

Fuente :Diario Oficial de la Federación

Fecha de publicación: 01 diciembre 2005

**PROY-NMX-AA-120-SCFI-2005**

**PROYECTO DE NORMA MEXICANA, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA OBTENER CERTIFICADO DE CALIDAD DE PLAYAS.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.- Dirección General de Normas.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción XII, 51-A y 51-B de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 46 y 47 de su Reglamento, y 19 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, expide para consulta pública el siguiente Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-120-SCFI-2005, Que establece los requisitos y procedimiento para obtener certificado de calidad de playas.

De conformidad con el artículo 51-B de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 46 de su Reglamento, el Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-120-SCFI-2005, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Técnico de Normalización Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicado en Periférico Sur número 4209, 5o. piso, colonia Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, México D.F., con copia a esta Dirección General, sita en Puente de Tecamachalco número 6, colonia Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, para que en los términos de la Ley se consideren en el seno del Comité que lo propuso.

México, D.F., a 7 de octubre de 2005.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA MEXICANA PROY-NMX-AA-120-SCFI-2005, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA OBTENER CERTIFICADO DE CALIDAD DE PLAYAS**

**ESTABLISHES THE REQUIREMENTS AND PROCEDURES TO OBTAIN CERTIFICATE OF QUALITY FOR BEACHES**

**PREFACIO**

El Grupo de Trabajo correspondiente para formular el Proyecto de Norma Mexicana, estuvo integrado por el personal técnico de las dependencias, instituciones y empresas que se listan a continuación:

**SEMARNAT**

Comisión Nacional del Agua (CNA)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP)

Dirección General de Estadística e Información Ambiental (DGEIA)

Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico (DGFAUT)

Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS)

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRN)

Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (DGZOFEMATAC)

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

Instituto Nacional de Ecología (INE)

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

CONSERVACION DEL TERRITORIO INSULAR MEXICANO, A.C. (ISLA)

ECOLOGIA Y RESTAURACION, S.C.

**FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR)**

Dirección Adjunta de Desarrollo (DAD)

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA (SEP)**

Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM)

Centro de Estudios Tecnológicos del Mar. Ensenada, Baja California (CETMAR)

Instituto Tecnológico del Mar. Guaymas, Sonora (ITMAR)

**SECRETARIA DE TURISMO (SECTUR)**

Dirección General de Mejora Regulatoria (DGMR)

Dirección General de Planeación Estratégica y Política Sectorial (DGPEPS)

Dirección General de Programas Regionales (DGPR)

**SECRETARIA DE MARINA (SEMAR)**

Dirección General de Oceanografía (DGO)

**SECRETARIA DE SALUD (SSA)**

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)**

Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Unidad Ensenada

**UNIVERSIDAD DE COLIMA (UCOL)**

Facultad de Ciencias Marinas (FACIMAR)

**INDICE**

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Definiciones
3. Requisitos generales para obtener certificado
4. Requisitos particulares para obtener certificado
5. Procedimiento de evaluación de la conformidad
6. Procedimiento para obtener el certificado
7. Bibliografía
8. Concordancia con normas internacionales

- Apéndices

**0. Introducción**

El Proyecto de Norma Mexicana incluye medidas ambientales para la protección al ambiente, en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido.

La aplicación de los requisitos que establece el presente Proyecto de Norma comprende las dos modalidades de playa:

- 1) Para uso recreativo
- 2) Prioritaria para la conservación.

Los ecosistemas costeros no sólo abarcan una amplia gama de tipos de hábitat y una enorme riqueza de especies, sino que, además, albergan nutrientes y, en su ciclo, filtran contaminantes provenientes de los sistemas continentales de agua dulce, y ayudan a proteger la línea costera de la erosión y las tormentas. Al final de la línea costera está el océano, que cumple un papel fundamental en la regulación hidrológica y el clima, además de constituir una importante fuente de carbono y oxígeno por su alta productividad de fitoplancton. Por todo esto, el uso,

manejo y conservación de los ecosistemas costeros juegan un papel primordial en la estrategia de desarrollo de un país.

Mundialmente se reconoce que una zona costera con playa contribuye de manera importante al desarrollo del potencial turístico de una región, por lo que la incidencia de las diversas actividades humanas en la calidad de las aguas marinas se manifiesta como prioritaria para muchos países.

La certificación otorga beneficios potenciales para la sociedad, el medio ambiente y para los gobiernos, estos sistemas ofrecen una opción eficaz a la reglamentación directa.

### 1. Objetivo y campo de aplicación

Esta norma establece los requisitos que deben observar los interesados en obtener certificado de calidad de playas:

- 1) Para uso recreativo
- 2) Prioritaria para la conservación

En el caso de playas prioritarias para la conservación, las medidas de esta norma no podrán contravenir lo dispuesto en los Programas de Conservación y Manejo, los Ordenamientos Ecológicos del Territorio locales, regionales y marinos, y cualquier otro ordenamiento jurídico aplicable.

### 2. Definiciones

Para efectos de este Proyecto de Norma Mexicana se considerarán las definiciones siguientes:

**2.1 Certificado.** Documento que emite la instancia, de conformidad con la presente norma mexicana.

**2.2 Dictamen.** Documento que emite la unidad de verificación como resultado de la evaluación de la conformidad de la presente norma mexicana.

**2.3 Dunas.** Son grandes acumulaciones de arena, las cuales son depositadas por el oleaje, y con la ayuda del viento son desplazadas hacia la playa, a lo largo del litoral. Generalmente, tienen forma de cordones de arena paralelos entre sí.

**2.4 Humedales costeros.** Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 metros de profundidad con relación al nivel medio de la marea más baja.

**2.5 Laboratorio de prueba.** Aquellos laboratorios de prueba acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación y/o los laboratorios aprobados por la Secretaría de Salud.

**2.6 Instancia.** Pendiente definición (consulta pública)

**2.7 Interesado.** Los Municipios, Comités Locales de Playas Limpias, y las personas físicas y morales que soliciten ante una unidad de verificación acreditada y aprobada, la evaluación de la conformidad de la presente norma mexicana con el fin de obtener el certificado de "calidad de playa" en el nivel que corresponda de acuerdo al procedimiento de esta norma.

**2.8 Playa.** Unidad geomorfológica conformada por la acumulación de sedimentos no consolidados de distintos tipos y cuyos límites se establecerán, considerando límite inferior y límite superior.

- **Límite inferior:** Se establecerá a una distancia de 200 m medidos a partir del límite hacia mar de la zona federal marítimo terrestre. En caso de no existir dicho límite, la medición se considerará perpendicularmente desde la proyección vertical de la línea de pleamar hacia mar.
- **Límite superior:** Se establecerá por la presencia de algún tipo de construcciones cimentadas, presencia de vegetación permanente, presencia del segundo cordón de dunas o presencia de cantiles costeros.

**2.9 Playas prioritarias para la conservación.** Aquellas playas recreativas que se encuentran ubicadas dentro de los límites territoriales de las áreas naturales protegidas municipales, estatales y federales y las Regiones

Prioritarias Marinas, Terrestres, Hidrológicas y Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) establecidas por la CONABIO, así como aquellas inscritas en la Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) y las que así se definan en los Programas Maestros de Control de la Zona Federal Marítimo Terrestre, o los que así se definan en los Ordenamientos Ecológicos del territorio locales, regionales y marinos.

**2.10 Playas de uso recreativo.** Aquellas donde se realizan actividades de esparcimiento.

**2.11 Residuos Peligrosos.** Aquellos listados en la NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**2.12 Residuo Riesgoso.** Residuos sólidos que pueden herir, lastimar o dañar al hombre o a la flora y fauna. Para efectos de esta norma serán considerados como tales: pedacería de vidrio, fierro, latas mal abiertas, alambre, clavos, recipientes metálicos, y objetos punzocortantes, entre otros.

**2.13 Residuos Sólidos.** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques: Los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.

**2.14 Unidades de Verificación.** La persona física o moral acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación, que realiza actos de constatación ocular, comprobación, medición y examen de documentos que se realizan para la evaluación la conformidad con la presente norma mexicana.

