mg/litro)	DQO	DBO ₅	Polifenoles (mg/litro)	DBO ₅ /DQO
Lavado de depósitos del primer trasiego	3,7	17.500	15.200	9.700	120	0,64
Lavado de depósitos del segundo trasiego ..	3,7	3.500	16.300	9.300	185	0,57
Lavado de depósitos de una clarificación ...	4,5	4.400	24.100	12.800	90	0,53
Lavado de un filtro de tierras	3,7	28400	19.500	10.100	110	0,52

Según H. Bauer, la distribución del nivel de contaminación de las aguas residuales en una bodega de elaboración de vinos blancos, puede obedecer al siguiente reparto:

- Prensado: 8,8 por 100.
- Desfangado de mostos: 21,4 por 100.
- Lías del primer trasiego: 49,9 por 100.
- Lavado del primer trasiego: 11,2 por 100.
- Lías del segundo trasiego: 2,4 por 100.
- Lavado del segundo trasiego: 1,4 por 100.
- Lavado de botellas: 4,9 por 100.

XXVII.2.3. Reglamentación de los vertidos

En nuestro país la reglamentación básica en materia de vertidos de las aguas residuales se encuentra en la Ley de Aguas 29/1985 de 2 de agosto, existiendo como consecuencia de la misma el desarrollo de un gran número de disposiciones, entre las que destaca el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, cuyo detalle se recoge en el apartado XXVIII.8. *Reglamentación de los vertidos de aguas residuales*. En esta legislación se citan, entre otros, los aspectos fundamentales del vertido de efluentes al medio ambiente, precisándose en todos los casos una *autorización administrativa* otorgada por las autoridades pertinentes, donde destacan los Organismos de cuenca, también llamados *Confederaciones Hidrográficas*, que previo estudio de la caracterización de los vertidos y de las medidas correctoras aplicadas, son los entes encargados de la gestión y del control de los efluentes sobre los cauces públicos de cada cuenca o departamento fluvial.

El vertido de los efluentes a los cauces públicos se autoriza por debajo de unos parámetros

mínimos, que deben cumplirse en todo momento, y también bajo el establecimiento de un *canon de vertido* destinado a la protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica, resultando éste del producto de la carga contaminante, expresada en unidades de contaminación, por el valor asignado a una unidad.

- Una unidad de contaminación (UC) equivale a la carga por habitante y día, estimada en 90 gramos de materias en suspensión (MES) y 61 gramos de materias oxidables (MO).
- La carga contaminante (C), expresada en unidades de contaminación (UC), se determina según la siguiente fórmula:

$$C = K \cdot V$$

V: volumen del vertido (m³/año).

K: coeficiente que depende de la naturaleza del vertido de su grado de tratamiento previo. Estos valores se detallan en el apartado XXVIII.8. *Reglamentación de los vertidos de aguas residuales*.

En cuanto a las *sustancias contaminantes* contenidas en los efluentes, se establece una primera relación de productos, que por su toxicidad, persistencia y bioacumulación, quedan prohibidos sus vertidos en el medio receptor; así como también una segunda relación de sustancias nocivas, cuyos efectos se gradúan según el tipo y características del medio receptor afectado, pudiendo ser regulados por los correspondientes Organismos de cuenca.

Relación I de sustancias contaminantes

1. Compuestos organohalogenados y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático.
2. Compuestos organofosfóricos.
3. Compuestos organoestánicos.
4. Sustancias que posean un poder cancerígeno, mutágeno o teratógeno en el medio acuático o a través del mismo.
5. Mercurio y compuestos de mercurio.
6. Cadmio y compuestos de cadmio.
7. Aceites minerales persistentes e hidrocarburos de origen petrolífero persistentes.
8. Sustancias sintéticas persistentes que puedan flotar, permanecer en suspensión o hundirse causando con ello un perjuicio a cualquier utilización de las aguas.

