|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE descarga de EFLUENTES : RECURSO AGUA |  |

# Introducción

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

1. Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
2. Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
3. Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

# Objeto

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.

# DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, y las que a continuación se indican:

## Agua costera

Es el agua adyacente a la tierra firme, cuyas propiedades físicas están directamente influenciadas por las condiciones continentales.

## Agua marina

Es el agua de los mares y se distingue por su elevada salinidad, también conocida como agua salada. Las aguas marinas corresponden a las aguas territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores y las de lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente.

## Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

## Aguas pluviales

Aquellas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo.

## Agua dulce

Agua con una salinidad igual o inferior a 0.5 UPS.

## Agua salobre

Es aquella que posee una salinidad entre 0.5 y 30 UPS.

## Agua salina

Es aquella que posee una salinidad igual o superior a 30 UPS.

## Aguas de estuarios

Son las correspondientes a los tramos de ríos que se hallan bajo la influencia de las mareas y que están limitadas en extensión hasta la zona donde la concentración de cloruros es de 250 mg/l o mayor durante los caudales de estiaje.

## Agua subterránea

Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica).

## Aguas superficiales

Toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno.

## Agua para uso público urbano

Es el agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización.

## Bioacumulación

Proceso mediante el cual circulan y se van acumulando a lo largo de la cadena trófica una serie de sustancias tóxicas, las cuales pueden alcanzar concentraciones muy elevadas en un determinado nivel.

## Bioensayo acuático

Es el ensayo por el cual se usan las respuestas de organismos acuáticos, para detectar o medir la presencia o efectos de una o más sustancias, elementos, compuestos, desechos o factores ambientales solos o en combinación.

## Capacidad de asimilación

Propiedad que tiene un cuerpo de agua para recibir y depurar contaminantes sin alterar sus patrones de calidad, referido a los usos para los que se destine.

## Caracterización de un agua residual

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físico, químico, biológico y microbiológico.

## Carga promedio

Es el producto de la concentración promedio por el caudal promedio, determinados en el mismo sitio.

## Carga máxima permisible

Es el límite de carga que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado.

## Carga contaminante

Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.

## Contaminación de aguas subterráneas

Cualquier alteración de las propiedades físico, química, biológicas de las aguas subterráneas, que pueda ocasionar el deterioro de la salud, la seguridad y el bienestar de la población, comprometer su uso para fines de consumo humano, agropecuario, industriales, comerciales o recreativos, y/o causar daños a la flora, a la fauna o al ambiente en general.

## Cuerpo receptor o cuerpo de agua

Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuarios, que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

## Depuración

Es la remoción de sustancias contaminantes de las aguas residuales para disminuir su impacto ambiental.

## Descargar

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita.

## Descarga no puntual

Es aquella en la cual no se puede precisar el punto exacto de vertimiento al cuerpo receptor, tal es el caso de descargas provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

## Efluente

Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.

## FAO

Organización para la Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas.

## Isohalina

Es una línea imaginaria que une los puntos de igual salinidad en un lugar geográfico determinado.

## Isoterma

Es una línea imaginaria que une los puntos de igual temperatura en un lugar geográfico determinado.

## Línea base

Denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.

## Línea de fondo

Denota las condiciones ambientales imperantes, antes de cualquier perturbación. Es decir, significa las condiciones que hubieran predominado en ausencia de actividades antropogénicas, sólo con los procesos naturales en actividad.

## Metales pesados

Metales de número atómico elevado, como cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo, y zinc, entre otros, que son tóxicos en concentraciones reducidas y tienden a la bioacumulación.

## Módulo

Conjunto unitario que se repite en el sistema de tratamiento, cumple con el propósito de mantener el sistema de tratamiento trabajando, cuando se proporciona mantenimiento al mismo.

## Oxígeno disuelto

Es el oxígeno libre que se encuentra en el agua, vital para las formas de vida acuática y para la prevención de olores.

## Pesticida o plaguicida

Los pesticidas son sustancias usadas para evitar, destruir, repeler o ejercer cualquier otro tipo de control de insectos, roedores, plantas, malezas indeseables u otras formas de vida inconvenientes. Los pesticidas se clasifican en: Organoclorados, organofosforados, organomercuriales, carbamatos, piretroides, bipiridilos, y warfarineos, sin ser esta clasificación limitativa.

## Polución o contaminación del agua

Es la presencia en el agua de contaminante en concentraciones y permanencias superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente capaz de deteriorar la calidad del agua.

## Polución térmica

Descargas de agua a mayor o menor temperatura que aquella que se registra en el cuerpo receptor al momento del vertido, provenientes de sistemas industriales o actividades humanas.

## Pozo u obra de captación

Cualquier obra, sistema, proceso, artefacto o combinación, construidos por el hombre con el fin principal o incidental de extraer agua subterránea.

## Pozo artesiano

Pozo perforado en un acuífero, cuyo nivel de agua se eleva sobre la superficie del suelo.

## Pozo tubular

Pozo de diámetro reducido, perforado con un equipo especializado.

## Río

Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, embalses naturales o artificiales, lagos, lagunas o al mar.

## Toxicidad

Se considera tóxica a una sustancia o materia cuando debido a su cantidad, concentración o características físico, químicas o infecciosas presenta el potencial de:

1. Causar o contribuir de modo significativo al aumento de la mortalidad, al aumento de enfermedades graves de carácter irreversible o a las incapacitaciones reversibles.
2. Que presente un riesgo para la salud humana o para el ambiente al ser tratados, almacenados, transportados o eliminados de forma inadecuada.
3. Que presente un riesgo cuando un organismo vivo se expone o está en contacto con la sustancia tóxica.

## Toxicidad en agua

Es la propiedad de una sustancia, elemento o compuesto, de causar efecto letal u otro efecto nocivo en 4 días a los organismos utilizados para el bioensayo acuático.

## Toxicidad crónica

Es la habilidad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos en un período extenso, usualmente después de exposiciones continuas o repetidas.

## Tratamiento convencional para potabilizar el agua

Son las siguientes operaciones y procesos: Coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

## Tratamiento convencional para efluentes, previa a la descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado

Es aquel que está conformado por tratamiento primario y secundario, incluye desinfección.

*Tratamiento primario.-* Contempla el uso de operaciones físicas tales como: Desarenado, mezclado, floculación, flotación, sedimentación, filtración y el desbaste (principalmente rejas, mallas, o cribas) para la eliminación de sólidos sedimentables y flotantes presentes en el agua residual.

*Tratamiento secundario.-* Contempla el empleo de procesos biológicos y químicos para remoción principalmente de compuestos orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos.

El tratamiento secundario generalmente está precedido por procesos de depuración unitarios de tratamiento primario.

## Tratamiento Avanzado para efluentes, previo descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado

Es el tratamiento adicional necesario para remover sustancias suspendidas y disueltas que permanecen después del tratamiento convencional para efluentes.

## UPS

Unidad práctica de salinidad y representa la cantidad de gramos de sales disueltas en un kilo de agua.

## Usuario

Es toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que utilice agua tomada directamente de una fuente natural o red pública.

## Valores de línea de base

Parámetros o indicadores que representan cuantitativa o cualitativamente las condiciones de línea de base.

## Valores de fondo

Parámetros o indicadores querepresentan cuantitativa o cualitativamente las condiciones de línea de fondo.

## Zona de mezcla

Es el área técnicamente determinada a partir del sitio de descarga, indispensable para que se produzca una mezcla homogénea en el cuerpo receptor.

# CLASIFICACION

## Criterios de calidad por usos

1. Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
2. Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
3. Criterios de calidad para aguas subterráneas.
4. Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
5. Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.

Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.

Criterios de calidad para aguas de uso estético.

Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.

Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

## Criterios generales de descarga de efluentes

Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.

Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.

Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.