**2.15 Zona terrestre adyacente.** Tendrá un ancho no menor de 800 m hacia tierra medidos perpendicularmente desde la proyección vertical del límite superior de la zona federal marítimo terrestre. En caso de no existir dicho límite, la medición se considerará perpendicularmente desde la proyección vertical de la línea de pleamar máxima hacia tierra.

### 3. Requisitos generales para obtener certificado

**3.1** El interesado especificará la delimitación geográfica de la playa, acompañando lo siguiente:

**3.1.1** Croquis del territorio nacional en donde se indique el sitio donde se ubica la playa a certificar.

**3.1.2** Croquis de la Región Hidrológica haciendo referencia a las entidades federativas que abarca, en donde se ubica el sitio de la playa.

**3.1.3** Plano a escala 1:1 000, donde se localice el área de playa que desea certificar, con la ubicación municipal en el cual deben señalarse los sitios para el muestreo de las aguas, los cuales deben estar georreferenciados y deben ser fijos.

**3.1.4** Plano a escala 1:1 000, donde se detalle la infraestructura de servicios existente, localizando los servicios sanitarios, regaderas, contenedores para la recolección de residuos, salvavidas, servicios de emergencia, entre otros.

**3.2** En el caso de playas con una longitud menor a 500 m, deben considerarse en su totalidad y no podrán fragmentarse. En caso de que la longitud de la playa sea mayor a 500 m, podrá solicitar la certificación de un segmento considerando como mínimo una longitud de 500 m.

### 4. Requisitos particulares para obtener certificado

Para el caso de playas para uso recreativo se debe cumplir con lo siguiente:

**4.1** De calidad de agua de mar, lagunas costeras y estuarios.

**4.1.1** La calidad bacteriológica del agua deberá ubicarse dentro del límite de 200 *Enterococos* NMP/100 ml.

**4.1.2** El procedimiento de muestreo, preservación de las muestras, almacenamiento y análisis se realizará conforme a lo establecido a los apéndices 1 y 2.

**4.1.3** La frecuencia de los muestreos debe realizarse semanalmente y contar con los resultados de 3 meses anteriores al que se solicita la certificación.

**4.1.4** No debe existir película visible de grasas, aceites o residuos derivados del petróleo sobre la superficie del agua.

**4.1.5** No debe existir presencia de espumas diferentes a las producidas por el oleaje sobre la superficie del agua.

**4.1.6** No debe haber residuos sólidos flotantes en la superficie del agua, ni residuos en el fondo a una profundidad visible.

**4.1.7** En el caso de que la playa a certificar y/o la zona terrestre adyacente de playa de la misma sirva de cuerpo receptor de descargas de agua residuales, se debe cumplir con los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para lo cual se deben identificar los puntos de descarga y señalar el tipo de tratamiento.

## **4.2** De residuos sólidos

**4.2.1** No debe existir materia fecal (con base a la metodología del apéndice 3).

**4.2.2** El límite máximo permisible de residuos sólidos en superficie en la playa será de 5 unidades por cada transecto de 100 m, las cuales no deben rebasar los 5 Kg. de peso, o 0,5 m<sup>3</sup> de volumen. Los transectos son paralelos a la línea de marea reciente hasta el límite de la playa, de conformidad con la metodología que establece el apéndice 3.

**4.2.3** No deben existir residuos peligrosos en la playa.

**4.2.4** En la playa no habrá presencia de ningún tipo de residuo considerado como riesgoso de conformidad con la definición de la presente norma.

**4.2.5** No deben existir manchas evidentes de grasas, aceites y residuos derivados del petróleo en la arena.

**4.2.6** El interesado debe contar con un Programa para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos que contemple desde la minimización de la generación, separación, acopio, recolección y, en su caso, reuso y reciclaje. En caso de que el interesado sea el Municipio deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 5 fracción X y 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

**4.2.7** Deben existir botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos en proporción a la afluencia de usuarios de la playa, tomando las medidas de seguridad necesarias, evitando la proximidad de los botes de almacenamiento temporal con el mar.

**4.2.8** Los botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos deben contar con tapa, y no deben tener contacto con el suelo.

**4.2.9** Los establecimientos que prestan servicios en la playa deben tener a disposición del público tres botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos separados, con letrero explicativo, y en lugar visible para residuos orgánicos, material reciclable y otros. Se debe incluir un listado de los residuos considerados reciclables en la localidad en el letrero del bote de almacenamiento temporal del material reciclable.

**4.2.10** Los responsables deben considerar una frecuencia del servicio de limpia, como mínimo una vez al día.

**4.2.11** Se debe contar con un programa de recolección de residuos sólidos en los cauces fluviales que se ubiquen dentro de la zona terrestre adyacente.

**4.2.12** En caso de que en la zona terrestre adyacente existan humedales costeros no debe haber presencia de residuos sólidos.

**4.2.13** Ante la presencia de fuentes puntuales de contaminación que se generen en la zona terrestre adyacente se debe identificar la ubicación y tipo de contaminante.

## **4.3** De Infraestructura costera

**4.3.1** No debe existir infraestructura cimentada en el área intermareal, excepto instalaciones portuarias que cuenten con la autorización de impacto ambiental.

**4.3.2** El establecimiento de infraestructura en playa debe ser únicamente de bajo impacto como enramadas, sombrillas y palafitos, que permitan el transporte de sedimentos, así como las instalaciones de seguridad a las que se refiere la presente norma.

**4.3.3** Para el cumplimiento del numeral anterior se debe verificar que la infraestructura cuente con la concesión por el uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre y autorización de impacto ambiental en su caso.

**4.3.4** La infraestructura no debe interrumpir el flujo de circulación del agua en humedales costeros que se encuentren dentro de la zona terrestre adyacente.

**4.3.5** No debe existir infraestructura en las dunas costeras.

#### **4.4** De biodiversidad

**4.4.1** Los interesados deberán incluir una descripción general de especies de flora y fauna terrestres y acuáticas de importancia en la zona.

**4.4.2** En caso de contar con la presencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001-Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo, se debe contar con un plan que contenga las especificaciones mínimas siguientes:

**4.4.2.1** Descripción general de la especie y su hábitat

**4.4.2.2** Acciones de protección para la flora y fauna silvestres, el cual debe contener al menos:

- a) Metas a corto, mediano y largo plazo.
- b) Mecanismos de vigilancia del plan

**4.4.3** Sólo se permite la exhibición de especies de fauna silvestre en cautiverio cuando se cumpla con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre.

**4.4.4** En las playas con presencia de especies de fauna silvestre debe existir señalización visible con indicaciones a los visitantes, respecto a su protección y cuidado y se deberá evitar capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de fauna silvestre.

**4.4.5** En el caso de presencia de vegetación sumergida se tomarán las medidas necesarias para su conservación, prohibiendo en todo caso la remoción de la vegetación.

**4.4.6** En caso de que la vegetación se encuentre flotando o depositada en la arena, será considerada como residuo orgánico en cuyo caso podrá ser removida y no deberá ser considerado como residuo sólido en los términos del numeral 4.2.2.

**4.4.7** No debe removerse la vegetación nativa de la duna costera, y debe existir señalización en la playa acerca de las medidas que se realizan para su protección.

**4.4.8** Sólo se permitirá la ornamentación con especies de flora nativa de la región o especies compatibles que no afecten la composición de los ecosistemas del sitio y del entorno adyacente. Para tal efecto se consultará el Sistema Integral de Apoyo para la Reforestación. (SIRE).

**4.4.9** No se permitirá la introducción de especies exóticas de fauna.

**4.4.10** En el caso de que, en la playa a certificar, exista la presencia de zonas de anidación de tortugas se deberán tomar las siguientes medidas de protección:

**4.4.10.1** No deben existir estructuras rígidas en las playas de anidación que puedan afectar negativamente el hábitat de anidación, bloquear el acceso de hembras anidantes o crear trampas para las tortugas marinas y sus crías.

