

**Contacto CONAMER** JCDL-LCF-ANMIX-AMB-Bo00212408

---

**De:** Alberto Esteban <aesteban@aeasociados.com.mx>  
**Enviado el:** lunes, 30 de agosto de 2021 02:50 p. m.  
**Para:** Contacto CONAMER; Celia Perez Ruiz  
**CC:** Jose Ramon Ardavin Ituarte  
**Asunto:** Comentario 2 (DQO Diferenciada) CESPEDES 30-08-21.docx  
**Datos adjuntos:** Comentario 2 (DQO Diferenciada) CESPEDES 30-08-21.docx; ATT00001.txt

En apoyo a CESPEDES. Estando en tiempo, anexo al presente, comentarios al proyecto de NOM 001 SEMARNAT.

Gracias



PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES PARA QUEDAR COMO PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN CUERPOS RECEPTORES PROPIEDAD DE LA NACIÓN,

Se remiten los siguientes comentarios:

1 Respecto al parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) de la Tabla 1 “Límites Permisibles”.

**Propuesta: Debe haber un límite diferenciado para las industrias respecto al límite que deban cumplir los municipios**, debido a que la relación entre la “Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)” (parámetro regulatorio de la NOM-001-... 1996), sustituida en el Proyecto de Norma por la “Demanda Química de Oxígeno” (DQO), varía fuertemente según el tipo de agua residual. Para las aguas municipales, la relación DQO/DBO<sub>5</sub> es aproximadamente 2. Sin embargo, para las industrias, el valor -que es muy variable-, predominantemente está entre 3.5 y 4, de acuerdo con las gráficas que se exponen al final de este documento. Por esa razón, el cambio de DBO<sub>5</sub> a DQO es 1.75 a 2 veces más exigente para las industrias que para los municipios. En razón de esto, se proponen los siguientes valores, para la industria, exclusivamente, en la Tabla 1.

TABLA 1		ERROR DEL PROY NOM: ESTAN INTERCAMBIADOS RIEGO E INFILTRACION																
Límites Permisibles		(Y zonas costeras) Se propone igual que Ríos																
Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.
<b>DQO PROPUESTO PARA LA INDUSTRIA</b>	<b>300</b>	<b>450</b>	<b>563</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>375</b>	<b>300</b>	<b>450</b>	<b>563</b>	<b>300</b>	<b>450</b>	<b>563</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>375</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>375</b>
DQO PROYECTO NOM	150	180	210	100	120	140	85	100	120	60	72	84	150	180	210	60	72	84

2 Los valores del proyecto de norma para “Riego de áreas verdes” e “Infiltración y otros riegos” están intercambiados, porque la infiltración requiere de parámetros más exigentes que el riego. Y al parecer los valores están intercambiados.

En su caso, se propone eliminar de toda la tabla los valores de “infiltración”, dado que existe una norma específica para esto.

3 La relación en el proyecto de norma entre entre Promedio Diario (P.D) y Promedio Mensual (P.M) es de 1.2, **y se propone que sea de 1.5**; y de Valor

instantáneo (VI) y Promedio Diario (P.D) es de 1.17, **y se propone que sea de 1.3.**

Como referencia, en la NOM vigente NOM-001...1996, la relación entre P.D y P.M es de 2.0.

**La razón de estas propuestas de relación entre valores, es que en el proyecto son demasiado pequeñas, lo que supondría que el proceso de tratamiento se mantiene sin variaciones, lo que es contrario a la realidad,** tanto por variaciones del caudal, como por tiempo de adecuación de los sistemas biológicos antes cambios en los parámetros de entrada a la planta.