Descarga a un cuerpo de agua dulce.

Descarga a un cuerpo de agua marina.

# DESARROLLO

## Normas generales de criterios de calidad para los usos de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas y de estuarios.

La norma tendrá en cuenta los siguientes usos del agua:

1. Consumo humano y uso doméstico.
2. Preservación de Flora y Fauna.
3. Agrícola.
4. Pecuario.
5. Recreativo.
6. Industrial.
7. Transporte.
8. Estético.

En los casos en los que se concedan derechos de aprovechamiento de aguas con fines múltiples, los criterios de calidad para el uso de aguas, corresponderán a los valores más restrictivos para cada referencia.

### Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico

**4.1.1.1** Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

1. Bebida y preparación de alimentos para consumo,
2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,
3. Fabricación o procesamiento de alimentos en general.

**4.1.1.2** Esta Norma se aplica durante la captación de la misma y se refiere a las aguas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de tratamiento convencional, deberán cumplir con los siguientes criterios (ver tabla 1):

TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

| **Parámetros** | **Expresado Como** | **Unidad** | **Límite Máximo Permisible** |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceites y Grasas | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Aluminio | Al | mg/l | 0,2 |
| Amoniaco | N-Amoniacal | mg/l | 1,0 |
| Amonio | NH4 | mg/l | 0,05 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,01 |
| Cianuro (total) | CN- | mg/l | 0,1 |
| Cloruro | Cl | mg/l | 250 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Coliformes Totales | nmp/100 ml |  | 3 000 |
| Coliformes Fecales | nmp/100 ml |  | 600 |
| Color | color real | unidades de color | 100 |
| Compuestos fenólicos | Fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,05 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | DBO5 | mg/l | 2,0 |
| Dureza | CaCO3 | mg/l | 500 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

| **Parámetros** | **Expresado Como** | **Unidad** | **Límite Máximo Permisible** |
| --- | --- | --- | --- |
| Bifenilo policlorados/PCBs | Concentración de PCBs totales | μg/l | 0,0005 |
|  |  |  |  |
| Fluoruro (total) | F | mg/l | 1,5 |
| Hierro (total) | Fe | mg/l | 1,0 |
| Manganeso (total) | Mn | mg/l | 0,1 |
| Materia flotante |  |  | **Ausencia** |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Nitrato | N-Nitrato | mg/l | 10,0 |
| Nitrito | N-Nitrito | mg/l | 1,0 |
| Olor y sabor |  |  | Es permitido olor y sabor removible por tratamiento convencional |
|  |  |  |  |
| Oxígeno disuelto | O.D. | mg/l | No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l |
| Plata (total) | Ag | mg/l | 0,05 |
| Plomo (total) | Pb | mg/l | 0,05 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6-9 |
| Selenio (total) | Se | mg/l | 0,01 |
| Sodio | Na | mg/l | 200 |
| Sólidos disueltos totales |  | mg/l | 1 000 |
| Sulfatos | SO4= | mg/l | 400 |
| Temperatura |  | °C | Condición Natural +  o – 3 grados |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 |
| Turbiedad |  | UTN | 100 |
| Zinc | Zn | mg/l | 5,0 |
| \*Productos para la desinfección |  | mg/l | 0,1 |
| Hidrocarburos Aromáticos |  |  |  |
| Benceno | C6H6 | μg/l | 10,0 |
| Benzo(a) pireno |  | μg/l | 0,01 |
| Etilbenceno |  | μg/l | 700 |
| Estireno |  | μg/l | 100 |
| Tolueno |  | μg/l | 1 000 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

| **Parámetro** | **Expresado Como** | **Unidad** | **Límite Máximo Permisible** |
| --- | --- | --- | --- |
| Xilenos (totales) |  | μg/l | 10 000 |
| Pesticidas y herbicidas |  |  |  |
| Carbamatos totales | Concentración de carbamatos totales | mg/l | 0,1 |
| Organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | mg/l | 0,01 |
| Organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales | mg/l | 0,1 |
| Dibromocloropropano (DBCP) | Concentración total de DBCP | μg/l | 0,2 |
| Dibromoetileno (DBE) | Concentración total de DBE | μg/l | 0,05 |
| Dicloropropano (1,2) | Concentración total de dicloropropano | μg/l | 5 |
| Diquat |  | μg/l | 70 |
| Glifosato |  | μg/l | 200 |
| Toxafeno |  | μg/l | 5 |
| Compuestos Halogenados |  |  |  |
| Tetracloruro de carbono |  | μg/l | 3 |
| Dicloroetano (1,2-) |  | μg/l | 10 |
| Dicloroetileno (1,1-) |  | μg/l | 0,3 |
| Dicloroetileno (1,2-cis) |  | μg/l | 70 |
| Dicloroetileno (1,2-trans) |  | μg/l | 100 |
| Diclorometano |  | μg/l | 50 |
| Tetracloroetileno |  | μg/l | 10 |
| Tricloroetano (1,1,1-) |  | μg/l | 200 |
| Tricloroetileno |  | μg/l | 30 |
| Clorobenceno |  | μg/l | 100 |
| Diclorobenceno (1,2-) |  | μg/l | 200 |
| Diclorobenceno (1,4-) |  | μg/l | 5 |
| Hexaclorobenceno |  | μg/l | 0,01 |
| Bromoximil |  | μg/l | 5 |
| Diclorometano |  | μg/l | 50 |
| Tribrometano |  | μg/l | 2 |
|  |  |  |  |

Nota:

Productos para la desinfección: Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo.

* + - 1. Las aguas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de desinfección, deberán cumplir con los requisitos que se mencionan a continuación (ver tabla 2):

TABLA 2. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

| **Parámetros** | **Expresado Como** | Unidad | Límite Máximo  Permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceites y Grasas | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Aluminio total | Al | mg/l | 0,1 |
| Amoniaco | N-amoniacal | mg/l | 1,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 |
| Boro (total) | B | mg/l | 0,75 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,001 |
| Cianuro (total) | CN- | mg/l | 0,01 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,2 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Color | color real | Unidades de color | 20 |
| Coliformes Totales | nmp/100 ml |  | 50\* |
| Cloruros | Cl- | mg/l | 250 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,05 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,05 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | DBO5 | mg/l | 2 |
| Dureza | CaCO3 | mg/l | 500 |
| Estaño | Sn | mg/l | 2,0 |
| Fluoruros | F | mg/l | Menor a 1,4 |
| Hierro (total) | Fe | mg/l | 0,3 |
| Litio | Li | mg/l | 2,5 |
| Manganeso (total) | Mn | mg/l | 0,1 |
| Materia Flotante |  |  | Ausencia |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,025 |
| Nitrato | N-Nitrato | mg/l | 10,0 |
| Nitrito | N-Nitrito | mg/l | 1,0 |
| Olor y sabor |  |  | **Ausencia** |
| Oxígeno disuelto | O.D | mg/l | No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 2. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

| **Parámetros** | **Expresado Como** | Unidad | Límite Máximo  Permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Plata (total) | Ag | mg/l | 0,05 |
| Plomo (total) | Pb | mg/l | 0,05 |
| Potencial de Hidrógeno | pH |  | 6-9 |
| Selenio (total) | Se | mg/l | 0,01 |
| Sodio | Na | mg/l | 200 |
| Sulfatos | SO4= | mg/l | 250 |
| Sólidos disueltos totales |  | mg/l | 500 |
| Temperatura | °C |  | Condición Natural +/- 3 grados |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 |
| Turbiedad |  | UTN | 10 |
| Uranio Total |  | mg/l | 0,02 |
| Vanadio | V | mg/l | 0,1 |
| Zinc | Zn | mg/l | 5,0 |
| Hidrocarburos Aromáticos |  |  |  |
| Benceno | C6H6 | mg/l | 0,01 |
| Benzo-a- pireno |  | mg/l | 0,00001 |
| Pesticidas y Herbicidas |  |  |  |
| Organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | mg/l | 0,01 |
| Organofosforados y carbamatos | Concentración de organofosforados y carbamatos totales. | mg/l | 0,1 |
| Toxafeno |  | μg/l | 0,01 |
| Compuestos Halogenados |  |  |  |
| Tetracloruro de carbono |  | mg/l | 0,003 |
| Dicloroetano (1,2-) |  | mg/l | 0,01 |
| Tricloroetano (1,1,1-) |  | mg/l | 0,3 |
|  |  |  |  |

Nota:

\*Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consumo humano y doméstico.

