



COMISIÓN FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN
CONTRA RIESGOS SANITARIOS



SECRETARÍA DE SALUD

COMISIÓN FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS

LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR PARA
USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO

2010

Índice

1.- Introducción.....	3
2.- Objetivo y campo de aplicación.....	3
3.- Atribuciones y competencias.....	4
4.- Criterios de calidad de agua de mar para uso recreativo.....	4
5.- Criterios de comunicación a la población en playas con riesgo.....	5
6.- Criterios para la toma de muestra.....	6
6.1.- Frecuencia de muestreo.....	6
6.2.- Procedimiento de muestreo.....	6
6.3.- Material para muestreo.....	7
6.4.- Preservación de las muestras.....	7
7.- Métodos analíticos.....	8
7.1 Método del sustrato cromogénico.....	8
7.2 Método de tubos múltiples.....	10
8.- Bibliografía.....	11
9.- Anexo I.- Tabla NMP.....	13

LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO

1. INTRODUCCION.

La calidad de agua para uso recreativo en centros turísticos es un factor primordial para garantizar la protección de la salud de los usuarios, estudios en agua marina y playas indican que las enfermedades de las mucosas, de la piel y digestivas asociadas con los bañistas están directamente relacionadas con los niveles de contaminación fecal.

El indicador bacteriológico más eficiente para evaluar la calidad de agua de mar para uso recreativo de contacto primario son los enterococos fecales, dado que resiste a las condiciones del agua de mar, el grupo de enterococos fecales es un subgrupo de los estreptococos fecales y son diferenciados de otros estreptococos por su habilidad para crecer en 6.5 % de cloruro de sodio, pH de 9.6 y entre 10 y 45 °C, además de estar relacionado directamente con enfermedades como gastroenteritis, enfermedades respiratorias, conjuntivitis y dermatitis, entre otras.

Derivado de estos riesgos y considerando que en la mayor parte de las playas del país existen factores que afectan la calidad de agua, como drenajes pluviales, descargas de aguas residuales tratadas, asentamientos irregulares y que no cuentan con infraestructura de saneamiento y alcantarillado, embarcaciones, actividades de comercio informal y fileteo, así como la gran afluencia de bañistas en algunas temporadas del año; es importante mantener una vigilancia de la calidad del agua de mar, que permita con un enfoque preventivo, alertar al usuario a tomar la decisión de ingresar o no a una playa, dependiendo de los niveles de enterococos y la temporalidad de estos niveles en cada una de las playas sujetas a vigilancia.

En este sentido es importante que se difundan los resultados de la evaluación de la calidad del agua de las playas, señalizando in situ, aquellos lugares que representen riesgos a la salud, así como la difusión de los resultados a través de medios masivos como el Internet.

2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

- Prevenir riesgos a la salud de la población bañista estableciendo criterios de riesgo de acuerdo a los niveles de enterococos presentes en el agua.
- Establecer el procedimiento de muestreo y el método de prueba para determinar el indicador de calidad de agua de mar.
- Establecer los criterios para la difusión de información confiable y oportuna a los usuarios de las playas.

Estos lineamientos son aplicables a zonas recreativas de playa en la República Mexicana que de acuerdo a su afluencia turística requieran vigilancia de la calidad del agua.

3. ATRIBUCIONES Y COMPETENCIAS.

Las Autoridades Estatales de Salud serán responsables de:

- Realizar los muestreos y análisis de agua.
- Transmitir la información al Comité Local de Playas Limpias.
- Enviar los resultados de cada muestreo a la COFEPRIS e informar de las acciones que se realizan en las playas que sobrepasen los niveles de contaminación establecidos en los presentes lineamientos.

Los Laboratorios Estatales de Salud Pública deberán enviar el informe de resultados por correo electrónico formato PDF a sus respectivas áreas de Protección contra Riesgos Sanitarios o Regulación Sanitaria, en un plazo no mayor a 48 horas después de la recepción de la muestra.

Las áreas de Protección contra Riesgos Sanitarios o de Regulación Sanitaria deberán informar los resultados de monitoreo a COFEPRIS a través de Sistema de Transferencia Electrónica de Avance de Proyecto (STEAP) y a sus Secretarías de Salud, a fin de que los resultados sean divulgados en las páginas Web de la COFEPRIS y de las Secretarías de Salud Estatales que cuenten con esta herramienta.

La Secretaría de Salud por conducto de la COFEPRIS vigilará la correcta aplicación de los Lineamientos por parte de las autoridades estatales y compilará y evaluará los datos generados durante el muestreo.

4. CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA DE MAR PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO.

La definición de los criterios de calidad microbiológica de aguas costeras para uso recreativo se basó en estudios evaluados por la Organización Mundial de la Salud, en los cuales se definen una serie de valores del indicador asociados con un aumento en la frecuencia de diferentes tipos de enfermedad. La información que contribuye a la definición de los valores proviene de:

- Valores umbrales y niveles de efectos adversos principalmente para gastroenteritis y otros efectos sobre la salud publicados en estudios epidemiológicos individuales.
- Tasas de incidencia de enfermedades derivadas de las curvas típicas de distribución de enfermedades y de funciones de densidad de probabilidad para organismos indicadores.