#### SUSTENTO TECNICO DE LA PROPUESTA DE TENER UN PARAMETRO DE DQO DIFERENCIADO PARA LA INDUSTRIA:

Es muy cierto que la medición de la DQO es más precisa y tiene menos incertidumbre analítica que la de la DBO y también que abarca un mayor espectro de compuestos orgánicos (los biodegradables, medidos en la DBO con alta incertidumbre y los no biodegradables pero oxidables químicamente con el Dicromato de potasio en medio ácido), **por lo mismo, no existe correlación cuantitativa entre los valores de la DBO y los de la DQO en forma general**, los Ingenieros Sanitarios han determinado algunos valores donde se observa que en descargas de **aguas residuales crudas de origen doméstico varía entre 1.5 y 2.0** (lo que implica que aún en este tipo de aguas, sin influencia industrial, existen muchos compuestos no biodegradables en las condiciones de la prueba de DBO5...), y esto significa que este tipo de aguas residuales contiene entre un 50 y 100% de sustancias “no biodegradables” pero si oxidables químicamente y por ende que la carga de materia orgánica presumiblemente es entre el 50 y 100% mas que lo que dice la DBO. Estas mismas aguas, después de ser tratadas en una PTAR municipal, aumenta su relación DQO/DBO a valores entre 3 y 6 (ya que el proceso de tratamiento elimina sustancias biodegradables medidas como DBO y muy poco las demás existentes y medidas como DQO). **En el caso de aguas residuales de origen industrial, definitivamente no existe ninguna correlación entre la DBO y la DQO, en bibliografía se habla de valores DQO/DBO entre 1.5 y 15.**

**La DQO no tiene una equivalencia homogénea con la DBO, excepto relativamente para las aguas residuales municipales. Por lo mismo, el esfuerzo de cumplir con el nuevo parámetro NO ES IGUAL para las industrias, que para los municipios -que son los que mayormente incumplen-**

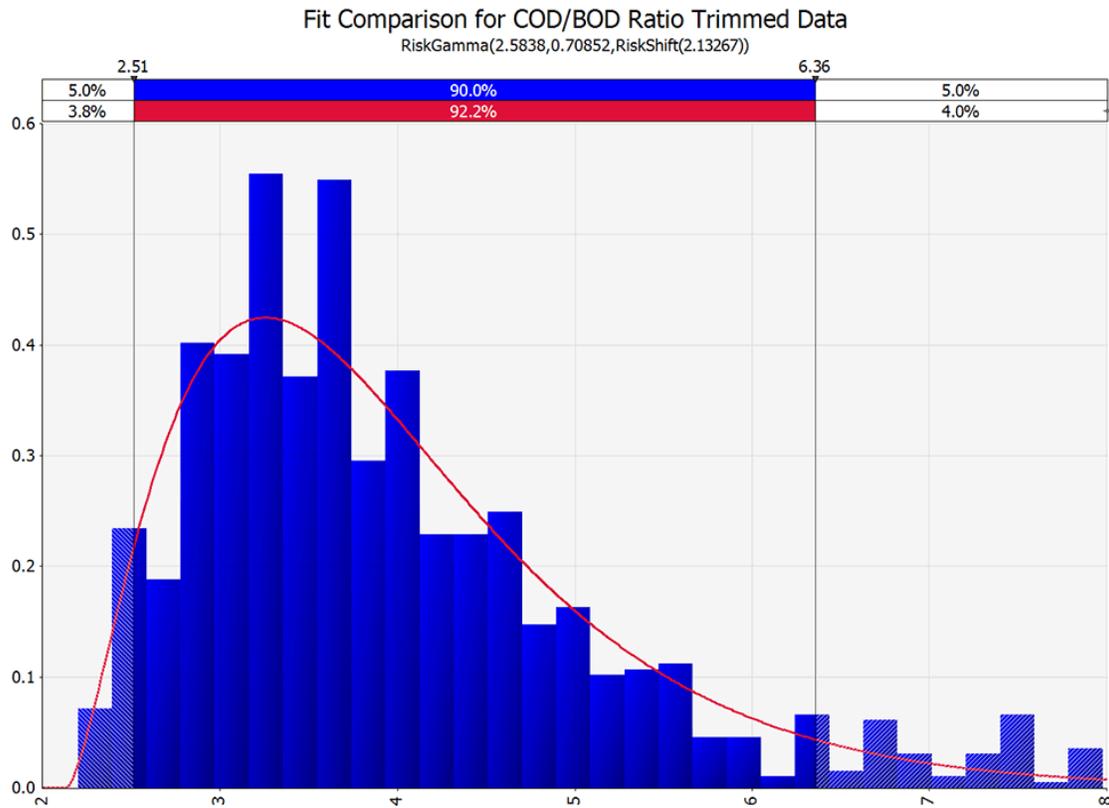
Es importante destacar que los compuestos orgánicos no medidos por la DBO (no biodegradables en las condiciones de la prueba de DBO5), no necesariamente son compuestos tóxicos al medio ambiente, en las aguas residuales domésticas son principalmente sustancias orgánicas no solubles como celulosas, hemicelulosas, proteínas no digeridas y microorganismos (bacterias principalmente) entre otros, se estima que del 100% en peso de los sólidos totales de un agua residual doméstica, el 57% son sólidos suspendidos, (14% inertes, 20% bacterias y 23% biodegradables lentamente), el 21,5 son coloides (inertes 2%, fácilmente biodegradables 19.5%) y el 21.5% son compuestos solubles (2% inertes y 19.5% fácilmente biodegradables), de ahí que la DBO solo mida entre el 40 y el 60% del contenido de materia orgánica, mientras que la DQO mide casi el 80% del total de los sólidos totales (recordar que la DQO mide el oxígeno consumido por la materia orgánica oxidada, no la materia orgánica como carbono...).