### 4.1.2 Criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios

**4.1.2.1** Se entiende por uso del agua para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuacultura.

**4.1.2.2** Los criterios de calidad para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, aguas marinas y de estuario, se presentan a continuación (ver tabla 3):

TABLA 3. Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

| Parámetros | Expresados  como | Unidad | Límite máximo permisible | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agua fría dulce | Agua cálida dulce | Agua marina y de estuario |
| Clorofenoles |  | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Bifenilos policlorados/PCBs | Concentración total de PCBs. | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/l | No menor al 80% y no menor a 6 mg/l | No menor al 60% y no menor a 5 mg/l | No menor al 60% y no menor a 5 mg/l |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6, 5-9 | 6, 5-9 | 6, 5-9, 5 |
| Sulfuro de hidrógeno ionizado | H2S | mg/l | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 |
| Amoniaco | NH3 | mg/l | 0,02 | 0,02 | 0,4 |
| Aluminio | Al | mg/l | 0,1 | 0,1 | 1,5 |
| Arsénico | As | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 | 0,1 | 1,5 |
| Boro | B | mg/l | 0,75 | 0,75 | 5,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,005 |
| Cianuro Libre | CN- | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Zinc | Zn | mg/l | 0,18 | 0,18 | 0,17 |
| Cloro residual | Cl | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Estaño | Sn | mg/l |  |  | 2,00 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Plomo | Pb | mg/l |  |  | 0,01 |
| Cobre | Cu | mg/l | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| Cromo total | Cr | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fenoles monohídricos | Expresado como fenoles | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Grasas y aceites | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Hierro | Fe | mg/l | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) | Concentración total de HAPs | mg/l | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 |
| Manganeso | Mn | mg/l | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Materia flotante | visible |  | **Ausencia** | **Ausencia** | **Ausencia** |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 3. Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

| Parámetros | Expresados  como | Unidad | Límite máximo permisible | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agua fría dulce | Agua cálida dulce | Agua marina y de estuario |
| Mercurio | Hg | mg/l | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,025 | 0,025 | 0,1 |
| Plaguicidas organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | μg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Plaguicidas organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales | μg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Piretroides | Concentración de piretroides totales | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,005 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Temperatura | °C |  | Condiciones naturales + 3  Máxima 20 | Condiciones naturales + 3  Máxima 32 | Condiciones naturales + 3  Máxima 32 |
| Coliformes Fecales | nmp/100 ml |  | 200 | 200 | 200 |

#### Además de los criterios indicados (ver tabla 3), se utilizarán los siguientes valores máximos (ver tabla 4) para la interpretación de la calidad de las aguas.

TABLA 4. Límites máximos permisibles adicionales para la interpretación de la

calidad de las aguas.

| Parámetros | Unidad | Límite máximo permisible | |
| --- | --- | --- | --- |
| Agua Marina | Agua Dulce |
| Acenaftileno | μg/l | 7 | 2 |
| Acrilonitrilo | μg/l |  | 26 |
| Acroleina | μg/l | 0,05 | 0,2 |
| Antimonio (total) | μg/l |  | 16 |
| Benceno | μg/l | 7 | 300 |
| BHC-ALFA | μg/l |  | 0,01 |
| BHC-BETA | μg/l |  | 0,01 |
| BHC-DELTA | μg/l |  | 0,01 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 4. Límites máximos permisibles adicionales para la interpretación de la

calidad de las aguas.

| Parámetros | Unidad | Límite máximo permisible | |
| --- | --- | --- | --- |
| Agua Marina | Agua Dulce |
| Clorobenceno | μg/l |  | 15 |
| Clorofenol (2-) | μg/l | 30 | 7 |
| Diclorobenceno | μg/l | 2 | 2,5 |
| Diclorobenceno (1,4-) | μg/l |  | 4 |
| Dicloroetano (1,2-) | μg/l | 113 | 200 |
| Dicloroetilenos | μg/l | 224 | 12 |
| Dicloropropanos | μg/l | 31 | 57 |
| Dicloropropenos | μg/l | 0,8 | 2 |
| Difenil Hidrazina (1,2) | μg/l |  | 0,3 |
| Dimetilfenol (2,4-) | μg/l |  | 2 |
| Dodecacloro + Nonacloro | μg/l | 0,001 |  |
| Etilbenceno | μg/l | 0,4 | 700 |
| Fluoruro total | μg/l | 1 400 | 4 |
| Hexaclorobutadieno | μg/l | 0,03 | 0,1 |
| Hexaclorociclopentadieno | μg/l | 0,007 | 0,05 |
| Naftaleno | μg/l | 2 | 6 |
| Nitritos | μg/l | 1 000 | 60 |
| Nitrobenceno | μg/l | 7 | 27 |
| Nitrofenoles | μg/l | 5 | 0,2 |
| PCB (total) | μg/l | 0,03 | 0,001 |
| Pentaclorobenceno | μg/l |  | 0,03 |
| Pentacloroetano | μg/l | 3 | 4 |
| P-clorometacresol | μg/l |  | 0,03 |
| Talio (total) | μg/l | 2 | 0,4 |
| Tetraclorobenceno (1,2,3,4-) | μg/l |  | 0,1 |
| Tetraclorobenceno (1,2,4,5-) | μg/l |  | 0,15 |
| Tetracloroetano (1,1,2,2-) | μg/l | 9 | 24 |
| Tetracloroetileno | μg/l | 5 | 260 |
| Tetraclorofenoles | μg/l | 0.5 | 1 |
| Tetracloruro de carbono | μg/l | 50 | 35 |
| Tolueno | μg/l | 50 | 300 |
| Toxafeno | μg/l | 0,005 | 0,000 |
| Tricloroetano (1,1,1) | μg/l | 31 | 18 |
| Tricloroetano (1,1,2) | μg/l |  | 94 |
| Tricloroetileno | μg/l | 2 | 45 |
| Uranio (total) | μg/l | 500 | 20 |
| Vanadio (total) | μg/l |  | 100 |

**4.1.2.4** Además de los parámetros indicados dentro de esta norma, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

La turbiedad de las aguas de estuarios debe ser considerada de acuerdo a los siguientes límites:

1. Condición natural (Valor de fondo) más 5%, si la turbiedad natural varía entre 0 y 50 UTN (unidad de turbidez nefelométrica);
2. Condición natural (Valor de fondo) más 10%, si la turbiedad natural varía entre 50 y 100 UTN, y,
3. Condición natural (Valor de fondo) más 20%, si la turbiedad natural es mayor que 100 UTN;
4. Ausencia de sustancias antropogénicas que produzcan cambios en color, olor y sabor del agua en el cuerpo receptor, de modo que no perjudiquen a la flora y fauna acuáticas y que tampoco impidan el aprovechamiento óptimo del cuerpo receptor.

### 4.1.3 Criterios de calidad para aguas subterráneas

A continuación se establecen criterios de calidad a cumplirse, al utilizar las aguas subterráneas.

