

NMX-O-084-SCFI-2001**ROCIADORES PARA RIEGO PRESURIZADO –
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA****IRRIGATION SPRAYERS – SPECIFICATIONS AND TEST
METHODS****0 INTRODUCCIÓN**

En México, la producción en los veinte millones de hectáreas donde se practica la agricultura, de las cuales aproximadamente seis corresponden a riego, no han sido suficientes para satisfacer la demanda de alimentos de la población en México y, en consecuencia, se tiene que recurrir a la importación de los faltantes.

Con el objeto de favorecer el aprovechamiento del agua en las actividades agrícolas de una manera más eficiente y productiva, el Gobierno Federal ha puesto en marcha varios programas para apoyar la instalación de sistemas de riego presurizado.

Sin lugar a dudas, la efectividad de estos sistemas será un hecho, siempre y cuando éstos se diseñen, instalen y operen adecuadamente, con referencia a criterios de calidad acordados previamente. Y para ello es de primordial importancia contar con las herramientas pertinentes para evaluarlos.

En este sentido, las normas de calidad son la herramienta indicada, ya que nos permiten referenciar las pruebas necesarias para demostrar el cumplimiento de aquellos requisitos o criterios de calidad.

Entre los equipos que han tenido mayor demanda en México, además de los aspersores, cintas de goteo, goteros y microaspersores, están los rociadores, que son muy utilizados en la producción de frutas y en el riego de jardines, que aunque estos últimos competen al subsector urbano y no al rural, no obstante son grandes consumidores de agua. De ahí la necesidad de contar con una norma sobre rociadores, precisamente, los cuales son objeto de esta norma.

1 OBJETIVO

Esta norma mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba que deben cumplir los rociadores para uso agrícola con el fin de ahorrar agua en su uso y funcionamiento hidráulico.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable a los rociadores para uso agrícola fabricados de diferentes materiales, nacionales o extranjeros, que se comercialicen dentro del territorio nacional.

Esta norma mexicana comprende la microaspersión tipo estático, los rociadores para jardín y los usados para pivote central y avance frontal.

NOTA.- Corresponde a los fabricantes o proveedores de los mismos el cumplimiento de la presente norma.

3 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se debe consultar la siguiente norma mexicana vigente:

NMX-Z-012/2-1987 Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Método de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

4 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Ángulo del chorro del rociador

Ángulo de inclinación que forma el chorro del agua en la salida de la boquilla del rociador con respecto a un plano horizontal de referencia, a la presión de prueba.

4.2 Boquilla

Accesorio con un orificio sujeto a una carga de presión tal que produce la emisión de un chorro de agua.

4.3 Colector

Recipiente utilizado para recolectar el agua descargada por el rociador, durante la prueba de distribución de agua.

4.4 Curva de distribución

Curva media de las alturas del agua acumulada en colectores puestos a lo largo del radio de cobertura del rociador, y en función de las distancias de los colectores al rociador.

4.5 Diámetro de cobertura de trabajo

Diámetro del círculo del suelo humedecido por el rociador durante su funcionamiento.

4.6 Gasto nominal

Cantidad de agua descargada por el rociador en la unidad de tiempo a la temperatura ambiente y a la presión de trabajo declarada por el fabricante y con una boquilla específica.

4.7 Intervalo de presiones de trabajo

Intervalo de presiones del rociador, limitado entre la presión de trabajo mínima y la presión de trabajo máxima recomendadas por el fabricante, a la cual el rociador opera en forma de trabajo; la presión está dada en kg/cm^2 (véase figura 1).

4.8 Intervalo de regulación

Intervalo de presiones a la entrada de un rociador compensado para que opere por diseño con descargas dentro de + 10 % y - 15 % de su gasto nominal.

4.9 Patrón de cobertura del rociador

Área mojada por el rociador descrita por sectores angulares múltiplos de 90° .

