

NMX-O-082-SCFI-2001**GOTEROS PARA SISTEMAS DE RIEGO – ESPECIFICACIONES
Y MÉTODOS DE PRUEBA****DRIPPING EMITTERS FOR IRRIGATION SYSTEMS –
SPECIFICATIONS AND TEST METHODS****0 INTRODUCCIÓN**

México cuenta con 6,1 millones de hectáreas bajo riego que representan el 40,6 % de su superficie arable, misma que se encuentra distribuida en 79 distritos de riego con 3,5 millones de hectáreas, y 1,8 millones en 18,487 unidades de riego para el desarrollo rural, estimándose que la productividad de éstas es de dos veces y media la de las áreas no regadas, y que en producción y en valor representan más del 50 % del total nacional.

Todo lo anterior nos da idea del enorme potencial que existe en México para el desarrollo de una agricultura basada en el riego presurizado. El anuncio de la actual administración federal de los proyectos y los recursos financieros destinados a ello, son un indicio de que esto puede convertirse en una realidad en años próximos. El reto es, para quienes estamos involucrados en el tema de la calidad de los equipos utilizados para montar la infraestructura proyectada de riego, el de disponer de los medios adecuados que nos permitan asegurar la calidad de los equipos y sistemas de riego que operen finalmente.

En este sentido, la primera acción conducente a ello es la de obtener las normas de los equipos prioritarios, para así disponer de las herramientas que nos permitan referenciar las pruebas pertinentes y luego certificar los equipos con base en ellas. Entre los equipos prioritarios están los goteros para sistemas de riego, objeto de esta norma.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

1 OBJETIVO

Esta norma mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba que garanticen el buen funcionamiento hidráulico y las condiciones de trabajo que deben cumplir los goteros utilizados en sistemas de riego presurizado.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable a los goteros sin autorregulación y autorregulados que pueden estar instalados en línea, sobre la línea o integrados a la tubería de goteo.

Esta norma mexicana no incluye las llamadas cintas de goteo.

3 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se deben consultar las siguientes normas mexicanas vigentes:

- | | |
|---------------------|--|
| NMX-E-160-SCFI-2000 | Industria del plástico - Tubos y conexiones - Resistencia al intemperismo acelerado por lámpara ultravioleta y condensación - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de diciembre de 2000. |
| 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

4.1 Coeficiente de variación (CV)

Parámetro estadístico que permite determinar la calidad del producto a través de la uniformidad del gotero en cuanto a su descarga.

4.2 Espaciamiento entre goteros

Distancia entre goteros a lo largo de la línea lateral.

4.3 Exponente del gotero (m)

Parámetro experimental que caracteriza el funcionamiento hidráulico del gotero.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

4.4 Gasto nominal (Q_n)

Gasto que se obtiene de un gotero a una presión de trabajo de 100 kPa (1 kg/cm²) o cualquier otro definido por el fabricante.

4.5 Gotero

Dispositivo diseñado para distribuir el agua sobre el suelo descargándola gota a gota o con un flujo continuo, en la proximidad de la zona radicular del cultivo sin que éste exceda de 15 l/h por gotero, excepto durante su limpieza.

4.6 Intervalo de presiones de trabajo

Intervalo de presiones de trabajo al cual el gotero opera satisfactoriamente, y que es definido por el fabricante.

4.7 Línea lateral

Tubería donde se ubican directamente los goteros.

4.8 Paso libre del gotero

Menor dimensión del conducto interno del gotero por donde fluye el agua.

4.9 Presión de trabajo (p)

Presión a la cual funciona un gotero produciendo una descarga por la salida del mismo.

4.10 Presión nominal (P_n)

Presión de referencia de 100 kPa en la entrada de un emisor no regulado o cualquiera otra definida por el fabricante.

4.11 Salida del gotero

Punto por el cual descarga el gotero. Para goteros de salida simple es su única salida; para el caso de goteros con salidas múltiples se considera el grupo de todas las aberturas.

5 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

TABLA 1.- Símbolos y abreviaturas



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

Símbolo	Concepto	Unidad
Pn	Presión nominal	kPa (kg/cm ²)*
p	Presión de trabajo	kPa (kg/cm ²)*
Qn	Gasto nominal	l/h
L	Long. máx. del lateral	m
Se	Separación entre	m
CV	goteros	---
m	Coef. de variación Exponente del gotero	---

NOTA.- * Por motivos de uso práctico, siempre que se considere necesario en esta norma se indica también la presión en kg/cm².

6 CLASIFICACIÓN DE LOS GOTEROS

Para propósitos de esta norma se utilizan los siguientes criterios de clasificación:

- 6.1 Por su instalación en la línea lateral
 - a) Goteros en línea: son aquellos que se instalan intercalados en la línea lateral.
 - b) Goteros sobre la línea: son aquellos que se insertan en la línea lateral.
 - c) Tuberías de goteo: son aquellas en las que el gotero se integra directamente en la tubería en fábrica.