Estos estudios indican que los síntomas gastrointestinales y las enfermedades respiratorias febriles agudas y los estreptococos/enterococos pueden brindar una base científica lo suficientemente sólida para asociar un efecto sobre la salud humana con la calidad del agua recreativa. La mayoría de estudios han identificado a los estreptococos y enterococos fecales como los indicadores más estrechamente relacionados con los efectos sobre la salud en aguas costeras.

En este sentido, para establecer el criterio de playa apta o no apta para uso recreativo, la Secretaría de Salud consideró un nivel de enterococos de 200 NMP/100 mL para un riesgo estimado de 5 a 10 por ciento para enfermedades gastrointestinales y de 1.9 a 3.9 para enfermedades respiratorias febriles agudas, de acuerdo a los estudios presentados por la Organización Mundial de la Salud.

CRITERIO PARA CLASIFICAR LAS PLAYAS EN EL PAÍS

Enterococos NMP/100 ml	Clasificación de la playa
0 - 200	APTA PARA USO RECREATIVO
> 200	NO APTA PARA USO RECREATIVO

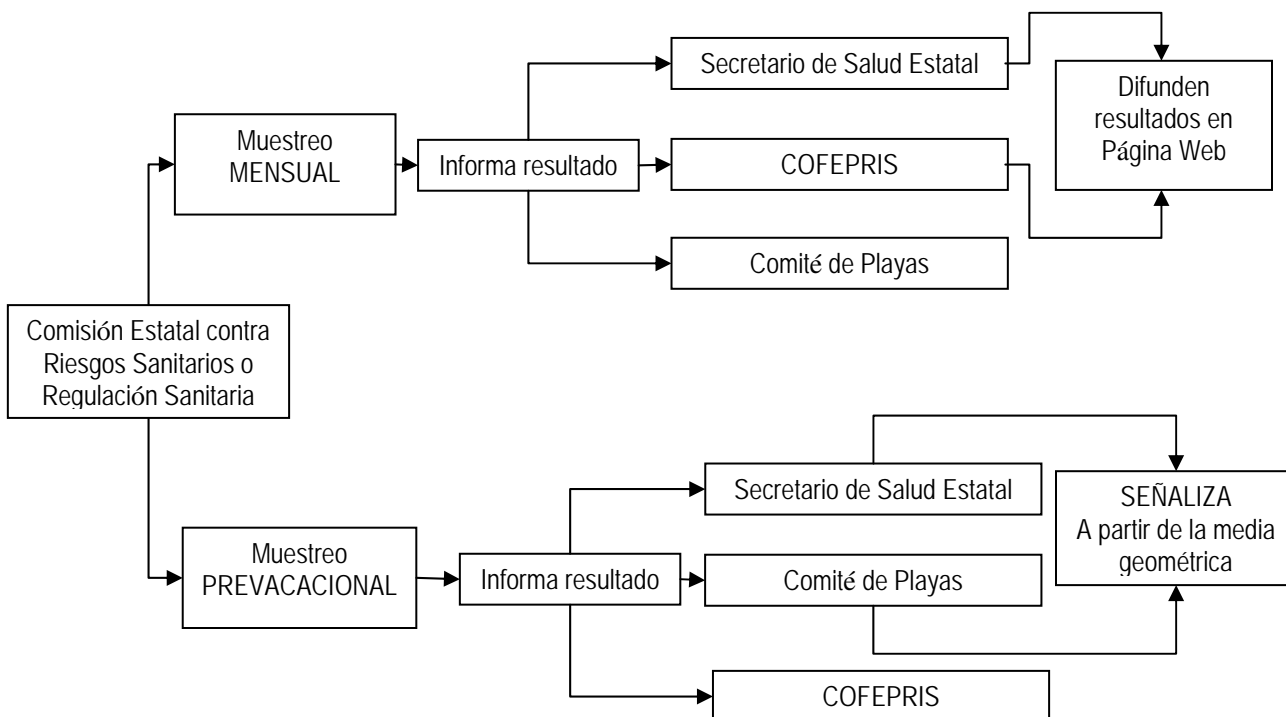
Las playas se clasificarán de acuerdo a los niveles del cuadro anterior, considerando muestras puntuales.

En periodos prevacacionales, la clasificación del sitio de muestreo se obtendrá del cálculo de la media geométrica, considerando los resultados <10, igual a 10 y los valores >24192, igual a 24192, en los casos en que se realicen menos de cuatro muestreos puntuales, se considerará como resultado del periodo, el mayor valor obtenido.

5.- CRITERIOS DE COMUNICACIÓN A LA POBLACION EN PLAYAS CON RIESGO.

El objetivo de difundir los resultados del monitoreo de la calidad de agua; es el de mantener informada a la población para prevenir riesgos a la salud derivados del contacto con agua de mar contaminada, por lo que este proyecto está enfocado en difundir los resultados del monitoreo de la calidad de agua y de las implicaciones en salud por bañarse en playas que hayan rebasado el límite permisible de calidad del agua a la sociedad en general y específicamente a los bañistas para que estén informados sobre aquellas playas que representen un riesgo sanitario.

Por otra parte, informar al Comité de Playas que se llevará a cabo la señalización de las playas de riesgo en los periodos vacacionales, de conformidad con el siguiente diagrama:



Para la difusión de la información a los usuarios, además de los resultados publicados por Internet, es necesario, considerar la elaboración de un boletín de prensa y la señalización in situ de la playa, que

contemple los resultados del muestreo y una leyenda que permita alertar a la población sobre el problema existente, asimismo, recomiende no realizar actividades recreativas en la playa que se este señalizando.