**4.4.10.2** Se debe contar con vigilancia en la época de arribazón y anidación de las tortugas marinas.

**4.4.10.3** Durante la época de anidación y avivamiento se debe eliminar cualquier fuente de iluminación dirigida hacia las playas de anidación.

#### 4.5 De seguridad y servicios

**4.5.1** Las actividades náuticas y terrestres que se desarrollen en la playa a certificar deberán estar zonificadas con el objeto de minimizar los impactos ambientales y asegurar la protección y seguridad de los usuarios.

**4.5.2** Se debe mantener por lo menos un acceso al público en aquellas playas que midan menos de 500 m, si la playa es mayor a 500 m deberá mantener un acceso al menos cada 500 m; siempre que las condiciones geomorfológicas de la playa lo permitan.

**4.5.3** Se debe señalar e informar al usuario acerca de las características de la playa como oleaje, corrientes de retorno, pendiente de la playa y áreas de riesgo.

**4.5.4** Ante el conocimiento de la presencia de marea roja, se debe advertir al público acerca de este evento.

**4.5.5** Se debe señalar al usuario la ubicación de la estación de servicios de emergencia más cercana.

**4.5.6** Se debe contar con salvavidas y equipo indispensable de salvamento en playa.

**4.5.7** Se debe contar con accesos y servicios adecuados para discapacitados.

**4.5.8** El abastecimiento de combustible, mantenimiento y limpieza para los equipos motorizados acuáticos se debe realizar fuera de la playa a certificar.

**4.5.9** No se permitirá que ningún tipo de vehículo circule o se estacione sobre la playa, a excepción de aquellos que prestan servicios públicos de limpia, vehículos de seguridad y aquellos de remolque de embarcaciones.

#### 4.6 De educación ambiental

**4.6.1** Se debe señalar la prohibición de arrojar residuos sólidos fuera de los botes de almacenamiento temporal.

**4.6.2** En caso de ubicarse en playas de anidación y/o de campamentos tortugueros se debe señalar al público, medidas de protección para evitar afectar las especies.

**4.6.3** Se debe dar difusión de la información referente a lo siguiente:

**4.6.3.1** Calidad del agua con la información del último muestreo realizado.

**4.6.3.2** Manejo de residuos sólidos y su clasificación.

**4.6.3.3** Las restricciones ambientales de uso en la playa.

**4.6.4** Los interesados deben contar con programas de educación y difusión ambiental continua que promuevan la participación de empleados, escolares, comunidad y gobierno.

**4.6.5** Los programas a que se refiere el numeral anterior deben promover la sensibilización de la población sobre los daños derivados de las acciones humanas que inciden en la conservación de la flora y la fauna de la localidad.

En el caso de playas prioritarias para la conservación, se debe cumplir con lo siguiente:

**4.7** Las medidas de esta norma no podrán contravenir lo dispuesto en los Programas de Conservación y Manejo, los Ordenamientos Ecológicos del Territorio locales, regionales y marinos, y cualquier otro ordenamiento jurídico aplicable.

#### 4.8 De calidad de agua de mar

**4.8.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 4.1.1 al 4.1.7.

#### 4.9 De residuos sólidos

**4.9.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 4.2.1 al 4.2.9 y del 4.2.11 al 4.2.13.

**4.9.2** La frecuencia del servicio de limpia será de acuerdo con la generación diaria de residuos sólidos y la afluencia de visitantes.

#### 4.10 De Infraestructura costera

**4.10.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 4.3.1 al 4.3.5

**4.10.2** Toda aquella infraestructura que se desee construir debe de ubicarse por lo menos 5 m por detrás del segundo cordón de dunas. En sitios donde la presencia de dunas no sea fácilmente identificable, ya sea por su tamaño o por que hayan sido removidas, en caso de existir la línea de vegetación permanente se utilizará ésta para ubicar detrás la infraestructura deseada.

**4.10.3** El establecimiento de infraestructura a que se refiere la disposición anterior, debe ser únicamente de bajo impacto hincada sobre palafitos para permitir el transporte de sedimentos hacia la playa. Este requisito debe cumplirse además en la zona terrestre adyacente.

**4.10.4** Se prohíbe la remoción de la vegetación sobre la duna.

**4.10.5** Los accesos a las playas a través de dunas se deben realizar por medio de andadores de madera que se construyan utilizando técnicas apropiadas que eviten su erosión y permitan el paso constante de los usuarios a la playa sin el deterioro de la duna.

**4.10.6** La infraestructura debe ser acorde con la configuración natural del entorno, priorizando el uso de los materiales de la región.

#### **4.11 De biodiversidad**

**4.11.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 4.4.1 al 4.4.10

**4.11.2** La infraestructura no debe impedir la continuidad de la vegetación natural permitiendo la movilización de la fauna silvestre, dentro de la zona terrestre adyacente de la playa a certificar.

**4.11.3** Se implementarán acciones de reforestación con vegetación nativa en la zona terrestre adyacente dentro de la extensión de la playa a certificar.

#### **4.12 De seguridad y servicios**

**4.12.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 4.5.2 y 4.5.3

**4.12.2** En el caso de playas dentro de ANP la señalización debe realizarse conforme a los lineamientos de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas

#### **4.13 De contaminación por ruido**

**4.13.1** Las embarcaciones de recreo deben contar con motores con un límite máximo de 70 decibeles.

#### **4.14 De educación ambiental**

**4.14.1** Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 4.6.1 al 4.6.5.

**4.14.2** En el caso de playas dentro de ANP se debe incluir, además, señalización con información general del ANP y de las actividades permitidas en la zona de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo respectivo.

### **5. Procedimiento de evaluación de la conformidad**

La Evaluación de la Conformidad de la presente Norma se realizará a petición de parte, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, además de lo siguiente:

**5.1** La evaluación de la conformidad de la presente norma se realizará por la unidad de verificación acreditada por una entidad de acreditación y aprobadas por SEMARNAT.

**5.2** La SEMARNAT deberá dar a conocer los listados de las unidades de verificación.

**5.3** Los interesados podrán acudir a la PROFEPA, a sus delegaciones federales o consultar la página electrónica (**¡Error! Marcador no definido.**).

**5.4** Los interesados determinarán la unidad de verificación de su elección y solicitarán por escrito a la misma, la verificación de cumplimiento de la presente norma.

**5.5** La visita de evaluación por parte de la unidad de verificación, debe realizarse dentro de los 20 días hábiles siguientes, notificándolo al interesado por escrito, salvo pacto en contrario.

**5.6** Durante la visita de evaluación, la unidad de verificación comprobará objetivamente que se mantiene el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente norma.

**5.7** La verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en los numerales 4.1.1 al 4.1.3 se efectuará a través de los laboratorios de prueba.

**5.8** La unidad de verificación emitirá un dictamen con los resultados de la evaluación de la conformidad de la presente norma.

#### **6. Procedimiento para obtener el certificado**

**6.1** La unidad de verificación reportará a la instancia competente dentro de los 30 días hábiles siguientes a la visita, el dictamen que contenga la evaluación realizada, notificándolo al interesado.

**6.2** En el caso de que no se cumplan los requisitos necesarios para obtener el nivel de certificación esperado, el interesado informará a la instancia el plazo necesario para dar cumplimiento a la norma, el cual no será mayor de 60 días naturales.

**6.3** El interesado podrá implementar las medidas necesarias para adecuarse y dar cumplimiento a los requisitos que establece la presente norma, sometiéndose a una segunda visita de la unidad de verificación.

**6.4** La instancia tendrá 30 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del dictamen, para emitir su resolución negativa o afirmativa sobre la certificación con el nivel que corresponde conforme a la presente norma y de acuerdo al procedimiento que establezca sus Reglas de Operación.

**6.5** La resolución de la instancia debe ser fundada y en apego al mecanismo de evaluación establecido en la presente norma.