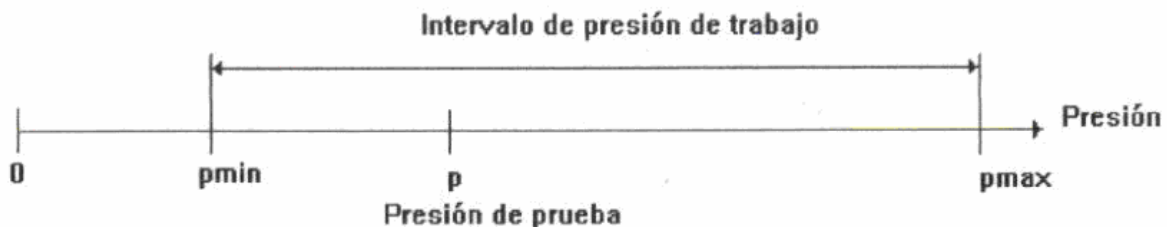


FIGURA 1.- Intervalo de presión de trabajo

4.10 Presión de prueba, p

Cualquier presión a la entrada del rociador estipulada por el fabricante como específicamente la presión de prueba (normalmente es igual a la presión de trabajo nominal).

4.11 Presión de trabajo máxima, $P_{m\acute{a}x}$

Mayor presión de trabajo estipulada por el fabricante y medida cerca de la base del rociador, en un punto situado aproximadamente a 20 cm abajo de la boquilla principal pero con el manómetro situado a la misma altura que aquella (véase figura 2).

4.12 Presión de trabajo mínima, $P_{m\acute{i}n}$

Menor presión de trabajo estipulada por el fabricante y medida cerca de la base del rociador, en un punto situado aproximadamente a 20 cm abajo de la boquilla principal pero con el manómetro situado a la misma altura que ésta (véase figura 2).

4.13 Presión de trabajo nominal, P_{nom}

Presión de la prueba del rociador de acuerdo con el diámetro equivalente de la boquilla y declarada por el fabricante.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

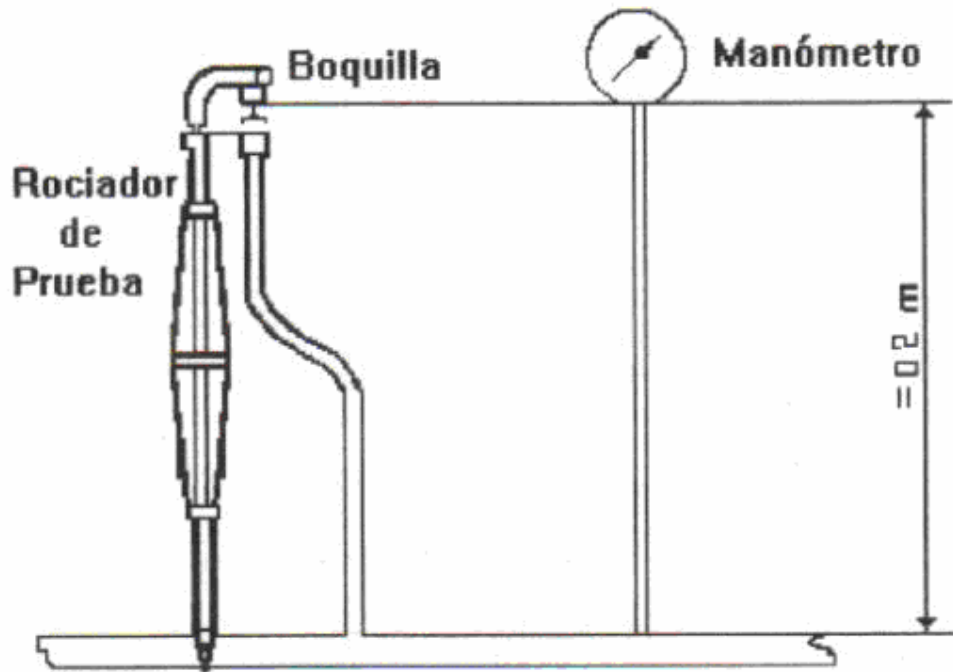


FIGURA 2.- Medición de la presión del rociador

4.14 Radio de alcance del chorro del rociador

Distancia máxima que alcanza el chorro de agua medido a partir del eje central del rociador.