Los criterios para considerar una playa riesgosa y por lo tanto señalizarla son:

- i. El grado de contaminación bacteriológica que presente la playa.
- ii. El conocimiento de una fuente puntual de contaminación en la playa, o algún incidente que impacte en la calidad del agua, hasta no confirmarse por resultados de un muestreo.

De igual forma resulta importante especificar que esta señalización será levantada en cuanto las condiciones que dieron lugar a ésta, sean reestablecidas.

Por otra parte, el Comité de Playas Limpias, deberá informar sobre las actividades y medidas de seguridad que se estén llevando a cabo en el sitio, a fin de dar solución a la problemática para que la población comprenda mejor los riesgos y pueda actuar correctamente siguiendo las consignas de las autoridades.

6. CRITERIOS PARA LA TOMA DE MUESTRA

La definición de puntos de muestreo esta basada en los sitios donde se realizan actividades recreativas con contacto primario y que cuentan gran afluencia de bañistas.

En playas con extensiones mayores a 500 m, se deberá tomar por lo menos una muestra por cada 500 m, si toda la extensión de la playa es utilizada por bañistas.

6.1. FRECUENCIA DE MUESTREO

El muestreo debe realizarse con una frecuencia mensual, durante los primeros 5 días de cada mes y reportarse a más tardar el décimo día.

En periodos prevacacionales, el esquema de monitoreo será de tres veces por semana, dos semanas antes del periodo vacacional (semana santa, verano y diciembre).

Los muestreos prevacacionales deberán realizarse los días lunes, martes y jueves preferentemente y reportar el resultado dentro de las próximas 48 horas a la toma de la última muestra del periodo.

El resultado que se informará a la población será la media geométrica que se obtenga a partir de los seis datos.

6.2. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Las muestras se tomarán en el lugar de mayor afluencia turística de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- **En zonas de oleaje tranquilo**, tomar las muestras en áreas donde la profundidad del agua llegue a 1.0 metros aproximadamente (cintura del verificador), la muestra debe tomarse a contracorriente del flujo entrante y a 30 centímetros aproximadamente bajo la superficie del agua.

- **En zonas de playa con rompiente cercana a la orilla**, pasar la rompiente a una profundidad del agua de 1-1.5 metros. El verificador debe colocarse a contracorriente del flujo entrante y tomar la muestra de agua a 30 centímetros 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.

De acuerdo al tipo de 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.

Tomar una muestra adicional en el primer punto de muestreo (testigo), con el fin de determinar la temperatura de conservación de las muestras durante el transporte hasta la entrega al laboratorio.

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

6.3. MATERIAL PARA MUESTREO

Recipientes para toma de muestras bacteriológicas

- **Frascos.-** De color transparente o ámbar, con tapón esmerilado, estéril y bacteriológicamente inerte, con capacidad de 125 ó 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)

6.4. PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO

Las muestras de agua deben preservarse de a 1 a 5°C y a la oscuridad durante su transporte al laboratorio, deben ser colocadas en hielo para evitar que se contaminen se debe evitar la inmersión de los recipientes en el agua deshielada. Bajo ningún motivo deben congelarse. De preferencia el análisis debe ser inmediato, en todo caso no debe rebasar las 24 horas desde que fue tomada la primera muestra.

7. METODO ANALITICO

7.1 Método del sustrato cromogénico¹

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 β -glucosidasa y capaces de romper el sustrato cromogénico, dando como resultado una liberación del cromógeno.

Principio

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

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

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

Limitaciones

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 β -glucosidasa débil producido por no enterococos, causando resultados falsos positivos ó por lecturas que sobrepasen las 24 horas (por ejemplo 28 horas).

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

¹ Aprobado por la American Society for Testing and Materials # D-6503-99

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 ₄) ₂ SO ₄	5.00 g
Sulfato de manganeso, MnSO ₄	0.0005 g
Sulfato de zinc, ZnSO ₄	0.0005 g
Sulfato de magnesio, MgSO ₄	0.10 g
Cloruro de sodio, NaCl	10.0 g
Cloruro de calcio, CaCl ₂	0.05 g
Sulfito de sodio, Na ₂ SO ₃	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

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 reactivo 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 las 49 celdas grandes y 48 pequeñas de la charola. Incube durante 24 horas a 41°C ± 0.5°C. Lea los resultados al cabo de 24 horas. Cuente el número de celdas fluorescentes de la charola utilizando una lámpara de luz ultravioleta. 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.

Interpretación

Cuando el sustrato es hidrolizado por la enzima de la bacteria produce fluorescencia de color azul cuando las celdas son expuestas a la luz ultravioleta, esta respuesta cromogénica descrita es una reacción positiva para enterococos fecales. Las muestras son negativas para enterococos si no se observa fluorescencia. La respuesta cromogénica es cuestionable si el tiempo de incubación sobrepasa las 24 horas, si incubó por 28 horas 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/100 ml del número de celdas positivas, de acuerdo a las tablas de número más probable, correspondiente (aplicar el factor de corrección de acuerdo a la dilución utilizada).

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.

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.