### Todos los proyectos que impliquen la implementación de procesos de alto riesgo ambiental, como: petroquímicos, carboquímicos, cloroquímicos, usinas nucleares, y cualquier otra fuente de gran impacto, peligrosidad y riesgo para las aguas subterráneas cuando principalmente involucren almacenamiento superficial o subterráneo, deberá contener un informe detallado de las características hidrogeológicas de la zona donde se implantará el proyecto, que permita evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos, así como una descripción detallada de las medidas de protección a ser adoptadas.

### 4.1.3.2 La autorización para realizar la perforación de pozos tubulares (uso del agua) será otorgada por el CNRH, previo a la presentación por parte del interesado, de la siguiente información:

### Localización del pozo en coordenadas geográficas, y

### Uso pretendido o actual del agua.

### Datos técnicos de los pozos de monitoreo para la calidad del agua y remediación.

### 4.1.3.3 Los responsables por pozos tubulares estarán obligados a proporcionar al CNRH, al inicio de la captación de las aguas subterráneas o en cualquier época, la siguiente información:

### Copia del perfil geológico y características técnicas del pozo.

### Localización del pozo en coordenadas geográficas.

### Uso pretendido y actual del agua, y

### Análisis físico-químico y bacteriológico, efectuado en los últimos seis (6) meses, del agua extraída del pozo, realizado por un laboratorio acreditado.

### 4.1.3.4 Los responsables de pozos tubulares estarán obligados a reportar al CNRH, la desactivación temporal o definitiva del pozo.

### 4.1.3.5 Los pozos abandonados, temporal o definitivamente, y todas las perforaciones realizadas para otros fines, deberán, después de retirarse las bombas y tuberías, ser adecuadamente tapados con material impermeable y no contaminante, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. Todo pozo deberá ser técnica y ambientalmente abandonado.

### 4.1.3.6 De existir alteración comprobada de la calidad de agua de un pozo, el responsable, deberá ejecutar las obras necesarias para remediar las aguas subterráneas contaminadas y el suelo afectado.

Los criterios de calidad admisibles para las aguas subterráneas, se presentan a continuación (ver tabla 5):

TABLA 5. Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica

entre (0 - 10,0 )%.

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo  permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Arsénico (total) | As | μg/l | 35 |
| Bario | Ba | μg/l | 338 |
| Cadmio | Cd | μg/l | 3,2 |
| Cianuro (total) | CN- | μg/l | 753 |
| Cobalto | Co | μg/l | 60 |
| Cobre | Cu | μg/l | 45 |
| Cromo total | Cr | μg/l | 16 |
| Molibdeno | Mo | μg/l | 153 |
| Mercurio (total) | Hg | μg/l | 0,18 |
| Níquel | Ni | μg/l | 45 |
| Plomo | Pb | μg/l | 45 |
| Zinc | Zn | μg/l | 433 |
| Compuestos aromáticos. |  |  |  |
| Benceno. | C6H6 | μg/l | 15 |
| Tolueno. |  | μg/l | 500 |
| Estireno |  | μg/l | 150 |
| Etilbenceno |  | μg/l | 75 |
| Xileno (Suma)[[1]](#footnote-2) |  | μg/l | 35 |
| Fenol |  | μg/l | 1 000 |
| Cresol[[2]](#footnote-3) |  | μg/l | 100 |
| Hidroquinona |  | μg/l | 400 |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos. |  |  |  |
| Naftaleno |  | μg/l | 35 |
| Fenantreno. |  | μg/l | 2,5 |
| Antraceno |  | μg/l | 2,5 |
| Fluoranteno |  | μg/l | 0,5 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 5. Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica

entre (0 - 10,0 )%.

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo  permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Benzo(a)antraceno |  | μg/l | 0,25 |
| Criseno |  | μg/l | 0,026 |
| Benzo(k)fluoranteno |  | μg/l | 0,026 |
| Benzo(a)pireno |  | μg/l | 0,026 |
| Benzo(ghi)perileno |  | μg/l | 0,025 |
| Indenol (1,2,3 cd) pireno |  | μg/l | 0,025 |
| Hidrocarburos Clorados. |  |  |  |
| Diclorometano |  | μg/l | 500 |
| Triclorometano |  | μg/l | 200 |
| Tetraclorometano |  | μg/l | 5,0 |
| 1,1-dicloroetano |  | μg/l | 1 300 |
| 1,2-dicloroetano |  | μg/l | 200 |
| 1,1,1- tricloroetano |  | μg/l | 275 |
| 1,1,2-tricloroetano |  | μg/l | 750 |
| Vinilclorado |  | μg/l | 0,35 |
| Cis-1,2- dicloeteno |  | μg/l | 650 |
| Tricloroeteno |  | μg/l | 250 |
| Tetracloroeteno |  | μg/l | 20 |
| Monoclorobenceno |  | μg/l | 90 |
| Diclorobenceno (Suma) |  | μg/l | 25 |
| Triclorobenceno (Suma) |  | μg/l | 5 |
| Tetraclorobenceno (Suma) |  | μg/l | 1,26 |
| Pentaclorobenceno |  | μg/l | 0,5 |
| Hexaclorobenceno |  | μg/l | 0,26 |
| Monoclorofenol (Suma) |  | μg/l | 50 |
| Diclorofenol (Suma) |  | μg/l | 15 |
| Triclorofenol (Suma) |  | μg/l | 5 |
| Tetraclorofenol |  | μg/l | 5 |
| Pentaclorofenol |  | μg/l | 1,5 |
| Cloronaftaleno |  | μg/l | 3 |
| PCBs (Suma)[[3]](#footnote-4) |  | μg/l | 0,01 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 5. Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica

entre (0 - 10,0 )%.

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo  permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Pesticidas Organoclorados |  |  |  |
| DDD, DDE, DDT (Suma)[[4]](#footnote-5) |  | μg/l | 0,005 |
| Drins (Suma)[[5]](#footnote-6) |  | μg/l | 0,05 |
| HCH-Compuestos (Suma)[[6]](#footnote-7) |  | μg/l | 0,5 |
| Carbamatos |  |  |  |
| Carbaril |  | μg/l | 0,06 |
| Carbofuran |  | μg/l | 0,06 |
| Maneb |  | μg/l | 0,05 |
| Organonitrogenados |  |  |  |
| Atrazina |  | μg/l | 0,05 |
| Compuestos remanentes |  |  |  |
| Ciclohexanos |  | μg/l | 7 500 |
| Ftalatos (Suma)[[7]](#footnote-8) |  | μg/l | 2,75 |
| Hidrocarburos totales de petróleo |  | μg/l | 325 |
| Piridina |  | μg/l | 1,75 |
| Tetrahidrofurano |  | μg/l | 0,75 |
| Tetrahidrotiofeno |  | μg/l | 15 |

### El Ministerio del Ambiente dictará una Subnorma específica como complemento a la presente, referente a aguas subterráneas.

### 4.1.4 Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes.

Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos en esta Norma.