- 6.2 De acuerdo a su operación
 - a) Goteros sin autorregulación: son aquellos con descarga proporcional a la presión de trabajo.
 - b) Goteros autorregulados: son aquellos con descarga aproximadamente constante dentro del intervalo de presiones de trabajo.

7 ESPECIFICACIONES

- 7.1 Materiales



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

Las partes del gotero deben estar hechas de materiales resistentes a la corrosión y, en el caso de partes plásticas expuestas a la luz, éstas deben ser opacas y resistentes a la acción de los rayos ultravioleta.

Se deben someter al menos tres goteros a la prueba indicada en la norma mexicana NMX-E-160-SCFI (ver 3 Referencias).

7.2 Partes del gotero

- a) Mediante una inspección ocular se deben revisar las partes del gotero, las cuales no deben presentar rupturas, rayaduras o cavidades que provoquen una operación deficiente en el mismo.
- b) El paso libre del gotero no debe tener una dimensión menor a la indicada por el fabricante, dentro de una tolerancia que no exceda en $\pm 0,02$ mm para el caso de goteros sin autorregulación; esto no se aplica para goteros autorregulados cuyas dimensiones varían con la presión.

Para verificar esta especificación se debe seguir lo indicado en el inciso 9.2.1 de esta norma.

7.3 Uniones de los goteros

7.3.1 General

En los extremos de una tubería de polietileno, la unión de los goteros en línea no debe incrementar el diámetro de la tubería en más de 20 %, cuando se mide de acuerdo a lo indicado en el inciso 9.2.2 de esta norma.

7.3.2 Hermeticidad

Durante el desarrollo de la primera etapa de la prueba indicada en el inciso 9.3.1 de esta norma, no deben presentarse fugas a través del cuerpo del gotero o en sus uniones a la tubería, excepto en el punto de descarga del mismo.

7.3.3 Resistencia al desacoplamiento

Las uniones de los goteros pueden presentar fallas en su funcionamiento, pero no deben separarse de la tubería ni presentar daños en sus partes cuando se prueban de acuerdo a lo indicado en la primer y segunda etapas del inciso 9.3.1 y a lo del inciso 9.3.2 de esta norma. El fabricante debe recomendar la herramienta especial para la instalación de los goteros.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

7.4 Requisitos de trabajo

7.4.1 Curva de presiones-gastos

a) Goteros sin autorregulación

El fabricante debe proporcionar la curva de presión-gasto de los goteros, de tal manera que dentro de ésta quede un intervalo de presiones de 50 kPa a 250 kPa (0,5 kg/cm² a 2,5 kg/cm²); la diferencia de los valores reportados por el fabricante y los obtenidos por la prueba no deben exceder de $\pm 5\%$. Además, el fabricante debe proporcionar la presión máxima de trabajo y el gasto nominal del gotero.

b) Goteros autorregulados

El fabricante debe proporcionar la curva de presión-descarga de los goteros dentro del intervalo de regulación de la descarga del gotero, indicando la presión mínima y máxima; la diferencia de los valores reportados por el fabricante y los obtenidos por la prueba no deben exceder de $\pm 5\%$.

Para verificar esta especificación (ver inciso 7.4.1) se debe efectuar el método de prueba indicado en el inciso 9.4.2 de esta norma.

7.4.2 Exponente del gotero

Para goteros autorregulados, los valores del exponente "m" proporcionados por el fabricante no deben exceder de 0,2; para el caso de goteros sin autorregulación, el valor de "m" no debe ser menor de 0,2 o mayor de 0,6, y se determina de acuerdo al método de prueba indicado en el inciso 9.5 de esta norma.

7.4.3 Coeficiente de variación

El fabricante debe proporcionar el coeficiente de variación de los diferentes modelos de goteros y no ser mayor de 5 % para goteros de categoría A, ni mayor de 10 % para los de categoría B; éste se debe determinar de acuerdo a lo indicado en el inciso 9.6 de esta norma.

8 MUESTREO

Para determinar el plan de muestreo de aceptación de lotes de goteros, se deben tomar como mínimo los siguientes parámetros y de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-Z-012/2 (ver 3 Referencias):

Tamaño de muestra	Nivel de inspección S1
Tipo de inspección	Normal
Tipo de muestreo	Sencillo
Nivel de calidad aceptable	1,5



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

O cualquier otro plan más estricto acordado entre cliente y proveedor, excepto cuando en el método de prueba de esta norma se indique otra cosa.

Las especificaciones que al menos se deben verificar son las indicadas en los incisos 7.2, 7.3 y 7.4 de esta norma.