7.2 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, NaN ₃	0.2 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de 7.2 ± 0.2 a 25°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, NaN ₃	0.25 g
Agar	15.0 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de 7.1 ± 0.2 después de esterilización. Mantener el medio por no más de 4 horas de 45 a 50° 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 múltiplos decimales de 1 ml.

Incubar los tubos inoculados a 35 ± 0.5 °C. Examinar cada tubo por turbiedad al final de 24 ± 2 horas, si no se encuentra turbiedad, en caso de no encontrar reincubar y volver a leer al final de 48 ± 3 hr.

Procedimientos de prueba confirmativa

Considerar 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 ± 0.5 °C por 24 ± 2 h. Colonias café negruzcas con halos color café confirman 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 %. Calcular la combinación de tubos positivos y registrar como número más probable (NMP/100 ml).

8. BIBLIOGRAFIA

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

Norma Oficial Mexicana. NOM-230-SSA1-2002. Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.

Organización 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.

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. Environm. Microbiol.* 54: 1595.

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

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

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

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 detetion of total coliforms and *Escherichia coli* from drinking water: comparison with presence-absence techniques. *Appl. Environm. Microbiol.* 55: 1003.

Edberg. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith & N,J, Kaiz, 1990 Enumeration of total coliforms and *Escherichia coli* from source water by the defined sustrate technology. *Appl. Environm. Microbiol.* 56: 366.

Edberg. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith, 1991. Defined substrate technology method for rapid and simultaneous enumeration of total and *Escherichia coli* from water: collaborative study. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.* 74:526.

Edberg. S.C., F. Ludwing & D.B. Smith, 1991. The collert system for total coliforms and *Escherichia coli*. American water works research foundation. Denver, Colo.