Relación II de sustancias contaminantes

- Sustancias que forman parte de las categorías y grupos de sustancias enumerados en la relación I para las que no se hayan fijado límites según este Reglamento, excepto cuando se trate de vertidos a aguas subterráneas.
- Sustancias o tipos de sustancias comprendidas en este apartado y que, aún teniendo efectos perjudiciales, puedan quedar limitados en zonas concretas según las características de las aguas receptoras y su localización.
- Los metaloides y metales siguientes y sus compuestos: cinc, cobre, níquel, cromo, plomo, selenio, arsénico, antimonio, molibdeno, titanio, estaño, bario, berilio, boro, uranio, vanadio, cobalto, talio, telurio y plata.
- Biocidas y sus derivados no incluidos en la relación I.
- Sustancias que tengan efectos perjudiciales para el sabor y olor de productos de consumo humano derivados del medio acuático, así como los compuestos susceptibles de originarlos en las aguas.
- Compuestos organosilícicos tóxicos o persistentes y sustancias que puedan originarlos en las aguas, excluidos los biológicamente inofensivos o que dentro del agua se transformen rápidamente en sustancias inofensivas.
- Compuestos inorgánicos de fósforo y fósforo elemental.
- Aceites minerales no persistentes o hidrocarburos de origen petrolífero no persistentes.
- Cianuros y fluoruros.
- Sustancias que influyen desfavorablemente en el balance de oxígeno, especialmente el amoníaco y los nitritos.

Independientemente de lo anteriormente expuesto, las sustancias contenidas en efluentes vertidos a los cauces públicos o al medio ambiente no superarán los valores de la siguiente relación, estableciéndose tres niveles en función de la sensibilidad de cada cuenca hidrográfica, utilizándose generalmente el tercer nivel como más restrictivo:

Parámetros característicos en los vertidos

	Nota	Valores límites
--	------	-----------------

		Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3
pH .. . -	A B	5,5 a 9,5 300	5,5 a 9,5 150 1,0	5,5 a 9,5 80
Sólidos en suspensión (mg/l)	C	2,0 ausentes	ausentes 60 200	0,5 ausentes 40
Materias sedimentables (ml/l)	D	300 500 3°	3° ble en solución	160 3°
Sólidos gruesos	E F	inaprecia 1/40	1/30	1/20
DBO ₅ (mg/l)	G	2,0 1,0 20,0	1,0 0,5 20,0 5,0	1,0 0,5 20,0 2,0
DQO (mg/l)	H H	10,0 0,5 4,0	0,2 3,0	0,1 2,0
	H H			
	H H			
Arsénico (mg/l)				
Cromo III (mg/l)				

Notas

A: la dispersión del efluente a 50 metros del punto de vertido debe conducir a un pH entre 6.5 a 8.5.

B: no atraviesan una membrana filtrante de 0.45 mieras.

C: medidas en cono Imhoff en dos horas.

D: para efluentes industriales, con oxidabilidad muy diferente a las de tipo doméstico, la concentración límite se referirá al 70 por 100 de la DBO total.

E: determinación al dicromato potásico.

F: en ríos, el incremento de temperatura media de una sección fluvial tras la zona de dispersión, no superará los 3° C.

G: la apreciación de color se estima sobre 10 ml de muestra diluida.

H: el límite se refiere al elemento disuelto, como ion o en forma compleja.

J: la suma de las fracciones concentración real/límite exigidas y relativas a los elementos tóxicos arsénico, cadmio, cromo VT, mercurio, plomo, selenio, cobre y cinc, no superarán el valor de 3.

K: si el vertido se produce a lagos o embalses, el límite se reduce a 0.5 en previsión de brotes eutróficos.

L: en lagos o embalses el nitrógeno total no debe superar 10 mg/litro expresado en nitrógeno.

M: expresado en C₆O₄H₄(..

N: expresado en lauril-sulfato.

P: si se tratase exclusivamente con pesticidas fosfatados puede admitirse un límite de 0.1 mg/litro.