**6.6** El certificado debe tener la siguiente información:

**6.6.1** Nombre de la instancia que promueve la certificación

**6.6.2** Nombre, ubicación y delimitación de la playa certificada.

**6.6.3** Nivel que corresponda de acuerdo al puntaje obtenido. (Tabla 1)

**6.6.4** Vigencia de la certificación.

**6.6.5** Logotipo y firmas de la instancia.

#### **Ratificación**

**6.7** La vigencia del certificado será de dos años, y podrá ratificarse por periodos iguales.

**6.8** Para ratificar la certificación se deberá efectuar muestreos de seguimiento en los meses de marzo, junio y noviembre y adjuntar los resultados a la solicitud de ratificación que deberá tramitarse con un mes de anticipación al vencimiento de la vigencia del certificado.

**6.9** El interesado debe solicitar una visita de evaluación a la unidad de verificación elegida para monitorear el cumplimiento de los requisitos que se cubrieron al momento de otorgar la certificación.

**6.10** En caso de que el interesado desee obtener un nivel superior en el certificado, conforme a la tabla 1, debe realizarse una evaluación completa de la conformidad de la presente norma mexicana.

**6.11** La unidad de verificación enviará a la instancia dentro de los días siguientes el dictamen que contenga los resultados de la evaluación realizada.

**6.12** La instancia tendrá 15 días contados a partir de la fecha de recepción del dictamen, para emitir su resolución afirmativa o negativa sobre la ratificación.

#### **Cancelación**

**6.13** La autoridad competente podrá realizar muestreos aleatorios, para verificar el cumplimiento de las especificaciones y requisitos bajo los cuales se otorgó el certificado.

**6.14** En caso de incumplimiento deberá iniciarse un procedimiento de cancelación al interesado.

**6.15** La instancia podrá allegarse de la información necesaria para emitir su dictamen de cancelación, y debe notificar por escrito al interesado su resolución.

Cuando se presente un evento natural desfavorable en el área correspondiente a la certificación, los interesados podrán solicitar por escrito a la instancia, un plazo para que se reestablezcan las condiciones naturales, y se coordine una visita de evaluación por parte de la unidad de verificación para continuar el procedimiento para obtener el certificado.

## **1.- TABLA DE VALORACION Y EVALUACION MODALIDAD PLAYAS PARA USO RECREATIVO**

CS: Calidad Sanitaria. CSEG: Calidad de Seguridad. CSERV: Calidad de Servicios. CDA: Calidad de Desempeño Ambiental

DISPOSICION	METODOLOGIA	CRITERIOS DE VALORACION	PUNTAJE	GRUPO
<b>4.1 DE CALIDAD DE AGUA DE MAR, LAGUNAS COSTERAS Y ESTUARIOS</b>				
<b>4.1.1</b> (4.1.2, 4.1.3 y Apéndices 1 y 2)	<b>Calidad bacteriológica del agua</b>			
	Muestreos semanales con 3 meses previos a la certificación (total 12 muestras).	0-200 Enterococos NMP/100 ml	Cumplimiento o obligatorio	CS
<b>4.1.4</b>	Inspección visual	Ausencia	4	CDA
<b>4.1.5</b>	Inspección visual	Ausencia	6	CS
<b>4.1.6</b>	Inspección visual	Ausencia	8	CS
<b>4.1.7</b>	Reporte del análisis de la descarga o Reporte del generador a CNA y presentar en un plano a escala 1:1,000 la ubicación de la descarga en la zona terrestre adyacente y señalar el tipo de tratamiento. <i>Aplicable en caso de que el generador sea el interesado.</i>	Cumplimiento	12	CS
<b>4.2 DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				
<b>4.2.1</b>	Metodología del Apéndice 3	Cumplimiento	16	CS
<b>4.2.2</b>	Metodología del Apéndice 3	Cumplimiento	11	CS
<b>4.2.3</b>	Inspección visual	Ausencia	16	CS
<b>4.2.4</b>	Inspección visual	Ausencia	14	CS
<b>4.2.5</b>	Inspección visual	Ausencia	3	CDA
<b>4.2.6</b>	Documentos que acrediten que el Programa se encuentra en proceso o implementación.	Cumplimiento	4	CDA
<b>4.2.7 y 4.2.8</b>	Inspección visual	Ausencia	28	CSERV
<b>4.2.9</b>	Inspección visual <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	3	CDA
<b>4.2.10</b>	Pruebas testimoniales de prestadores de servicios turísticos o residentes de la comunidad, previa identificación oficial.	Cumplimiento	20	CSERV
<b>4.2.11</b>	Programa de recolección de residuos sólidos en los cauces fluviales en su caso. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
<b>4.2.12</b>	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA
<b>4.2.13</b>	Plano a escala 1:1,000 en la zona terrestre adyacente, en el que se identifiquen la ubicación y el tipo de contaminante. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	3	CDA
<b>4.3 INFRAESTRUCTURA COSTERA</b>				
<b>4.3.1</b>	Inspección visual. Autorización de impacto ambiental de la instalación portuaria.	Cumplimiento	3	CDA

4.3.2	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
4.3.3	Concesión para el uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre y autorización de impacto ambiental.	Cumplimiento	4	CDA
4.3.4	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
4.3.5	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA
<b>4.4 BIODIVERSIDAD</b>				
4.4.1	Descripción general de especies de flora y fauna terrestre y acuática de la región.	Cumplimiento	2	CDA
4.4.2	Plan de manejo acreditado. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
4.4.3	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
4.4.4	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Presencia/ Cumplimiento	3	CDA
4.4.5	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	3	CDA
4.4.6	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	15	CSERV
4.4.7	Inspección visual.	Cumplimiento	4	CDA
4.4.8	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
4.4.9	Inspección visual	Cumplimiento	4	CDA
4.4.10.1	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA
4.4.10.2	Personal de vigilancia en época de arribazón y anidación de las tortugas marinas. <i>En caso de que aplique.</i>	Presencia	5	CDA
4.4.10.3	Inspección visual nocturna. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
<b>4.5 DE SEGURIDAD Y SERVICIOS</b>				
4.5.1	Reglas de operación y zonificación documentada y validada por lo menos de los prestadores de servicio o la comunidad.	Cumplimiento	21	CSEG
4.5.2	Inspección visual.	Cumplimiento	19	CSERV
4.5.3	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
4.5.4	Inspección visual.	Cumplimiento	10	CS
4.5.5	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
4.5.6	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
4.5.7	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	18	CSERV

4.5.8	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
4.5.9	Inspección visual.	Cumplimiento	16	CSEG
<b>4.6 DE EDUCACION AMBIENTAL</b>				
4.6.1	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	3	CDA
4.6.2	Inspección visual diurna y nocturna. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	3	CDA
4.6.3.1	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de calidad del agua	Cumplimiento	7	CS
4.6.3.2	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de manejo de residuos sólidos y su clasificación.	Cumplimiento	3	CDA
4.6.3.3	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de las restricciones ambientales de uso en la playa.	Cumplimiento	3	CDA
4.6.4 y 4.6.5	Un programa de participación comunitaria acreditado, que incluyan las acciones humanas que incidan negativamente en la conservación de la flora y fauna de la localidad acreditado.	Cumplimiento	3	CDA
<b>PORCENTAJE MINIMO DE CUMPLIMIENTO MODALIDAD DE PLAYAS PARA USO RECREATIVO</b>				
GRUPOS/NIVEL	1	2	3	
Calidad Sanitaria (CS)	60	75	90	
Calidad de Seguridad (CSEG)	50	70	90	
Calidad de Servicios (CSERV)	45	65	90	
Calidad de Desempeño Ambiental (CDA)	50	70	90	

## 2.- TABLA DE VALORACION Y EVALUACION

### MODALIDAD PLAYAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACION

**CS: Calidad Sanitaria. CSEG: Calidad de Seguridad. CSERV: Calidad de Servicios. CDA: Calidad de Desempeño Ambiental**

DISPOSICION	METODOLOGIA	CRITERIOS DE VALORACION	PUNTAJE
4.7	Requisito indispensable en esta modalidad para obtener el certificado.		
<b>4.8 DE CALIDAD DE AGUA DE MAR</b>			
4.8.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones: 4.1.1 al 4.1.7			
<b>4.9 DE RESIDUOS SOLIDOS</b>			
4.9.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones:			