ANEXO I TABLA NMP

# Pozzetti Grande Positivi	IDEXX Quanti-Tray/2000 Tabella MPN																								
	# Pozzetti piccoli positivi																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	<1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.2	21.2	22.2	23.2	24.3
1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.2	14.2	15.2	16.2	17.3	18.3	19.3	20.4	21.4	22.4	23.5	24.5	25.6
2	2.0	3.0	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.2	10.2	11.2	12.2	13.3	14.3	15.3	16.4	17.4	18.5	19.5	20.6	21.6	22.6	23.7	24.8	25.8	26.9
3	3.1	4.1	5.1	6.1	7.2	8.2	9.2	10.3	11.3	12.4	13.4	14.4	15.5	16.5	17.6	18.6	19.7	20.8	21.8	22.9	23.9	25.0	26.1	27.1	28.2
4	4.1	5.2	6.2	7.2	8.3	9.3	10.4	11.4	12.5	13.5	14.6	15.6	16.7	17.8	18.8	19.9	21.0	22.0	23.1	24.2	25.2	26.3	27.4	28.5	29.6
5	5.2	6.3	7.3	8.4	9.4	10.5	11.5	12.6	13.7	14.7	15.8	16.9	17.9	19.0	20.1	21.2	22.2	23.3	24.4	25.5	26.6	27.7	28.8	29.9	31.0
6	6.3	7.4	8.4	9.5	10.6	11.6	12.7	13.8	14.9	15.9	17.0	18.1	19.2	20.3	21.4	22.5	23.6	24.7	25.8	26.9	28.0	29.1	30.2	31.3	32.4
7	7.4	8.5	9.6	10.7	11.8	12.8	13.9	15.0	16.1	17.2	18.3	19.4	20.5	21.6	22.7	23.8	24.9	26.0	27.1	28.3	29.4	30.5	31.6	32.8	33.9
8	8.6	9.7	10.8	11.9	13.0	14.1	15.2	16.3	17.4	18.5	19.6	20.7	21.8	22.9	24.1	25.2	26.3	27.4	28.6	29.7	30.8	32.0	33.1	34.3	35.4
9	9.8	10.9	12.0	13.1	14.2	15.3	16.4	17.5	18.7	19.8	20.9	22.0	23.2	24.3	25.4	26.6	27.7	28.9	30.0	31.2	32.3	33.5	34.6	35.8	37.0
10	11.0	12.1	13.2	14.3	15.5	16.6	17.7	18.9	20.0	21.1	22.3	23.4	24.6	25.7	26.9	28.0	29.2	30.3	31.5	32.7	33.8	35.0	36.2	37.4	38.6
11	12.2	13.4	14.5	15.6	16.8	17.9	19.1	20.2	21.4	22.5	23.7	24.8	26.0	27.2	28.3	29.5	30.7	31.9	33.0	34.2	35.4	36.6	37.8	39.0	40.2
12	13.5	14.6	15.8	16.9	18.1	19.3	20.4	21.6	22.7	23.9	25.1	26.3	27.5	28.6	29.8	31.0	32.2	33.4	34.6	35.8	37.0	38.2	39.4	40.7	41.9
13	14.8	16.0	17.1	18.3	19.5	20.6	21.8	23.0	24.2	25.4	26.6	27.8	29.0	30.2	31.4	32.6	33.8	35.0	36.2	37.5	38.7	39.9	41.1	42.4	43.6
14	16.1	17.3	18.5	19.7	20.9	22.1	23.3	24.4	25.7	26.9	28.1	29.3	30.5	31.7	33.0	34.2	35.4	36.7	37.9	39.1	40.4	41.6	42.9	44.2	45.4
15	17.5	18.7	19.9	21.1	22.3	23.5	24.7	25.9	27.2	28.4	29.6	30.9	32.1	33.3	34.6	35.8	37.1	38.4	39.6	40.9	42.2	43.4	44.7	46.0	47.3
16	18.9	20.1	21.3	22.6	23.8	25.0	26.2	27.5	28.7	30.0	31.2	32.5	33.7	35.0	36.3	37.5	38.8	40.1	41.4	42.7	44.0	45.3	46.6	47.9	49.2
17	20.3	21.6	22.8	24.0	25.3	26.5	27.8	29.1	30.3	31.6	32.9	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	40.6	41.9	43.2	44.5	45.9	47.2	48.5	49.8	51.2
18	21.8	23.1	24.3	25.6	26.9	28.1	29.4	30.7	32.0	33.3	34.6	35.9	37.2	38.5	39.8	41.1	42.4	43.8	45.1	46.4	47.8	49.1	50.5	51.9	53.2
19	23.3	24.6	25.9	27.2	28.5	29.8	31.1	32.4	33.7	35.0	36.3	37.6	39.0	40.3	41.6	43.0	44.3	45.7	47.1	48.4	49.8	51.2	52.6	54.0	55.4
20	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.8	34.1	35.4	36.8	38.1	39.5	40.8	42.2	43.6	44.9	46.3	47.7	49.1	50.5	51.9	53.3	54.7	56.1	57.6
21	26.5	27.8	29.2	30.5	31.8	33.2	34.5	35.9	37.3	38.6	40.0	41.4	42.8	44.1	45.5	46.9	48.4	49.8	51.2	52.6	54.1	55.5	56.9	58.4	59.9
22	28.2	29.5	30.9	32.3	33.6	35.0	36.4	37.7	39.1	40.5	41.9	43.3	44.7	46.2	47.6	49.0	50.5	51.9	53.4	54.8	56.3	57.8	59.3	60.7	62.2
23	29.9	31.3	32.7	34.1	35.4	36.8	38.2	39.7	41.1	42.5	43.9	45.4	46.8	48.3	49.7	51.2	52.7	54.2	55.6	57.1	58.6	60.2	61.7	63.2	64.7
24	31.7	33.1	34.5	35.9	37.3	38.8	40.2	41.6	43.1	44.6	46.0	47.5	49.0	50.5	51.9	53.4	55.0	56.5	58.0	59.5	61.1	62.6	64.2	65.8	67.3