Los criterios de calidad admisibles para las aguas destinadas a uso agrícola se presentan a continuación (ver tabla 6) **:**

TABLA 6. Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,1 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 |
| Boro (total) | B | mg/l | 1,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,01 |
| Carbamatos totales | Concentración total de carbamatos | mg/l | 0,1 |
| Cianuro (total) | CN- | mg/l | 0,2 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,05 |
| Cobre | Cu | mg/l | 2,0 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,1 |
| Fluor | F | mg/l | 1,0 |
| Hierro | Fe | mg/l | 5,0 |
| Litio | Li | mg/l | 2,5 |
| Materia flotante | visible |  | Ausencia |
| Manganeso | Mn | mg/l | 0,2 |
| Molibdeno | Mo | mg/l | 0,01 |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,2 |
| Organofosforados (totales) | Concentración de organofosforados totales. | mg/l | 0,1 |
| Organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,2 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,05 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6-9 |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,05 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,02 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 6. Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Sólidos disueltos totales |  | mg/l | 3 000,0 |
| Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi. |  |  | mínimo 2,0 m |
| Vanadio | V | mg/l | 0,1 |
| Aceites y grasa | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
|  |  |  |  |
| Coniformes Totales | nmp/100 ml |  | 1 000 |
| Huevos de parásitos |  | Huevos por litro | cero |
| Zinc | Zn | mg/l | 2,0 |

Además de los criterios indicados, la Entidad Ambiental de Control utilizará también las siguientes guías para la interpretación de la calidad del agua para riego y deberá autorizar o no el uso de agua con grado de restricción severo o moderado (ver tabla 7):

TABLA 7. PARÁMETROS DE LOS NIVELES GUÍA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO

| **PROBLEMA POTENCIAL** | **UNIDADES** | **\*GRADO DE RESTRICCIÓN.** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ninguno** | **Ligero** | **Moderado** | **Severo** |
| **Salinidad (1):** |  |  |  |  |  |
| CE (2) | Milimhos/cm | 0,7 | 0,7 | 3,0 | >3,0 |
| SDT (3) | mg/l | 450 | 450 | 2000 | >2000 |
| **Infiltración (4):** |  |  |  |  |  |
| RAS = 0 – 3 y CE  RAS = 3 – 6 y CE  RAS = 6 – 12 y CE  RAS = 12 – 20 y CE  RAS = 20 – 40 y CE |  | 0,7  1,2  1,9  2,9  5,0 | 0,7  1,2  1,9  2,9  5,0 | 0,2  0,3  0,5  1,3  2,9 | < 0,2  < 0,3  < 0,5  <1,3  <2,9 |
| **Toxicidad por ión específico (5):** |  |  |  |  |  |
| **- Sodio:** |  |  |  |  |  |
| Irrigación superficial RAS (6) |  | 3,0 | 3,0 | 9 | > 9,0 |
| Aspersión | meq/l | 3,0 | 3,0 |  |  |
| **- Cloruros** |  |  |  |  |  |
| Irrigación superficial | meq/l | 4,0 | 4,0 | 10,0 | >10,0 |
| Aspersión | meq/l | 3,0 | 3,0 |  |  |
| **- Boro** | mg/l | 0,7 | 0,7 | 3,0 | > 3,0 |
| **Efectos misceláneos (7):** |  |  |  |  |  |
| - Nitrógeno (N-NO3) | mg/l | 5,0 | 5,0 | 30,0 | >30,0 |
| - Bicarbonato (HCO3) | meq/l | 1,5 | 1,5 | 8,5 | > 8,5 |
| pH | Rango normal | 6,5 –8,4 | | | |

\*Es un grado de limitación, que indica el rango de factibilidad para el uso del agua en riego.

(1) Afecta a la disponibilidad de agua para los cultivos.

(2) Conductividad eléctrica del agua: regadío ( 1 milimhos/cm = 1000 micromhos/cm).

(3 )Sólidos disueltos totales.

(4) Afecta a la tasa de infiltración del agua en el suelo.

(5) Afecta a la sensibilidad de los cultivos.

(6) RAS, relación de absorción de sodio ajustada.

(7) Afecta a los cultivos susceptibles.

### 4.1.5 Criterios de calidad para aguas de uso pecuario

Se entiende como aguas para uso pecuario a aquellas empleadas para el abrevadero de animales, así como otras actividades conexas y complementarias que establezcan los organismos competentes.

Las aguas destinadas a uso pecuario deberán cumplir con los siguientes criterios de calidad (ver tabla 8):

TABLA 8. Criterios de calidad para aguas de uso pecuario

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Valor máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,2 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Boro (total) | B | mg/l | 5,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,05 |
| Carbamatos (totales) | Concentración de carbamatos totales | mg/l | 0,1 |
| Cianuro (total) | CN- | mg/l | 0,2 |
| Cinc | Zn | mg/l | 25,0 |
| Cobre | Cu | mg/l | 0,5 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 1,0 |
| Hierro | Fe | mg/l | 1,0 |
| Litio | Li | mg/l | 5,0 |
| Materia flotante | visible |  | Ausencia |
| Manganeso | Mn | mg/l | 0,5 |
| Molibdeno | Mo | mg/l | 0,005 |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,01 |
| Nitratos + nitritos | N | mg/l | 10,0 |
| Nitritos | N-nitrito | mg/l | 1,0 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,5 |
| Oxígeno disuelto | O.D. | mg/l | 3,0 |
| Organofosforados (totales) | Concentración de organofosforados totales | mg/l | 0,1 |
| Organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,2 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6-9 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,05 |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,05 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,01 |
| Sólidos disueltos totales |  | mg/l | 3 000 |
| Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi. |  |  | mínimo 2,0 m |
| Vanadio | V | mg/l | 10,0 |
| Coliformes fecales  Coliformes totales | nmp por cada 100 ml  nmp por cada 100 ml |  | Menor a 1 000  Promedio mensual menor a 5 000 |

### 4.1.6 Criterios de calidad para aguas con fines recreativos

Se entiende por uso del agua para fines recreativos, la utilización en la que existe:

1. Contacto primario, como en la natación y el buceo, incluidos los baños medicinales y
2. Contacto secundario como en los deportes náuticos y pesca.

Los criterios de calidad para aguas destinadas a fines recreativos mediante contacto primario se presentan a continuación (ver tabla 9):

TABLA 9. Criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Coliformes fecales  Coliformes totales | nmp por cada 100 ml  nmp por cada 100 ml |  | 200  1 000 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Oxigeno disuelto | O.D. | mg/l | No menor al 80% de Concentración de saturación y no menor a 6 mg/l |
| Materia flotante | visible |  | Ausencia |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6,5 – 8,5 |
| Metales y otras [[8]](#footnote-9)•sustancias tóxicas |  | mg/l | cero |
| Organofosforados y carbamatos (totales) | Concentración de organofosforados y carbamatos totales. | mg/l | 0,1 (para cada compuesto detectado) |
| Organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,2 (para cada compuesto detectado) |
| Residuos de petróleo | visibles |  | Ausencia |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno. | mg/l | 0,5 |
| Grasas y aceites | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi |  |  | Mínimo 2,0 m. |
| Relación hidrógeno, fósforo orgánico |  |  | 15:1 |

Los criterios de calidad para aguas destinadas a fines recreativos mediante contacto secundario se presentan en la tabla 10.

TABLA 10. Criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto secundario

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | Expresado como | Unidad | Valor máximo permisible |
| Coliformes totales  Coliformes fecales | nmp/100 ml  nmp/100 ml |  | 4 000  1 000 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Oxigeno disuelto | O.D. | mg/l | No menor al 80% de Concentración de saturación |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6,5 – 8,5 |
| Metales y otras [[9]](#footnote-10)•sustancias tóxicas |  | mg/l | Cero |
| Organofosforados y carbamatos (totales) | Concentración de organofosforados y carbamatos totales. | mg/l | 0,1 |
| Organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,2 |
| Residuos de petróleo |  |  | Ausencia |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno. | mg/l | 0,5 |
| Grasas y aceites | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Sólidos flotantes | visible |  | Ausencia |
| Relación hidrógeno, fósforo orgánico |  |  | 15:1 |

### 4.1.7 Criterios de calidad para aguas de uso estético

El uso estético del agua se refiere al mejoramiento y creación de la belleza escénica.

Las aguas que sean usadas para uso estético, tendrán que cumplir con los siguientes criterios de calidad:

1. Ausencia de material flotante y de espumas provenientes de la actividad humana.
2. Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.
3. Ausencia de sustancias productoras de color, olor, sabor, y turbiedad no mayor a 20 UTN.
4. El oxígeno disuelto será no menor al 60% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l.