4.15 Rociador

Dispositivo sin movimiento de sus partes, para distribuir agua en pequeños chorros finos o en forma de abanico.

4.16 Rociador para riego con presión no regulada

Rociador con gasto variable a presiones variables de entrada.

4.17 Rociador para riego con presión regulada

Rociador con gasto relativamente constante a presiones variables de entrada y dentro de los límites especificados por el diseño.

4.18 Temperatura ambiente

Temperatura del entorno en el intervalo de 293 K a 303 K (20°C a 30°C).

5 CLASIFICACIÓN

Para propósitos de esta norma los rociadores se clasifican de dos maneras, a saber:

- a) Por sus características de funcionamiento:
 - Rociadores regulados, y
 - Rociadores no regulados.
- b) Por sus características de cobertura del chorro:
 - Uniforme (por ejemplo, el patrón de algunos rociadores de círculo completo, 360°, con diferentes patrones de mojado, 90°, 180°, 270° o 360°), y
 - No uniforme (por ejemplo, el obtenido de rociadores de chorro fino).

6 ESPECIFICACIONES

6.1 Acabados

Los componentes del rociador no deben mostrar burbujas de aire, agujeros o fracturas visibles o cualquier otro tipo de defectos, y sus superficies deben ser lisas y estar libres de filos agudos.

La fabricación del rociador debe ser tal que se permita el reemplazo de sus componentes manualmente o con las herramientas indicadas por el proveedor.

Todos los componentes de los rociadores de la muestra de prueba deben revisarse visualmente para comprobar lo indicado anteriormente y, asimismo, sus componentes deben desensamblarse e intercambiarse aleatoriamente, comprobando que no existen problemas de intercambiabilidad.

6.2 Conexiones roscadas

Si el rociador lleva conexiones roscadas, la rosca debe cumplir con lo indicado en el inciso 10.1 (véase 10 Bibliografía).

Las partes ensambladas mediante rosca deben soportar un par de apriete de 7 N-m durante 1 h sin mostrar daños visuales.

6.3 Resistencia hidrostática

6.3.1 A temperatura ambiente

El rociador no debe mostrar signos de daños ni fugas a través de sus conexiones, cuando se prueba de acuerdo al método de prueba indicado en el inciso 8.2.1 de esta norma.

6.3.2 A alta temperatura

El rociador no debe mostrar fugas a través de sus conexiones, cuando se prueba de acuerdo al método de prueba indicado en el inciso 8.2.2 de esta norma.

6.4 Uniformidad del gasto

El gasto del rociador debe variar no más de 10 % para rociadores regulados y 7 % para no regulados. El gasto de los rociadores se debe medir a la presión nominal.

6.5 Curvas del gasto en función de la presión

6.5.1 Rociadores regulados

Los gastos máximo y mínimo no deben desviarse en + 10 % o - 15 % del nominal y el gasto medio más del 5 % del nominal.

6.5.2 Rociadores no regulados

El gasto debe desviarse de la declarada por el fabricante un 5 % máximo, cuando se prueba de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.3 de esta norma.

6.6 Distribución del agua

La curva de distribución promedio del agua acumulada en los colectores no debe variar en ± 15 % a partir de la curva de distribución propuesta por el fabricante, según la prueba indicada en el inciso 8.4 de esta norma.

6.7 Diámetro efectivo de cobertura

El diámetro de cobertura medido no debe variar del diámetro de cobertura declarado por el fabricante en más de ± 10 %, cuando se prueba de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.5.

6.8 Patrón de cobertura del rociador

El patrón de cobertura del rociador no debe variar en ± 10 % del declarado por el fabricante, cuando se prueba de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.6 de esta norma.