25	33.5	35.0	36.4	37.9	39.3	40.8	42.2	43.7	45.2	46.7	48.2	49.7	51.2	52.7	54.3	55.8	57.3	58.9	60.5	62.0	63.6	65.2	66.8	68.4	70.0
26	35.5	36.9	38.4	39.9	41.3	42.8	44.3	45.9	47.4	48.9	50.4	52.0	53.5	55.1	56.7	58.2	59.8	61.4	63.0	64.7	66.3	67.9	69.6	71.2	72.9
27	37.4	38.9	40.4	41.9	43.5	45.0	46.5	48.1	49.6	51.2	52.8	54.4	56.0	57.6	59.2	60.8	62.4	64.1	65.7	67.4	69.1	70.8	72.5	74.2	75.9
28	39.5	41.0	42.6	44.1	45.7	47.2	48.8	50.4	52.0	53.6	55.2	56.9	58.5	60.1	61.8	63.5	65.2	66.9	68.6	70.3	72.0	73.7	75.5	77.3	79.0
29	41.6	43.2	44.8	46.4	48.0	49.6	51.2	52.8	54.5	56.1	57.8	59.5	61.2	62.9	64.6	66.3	68.0	69.8	71.5	73.3	75.1	76.9	78.7	80.5	82.3
30	43.9	45.5	47.1	48.7	50.4	52.0	53.7	55.4	57.1	58.8	60.5	62.2	64.0	65.7	67.5	69.3	71.0	72.8	74.7	76.5	78.3	80.2	82.1	84.0	85.9
31	46.2	47.9	49.5	51.2	52.9	54.6	56.3	58.1	59.8	61.6	63.3	65.1	66.9	68.7	70.5	72.4	74.2	76.1	78.0	79.9	81.8	83.7	85.7	87.6	89.6
32	48.7	50.4	52.1	53.8	55.6	57.3	59.1	60.9	62.7	64.5	66.3	68.1	70.0	71.9	73.8	75.7	77.6	79.5	81.5	83.5	85.4	87.5	89.5	91.5	93.6
33	51.2	53.0	54.7	56.5	58.3	60.1	62.0	63.8	65.7	67.6	69.5	71.4	73.3	75.2	77.2	79.2	81.2	83.2	85.2	87.3	89.3	91.4	93.5	95.7	97.8
34	53.9	55.7	57.6	59.4	61.3	63.1	65.0	66.9	68.9	70.8	72.8	74.8	76.8	78.8	80.8	82.9	85.0	87.1	89.2	91.4	93.5	95.7	97.9	100.1	102.4
35	56.8	58.6	60.5	62.4	64.4	66.3	68.3	70.3	72.3	74.3	76.3	78.4	80.5	82.6	84.7	86.9	89.1	91.3	93.5	95.7	98.0	100.3	102.6	105.0	107.3
36	59.8	61.7	63.7	65.7	67.7	69.7	71.7	73.8	75.9	78.0	80.1	82.3	84.5	86.7	88.9	91.2	93.5	95.8	98.1	100.5	102.9	105.3	107.7	110.2	112.7
37	62.9	65.0	67.0	69.1	71.2	73.3	75.4	77.6	79.8	82.0	84.2	86.5	88.8	91.1	93.4	95.8	98.2	100.6	103.1	105.6	108.1	110.7	113.3	115.9	118.6
38	66.3	68.4	70.6	72.7	74.9	77.1	79.4	81.6	83.9	86.2	88.6	91.0	93.4	95.8	98.3	100.8	103.4	105.9	108.6	111.2	113.9	116.6	119.4	122.2	125.0
39	69.9	72.2	74.4	76.6	78.9	81.3	83.6	86.0	88.4	90.9	93.3	95.9	98.4	101.0	103.6	106.3	109.0	111.8	114.5	117.4	120.3	123.2	126.1	129.2	132.2
40	73.8	76.2	78.5	80.9	83.3	85.7	88.2	90.7	93.3	95.9	98.5	101.2	103.9	106.7	109.5	112.4	115.3	118.2	121.2	124.2	127.3	130.5	133.7	137.0	140.3
41	78.0	80.5	83.0	85.5	88.0	90.6	93.3	95.9	98.7	101.4	104.3	107.1	110.0	113.0	116.0	119.1	122.2	125.4	128.7	132.0	135.3	138.8	142.3	145.9	149.5
42	82.6	85.2	87.8	90.5	93.2	96.0	98.8	101.7	104.6	107.6	110.6	113.7	116.9	120.1	123.3	126.7	130.1	133.6	137.1	140.8	144.5	148.3	152.2	156.1	160.2
43	87.6	90.4	93.2	96.0	99.0	101.9	105.0	108.1	111.2	114.5	117.8	121.1	124.6	128.1	131.7	135.4	139.1	143.0	147.0	151.0	155.1	159.4	163.8	168.2	172.8
44	93.1	96.1	99.1	102.2	105.4	108.6	111.9	115.3	118.7	122.3	125.9	129.6	133.4	137.4	141.4	145.5	149.7	154.0	158.5	163.1	167.8	172.7	177.7	182.9	188.2
45	99.3	102.5	105.8	109.2	112.6	116.2	119.8	123.6	127.4	131.3	135.4	139.6	143.9	148.3	152.9	157.6	162.4	167.4	172.6	177.9	183.5	189.2	195.1	201.2	207.5
46	106.3	109.8	113.4	117.2	121.0	125.0	129.1	133.3	137.6	142.1	146.7	151.5	156.5	161.6	166.9	172.5	178.2	184.2	190.4	196.8	203.5	210.5	217.8	225.4	233.3
47	114.3	118.3	122.4	126.6	130.9	135.4	140.1	145.0	150.0	155.3	160.7	166.4	172.3	178.5	185.0	191.8	198.9	206.3	214.2	222.4	231.0	240.0	249.5	259.5	270.0
48	123.9	128.4	133.1	137.9	143.0	148.3	153.9	159.7	165.8	172.2	178.9	186.0	193.5	201.4	209.8	218.7	228.2	238.2	248.9	260.2	272.3	285.1	298.7	313.0	328.2
49	135.5	140.8	146.4	152.3	158.5	165.0	172.0	179.3	187.2	195.6	204.6	214.3	224.7	235.9	248.1	261.3	275.5	290.9	307.6	325.5	344.8	365.4	387.3	410.6	435.2