Además de la legislación general del Estado en materia de efluentes, cada *Comunidad Autónoma y Entidades Locales pueden establecer medidas complementarias y compatibles* en este mismo sentido, donde se recogen las condiciones de los vertidos en las redes de alcantarillado, colectores o instalaciones de saneamiento donde tienen competencia, y antes de que estas aguas viertan sobre los cauces públicos, donde la competencia es de las Confederaciones Hidrográficas y en consecuencia del Estado. Así por ejemplo la Ley 5/2000 de 25 de octubre, de saneamiento y depuración de aguas residuales de *La Rioja*, recoge entre otros aspectos los siguientes:

- Quedan prohibidos los vertidos a las redes de alcantarillado, sistemas de colectores o instalaciones de saneamiento que contengan los siguientes compuestos y sustancias o que puedan causar daños, peligros o inconvenientes en las instalaciones de saneamiento, por formación de mezclas inflamables o explosivas, efectos corrosivos sobre los materiales de las instalaciones de saneamiento, creación de atmósferas molestas, insalubres, tóxicas o peligrosas que impidan o dificulten el trabajo del personal, producción de sedimentos, incrustaciones o cualquier otro tipo de obstrucciones físicas, dificultades y perturbaciones en la buena marcha de los procesos y operaciones en las estaciones depuradoras, y residuos que por sus concentraciones tóxicas o peligrosas requieran un tratamiento específico y control periódico de sus efectos nocivos potenciales.
- Sustancias sólidas o viscosas en cantidades o tamaños tales que, por sí solos o por integración con otros, sean capaces de producir obstrucciones o sedimentos que impidan el correcto funcionamiento de la red de saneamiento o dificulten los trabajos de conservación o mantenimiento de las mismas.
- Sólidos procedentes de trituradores de residuos, tanto domésticos como industriales.
- Combustibles, disolventes, diluyentes o líquidos orgánicos inmiscibles en agua, sustancias inflamables o explosivas.
- Aceites o grasas flotantes.
- Materiales alquitranados.
- Sustancias sólidas potencialmente peligrosas: carburo calcico, bromatos, cloratos, hidruros, percloratos, peróxidos, amianto, etc.
- Gases procedentes de motores de explosión o cualquier otro componente que pudiera dar lugar a mezclas tóxicas, inflamables o explosivas en el aire.
- Desechos, productos radioactivos o isótopos de vida media corta o, concentración tal, que puedan provocar daños a personas o instalaciones.
- Disolventes orgánicos y clorados, pinturas, colorantes, barnices, lacas, tintes y detergentes no biodegradables.
- Compuestos orgánicos, halogenados, excluyendo materiales polímeros inertes y sus tancias afines.
- Compuestos organofosfóricos y organoestánicos.
- Compuestos organosilícicos tóxicos o persistentes y sustancias que puedan originarlos

- en las aguas, excluidos los biológicamente inofensivos y los que dentro del agua se transformaran rápidamente en sustancias inofensivas.
- Compuestos aromáticos policíclicos.
 - Biocidas y sustancias fitofarmacéuticas.
 - Fármacos desechables procedentes de industrias farmacéuticas o de centros de salud.
 - Material manipulado genéticamente.
 - Aguas residuales de centros sanitarios que no hayan sufrido tratamiento de eliminación de microorganismos patógenos.
 - Aguas residuales con un valor de pH inferior a 5,5 o superior a 9,5 que tengan alguna propiedad corrosiva.
 - Cualesquiera líquidos o vapores a temperatura mayor de 40° C.
 - Agua de disolución salvo en situaciones de emergencia o peligro.
 - Los que produzcan concentraciones de gases nocivos en la atmósfera de la red de alcantarillado superiores a los límites siguientes:
 - Amoníaco: 100 ppm.
 - Dióxido de azufre: 5 ppm.
 - Monóxido de carbono: 100 ppm.
 - Sulfhídrico: 20 ppm.
 - Cianhídrico: 10 ppm.
 - Cloro: 1 ppm.
 - Los caudales punta vertidos a la red no podrán exceder del quíntuplo en un intervalo de 15 minutos, o de dos veces y media en una hora de valor promedio al día.
 - Los vertidos periódicos o esporádicos cuya concentración exceda durante cualquier período mayor de 15 minutos, en más de 5 veces el valor promedio de 24 horas.
 - El vertido, sin autorización especial, de aguas limpias a los colectores de aguas residuales, cuando pueda adoptarse una solución técnica alternativa: por poder evitarse el vertido, o existir en el entorno una red de saneamiento separativa o un cauce público.
 - Residuos industriales o comerciales que, por sus características tóxicas o peligrosas, requieran un tratamiento específico y control periódico de sus efectos nocivos.
 - Todos aquellos productos contemplados en la vigente legislación sobre productos tóxicos o peligrosos.
- Valores límites instantáneos de emisión de vertidos a las redes de alcantarillado, colectores e instalaciones de saneamiento:

	Valores límite
Temperatura (°C)	40°
Sólidos en suspensión (mg/l)	600
Sólidos sedimentables (mg/l)	10
Color	inapreciable en solución con agua destilada en 1/40
pH	5,5 a 9,5
Conductividad («my»S/cm)	5.000
DBO ₅ (mg/l)	600
DQO(mg/l)	1.000
Aceites y grasas (mg/l)	100
Cianuros (mg/l)	2,0
Fenoles (mg/l)	2,0
Aldehidos (mg/l)	4,0
Sulfates (mg/l)	1.000
Sulfures (mg/l)	2,0
Aluminio (mg/l)	20
Antimonio (mg/l)	1,0
Arsénico (mg/l)	1,0
Bario (mg/l)	10
Berilio (mg/l)	1,0
Boro (mgA)	3,0
Cadmio (mg/l)	0,5
Cobalto (mg/l)	1,0
Cobre (mg/l)	2,0
Cromo VI (mg/l)	0,5
Cromo total (mg/l)	5,0
Cinc (mg/l)	5,0
Estaño (mg/l)	5,0
Hierro (mg/l)	10
Manganeso (mg/l)	2,0
Mercurio (mgA)	0,1
Molibdeno (mg/l)	1,0
Níquel (mgA)	5,0
Plata (mgA)	1,0
Plomo (mgA)	1,0

Selenio (mgA)	1,0
Talio(mgA).....	1,0
Telurio (mgA)	1,0
Titanio (mg/l)	1,0
Vanadio (mgA).....	1,0
Cloruros (mgA)	2.000
Sulfitos (mg/l)	10
Fluoruros (mg/l)	10
Fosfatos (mgA)	60
Nitrógeno amoniacal (mgA)	35
Nitrógeno total Kjeldahl (mg/l).....	50
Nitrógeno nítrico (mgA)	20
Detergentes biodegradables (mgA).....	10
Pesticidas (mg/l)	02
Total metales (Zn+Cu+Ni+Al+Fe+Cr+Cd+Pb+Sn+Hg mg A)	<20

Canon de saneamiento. La recaudación del canon de saneamiento se destinará íntegramente a financiar las actividades de saneamiento y depuración. Su devengo se realiza mediante el consumo de agua, estando exentos entre otros los consumos de aguas de riego y de actividades ganaderas con instalaciones adecuadas; de tal modo que su base imponible está formada por el consumo de agua, y en caso de usuarios no domésticos por su carga contaminante. El volumen de agua consumida puede medirse mediante dispositivos de aforo directo de caudales, o cuando estos dispositivos no existan, mediante las siguientes estimaciones:

- Captaciones con grupo elevador:

$$Q = (5.000 \times P)/H$$

Q: consumo anual estimado (m³).

P: potencia de los grupos elevadores (kW).

H: profundidad dinámica media del acuífero (m).

- Contratos de aforo:

$$Q = I/M$$

Q: consumo mensual estimado (m³).

I: importe satisfecho por el precio del agua (€).

M: precio medio del agua en la zona (€/m³).

Para los vertidos domésticos, el importe de canon se obtendrá aplicando al volumen de agua consumido en el período de facturación por el coeficiente 35. Para los vertidos procedentes de usuarios no domésticos, el importe de canon se obtendrá aplicando el coeficiente 35 al volumen de agua consumida, o en su caso vertida, teniendo en cuenta además la carga contaminante:

$$I = 35 \cdot Q (K_1 \cdot SS/SS_0 + K_2 \cdot DQO/DQO_0 + K_3 - C/C_0)$$

I: importe de canon.

Q: volumen consumido en el período de facturación (m³).

SS: sólidos en suspensión en el vertido (mg/l).

SS₀: sólidos en suspensión estándar del agua residual doméstica (220 mg/l).

DQO: demanda química de oxígeno en el vertido (mg/l).

DQO₀: demanda química de oxígeno estándar del agua residual doméstica (500 mg/l).

C: conductividad eléctrica en el vertido («my»S/cm).