**Aunado a lo anterior, los efectos nocivos al medio ambiente, principalmente a las aguas nacionales, en el caso de la materia orgánica, es el agotamiento del oxígeno disuelto por la materia orgánica biodegradable medida por la DBO y en algunos muy pocos casos, por la toxicidad de compuestos orgánicos no biodegradables medidos por la DQO.**

**La mayoría de la Industria, en los últimos 20 años, ha realizado grandes esfuerzos en el tema de ahorro de agua y en la optimización de sus procesos productivos, lo que ha traído como consecuencia la descarga de una menor cantidad de materia orgánica (en carga diaria, kg/d) a las aguas residuales y también una mucho menor cantidad de aguas residuales (en m<sup>3</sup>/d), pero esto no se puede observar midiendo solo la CONCENTRACIÓN en este caso de DQO o DBO, ya que con disminuciones en muchos caso de un 50 a 80% de cantidad de aguas residuales descargadas , la concentración en algunos caso ha aumentado no más del 20 al 50% (es lógico que se concentren más las sustancias pues están en una menor cantidad de agua), y en muchos caso es casi imposible técnicamente lograr remover mas materia orgánica expresada como concentración (mg/L).**

**Por lo que en caso de aceptarse que se cambie la DBO por la DQO se debiera regular de acuerdo a la propuesta señalada en la tabla para “la Industria”, o en su defecto, para industrias con un alto porcentaje de reciclaje o de reúso de agua, no como concentración sino como carga diaria (kg/d de DQO) como se hace en la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua para establecer los cobros de descarga de aguas residuales, y además con la posibilidad de que el Responsable de la Descarga pueda optar por condiciones particulares de descarga dependiendo del cuerpo de aguas nacionales a la que descargue ya que no es posible estandarizar todas las descargas de aguas residuales en todo el país con las grandes diferencias de eco-regiones que tenemos y de las condiciones de los diferentes cuerpos de agua nacionales.**

Figura 1. Distribución estadística de la razón entre DQO y DBO para una refinería en Norteamérica.  
(Referencia al pie de la gráfica.)



<https://www.thewastewaterblog.com/single-post/2019/01/13/bod-cod-and-toc>

La gráfica anterior muestra la variabilidad en tres años de influente entre DQO y DBO5 en una refinería de Norteamérica. La distribución ajustada a través de una simulación con el programa Montecarlo indica que 92.2% de los valores de la relación DQO/DBO están entre 2.51 y 6.36, sustancialmente mayores al valor que normalmente se asume para aguas municipales (2 o 2.1).