# Pozzetti Grande	IDEXX Quanti-Tray/2000 Tabella MPN																							
	# Pozzetti piccoli positivi																							
	Positivi	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
0	25.3	26.3	27.4	28.4	29.5	30.5	31.5	32.6	33.6	34.7	35.7	36.8	37.8	38.9	39.9	41.0	42.1	43.1	44.2	45.3	46.3	47.4	48.5	49.5
1	26.6	27.6	28.7	29.7	30.8	31.9	32.9	34.0	35.0	36.1	37.2	38.2	39.3	40.4	41.4	42.5	43.6	44.7	45.7	46.8	47.9	49.0	50.1	51.2
2	27.9	29.0	30.0	31.1	32.2	33.2	34.3	35.4	36.5	37.5	38.6	39.7	40.8	41.9	42.9	44.0	45.1	46.2	47.3	48.4	49.5	50.6	51.7	52.8
3	29.3	30.3	31.4	32.5	33.6	34.7	35.7	36.8	37.9	39.0	40.1	41.2	42.3	43.4	44.5	45.6	46.7	47.8	48.9	50.0	51.2	52.3	53.4	54.5
4	30.7	31.7	32.8	33.9	35.0	36.1	37.2	38.3	39.4	40.5	41.6	42.8	43.9	45.0	46.1	47.2	48.3	49.5	50.6	51.7	52.9	54.0	55.1	56.3
5	32.1	33.2	34.3	35.4	36.5	37.6	38.7	39.8	41.0	42.1	43.2	44.3	45.5	46.6	47.7	48.9	50.0	51.2	52.3	53.5	54.6	55.8	56.9	58.1
6	33.5	34.6	35.8	36.9	38.0	39.1	40.3	41.4	42.6	43.7	44.8	46.0	47.1	48.3	49.4	50.6	51.7	52.9	54.1	55.2	56.4	57.6	58.7	59.9
7	35.0	36.2	37.3	38.4	39.6	40.7	41.9	43.0	44.2	45.3	46.5	47.7	48.8	50.0	51.2	52.3	53.5	54.7	55.9	57.1	58.2	59.4	60.6	61.8
8	36.5	37.7	38.9	40.0	41.2	42.3	43.5	44.7	45.9	47.0	48.2	49.4	50.6	51.8	53.0	54.1	55.3	56.5	57.7	58.9	60.2	61.4	62.6	63.8
9	38.1	39.3	40.5	41.6	42.8	44.0	45.2	46.4	47.6	48.8	50.0	51.2	52.4	53.6	54.8	56.0	57.2	58.4	59.7	60.9	62.1	63.4	64.6	65.8
10	39.7	40.9	42.1	43.3	44.5	45.7	46.9	48.1	49.3	50.6	51.8	53.0	54.2	55.5	56.7	57.9	59.2	60.4	61.6	62.9	64.2	65.4	66.7	67.9
11	41.4	42.6	43.8	45.0	46.3	47.5	48.7	49.9	51.2	52.4	53.6	54.9	56.1	57.4	58.6	59.9	61.2	62.4	63.7	65.0	66.2	67.5	68.8	70.1
12	43.1	44.3	45.6	46.8	48.1	49.3	50.5	51.8	53.1	54.3	55.6	56.8	58.1	59.4	60.7	61.9	63.2	64.5	65.8	67.1	68.4	69.7	71.0	72.3
13	44.9	46.1	47.4	48.6	49.9	51.2	52.4	53.7	55.0	56.3	57.6	58.9	60.2	61.5	62.8	64.1	65.4	66.7	68.0	69.3	70.7	72.0	73.3	74.7
14	46.7	48.0	49.3	50.5	51.8	53.1	54.4	55.7	57.0	58.3	59.6	60.9	62.3	63.6	64.9	66.3	67.6	68.9	70.3	71.6	73.0	74.4	75.7	77.1
15	48.6	49.9	51.2	52.5	53.8	55.1	56.4	57.8	59.1	60.4	61.8	63.1	64.5	65.8	67.2	68.5	69.9	71.3	72.6	74.0	75.4	76.8	78.2	79.6
16	50.5	51.8	53.2	54.5	55.8	57.2	58.5	59.9	61.2	62.6	64.0	65.3	66.7	68.1	69.5	70.9	72.3	73.7	75.1	76.5	77.9	79.3	80.8	82.2
17	52.5	53.9	55.2	56.6	58.0	59.3	60.7	62.1	63.5	64.9	66.3	67.7	69.1	70.5	71.9	73.3	74.8	76.2	77.6	79.1	80.5	82.0	83.5	84.9
18	54.6	56.0	57.4	58.8	60.2	61.6	63.0	64.4	65.8	67.2	68.6	70.1	71.5	73.0	74.4	75.9	77.3	78.8	80.3	81.8	83.3	84.8	86.3	87.8
19	56.8	58.2	59.6	61.0	62.4	63.9	65.3	66.7	68.2	69.7	71.1	72.6	74.1	75.5	77.0	78.5	80.0	81.5	83.1	84.6	86.1	87.6	89.2	90.7
20	59.0	60.4	61.9	63.3	64.8	66.3	67.7	69.2	70.7	72.2	73.7	75.2	76.7	78.2	79.8	81.3	82.8	84.4	85.9	87.5	89.1	90.6	92.2	93.8
21	61.3	62.8	64.3	65.8	67.3	68.8	70.3	71.8	73.3	74.9	76.4	77.9	79.5	81.0	82.6	84.2	85.8	87.4	89.0	90.6	92.2	93.8	95.4	97.1
22	63.7	65.3	66.8	68.3	69.8	71.4	72.9	74.5	76.1	77.6	79.2	80.8	82.4	84.0	85.6	87.2	88.9	90.5	92.1	93.8	95.5	97.1	98.8	100.5
23	66.3	67.8	69.4	71.0	72.5	74.1	75.7	77.3	78.9	80.5	82.1	83.8	85.4	87.1	88.7	90.4	92.1	93.8	95.5	97.2	98.9	100.6	102.3	104.1
24	68.9	70.5	72.1	73.7	75.3	77.0	78.6	80.2	81.9	83.6	85.2	86.9	88.6	90.3	92.0	93.8	95.5	97.2	99.0	100.7	102.5	104.3	106.1	107.9
25	71.7	73.3	75.0	76.6	78.3	80.0	81.6	83.3	85.0	86.8	88.5	90.2	92.0	93.7	95.5	97.3	99.1	100.9	102.7	104.5	106.3	108.2	110.0	111.9