<b>4.2.1 al 4.2.9 y del 4.2.11 al 4.2.13.</b>			
<b>4.9.2</b>	Pruebas testimoniales de prestadores de servicios turísticos o residentes de la comunidad, previa identificación oficial.	Cumplimiento	8
<b>4.10 DE INFRAESTRUCTURA COSTERA</b>			
<b>4.10.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones: 4.3.1 al 4.3.5.</b>			
<b>4.10.2</b>	Inspección visual	Cumplimiento	10
<b>4.10.3</b>	Inspección visual	Cumplimiento	8
<b>4.10.4</b>	Inspección visual	Cumplimiento	11
<b>4.10.5</b>	Inspección visual	Cumplimiento	9
<b>4.10.6</b>	Inspección visual	Cumplimiento	8
<b>4.11 DE BIODIVERSIDAD</b>			
<b>4.11.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones: 4.4.1 al 4.4.10</b>			
<b>4.11.2</b>	Inspección visual.	Cumplimiento	10
<b>4.11.3</b>	Inspección visual.	Cumplimiento	10
<b>4.12 DE SEGURIDAD Y SERVICIOS</b>			
<b>4.12.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones: 4.5.2 y 4.5.3</b>			
<b>4.12.2</b>	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	9
<b>4.13 DE CONTAMINACION POR RUIDO</b>			
<b>4.13.1</b>	Decibeles No mayor a 70 decibeles, embarcaciones de cuatro tiempos.	Cumplimiento	8
<b>4.14 DE EDUCACION AMBIENTAL</b>			
<b>4.14.1 Consultar la tabla de evaluación de las disposiciones: 4.6.1 al 4.6.5.</b>			
<b>4.14.2</b>	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	9

<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO EN LA MODALIDAD DE PLAYAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACION</b>		
PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	ATRIBUTOS
75% MINIMO DE CUMPLIMIENTO	95% MINIMO DE CUMPLIMIENTO	Agua
		Residuos Sólidos
		Biodiversidad

		Infraestructura Costera
		Seguridad y Servicios
		Contaminación por ruido
		Educación Ambiental

## 7. Bibliografía

**7.1** BOTELLO, A.V., J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomelí (Eds.). 1996. Características, composición y propiedades fisicoquímicas del petróleo, p. 203-210 Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666 pp.

**7.2** COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 2002. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo. (Relativa a la calidad de las aguas de baño). Bruselas. 24 10.2002 COM (2002) 581 final 2002/0254 (COD).

**7.3** EPA. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) 2002 National Beach Guidance And Performance Criteria for Recreational Waters (EPA-823.B-02-004).

**7.4** EPA. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) 2003. Reducción de la Basura Marina. Artículo en [http://www.epa.gov/owow/oceans/debris/index\\_spanish.html](http://www.epa.gov/owow/oceans/debris/index_spanish.html).

**7.5** HENRY SALAS AND JAIME BARTRAM. Organización Mundial de la Salud. Borrador de las Guías para Ambientes Seguros en Aguas Recreativas. Volumen 1: Aguas Costeras y Dulces. Resumen (Parte 1). Boletín 20 Artículo de fondo. **¡Error! Marcador no definido.**

**7.6** INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA 2002., Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano. 2002 Sar. E.A., M.E Fernario y B. Reguera (Editores).

**7.7** INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA. 2000. Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México, Propuesta. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000. México D.F. 39 pp.

**7.8** INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA 2000. La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México. Disco Compacto. México.

**7.9** INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION (COI-UNESCO) 1995. Manual on Harmful Marine Microalgae.

**7.10** KOMAR, P.D., 1998. Beach Processes and Sedimentation. Prentice Hall, Inc., 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey.

**7.11** NOM-022-SEMARNAT- 2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

**7.12** SAAVEDRA VAZQUEZ, T. 1996. Normatividad en zonas costeras, p. 605-640. In: A. V. Botello, J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomelí (Eds.). Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666 pp.

**7.13** SEMARNAT. 2003. Conceptos Básicos DGZOFEMATAC *IN* página Web. **¡Error! Marcador no definido..**

**7.14** PAEZ- OSUNA, F. 1996. Efectos de los metales, p. 349-361. In: A. V. Botello, J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomelí (Eds.). Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666 pp.

**7.15** WORLD HEALTH ORGANIZATION. GENEVA. Guidelines For Save Recreational Water Environments. VOLUME 1 COASTAL AND FRESH WATERS.

**7.16** YANEZ-ARANCIBIA, A 2000. Coastal Management in Latin America In: C. Sheppard (ed) Seas at the millennium: An environmental evaluation Elsevier Science. pp. 457-466.

## 8. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no equivale a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D.F., a 7 de octubre de 2005.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

## APENDICE I

### SECRETARIA DE SALUD

**COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION  
CONTRA RIESGOS SANITARIOS**

**LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR  
PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO  
(Procedimiento de Muestreo, Preservación  
de las Muestras y Almacenamiento)**

**PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

Las muestras se tomarán en los lugares donde haya más afluencia de turistas de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- **Para zonas de oleaje tranquilo**, tomar las muestras en áreas donde la profundidad del agua llegue a 1 m aproximadamente (cintura del verificador), la muestra debe tomarse a contracorriente del flujo entrante y a 30 cm aproximadamente bajo la superficie del agua.
- **Para zonas de playa con rompiente cercana a la orilla**, pasar la rompiente a una profundidad del agua de 1 m – 1,15 m. El verificador debe colocarse a contracorriente del flujo entrante y tomar la muestra de agua a 30 cm bajo la superficie del agua. Si la pendiente del fondo es pronunciada, tomar la muestra en la orilla, donde la profundidad del agua esté entre el tobillo y la rodilla, llenar el recipiente procurando que contenga un mínimo de arena.

En la orilla de la playa anotar en la hoja de verificación, bitácora o cadena de custodia la identificación de la muestra y la hora. Llenar los datos de la etiqueta del envase con fecha y hora del muestreo, identificación de la muestra e iniciales del verificador.

De acuerdo al recipiente:

**a) Frasco de vidrio.-** Aflojar levemente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad y evitando que se contamine el tapón o el cuello del frasco. Introducir el frasco con la boca hacia abajo hasta la profundidad seleccionada al tipo de playa, quitar el tapón e invertir el frasco para llenarlo hasta que quede 1/3 del frasco del volumen libre, poner el tapón y sacar el frasco.

**b) Bolsa de plástico.-** Quitar la tira de seguridad a la bolsa, introducir la bolsa cerrada a la profundidad deseada, la cual debe quedar en sentido contrario al flujo de corriente (para evitar que el agua toque primero las manos del verificador y después entre en la bolsa), una vez que se llena hasta el 80%-90% de su volumen se cierra, se saca la bolsa del agua. Mientras se jalan con fuerza los alambres, girar la bolsa varias veces, unir los extremos del alambre y retorcerlos entre sí. Llenar dos bolsas de muestra para cada sitio.

**c) Tomar dos muestras por cada estación de muestreo.-** Para control de calidad del laboratorio es necesario tomar una muestra adicional en el primer punto de muestreo.

**MATERIAL**

Recipientes para toma de muestras bacteriológicas

- **Frascos.-** De color transparente o ámbar, con tapón esmerilado, estéril y bacteriológicamente inerte, con capacidad de 125 ml o 250 ml. Se pueden utilizar recipientes de vidrio de borosilicato de boca ancha con tapón de rosca o esmerilado, estériles.
- **Bolsas de plástico.-** Bolsas de polietileno, estériles, con sello hermético y de 180 ml a 300 ml de capacidad. (En ambos casos debe ser **sin tiosulfato de sodio** en los recipientes)

**PRESERVACION DE LAS MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO**

Las muestras de agua deben preservarse de a 1°C a 5°C y a la oscuridad durante su transporte al laboratorio, con lo cual deben de ser procesadas para su análisis inmediato o si esto no es posible, no rebasar 24 h tomadas desde la obtención de la muestra hasta que inicia el análisis de laboratorio. Las muestras deben ser colocadas en hielo y para evitar contaminación se debe evitar la total inmersión de los recipientes. Bajo ningún motivo deben congelarse.