C₀: conductividad eléctrica estándar del agua residual doméstica (400 «my»S/cm).

K₁, K₂, K₃: valores a establecer reglamentariamente en función de los costes de depuración.

Para los vertidos procedentes de usuarios no domésticos con sistemas de saneamiento individual en los que no pueda determinarse la carga contaminante, el importe de canon se calcula como sigue:

$$I = 35 \cdot Q \cdot K_4$$

I: importe de canon.

Q: volumen consumido en el período de facturación (m³).

K₄: valor a establecer reglamentariamente en función de los costes de depuración.

XXVII.2.4. Medidas para la reducción del volumen y la carga contaminante de los efluentes

El coste de depuración de las aguas residuales depende del costo de instalación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), así como también del tipo o de la intensidad de tratamientos a realizar en la misma para su depuración, los cuales a su vez se encuentran íntimamente relacionados con el volumen de vertidos y con su carga contaminante. La reducción de ambos factores implica por lo tanto un menor costo de su depuración, por lo que la primera labor a efectuar para solucionar los vertidos de cualquier actividad, y por lo tanto de las bodegas, es conseguir una reducción de los mismos. El mejor sistema de limpieza es no ensuciar, y cuando se mancha siempre es mejor que se haga de forma concentrada.

La reducción de los volúmenes y carga contaminante de los vertidos se consigue aplicando en la bodega una serie de medidas, algunas importantes y otras no tanto, pero que sumadas pueden suponer la minimización de los efluentes generados.