### 4.1.8 Criterios de calidad de las aguas para transporte

Se entiende el uso del agua para transporte, su empleo para la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales inocuos por contacto directo.

El único parámetro a regular será el Oxígeno disuelto, que deberá ser mayor a 3 mg/l.

### 4.1.9 Criterios de calidad para aguas de uso industrial

Se entiende por uso industrial del agua su empleo en actividades como:

1. Procesos industriales y/o manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos o complementarios;
2. Generación de energía y
3. Minería.

Para el uso industrial, se deberán observar los diferentes requisitos de calidad correspondientes a los respectivos procesos, aplicando el criterio de tecnología limpia que permitirá la reducción o eliminación de los residuos (que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos).

## Criterios generales para la descarga de efluentes

### Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua

#### El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.

En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios. La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

**4.2.1.3** Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.

**4.2.1.4** Las municipalidades de acuerdo a sus estándares de Calidad Ambiental deberán definir independientemente sus normas, mediante ordenanzas, considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. En sujeción a lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación.

**4.2.1.5** Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

**4.2.1.6** Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.

4.2.1.7 Para el caso de los pesticidas, si el efluente después del tratamiento convencional y previa descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado, no cumple con los parámetros de descarga establecidos en la presente normativa (Tablas 11, 12 y 13), deberá aplicarse un tratamiento avanzado.

**4.2.1.8** Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta tanto el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir. .

**4.2.1.9** Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.

**4.2.1.10** Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

**4.2.1.11** Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

**4.2.1.12** Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.

**4.2.1.13** Las aguas provenientes de la explotación petrolífera y de gas natural, podrán ser reinyectadas de acuerdo a lo establecido en las leyes, reglamentos y normas específicas, que se encuentren en vigencia, para el sector hidrocarburífero.

**4.2.1.14** El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.

A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados, ubicados para medición de caudales. Para la medición del caudal en canales o tuberías se usarán vertederos rectangulares o triangulares, medidor Parshall u otros aprobados por la Entidad Ambiental de Control. La tubería o canal de conducción y descarga de los efluentes, deberá ser conectada con un tanque de disipación de energía y acumulación de líquido, el cual se ubicará en un lugar nivelado y libre de perturbaciones, antes de llegar al vertedero. El vertedero deberá estar nivelado en sentido perpendicular al fondo del canal y sus características dependerán del tipo de vertedero y del ancho del canal o tanque de aproximación.

**4.2.1.15** Los lixiviados generados en los rellenos sanitarios cumplirán con los rangos y límites establecidos en las normas de descargas a un cuerpo de agua.

**4.2.1.16** De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma. La Entidad Ambiental de Control dictará la guía técnica de los parámetros mínimos de descarga a analizarse o monitorearse, que deberá cumplir todo regulado. La expedición de la guía técnica deberá darse en un plazo máximo de un mes después de la publicación de la presente norma. Hasta la expedición de la guía técnica es responsabilidad de la Entidad Ambiental de Control determinar los parámetros de las descargas que debe monitorear el regulado.

**4.2.1.17** Se prohíbe la descarga de residuos líquidos no tratados, provenientes de embarcaciones, buques, naves u otros medios de transporte marítimo, fluvial o lacustre, hacia los sistemas de alcantarillado, o cuerpos receptores. Se observarán las disposiciones vigentes en el Código de Policía Marítima y los convenios internacionales establecidos, sin embargo, una vez que los residuos sean evacuados a tierra, la Entidad Ambiental de Control podrá ser el Municipio o Consejo Provincial, si tiene transferida competencias ambientales que incluyan la prevención y control de la contaminación, caso contrario seguirá siendo la Dirección General de la Marina Mercante.

La Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER) fijará las normas de descarga para el caso contemplado en este artículo, guardando siempre concordancia con la norma técnica nacional vigente, pudiendo ser únicamente igual o más restrictiva con respecto a la presente Norma. DIGMER será la Entidad Ambiental de Control para embarcaciones, buques, naves u otros medios de transporte marítimo, fluvial o lacustre.

**4.2.1.18** Los regulados que amplíen o modifiquen su producción, actualizarán la información entregada a la Entidad de Control de manera inmediata, y serán considerados como regulados nuevos con respecto al control de las descargas que correspondan al grado de ampliación y deberán obtener las autorizaciones administrativas correspondientes.

**4.2.1.19** La Entidad Ambiental de Control establecerá los parámetros a ser regulados para cada tipo de actividad económica, especificando La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los limites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

**4.2.1.20** Cuando los regulados, aún cumpliendo con las normas de descarga, produzcan concentraciones en el cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado, que excedan los criterios de calidad para el uso o los usos asignados al agua, la Entidad Ambiental de Control podrá exigirles valores más restrictivos en la descarga, previo a los estudios técnicos realizados por la Entidad Ambiental de Control, justificando esta decisión.

**4.2.1.21** Los sedimentos, lodos y sustancias sólidas provenientes de sistemas de potabilización de agua y de tratamiento de desechos y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los desechos sólidos no peligrosos.

### Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público

**4.2.2.1** Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales*,* entre otros:

1. Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
2. Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
3. Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
4. Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.
5. Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

4.2.2.2 El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descarga a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.

El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo de agua, establecidos en esta Norma.

**4.2.2.3** Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación (ver tabla 11):

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceites y grasas | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 100 |
| Alkil mercurio |  | mg/l | No detectable |
| Acidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables. |  | mg/l | Cero |
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Arsénico total | As | mg/l | 0,1 |
| Bario | Ba | mg/l | 5,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,02 |
| Carbonatos | CO3 | mg/l | 0,1 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Caudal máximo |  | l/s | 1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado. |
| Cianuro total | CN- | mg/l | 1,0 |
| Cobalto total | Co | mg/l | 0,5 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Cloroformo | Extracto carbón cloroformo (ECC) | mg/l | 0,1 |
| Cloro Activo | Cl | mg/l | 0,5 |
| Cromo Hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,5 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,2 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | D.B.O5. | mg/l | 250 |
| Demanda Química de Oxígeno | D.Q.O. | mg/l | 500 |
| Dicloroetileno | Dicloroetileno | mg/l | 1,0 |
| Fósforo Total | P | mg/l | 15 |
| Hierro total | Fe | mg/l | 25,0 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/l | 20 |
| Manganeso total | Mn | mg/l | 10,0 |
| Materia flotante | Visible |  | Ausencia |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,01 |
| Níquel | Ni | mg/l | 2,0 |
| Nitrógeno Total Kjedahl | N | mg/l | 40 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,5 |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,5 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 5-9 |
| Sólidos Sedimentables |  | ml/l | 20 |
| Sólidos Suspendidos Totales |  | mg/l | 220 |
| Sólidos totales |  | mg/l | 1 600 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,5 |
| Sulfatos | SO4= | mg/l | 400 |
| Sulfuros | S | mg/l | 1,0 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Temperatura | oC |  | < 40 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 2,0 |
|  |  |  |  |
| Tricloroetileno | Tricloroetileno | mg/l | 1,0 |
|  |  |  |  |
| Tetracloruro de carbono | Tetracloruro de carbono | mg/l | 1,0 |
| Sulfuro de carbono | Sulfuro de carbono | mg/l | 1,0 |
| Compuestos organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,05 |
| Organofosforados y carbamatos (totales) | Concentración de organofosforadosy carbamatos totales. | mg/l | 0,1 |
| Vanadio | V | mg/l | 5,0 |
| Zinc | Zn | mg/l | 10 |

**4.2.2.4** Toda área de desarrollo urbanístico, turístico o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencional de residuos líquidos. El efluente tratado descargará a un cuerpo receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios.

**4.2.2.5** Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

**4.2.2.6** Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc, provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.