7 MUESTREO

Los parámetros para determinar el plan de muestreo para inspección del lote de rociadores adquirido, y de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-Z-012/2 (véase 3 Referencias), son los siguientes:

Nivel de inspección general	I
Muestreo	Simple
Inspección	Normal
Nivel de calidad aceptable, NCA	1,5 para características críticas y mayores 2,5 para características menores

como mínimo o cualquier otro acordado entre cliente y proveedor.

Para el caso de las especificaciones indicadas en los incisos 6.5 a 6.8, el tamaño de la muestra debe ser de cuatro rociadores.

Las pruebas deben realizarse en los rociadores con sus componentes intercambiados.

8 MÉTODOS DE PRUEBA

8.1 Condiciones generales

Las pruebas deben realizarse con agua a la temperatura ambiente.

Los instrumentos utilizados para las mediciones del gasto y la presión deben tener una precisión de 5 %.

La tolerancia permitida en la precisión de la medición de la presión debe ser de ± 2 %, y ésta no debe variar más del 5 % durante la ejecución de la prueba.

Antes de realizar las pruebas de funcionamiento, los rociadores de la muestra deben operarse durante 1 h a la presión de trabajo nominal.

8.2 Resistencia hidrostática

8.2.1 A temperatura ambiente

Esta prueba debe ser efectuada después de 24 h de operación del rociador.

Los rociadores deben ser montados en el equipo de prueba cumpliendo con las condiciones de la prueba declaradas por el fabricante. Deben colocarse tapones en el sitio de las boquillas (proporcionados por el fabricante con las mismas características físicas de las boquillas), previendo que no quede aire atrapado en su interior que

produzca variaciones de la presión durante esta prueba.

Con las mismas condiciones de montaje indicadas antes y sin emplear materiales adicionales de sellado, se debe iniciar la prueba a partir de la presión mínima de trabajo hasta dos veces la presión de trabajo máxima, realizando incrementos de presión de 100 kPa (1 kg/cm²) y manteniendo la presión en cada uno de ellos durante 5 s como mínimo.

El rociador debe soportar una presión hidrostática según lo indicado en el inciso 6.3, manteniendo la presión durante 1 h a la temperatura ambiente.

8.2.2 A alta temperatura

Proceder igual que lo indicado en el inciso anterior.

- a) Introducir el rociador en agua a $333\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$) y permitir que éste se llene verificando que no haya aire en su interior.
- b) Aplicar una presión hidráulica al rociador, aumentándola desde cero hasta la presión máxima de trabajo en un período de 15 s; mantener esta presión por un período de 24 h.

8.3 Gasto en función de la presión

- a) Mida el gasto dentro del intervalo de presión de trabajo del rociador, extendiéndose un 20 % en ambos lados del intervalo (de 0,8 P_{mín} a 1,2 P_{máx}) a presiones diferenciales de 50 kPa máximo (véase figura 1).
- b) Para rociadores no regulados, calcule la media del gasto y grafique los valores como una función de la presión.
- c) Para rociadores regulados, determine los gastos máximo y mínimo y calcule el gasto medio.

8.4 Distribución del agua

La prueba se debe realizar en un local cubierto y sin viento.

El área de prueba debe estar a nivel y dividida en cuadrados de 50 cm por lado para rociadores con un diámetro de cobertura efectivo de hasta 6 m y de 125 cm para mayores que 6 m, y los colectores se deben colocar en los vértices de estos cuadrados (véase figura 3).

Los colectores deben ser cilíndricos o cónicos con las paredes a 45° al menos con la horizontal y no tener filos agudos ni estar deformados. Su diámetro debe estar entre 10 cm y 15 cm.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

La parte abierta de los colectores debe estar en el mismo plano horizontal cuando sean colocados en su posición de prueba y su número ser suficiente para cubrir el área total de cobertura del rociador.