- *Separar completamente las redes de saneamiento* de las aguas residuales o de higienización, de las aguas limpias procedentes de pluviales, intercambio calórico o enjuague de botellas nuevas. También, cuando sea posible, separar las aguas residuales de uso industrial, de las de uso doméstico, pues su tratamiento es conveniente hacerlo de manera diferenciada; aunque cuando se trata de pequeñas viviendas o de aseos instalados dentro de las bodegas, el unirlos no supone inconveniente alguno.
La incorporación directa de las aguas residuales de las bodegas a las estaciones depuradoras de las poblaciones, nunca debe ser permitida, pues al tratarse de unas industrias de campaña con aportes fluctuantes y con un tipo de vertidos de características diferentes, puede suceder que se altere gravemente la flora microbiana de la depuradora y ésta deje temporalmente de funcionar. Será preciso realizar un tratamiento de depuración previo, para poder regular el aporte de los vertidos y también para acondicionar los efluentes a los de la otra depuradora.
- *El diseño de la bodega* puede condicionar el volumen de agua consumido y también su grado de contaminación, especialmente en lo referente a los pavimentos, sistema de saneamiento utilizado, materiales de construcción de los depósitos de fermentación y almacenamiento, así como también de la maquinaria, y por último del programa de limpieza establecido en la bodega; cuyo detalle se comentó en el apartado XI.3.2. *Operaciones de limpieza y desinfección en la bodega*.
- *Separación y valorización de los subproductos enológicos*, de acuerdo con lo expuesto en el Capítulo XXVI: *Subproductos vitivinícolas*, donde destacan los siguientes:
 - Orujos. Aprovechamiento por destilación del alcohol que contienen, con posterior compostado para la obtención de materia orgánica, y obtención de aceite a partir de las pepitas y harinas grasas para la alimentación animal.
 - Fangos, heces o lías. Presentan un elevado grado de contaminación, con una DQO entre 200 a 250 gramos de oxígeno por litro, destinándose principalmente a la destilación y obtención de tartratos.
 - Tierras de filtración residuales. Presentan un elevado poder contaminante cuando son arrastradas por el agua de limpieza, con una cantidad de materia en suspensión de 60 a 150 gramos/litro, una DQO entre 25 a 70 gramos/litro, una DBO₅ de 20 a 60 gramos/litro, y unos valores de pH entre 3,5 y 4,0.
Para evitar o reducir el vertido de estas tierras muy cargadas de contaminantes, se plantea la sustitución de este tipo de filtros por otros más ecológicos como los tangenciales, o bien instalar en los filtros de tierras unos dispositivos adicionales conocidos como «filtro de residuos», que tienen por misión secar los restos de la filtración, extrayéndolos prácticamente sólidos de los mismos. Su valorización puede hacerse mediante el aprovechamiento de los tartratos, o bien como compostado para su utilización agrícola.
 - Aguas del destartarizado con sosa de los depósitos. Presentan un elevado poder contaminante, con una DQO a veces superior a los 100 gramos de oxígeno/litro y unos valores de pH entre 9 y 11. La mejor solución es valorizarlas para la obtención de tartratos, mediante un procedimiento descrito en el apartado XXVI.2.4. *Aprovechamiento de los subproductos y efluentes líquidos de las bodegas*.
- Aspectos a tener en cuenta en las diferentes *operaciones de limpieza de la bodega* (Proyecto Life: empresa, medio ambiente y vino «de la vid a la botella»):
 - Limpieza:
 - Limpieza de la suciedad en el menor tiempo posible para evitar incrustaciones.
 - Realización de los lavados siempre con mangueras de caudal adecuado y boquillas provistas de cierre.
 - Utilizar agua a presión y en caliente siempre que no dañe a las superficies.
 - Realizar la primera limpieza en seco antes de utilizar agua.
 - Recoger los restos sólidos y nunca arrastrarlos con agua.
 - Respetar las instrucciones y dosis indicadas en los productos de limpieza.
 - Recepción de vendimia:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria para evitar fugas y derrames.
- Lavado diario de la maquinaria con sistemas de presión, para evitar las incrustaciones de la suciedad.
- Empleo de mangueras de caudal adecuado y a presión para los lavados de remolques, toldos y cajas de vendimia. Ejecución de estas operaciones en zonas dispuestas para ello: pavimentadas y con red de saneamiento.
- Empleo de maquinaria específica para el lavado de las cajas de vendimia.
- Recogida en recipientes de todos los rechazos o destrios derivados de la selección manual de la uva. No abandonarlos en el suelo y evitar su contacto con las aguas residuales, siendo valorizados en la alcoholera.
- Recogida de raspones en contenedores.
- Fermentación:
 - Utilizar ciclos cerrados o equipos de frío para la refrigeración de los depósitos.
 - Evitar el llenado de los depósitos de forma excesiva para prevenir los desbordamientos durante la fermentación.
 - Prevenir los derrames durante los trasiegos y el llenado de los depósitos, prestando especial atención al final del llenado o vaciado de los mismos, especialmente cuando las mangueras o tuberías se encuentran completamente llenas de líquidos.
 - Limpieza de los depósitos o de las prensas inmediatamente después de vaciados, para evitar incrustaciones.
 - Realizar una primera limpieza de los depósitos de fermentación en seco, aprovechando los restos de sustancias adheridas para enviarlas a su prensado, prestando especial cuidado en su traslado.
 - Almacenamiento de los orujos resultantes del prensado de manera adecuada, protegiéndolos especialmente de la lluvia y evitando su lixivado hacia los desagües o el terreno.
- Estabilización:
 - Recogida y aprovechamiento de las lías resultantes de los procesos de clarificación y estabilización con destino a la alcoholera.
 - Recogida en seco y aprovechamiento de los tartratos depositados en las paredes de los depósitos.
 - En las clarificaciones con claras de huevo frescas, no verter las yemas por el desagüe y aprovechándolas como subproducto alimentario.
- Crianza en barrica:
 - Recogida de los turbios para su destilación en la alcoholera.
 - Lavado de las barricas con maquinaria adecuada que ahorre agua.
- Eliminar las barricas excesivamente viejas con importantes riesgos de fugas.
- Especial cuidado en los trasiegos de las barricas para evitar pérdidas y derrames, evitando llenarlas en exceso cuando se realiza la fermentación en estos recipientes para prevenir desbordamientos.
- * Filtración:
 - Restringir el uso de los filtros de tierras, en favor de otros sistemas de filtración que generen menos residuos.
 - Realizar la limpieza de los filtros una vez utilizados, sin dejar que la suciedad se seque.
 - Dosificar adecuadamente los productos de limpieza y desinfección.
- * Embotellado:
 - Sustitución del enjuagado de las botellas por otros sistemas que no consuman agua: soplado, aspiración, etc.
 - Ajuste de todos los elementos de la línea de embotellado para evitar pérdidas y derrames.