**APENDICE II  
SECRETARIA DE SALUD**

**COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION  
CONTRA RIESGOS SANITARIOS**

**LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR  
PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO  
(Método Analítico)**

**METODO ANALITICO**

**Método del sustrato cromogénico definido<sup>1</sup>**

**Introducción**

La determinación de organismos *Enterococos* por medio del sustrato cromogénico, se fundamenta en el uso de sustratos cromogénicos hidrolizables para la detección de enzimas del grupo *Enterococo* como *E. faecium* y *E. faecalis*. Cuando se utiliza esta técnica, el grupo se define como todas las bacterias que poseen la enzima  $\beta$ -glucosidasa y capaces de romper el sustrato cromogénico, dando como resultado una liberación del cromógeno.

La prueba puede usarse tanto en tubos múltiples como en formato presencia-ausencia (muestras individuales de 100 ml). La obtención de resultados válidos requiere la aplicación estricta de los procedimientos de control de calidad.

**Principio**

El método Enterolert emplea un indicador nutriente que emite fluorescencia cuando es metabolizado por las bacterias del grupo *Enterococo*. La tecnología del sustrato definido evita la necesidad de utilizar azida de sodio utilizada en los métodos tradicionales. El sustrato cromogénico tal como el orto-nitrofenil- $\beta$ -D galactopiranosido (ONPG) u otro equivalente, es empleado para detectar la enzima  $\beta$ -glucosidasa, la cual es producida por bacterias el grupo *Enterococo*.

La enzima  $\beta$ -glucosidasa hidroliza al sustrato y provoca un cambio de color, el cual indica y sustenta una prueba positiva después de 24 h sin procedimientos adicionales.

En lo que se refiere a *Enterococos*, un sustrato fluorogénico como el 4-metilumbeliferil-(--D-glucorónido (MUG) es utilizado para detectar la enzima  $\beta$ -glucosidasa). La enzima ( $\beta$ -glucosidasa) hidroliza el sustrato, produciendo fluorescencia cuando el líquido es expuesto a la luz ultravioleta de onda larga (365 nm).

**Aplicaciones**

Las muestras de agua que contienen materiales húmicos o de otro tipo pueden ser turbias. Si hay color de fondo, se comparan los tubos inoculados con un tubo de control únicamente muestra de agua.

La prueba del sustrato cromogénico no se usa para verificar siembras presuntivas de *Enterococos* o colonias de filtración con membrana porque el sustrato puede ser sobrecargado por el inóculo pesado de glucosidasa débil producido por no *Enterococos*, causando resultados falsos positivos o por lecturas que sobre las 24 h (por ejemplo 28 h).

**Formulación del sustrato**

Las formulaciones del sustrato se presentan comercialmente en tubos múltiples o en recipientes para muestras de 100 ml para la determinación de presencia /ausencia. También son aprovechables porciones prepesadas del reactivo para mezclar y dosificar en tubos múltiples para pruebas de 10 ml u otros recipientes para muestras de 100 ml. Se requiere de un proveedor confiable para el aseguramiento de calidad y uniformidad del sustrato comercial. Se debe evitar la exposición prolongada del sustrato a la luz directa del sol.

La formulación en polvo contiene los siguientes compuestos anhidros (por litro de sustrato preparado):

Sulfato de amonio (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5,00 g
Sulfato de manganeso, MnSO <sub>4</sub>	0,0005 g
Sulfato de zinc, ZnSO <sub>4</sub>	0,0005 g
Sulfato de magnesio, MgSO <sub>4</sub>	0,10 g
Cloruro de sodio, NaCl	10,0 g
Cloruro de calcio, CaCl <sub>2</sub>	0,05 g

<sup>1</sup> Aprobado por la American Society for Testing and Materials # D-6503-99

Sulfito de sodio, Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	0,04 g
Amfotericina B	0,001 g
O-Nitrofenil-β-D-galactopiranosido	0,50 g
4-metilumbeliferil –β-D-glucorónico	0,075 g
Solanio	5,3 g
Buffer Hepes de ac, orgánicos	6,9 g

### Procedimiento

Procedimiento de tubos múltiples. Se prepara una dilución 1:10 con agua destilada estéril. Por ejemplo, 10 ml. de muestra con 90 ml. de agua estéril. Separe cuidadosamente un paquete de reactivo en polvo, procurando no abrir el paquete siguiente.

Golpee el paquete ligeramente para hacer que todo el polvo Enterolert se acumule en la parte inferior del paquete. Abra el paquete rompiendo la parte superior a nivel de la raya cuidando no tocar la apertura del paquete.

Agregue el reactivo a una muestra diluida previamente 1:10. Tape y selle el recipiente de forma aséptica. Agite para disolver el reactivo por completo. Vierta la mezcla de muestra y reactivo en el dispositivo (charolas) del sellador, evitando tocar la lengüeta metálica.

Identifique la charola con la muestra correspondiente. Selle con calor la charola con la muestra para distribuirla en los 49 tubos grandes y 24 pequeños de la charola. Incube durante 24 h a 41°C ± 0,5°C. Lea los resultados al cabo de 24 h.

Cuente el número de celdas fluorescentes de la charola. Es posible que la intensidad de las celdas positivas varíe. Consulte la tabla de NMP anexa para determinar el número más probable de *Enterococos* en la muestra. La distribución de las celdas en la charola corresponde a las tablas de número más probable con 95% de límite de confianza del Standard Methods.

El procedimiento también puede ser desarrollado con la adición de cantidades apropiadas del sustrato reactivo a la muestra, mezclando vigorosamente y dosificado en cinco o diez tubos estériles. Incube a 35 ± 0,5 °C por 24 h.

Procedimiento de presencia/ausencia. Adicione asépticamente sustrato enzimático prepesado a 100 ml de muestra en un vaso, estéril, transparente, no fluorescente de borosilicato o en una botella o recipiente equivalente. Opcionalmente adicionar 100 ml de muestra de sustrato enzimático en un recipiente provisto por el fabricante. Tape asépticamente y mezcle vigorosamente para disolver. Incube a 41 ± 0,5°C por 24 h.

### Interpretación

Después de 24 h de incubación examine si existe cambio de color en los tubos o recipientes. Cuando el sustrato es hidrolizado por la enzima de la bacteria produce un color azul; algunos sustratos usados en otras formulaciones pueden producir respuestas de diferente color.

La respuesta cromogénica descrita es una reacción positiva para *Enterococos* totales. Si el cambio de color no es uniforme en todo el tubo, mezcle por inversión antes de la lectura. Compare cada tubo nuevamente con el comparador de color disponible de la fuente comercial del sustrato. Si la intensidad del color es mayor o igual a la del comparador, los *Enterococos* totales están presentes.

Las muestras son negativas para *Enterococos* si no se observa color. La respuesta cromogénica es cuestionable si el tiempo de incubación sobrepasa las 24 h, si incubó por 28 h puede haber poco desarrollo de fluorescencia e interpretarse como negativo o puede desarrollarse más celdas fluorescentes e interpretarse con falsos positivos.

### Reporte

Si se desarrolló el procedimiento del NMP, calcular el valor de NMP del número de tubos o celdas positivos, de acuerdo a las tablas de número más probable, correspondientes al sistema utilizado; si se utiliza el procedimiento de presencia/ausencia, reportar resultados de *Enterococos* totales presentes a ausentes en 100 ml de muestra.