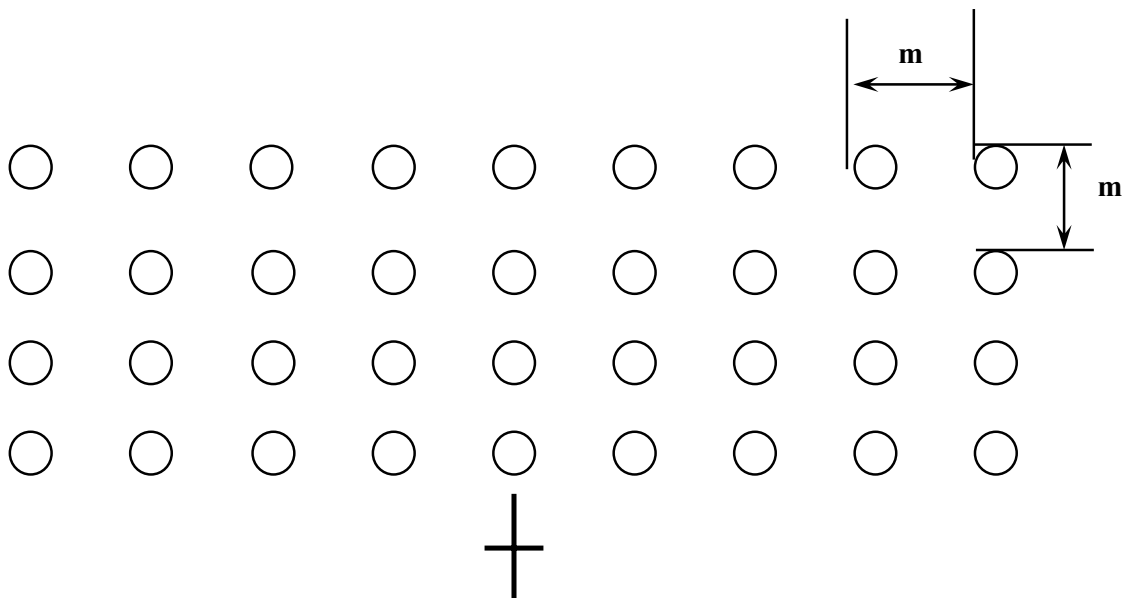
Se debe quitar el colector central del área de prueba e instalar en su lugar el rociador a probar, de tal manera que el agua descargada por él lo sea a una altura de 20 cm arriba de la parte abierta de los colectores (véase figura 4), a menos que el fabricante recomiende otra altura.

- a) Opere el rociador durante 1 h mínimo con la presión nominal en la entrada del mismo.
- b) Mida la cantidad de agua recolectada en cada uno de los colectores colocados en dos radios en ángulo recto uno del otro dentro del área de cobertura.
- c) Divida el volumen de agua V (en cm cúbicos) recolectada en cada colector entre el área abierta A (en cm cuadrados) y exprese los resultados en mm/h, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Lámina horaria de agua, } h, = \frac{1}{t} \times \frac{V \times 10}{A}$$

donde:

- V es el volumen en centímetros cúbicos, recolectados en cada colector;
- A es el área en centímetros cuadrados de la abertura del colector, y
- t es la duración de la prueba en horas.





SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-O-084-SCFI-2001

11/17

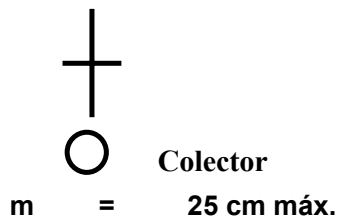


FIGURA 3.- Arreglo para la prueba de distribución de agua y el diámetro de cobertura