**4.2.2.7** Los responsables (propietario y operador) de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de descarga contenidas en esta Norma. Si el propietario (parcial o total) o el operador del sistema de alcantarillado es un municipio, éste no podrá ser sin excepción, la Entidad Ambiental de Control para sus instalaciones. Se evitará el conflicto de interés.

### Normas de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor: Agua dulce y agua marina

**4.2.3.1** Los puertos deberán contar con un sistema de recolección y manejo para los residuos sólidos y líquidos provenientes de embarcaciones, buques, naves y otros medios de transporte, aprobados por la Dirección General de la Marina Mercante y la Entidad Ambiental de Control. Dichos sistemas deberán ajustarse a lo establecido en la presente Norma, sin embargo los municipios podrán establecer regulaciones más restrictivas de existir las justificaciones técnicas.

**4.2.3.2** Se prohíbe todo tipo de descarga en:

1. Las cabeceras de las fuentes de agua.
2. Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras, en la extensión que determinará el CNRH, Consejo Provincial o Municipio Local y,
3. Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio Local, Ministerio del Ambiente, CNRH o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos.

**4.2.3.3** Los regulados que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.

4.2.3.4 Las normas locales para descargas serán fijadas considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. Las normas guardarán siempre concordancia con la norma técnica nacional vigente, pudiendo ser únicamente igual o más restrictiva y deberán contar con los estudios técnicos y económicos que lo justifiquen.

En los tramos del cuerpo de agua en donde se asignen usos múltiples, las normas para descargas se establecerán considerando los valores más restrictivos de cada uno de los parámetros fijados para cada uno.

**4.2.3.5** Para el caso de industrias que capten y descarguen en el mismo cuerpo receptor, la descarga se hará aguas arriba de la captación.

**4.2.3.6** Para efectos del control de la contaminación del agua por la aplicación de agroquímicos, se establece lo siguiente:

1. Se prohíbe la aplicación manual de agroquímicos dentro de una franja de cincuenta (50) metros, y la aplicación aérea de los mismos, dentro de una franja de cien (100) metros, medidas en ambos casos desde las orillas de todo cuerpo de agua,
2. La aplicación de agroquímicos en cultivos que requieran áreas anegadas artificialmente, requerirá el informe y autorización previa del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
3. Además de las disposiciones contenidas en la presente Norma, se deberá cumplir las demás de carácter legal y reglamentario sobre el tema, así como los listados referenciales de la Organización para la Agricultura y Alimentos de Naciones Unidas (FAO).

**4.2.3.7** Toda descarga a un cuerpo de **agua dulce**, deberá cumplir con los valores establecidos a continuación (ver tabla 12).

TABLA 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceites y Grasas. | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Alkil mercurio |  | mg/l | No detectable |
| Aldehídos |  | mg/l | 2,0 |
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Arsénico total | As | mg/l | 0,1 |
| Bario | Ba | mg/l | 2,0 |
| Boro total | B | mg/l | 2,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,02 |
| Cianuro total | CN- | mg/l | 0,1 |
| Cloro Activo | Cl | mg/l | 0,5 |
| Cloroformo | Extracto carbón cloroformo ECC | mg/l | 0,1 |
| Cloruros | Cl- | mg/l | 1 000 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,5 |
| Coliformes Fecales | Nmp/100 ml |  | [[10]](#footnote-11)Remoción > al 99,9 % |
| Color real | Color real | unidades de color | \* Inapreciable en dilución: 1/20 |
| Compuestos fenólicos | Fenol | mg/l | 0,2 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,5 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | D.B.O5. | mg/l | 100 |
| Demanda Química de Oxígeno | D.Q.O. | mg/l | 250 |
| Dicloroetileno | Dicloroetileno | mg/l | 1,0 |
| Estaño | Sn | mg/l | 5,0 |
| Fluoruros | F | mg/l | 5,0 |
| Fósforo Total | P | mg/l | 10 |
| Hierro total | Fe | mg/l | 10,0 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/l | 20,0 |
| Manganeso total | Mn | mg/l | 2,0 |
| Materia flotante | **Visibles** |  | **Ausencia** |
| Mercurio total | Hg | mg/l | 0,005 |
| Níquel | Ni | mg/l | 2,0 |
| Nitratos + Nitritos | Expresado como Nitrógeno (N) | mg/l | 10,0 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Nitrógeno Total Kjedahl | N | mg/l | 15 |
| Organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | mg/l | 0,05 |
| Organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales. | mg/l | 0,1 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,1 |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,2 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 5-9 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,1 |
| Sólidos Sedimentables |  | ml/l | 1,0 |
| Sólidos Suspendidos Totales |  | mg/l | 100 |
| Sólidos totales |  | mg/l | 1 600 |
| Sulfatos | SO4= | mg/l | 1000 |
| Sulfitos | SO3 | mg/l | 2,0 |
| Sulfuros | S | mg/l | 0,5 |
| Temperatura | oC |  | < 35 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 |
| Tetracloruro de carbono | Tetracloruro de carbono | mg/l | 1,0 |
| Tricloroetileno | Tricloroetileno | mg/l | 1,0 |
| Vanadio |  | mg/l | 5,0 |
| Zinc | Zn | mg/l | 5,0 |

\* La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida.

**4.2.3.8** Toda descarga a un cuerpo de agua marina, deberá cumplir, por lo menos con los siguientes parámetros (ver tabla 13).

TABLA 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Limite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceites y Grasas |  | mg/l | 0,3 |
| Arsénico total | As | mg/l | 0,5 |
| Alkil mercurio |  | mg/l | **No detectable** |
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Bario | Ba | mg/l | 5,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,2 |
| Cianuro total | CN- | mg/l | 0,2 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,5 |
| Coliformes Fecales | nmp/100 ml |  | [[11]](#footnote-12)Remoción > al 99,9 % |
| Color real | Color real | unidades de color | \* Inapreciable en dilución: 1/20 |
| Cromo hexavalente | Cr+6 | mg/l | 0,5 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,2 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | D.B.O5. | mg/l | 100 |
| Demanda Química de Oxígeno | D.Q.O. | mg/l | 250 |
| Fósforo Total | P | mg/l | 10 |
| Fluoruros | F | mg/l | 5,0 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo. | TPH | mg/l | 20,0 |
| Materia flotante | Visibles |  | **Ausencia** |
| Mercurio total | Hg | mg/l | 0,01 |
| Níquel | Ni | mg/l | 2,0 |
| Nitrógeno Total kjedahl | N | mg/l | 40 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,1 |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,5 |
| Potencial de hidrógeno | pH |  | 6-9 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,2 |
| Sólidos Suspendidos Totales |  | mg/l | 100 |
| Sulfuros | S | mg/l | 0,5 |
| Organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | mg/l | 0,05 |

**Continua...**

Continuación...

TABLA 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Limite máximo permisible |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales | mg/l | 0,1 |
| Carbamatos totales | Concentración de carbamatos totales | mg/l | 0,25 |
| Temperatura | oC |  | < 35 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 |
| Zinc | Zn | mg/l | 10 |

\* La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida.

4.2.3.9 Se prohíbe la descarga de efluentes hacia cuerpos de agua severamente contaminados, es decir aquellos cuerpos de agua que presentan una capacidad de dilución o capacidad de carga nula o cercana a cero. La Entidad Ambiental de Control decidirá la aplicación de uno de los siguientes criterios:

1. Se descarga en otro cuerpo de agua
2. Se exigirá tratamiento hasta que la carga contaminante sea menor o igual a 1,5 del factor de contaminación de la tabla 14 (Factores Indicativos de Contaminación)

**4.2.3.10** Ante la inaplicabilidad para un caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia de un parámetro relevante para la descarga bajo estudio, la Entidad Ambiental de Control tomará el siguiente criterio de evaluación. El regulado deberá establecer la línea de fondo o de referencia del parámetro de interés en el cuerpo receptor. El regulado determinará la concentración presente o actual del parámetro bajo estudio en el área afectada por sus descargas. Así, se procede a comparar los resultados obtenidos para la concentración presente contra los valores de fondo o de referencia. Se considera en general que una concentración presente mayor tres veces que el valor de fondo para el agua es una contaminación que requiere atención inmediata por parte de la Entidad Ambiental de Control. (ver tabla 14).