### Control de calidad

Pruebe cada lote del sustrato comercial desarrollando la prueba por inoculación de tres bacterias de control: *Enterococcus faecium* ATCC 35667, *Serratia marcescens* (gram-) ATCC 43862, *Aerococcus viridans* (gram +) ATCC 10400. El primero produce fluorescencia pero el segundo y tercero no la producen.

Evite el uso de inóculos pesados. Si se usan *pseudomonas* como el no *Enterococos* representativo, seleccione una especie no fluorescente. Incube estos controles a  $35\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$  por 24 h. Lea y registre los resultados. Para cada cepa bacteriana, tome un asa de 1 l del tubo de ensayo y utilicela para inocular un recipiente rotulado que contenga 100 ml de agua deionizada estéril. Estas soluciones servirán de control.

#### Medidas de seguridad

Asegurar que la fuente de luz UV sea de onda larga (365 nm). En caso de usar una fuente más poderosa como de 15 watts, usar lentes o goggles protectores de los ojos.

#### Método de Tubos Múltiples

##### Materiales y medio de cultivo

##### a) Caldo de azida dextrosa

Extracto de carne	4,5 g
Triptona o polipeptona	15,0 g
Glucosa	7,5 g
Cloruro de sodio, NaCl	7,5 g
Azida de sodio, $\text{NaN}_3$	0,2 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de 7,2 ( $0,2\text{ °C}$  a  $25\text{ °C}$  después de esterilización).

##### b) Agar de Enterococos selectivo PSE

Peptona C (triptona)	17,0 g
Peptona B (proteosa peptona)	3,0 g
Extracto de levadura	5,0 g
Bilis bacteriológica	10,0 g
Cloruro de sodio, NaCl	5,0 g
Citrato de sodio	1,0 g
Esculina	1,0 g
Citrato férrico de amonio	0,5 g
Azida de sodio, $\text{NaN}_3$	0,25 g
Agar	15,0 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de  $7,1 \pm 0,2$  después de esterilización. Mantener el medio por no más de 4 h de  $45\text{ °C}$  a  $50\text{ °C}$  antes de verterlos en las cajas de cultivo.

#### Procedimiento de prueba presuntiva

Inocular una serie de tubos de caldo de azida dextrosa con porciones de muestra de 10 ml o menos. Usar caldo reforzado para inocular 10.0 ml. Las porciones usadas pueden llegar a variar en tamaño y número de acuerdo al tipo de muestras. Usar sólo múltiples decimales de 1 ml.

Incubar los tubos inoculados a  $35\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ . Examinar cada tubo por turbiedad al final de  $24 \pm 2$  h, si no se encuentra turbiedad, en caso de no encontrar reincubar y volver a leer al final de 48 (3 h.)

#### Procedimientos de prueba confirmativa

Tomar todos los tubos con caldo de dextrosa azida que mostraron turbiedad después de 24 a 48 horas de incubación como positivos.

Sembrar una porción de crecimiento de cada uno de los tubos positivos de caldo de dextrosa azida en agar PSE. Incubar en las cajas invertidas a  $35\text{ °C}$  ( $\pm 0,5\text{ °C}$  por 24, 2 h.). Colonias café negruzcas con halos color café confirma la presencia de estreptococos fecales.

Las colonias café negruzcas con halos de color café pueden ser transferidas a tubos con caldo de infusión de cerebro-corazón conteniendo 6,5 % de NaCl. El crecimiento en caldo de NaCl al 6.5% y a 45°C indican que las colonias pertenecen al grupo de Enterococos.

Estimar la densidad de estreptococos fecales del número de tubos en cada serie de diluciones que fueron positivos en PSE. Similarmente, estimar la densidad de Enterococos del número de tubos en cada serie de dilución conteniendo estreptococos que crecieron en caldo de NaCl al 6,5 %.

#### Método de filtro de membrana

##### Aparatos de laboratorio

Para un análisis de filtración de membrana se debe usar cristalería y otros aparatos compuestos de material libre de agentes que pueden afectar el crecimiento bacterial.

Botellas de muestreo.

Pipetas graduadas estériles.

Contenedores para medio de cultivo.

Cajas de cultivo.- Puede utilizarse vidrio de borosilicato estéril o desechables, o cajas de Petri plásticas preesterilizadas.

Unidad de filtración.

**Filtro de membrana.-** El cual de preferencia debe estar esterilizado desde su fabricación.

**Almohadilla absorbente.-** Debe ser de un material libre de sulfitos o de otras sustancias que pueden inhibir el crecimiento bacterial. Usar almohadillas de aproximadamente 48 mm de diámetro y de un espesor para absorber 1,8 a 2,2 ml de medio.

**Incubadoras.-** Usar incubadoras que tengan una temperatura de  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$  y que pueden mantener una humedad ambiental (humedad relativa del 60%).

**Microscopio y fuente de luz.-** Para determinar el conteo de colonias en filtro de membrana, usar una magnificación de 10 a 15 diámetros y una fuente de luz fluorescente blanca ajustada a dar un máximo discernimiento del brillo. Preferentemente usar un microscopio con campo binocular amplio.

**Conteo.-** Contar todas las colonias rojas claras u oscuras utilizando una lámpara fluorescente y una lupa.

##### Materiales y medio de cultivo

###### a) mE Agar para Enterococos

Peptona	10 g
Cloruro de sodio, NaCl	15,0 g
Extracto de levadura	30,0 g
Esculina	1,0 g
Actidiona ciclohexamida	0,05 g
Azida de sodio, $\text{NaN}_3$	0,15 g
Agar	15,0 g
Agua grado reactivo	1 L

Calentar para disolver los ingredientes, esterilizar y mantener en un baño de agua de 44 a 46°C. Mezclar 0,25 g de ácido nalidixico en 5 ml. de agua grado reactivo, agregar unas pocas gotas de NaOH 0.1 N para disolver el antibiótico, y adicionar al medio basal.

Adicionar 0,15 gr. de 2,35-cloruro tetrazolium trifenilo y mezclar para una buena disolución. Verter el agar en cajas petri de 9 x 50 mm hasta una altura de 4 a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml), y dejar solidificar. El pH final debe llegar a  $7,1 \pm 0,2$ .

Colocar el sobrante en la oscuridad de 2°C a 10°C, después de 30 días tirar el sobrante.

(NOTA: este medio es recomendado para cultivo de *Enterococos* en aguas recreativas dulces y marinas).

###### b) EIA substrato

Esculina	1,0 g
Agar	15,0 g
Citrato férrico	0,5 g

Agua grado reactivo	1 L
---------------------	-----

El pH debe llegar a  $7,1 \pm 0,2$  antes de pasar por la autoclave. Calentar para disolver los ingredientes, esterilizar y mantener en un baño de agua de  $44^{\circ}\text{C}$  a  $46^{\circ}\text{C}$ . Verter el medio en cajas Petri de 50 mm y a una altura de 4 a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml), y dejar solidificar.

Preparar el medio fresco por cada grupo de muestras. Mantener el sobrante en la oscuridad de  $2^{\circ}\text{C}$  a  $10^{\circ}\text{C}$ , después de 30 días, tirar el sobrante.

**c) m. Enterococos agar para estreptococos fecales**

Triptona	20 g
Extracto de levadura	5 g
Glucosa	2,0 g
Fosfato dipotásico, $\text{K}_2\text{HPO}_4$	4,0 g
Azida de sodio, $\text{NaN}_3$	0,4 g
2, 3,5-cloruro tetrazolium trifenol	0,1 g
Agar	10 g
Agua grado reactivo	1 L

Calentar para disolver los ingredientes. No utilizar autoclave. Colocar las cajas petri de 9 mm x 50 mm a una profundidad de 4 mm a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml) y dejar solidificar. Preparar medio fresco por cada grupo de muestras.

(NOTA: este medio es recomendado para el Grupo D de *Streptococos* en agua dulce y marina).