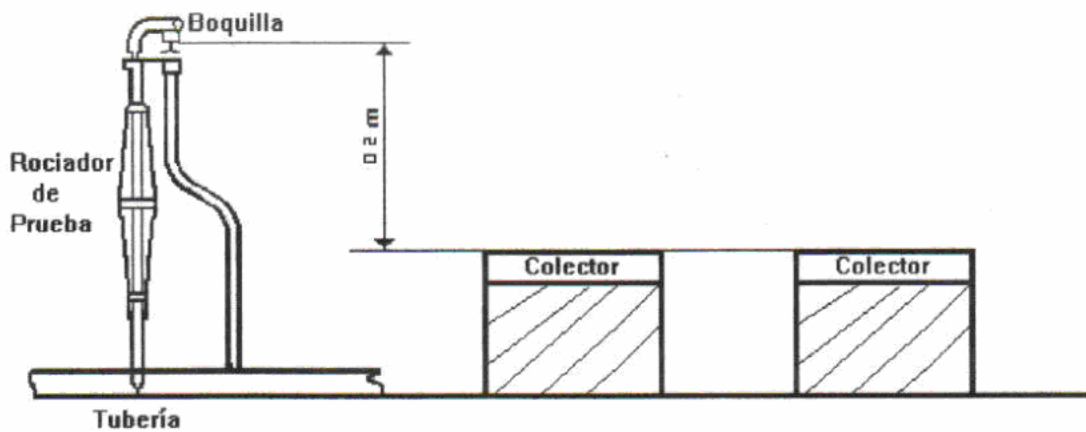


FIGURA 4.- Arreglo del rociador para la prueba de distribución de agua

- d) Grafique las curvas de distribución de agua de todos los colectores que se midieron como una función de la distancia de cada colector al rociador a lo largo de dos radios.
- e) Calcule y grafique la curva media de alturas de las dos curvas obtenidas (véase figura 5).

Los resultados deben ser los especificados en el inciso 6.6 de esta norma.

8.5 Diámetro efectivo de cobertura

Mida la distancia a lo largo de dos radios desde el rociador hasta el punto más lejano donde éste descargue a un gasto mínimo de 0,25 mm/h para rociadores con gastos mayores de 75 l/h, y 0,13 mm/l para rociadores con gasto iguales o menores de 75 mm/h, medidos en cualquier arco de cobertura excepto en los arcos de los extremos en rociadores de círculo parcial.

El diámetro debe cumplir con lo especificado en el inciso 6.7 de esta norma.

NOTA.- El diámetro efectivo de cobertura es la media de las distancias medidas multiplicada por dos.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-O-084-SCFI-2001

13/17

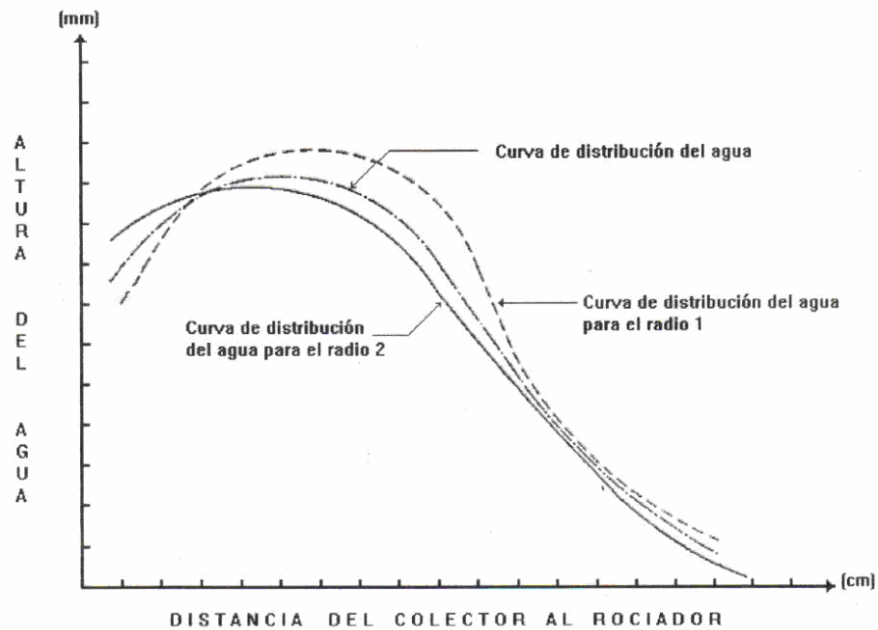


FIGURA 5.- Curvas de distribución de agua

- 8.6 Patrón de cobertura del rociador
- Mida la lámina horaria (mm/h) en todos los colectores en el área de cobertura del mismo y marque los valores en papel cuadrulado.
 - Grafique las curvas conectando los puntos de los colectores de igual lámina horaria (véase figura 6).