Si la concentración presente es menor a tres veces que el valor de fondo, la Entidad Ambiental de Control dará atención mediata a esta situación y deberá obligar al regulado a que la concentración presente sea menor o igual a 1,5 que el valor de fondo.

TABLA 14. Factores indicativos de contaminación

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Factor de contaminación (Concentración presente/ valor de fondo) | Grado de perturbación. | Denominación |
| < 1,5 | 0 | Cero o perturbación insignificante |
| 1,5 – 3,0 | 1 | Perturbación evidente. |
| 3,0 – 10,0 | 2 | Perturbación severa. |
| > 10,0 | 3 | Perturbación muy severa. |

Los valores de fondo de mayor confiabilidad serán aquellos derivados de muestras a tomarse en aquéllas partes inmediatas fuera del área bajo estudio, que se considere como no afectada por contaminación local. En el caso de ausencia total de valores de fondo de las áreas inmediatas fuera del área bajo estudio, se podrá obtener estos valores de estudios de áreas regionales o nacionales aplicables.

Para determinar el valor de fondo o de referencia, al menos 5 muestras deben ser tomadas, si se toman entre 5 a 20 muestras, el valor más alto o el segundo más alto deben ser seleccionados como valor de fondo. Si se toman más de 20 muestras, se podrán utilizar los valores medidos que correspondan con el 90vo. o 95vo. Percentil. Los valores de fondo empleados no podrán ser menores a los presentados en esta Norma, de acuerdo a los parámetros de calidad y usos establecidos.

La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la realización de la toma de muestras.

**4.2.3.11** Los municipios serán las autoridades encargadas de realizar los monitoreos a la calidad de los cuerpos de agua ubicados en su jurisdicción, llevando los registros correspondientes, que permitan establecer una línea base y de fondo que permita ajustar los límites establecidos en esta Norma en la medida requerida.

**4.2.3.12** Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.

**4.2.3.13** Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.

Se prohíbe la descarga de los efluentes que se generen como resultado de los procesos indicados en este numeral, cuando no exista tratamiento convencional previo.

# METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

# BIBLIOGRAFÍA

ANÁLISIS DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN COLOMBIA – CEPIS. “Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud, II parte, Capítulo X.

ANÁLISIS NORMATIVO Y CONSIDERACIONES PARA FORMULAR PROPUESTAS DE AMORNIZACIÓN en URUGUAY, BRASIL y ARGENTINA: Estándares de Calidad para toda Clase de Vertidos.

ANEXO II. DEL CONTRATO DE CONCESIÓN DE ECAPAG – INTERAGUA.

CANTER, 1998. “manual de evaluación del impacto ambiental”.

CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL CFN. 1994 “manual de evaluación Ambiental para Proyectos de Inversión.”

directorio de la empresa de agua potable y alcantarillado de manta e.a.p.a.m. “Reglamento para las Normas de Descargas Permisibles al Sistema de Aguas Residuales” expedido el 14 de Enero del 2002.

hernández mUÑOZ A., hernández Lehmann, y Galán Martínez Pedro, 1996. “Manual de Depuración Uralita.”

MANUAL DE EVALUACIÓN Y MANEJO DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN AGUAS SUPERFICIALES- CEPIS. Enero del 2001.

Metcalf & Eddy, 1995. Ingeniería de Aguas Residuales*.* Volumen II Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera Edición (Primera en Español), McGraw Hill.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL ECUADOR 1999. Monitoreo Ambiental de las áreas mineras en el Sur del Ecuador. I. Edición.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL ECUADOR 2001. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

MinistERio de OBRAS PÚBLICAS DE CHILE. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado., 7 de mayo de 1998.

MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA. REPAMAR. Boletines del Manejo Ambiental de Residuos, 2001.

NORMA OFICIAL MEXICANA- NOM-001-ECOL-1996. Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Agua y en Bienes Nacionales, 6 enero de 1997.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2 169: 98. calidad del Agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2 176: 98. calidad del Agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.

PROYECTO PATRA DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA GESTIÓN AMBIENTAL, 1999. “Definición de una política Ambiental para el Municipio de Guayaquil.”

proyecto patra de asisTENCIA TÉCNICA A LA GESTIÓN AMBIENTAL, 2000. “Compilación de Normas Jurídicas relacionadas con la Prevención y Control de la Contaminación.”

POYECTO PUCE-UCO. PATRA (2000): “Reglamento de Calidad Ambiental en lo Relativo al Recurso Agua”. Ministerio del Ambiente.

REPÚBLICA DE ARGENTINA. Decreto Nacional 674: Decreto. Reglamentación de la ley de obras sanitarias de la nación, Junio 6 de 1989.

REPÚBLICA DE ARGENTINA. DECRETO NACIONAL: 831. Reglamentación de Residuos Peligrosos, 1993.

REPÚBLICA DE VENEZUELA. “Decretos y Normas Técnicas publicadas en la Gaceta Oficial”, Febrero 1 de 1999.

República del Ecuador. Registro Oficial No. 204, 5 de Junio de 1989. Reglamento de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua.

República del Ecuador. Registro Oficial No. 222, 30 de Junio de 1993. “Reforma a la Ordenanza de Administración y Tarifas para el uso de los Servicios de Alcantarillado del Cantón Cuenca.”

República del Ecuador. Registro Oficial No. 74, 10 de Mayo del 2000. Anexo que contiene los Valores Máximos Permisibles de los Indicadores de Contaminación y Parámetros de Interés Sanitario para Descargas Líquidas.

República del Ecuador. Reglamento de Aplicación de la Ordenanza No. 2910 del 27 de Enero de 1992. “Prevención y Control de la Contaminación producida por las descargas líquidas industriales y las Emisiones hacia la Atmósfera”.

World Bank, 1991. Environmental Assessment Source Book, Volume III. Guidelines for Environmental Assessment of Energy and Industry Projects, Environment Department, Washington, D.C., USA.

World Bank, 1997. World Bank Technical Paper No. 373, Vehicular Air Pollution. The World Bank, Washington, D.C., USA.

World Bank, 1999. World Bank Technical Paper No. 376, Roads and the Environment. The World Bank, Washington, D.C., USA.

1. Sumatoria de las formas: Meta, orto y paraxileno [↑](#footnote-ref-2)
2. Sumatoria de las formas: Meta, orto y paracreosol. [↑](#footnote-ref-3)
3. Suma de Bifenilos Policlorados Totales: Formas PCB 28, 52, 101, 138, 153 Y 180. [↑](#footnote-ref-4)
4. Suma de DDD, DDE y DDT. [↑](#footnote-ref-5)
5. Suma de Aldrín, Endrín, y Dieldrín. [↑](#footnote-ref-6)
6. Suma de los isómeros del Hexaclorociclohexano: alfa, beta, gama. [↑](#footnote-ref-7)
7. Suma de Ftalatos totales. [↑](#footnote-ref-8)
8. • Sustancias Tóxicas, aquellas establecidas en el Listado de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobadas por la Autoridad Competente en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación para Desechos Peligrosos. [↑](#footnote-ref-9)
9. • Sustancias Tóxicas, aquellas establecidas en el Listado de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobadas por la Autoridad Competente en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. [↑](#footnote-ref-10)
10. Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3 000, quedan exentos de tratamiento. [↑](#footnote-ref-11)
11. Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3 000 quedan exentos de tratamiento [↑](#footnote-ref-12)