**d) Caldo infusión de cerebro-corazón.**

Infusión de cerebro de ternero	200 g
Infusión de corazón de res	250 g
Peptona proteosa	10,0 g
Glucosa	2,0 g
Cloruro de sodio, $\text{NaCl}$	5,0 g
Fosfato hidrogenado disódico, $\text{Na}_2\text{HPO}_4$	2,5 g
Agua grado reactivo	1 L

El pH debe llegar a 7,4 después de la esterilización.

**e) Agar infusión de cerebro-corazón.**

Adicionar 15,0 g de agar a los ingredientes de caldos de infusión de cerebro-corazón. El pH debe llegar a 7,4 después de la esterilización. Los tubos deben estar inclinados.

**f) Agar bilis excluyan**

Extracto de res	3,0 g
Peptona	5,0 g
Oxgall	40,0 g
Esculina	1,0 g
Citrato férrico	0,5 g
Agar	15,0 g

Agua grado reactivo

1 L

Calentar para disolver los ingredientes. Colocar 8 ml a 10 ml en tubos inclinados en volumen apropiado. Llevar la autoclave a 121°C durante 15 min. No sobrecalentar debido a que puede causar obscurecimiento del medio.

Mantener de 44 °C a 46°C y colocar en tubos inclinados 15 ml o colocar 15 ml en cajas petri de 15 x 100 mm. El pH final debe llegar a 6.6 (0,2 después de la esterilización). Mantener a una temperatura de 4°C a 10°C.

### Procedimiento

#### a) mE Método

- 1. Seleccionar un tamaño de muestra y filtrar.** Filtrar un volumen de muestra apropiado a través de una membrana estéril de 0,45 µm, cuadrículada para tener 20 a 60 colonias en la superficie de la membrana. Se transfiere el filtro al agar en la caja petri, cuidando de no tener burbujas de aire en la membrana.
- 2. Incubación.** Invertir las placas de cultivo e incubar a 41°C (0,5°C) por 48 h.
- 3. Prueba del sustrato.** Después de 48 horas por incubación, transferir cuidadosamente el filtro al medio EIA. Incubar a 41°C (0,5 °C por 20 min).
- 4. Conteo.** Colonias de *Enterococos* rosas a rojas desarrollan un precipitado café rojizo en el fondo del filtro. El conteo de colonia es usando lámpara fluorescente por medio de una lupa.

#### b) m Método Enterococos

- 1.** Selección de tamaño de muestra y filtración. Igual al punto 1 del m-E-Método.
- 2.** Incubación. Colocar las cajas por 30 min, posteriormente invertirlos e incubarlos a 35°C (0,5°C por 48 h).

### Bibliografía

COVERT T.C. , L.C. Shadix, E.W. Rice, J.R. Haines & R. W. Frey Berg, 1989. Evaluation of the auto analysis colilert test for detection and enumeration of the total coliform. Appl. Environ. Microbiol. 55: 2443.

EATON A, Clesceri L, Greenberg A. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th edition 1995.

EDBERG S.C. & M.M. Edberg, 1988. A defined substrate technology for the enumeration of microbiol indicators of environmental pollution. Yale J. Biol. Med. 61:389.

EDBERG. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith & the National Collaborative Study, 1988. National Field evaluation of a defined substrate method for the simultaneous enumeration of total coliforms and *Escherichia coli* from drinking water: comparison with the standard multiple tube fermentation method. Appl. Environ. Microbiol. 54: 1595.

EDBERG. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith & the National Collaborative Study, 1989. National Field evaluation of a defined substrate method for the simultaneous detection of total coliforms and *Escherichia coli* from drinking water: comparison with presence-absence techniques. Appl. Environ. Microbiol. 55: 1003.

EDBERG. S.C., & D. B. Smith, 1989, Absence of association between total heterotrophic and total coliform bacteria from a public water supply. Appl. Environ. Microbiol. 55: 380.

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. Diario Oficial de la Federación, 12 de agosto de 1994.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, Guías para ambientes seguros en aguas recreativas, Vol. 1: Aguas costeras y aguas dulces, versión preliminar, 1998.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, National beach guidance and required performance criteria for grants, Office of Water, Washington, DC, June 2002.

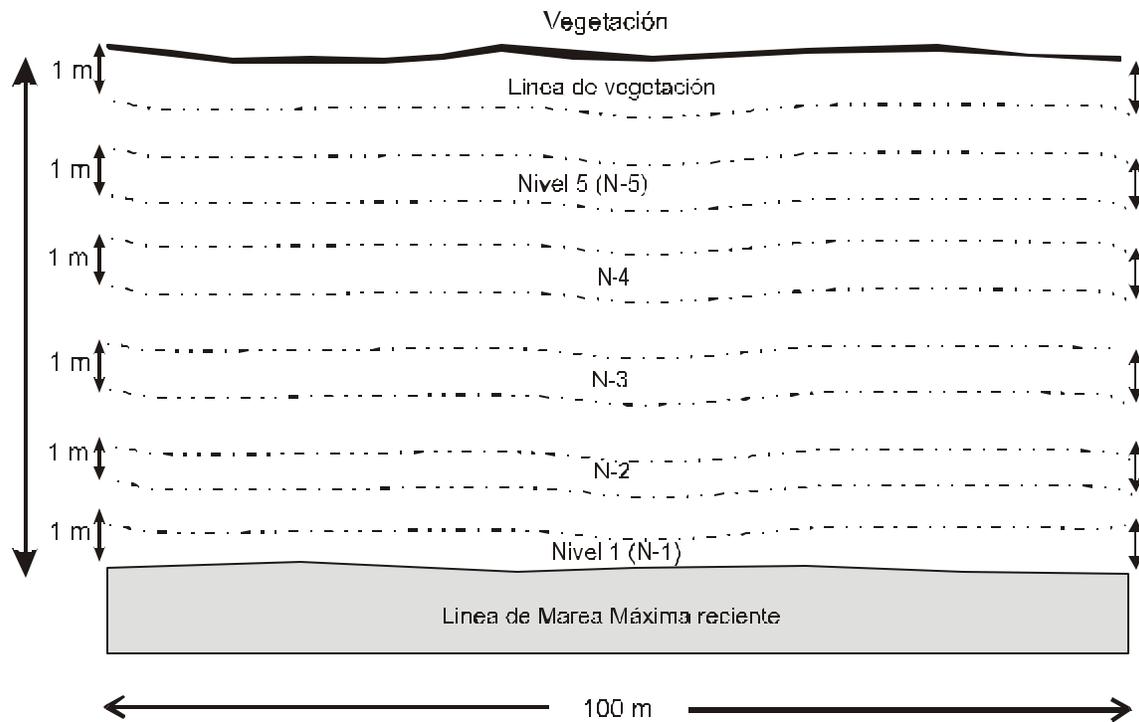
WORLD HEALTH ORGANIZATION, Sustainable Development and Healthy Environments; Bathing Water Quality and Human Health; protection of the human environment water, sanitation and health; Geneva, 2001.

**APENDICE III**  
**METODOLOGIA PARA EVALUAR LOS RESIDUOS SOLIDOS**  
**MARINOS O COSTEROS**

**A. Trabajo de campo**

Con la finalidad de registrar y cuantificar los residuos sólidos marinos o costeros presentes en la playa, se establecen unidades de muestreo (transectos) en forma perpendicular.

La longitud de cada unidad de muestreo (transecto) es de 100 m. Cada transecto incluye 6 niveles de 1 m de ancho, la distancia entre cada uno de ellos variará de acuerdo con la anchura de la playa, considerando a ésta desde la marca de la línea de marea reciente hasta el inicio de la duna o zona de vegetación (Figura 1).



**Figura 1. Representación gráfica de las unidades de muestreo o transecto.**

La longitud total se mide con una cinta métrica, posteriormente se marca con estacas. Cada nivel (área de conteo) se delimitará utilizando un cabo (cuerda). Una vez definida el área de conteo, se procede a recorrerla cuidadosamente para evaluar y registrar todos los objetos visibles localizados dentro la franja. Los residuos sólidos no deben de colectarse, pesarse ni moverlos de su lugar para que el método realmente sea operante y eficiente.