El diámetro de cobertura obtenido debe cumplir con lo indicado en el inciso 6.8.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-O-084-SCFI-2001

14/17

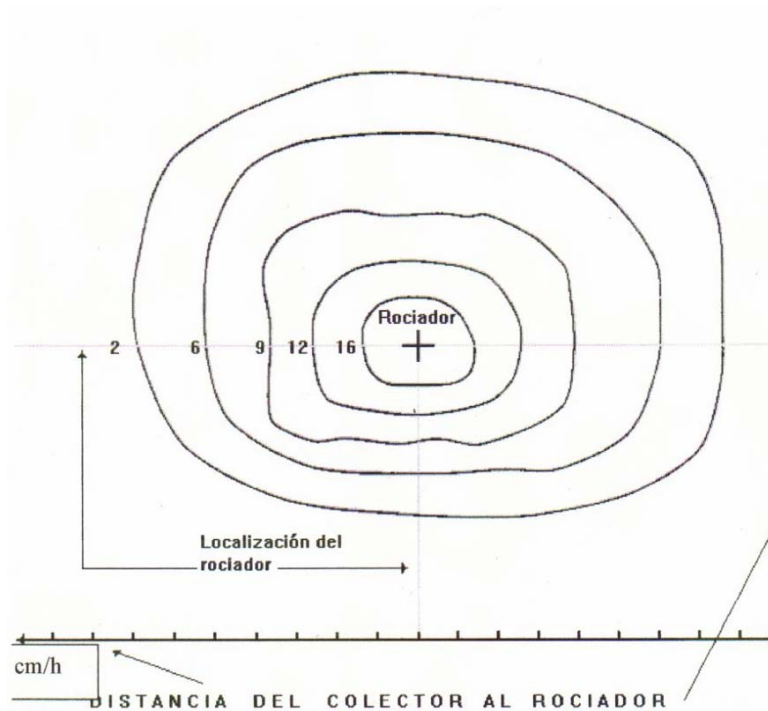


FIGURA 6.- Isograma del patrón de cobertura del rociador con líneas de igual aplicación de agua

9 MARCADO

El marcado del producto objeto de la aplicación de esta norma debe hacerse con caracteres legibles e indelebles e incluir como mínimo lo siguiente (en caso de que el marcado no sea posible hacerlo en el rociador, éste puede hacerse en el empaque):

- Nombre, razón social, marca registrada o símbolo del fabricante;
- Designación del producto;
- Uso (riego);
- Fecha de fabricación (mes/año), y
- La leyenda "HECHO EN MÉXICO" o, en su caso, indicar país de origen.

9.1 Rociador

Cada rociador debe portar una marca clara y permanente incluyendo la siguiente información:

- Nombre del fabricante, razón social, marca comercial o símbolo, cualquiera de ellos;
- Modelo, y
- Leyenda: "Hecho en México" o, en su caso, nombre del país de origen.

9.2 Envase

- Fecha de fabricación;
- Número identificación del catálogo del fabricante y/o modelo;
- Cantidad contenida por envase;
- Tipo de conexión (diámetro nominal, macho o hembra);
- Identificación de la boquilla, y
- Marca para designar la posición de la boquilla (si la posición de la boquilla afecta la operación del rociador).

9.3 Boquilla

Cada boquilla debe aportar una marca clara y permanente incluyendo las siguientes particularidades:

- Identificación de la boquilla de acuerdo al correspondiente con el catálogo del fabricante;
- Marca indicando la posición de la boquilla (si ésta afecta la operación del rociador), y
- Debe darse una explicación de la marca en el catálogo del fabricante.

NOTA.- Una de las marcas listadas puede ser una identificación de la marca, tal como el color proporcionado en la descripción del catálogo del fabricante.