26	74.6	76.3	78.0	79.7	81.4	83.1	84.8	86.6	88.4	90.1	91.9	93.7	95.5	97.3	99.2	101.0	102.9	104.7	106.6	108.5	110.4	112.3	114.2	116.2
27	77.6	79.4	81.1	82.9	84.6	86.4	88.2	90.0	91.9	93.7	95.5	97.4	99.3	101.2	103.1	105.0	106.9	108.8	110.8	112.7	114.7	116.7	118.7	120.7
28	80.8	82.6	84.4	86.2	88.1	89.9	91.8	93.7	95.6	97.5	99.4	101.3	103.3	105.2	107.2	109.2	111.2	113.2	115.2	117.3	119.3	121.4	123.5	125.6
29	84.2	86.1	87.9	89.8	91.7	93.6	95.5	97.5	99.5	101.5	103.5	105.5	107.5	109.5	111.6	113.7	115.7	117.8	120.0	122.1	124.2	126.4	128.6	130.8
30	87.8	89.7	91.7	93.6	95.6	97.6	99.6	101.6	103.7	105.7	107.8	109.9	112.0	114.1	116.3	118.5	120.6	122.8	125.1	127.3	129.5	131.8	134.1	136.4
31	91.6	93.6	95.6	97.7	99.7	101.8	103.9	106.0	108.2	110.3	112.5	114.7	116.9	119.1	121.4	123.6	125.9	128.2	130.5	132.9	135.3	137.7	140.1	142.5
32	95.7	97.7	99.9	102.0	104.2	106.3	108.5	110.7	113.0	115.2	117.5	119.8	122.1	124.5	126.8	129.2	131.6	134.0	136.5	139.0	141.5	144.0	146.6	149.1
33	100.0	102.2	104.4	106.6	108.9	111.2	113.5	115.8	118.2	120.5	122.9	125.3	127.8	130.3	132.8	135.3	137.8	140.4	143.0	145.6	148.3	150.9	153.6	156.4
34	104.7	107.0	109.3	111.7	114.0	116.4	118.9	121.3	123.8	126.3	128.8	131.4	134.0	136.6	139.2	141.9	144.6	147.3	150.1	152.9	155.7	158.6	161.5	164.4
35	109.7	112.2	114.6	117.1	119.6	122.1	124.7	127.3	129.9	132.6	135.3	138.0	140.8	143.6	146.4	149.2	152.1	155.0	158.0	161.0	164.0	167.1	170.2	173.3
36	115.2	117.8	120.4	123.0	125.7	128.4	131.1	133.9	136.7	139.5	142.4	145.3	148.3	151.3	154.3	157.3	160.4	163.6	166.8	170.0	173.3	176.6	179.9	183.3
37	121.3	124.0	126.8	129.6	132.4	135.3	138.2	141.2	144.2	147.2	150.3	153.5	156.6	159.9	163.1	166.4	169.8	173.2	176.7	180.2	183.7	187.3	191.0	194.7
38	127.9	130.8	133.8	136.8	139.9	143.0	146.1	149.3	152.6	155.9	159.2	162.6	166.1	169.6	173.2	176.8	180.4	184.2	188.0	191.8	195.7	199.6	203.7	207.7
39	135.3	138.5	141.7	145.0	148.3	151.7	155.1	158.6	162.1	165.7	169.4	173.1	176.9	180.7	184.7	188.6	192.7	196.8	201.0	205.3	209.6	214.0	218.5	223.0
40	143.7	147.1	150.6	154.2	157.8	161.5	165.3	169.1	173.0	177.0	181.1	185.2	189.4	193.7	198.1	202.5	207.0	211.7	216.4	221.1	226.0	231.0	236.0	241.1
41	153.2	157.0	160.9	164.8	168.9	173.0	177.2	181.4	185.8	190.3	194.8	199.5	204.2	209.1	214.0	219.0	224.2	229.4	234.8	240.2	245.8	251.5	257.2	263.1
42	164.3	168.6	172.9	177.3	181.9	186.5	191.3	196.1	201.1	206.2	211.4	216.7	222.1	227.7	233.4	239.2	245.2	251.3	257.5	263.8	270.3	276.9	283.6	290.5
43	177.5	182.3	187.3	192.4	197.6	202.9	208.4	214.0	219.8	225.8	231.8	238.1	244.5	251.0	257.7	264.6	271.7	278.9	286.3	293.8	301.5	309.4	317.4	325.6
44	193.6	199.3	205.0	211.0	217.2	223.5	230.0	236.7	243.6	250.7	258.1	265.6	273.3	281.2	289.4	297.8	306.3	315.1	324.1	333.3	342.8	352.4	362.3	372.4
45	214.1	220.9	227.9	235.1	242.7	250.4	258.4	266.7	275.3	284.1	293.2	302.6	312.3	322.3	332.5	343.0	353.8	364.9	376.2	387.9	399.8	412.0	424.5	437.4
46	241.5	250.0	258.9	268.2	277.8	287.7	298.1	308.8	319.9	331.4	343.3	355.5	368.1	381.1	394.5	408.3	422.5	437.0	452.0	467.4	483.3	499.5	516.3	533.5
47	280.9	292.4	304.4	316.9	330.0	343.6	357.8	372.5	387.7	403.4	419.8	436.6	454.1	472.1	490.7	509.9	529.8	550.4	571.7	593.8	616.7	640.5	665.3	691.0
48	344.1	360.9	378.4	396.8	416.0	436.0	456.9	478.6	501.2	524.7	549.2	574.8	601.5	629.4	658.6	689.3	721.5	755.5	791.5	829.7	870.4	913.9	960.6	1011.1
49	461.1	488.4	517.2	547.5	579.4	613.1	648.8	686.7	727.0	770.1	816.4	866.4	920.8	980.4	1046.24	1119.85	1203.31	1299.65	1413.60	1553.07	1732.87	1966.28	2419.17	>2419.2