10 BIBLIOGRAFÍA

- 10.1 ISO 7-1:1994 Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 1:Dimensions, tolerances and designation.
- 10.2 ISO 8026: 1995 Agricultural Irrigation equipment - Sprayers - General requirements and test methods.

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana es equivalente a la norma internacional ISO 8026:1995.

APÉNDICE INFORMATIVO A

DATOS DEL ROCIADOR QUE DEBEN SER PROPORCIONADOS POR EL PROVEEDOR

El fabricante debe proporcionar la información adecuada de sus productos en forma de catálogos e instructivos, de todas las marcas y tipos de rociadores y boquillas que fabrique. Los datos técnicos que debe contener el catálogo del fabricante deben de estar basados en las pruebas del inciso 8, a saber:

- a) Número de catálogo del rociador.
- b) Datos generales:
 - b.1) Modelo y tipo del rociador;
 - b.2) Ángulo de la trayectoria del chorro;
 - b.3) Materiales de las partes del rociador, y
 - b.4) Diámetro nominal del rociador.
- c) Instrucciones de:
 - c.1) Instalación de boquillas cuando esto afecte la operación del rociador;
 - c.2) Características de operación, mantenimiento y almacenamiento del rociador;
 - c.3) Limitaciones de uso del rociador (fertilizantes, químicos, calidad del agua), y
 - c.4) Montaje del rociador, par de apriete de ajuste de las conexiones del rociador y de las boquillas.
- d) Datos de prueba:
 - d.1) Altura del elevador;
 - d.2) Presión nominal.- Se deben reportar presiones nominales a cada 50 KPa (0,5 kg/cm²) dentro del rango de presiones de trabajo del rociador;
 - d.3) Gasto de operación, y
 - d.4) Diámetro de cobertura.
- e) Recomendaciones:
 - e.1) Coeficiente de uniformidad;
 - e.2) Separación de rociadores para diferentes condiciones específicas de espaciamiento de rociadores, y
 - e.3) Velocidad del viento a la cual el fabricante obtuvo los datos de prueba del catálogo.



APÉNDICE INFORMATIVO B

PRUEBA DE DURABILIDAD

Se recomienda realizar esta prueba cada seis meses, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Opere el rociador continuamente durante 1 500 h a la presión de trabajo nominal.
- b) Utilice agua filtrada de acuerdo a las indicaciones del fabricante o, en su defecto, utilizando un filtro con aberturas de 0,4 mm.
- c) Después de este período:
 - el gasto medido del rociador debe ser el 10 % del gasto inicial;
 - el rociador no debe mostrar defectos visibles.

MÉXICO D.F., A
EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

MIGUEL AGUILAR ROMO

JADS/AFO/DLR/MRG

NMX-O-084-SCFI-2001

**ROCIADORES PARA RIEGO PRESURIZADO –
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

**IRRIGATION SPRAYERS – SPECIFICATIONS AND TEST
METHODS**



PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- AMANCO MÉXICO, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE RIEGO, A.C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE USUARIOS DE RIEGO, A.C.
- CENTRO NACIONAL DE LA CALIDAD DEL PLÁSTICO, S.C.
- CERTIFICACIÓN MEXICANA, A.C.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Subdirección General de Operación;
Subdirección General Técnica.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE SISTEMAS Y EQUIPO DE RIEGO
- GRUPO TECNOREIN, A.C.
- PLÁSTICOS REX, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Dirección General de Agricultura Fideicomiso de Riesgo Compartido.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua – Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje – Coordinación de Tecnología Hidráulica.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Número del capítulo		Página
0	Introducción	1
1	Objetivo	2
2	Campo de aplicación	2
3	Referencias	2
4	Definiciones	2
5	Clasificación	6
6	Especificaciones	6
7	Muestreo	8
8	Métodos de prueba	8
9	Marcado	14
10	Bibliografía	15
11	Concordancia con normas internacionales	16
	Apéndice informativo A	16
	Apéndice informativo B	17