9 MÉTODOS DE PRUEBAS

9.1 Condiciones de las pruebas

9.1.1 Condiciones de instalación

Para propósitos de las pruebas, los goteros deben ser instalados en una tubería siguiendo las recomendaciones y utilizando las herramientas indicadas por el fabricante.

9.1.2 Tolerancia del equipo de medición

a) Medición dimensional

La precisión del equipo de medición dimensional debe ser al menos del 10 % de la dimensión a medir.

b) Medición de la presión

La presión de trabajo del gotero debe ser medida con un error que no exceda del 2 % del valor establecido para la prueba.

c) Medición del gasto

El gasto de descarga del gotero debe ser medido con un error que no exceda del 2 % del valor de la medición real del gasto.

9.1.3 Agua utilizada en la prueba

El agua utilizada durante las pruebas debe estar a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y ser filtrada a través de filtros con una abertura nominal de $75\ \mu\text{m}$ a $100\ \mu\text{m}$ (160 mesh a 200 mesh) o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

9.1.4 Desensamble del gotero

En el caso de que los goteros contengan partes que puedan ser desarmadas para su limpieza o reemplazo, se deben desarmar y armar todos los goteros que conforman la muestra tres veces sucesivas cada uno, antes de dar paso a las pruebas que lo



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

requieran (Pruebas de resistencia a la presión hidrostática y para determinar el coeficiente de variación del gotero).

9.2 Partes del gotero

9.2.1 General

Para goteros integrados en partes, se deben desarmar por lo menos tres goteros del lote considerado en sus partes componentes; y para el caso de goteros compactos, se debe hacer un corte en una sección transversal del mismo, según la especificación indicada en el inciso 7.2.a de esta norma.

Para el caso de goteros sin autorregulación, se debe medir el paso libre del gotero, como mínimo en tres goteros del lote considerado y revisar que éste no exceda al propuesto por el fabricante, según la especificación del inciso 7.2.b.

9.2.2 Conexiones

El incremento en el diámetro de la tubería por efecto de las conexiones de los goteros en el punto de máxima expansión, se debe medir con un calibrador pie de rey y estar de acuerdo con lo indicado en el inciso 7.3.1 de esta norma.

9.3 Pruebas de resistencia

9.3.1 Prueba de resistencia a la presión hidrostática (hermeticidad)

Esta prueba se efectúa en una línea lateral donde se encuentren instalados por lo menos cinco goteros, de acuerdo a las instrucciones que proporcione el fabricante. Uno de los extremos de la línea lateral se conecta a la fuente de la presión hidráulica y el otro extremo se tapa. Para el caso de goteros desarmables (ver inciso 9.1.4), esta prueba se efectúa en dos etapas:

Primera etapa.

Consiste en incrementar la presión hidráulica en tres pasos:

- a) Se somete el gotero a una presión de trabajo correspondiente al 40 % de la presión máxima de trabajo, durante 5 min.
- b) Se somete el gotero a una presión de trabajo correspondiente al 80 % de la presión máxima de trabajo, durante 5 min.
- c) Por último, se somete al gotero a una presión de trabajo 1,2 veces la presión máxima de trabajo, durante 60 min.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

Segunda etapa:

- a) Inmediatamente después, los goteros se someten al doble de la presión máxima de trabajo durante 5 min.
- b) Los goteros sometidos a esta prueba deben cumplir con lo especificado en el inciso 7.3.2.

9.3.2 Prueba de la conexión al desacoplamiento

Esta prueba debe ser desarrollada a una temperatura ambiente de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

- a) Goteros en línea

Gradualmente se aplica una fuerza de tensión axial de separación en los extremos de la tubería, hasta provocar una fuerza "F" en la conexión, determinada mediante la fórmula siguiente, pero no mayor de 50 kg:

$$F = 4,71 S_1 e (d - e)$$

donde :

- F es la fuerza en la conexión, en kilogramos;
- S_1 es el esfuerzo permisible del material de la tubería, en kg/mm^2 ;
- e es el espesor mínimo de la pared de la tubería, en mm, y
- d es el diámetro exterior de la tubería, en mm.

La fuerza "F" en la conexión, se aplica durante una hora por medio de un tensiómetro provisto con las abrazaderas adecuadas para el tubo, y se debe cumplir con lo indicado en el inciso 7.3.3.

NOTA.- Como referencia consúltese el inciso 11.2 (ver 11 Bibliografía).

- b) Goteros sobre la línea

Se debe aplicar una fuerza de separación perpendicular a la tubería de 4 kg para aquellos goteros conectados sobre la línea, según se indica en la figura 1. Dicha fuerza se aplica durante una hora y se debe cumplir con lo indicado en el inciso 7.3.3.

Tubo

Abrazadera



FIGURA 1.- Goteros en línea

9.4 Prueba para determinar la curva de presiones-gastos

9.4.1 Gasto nominal de la prueba

a) Goteros sin autorregulación

Para goteros sin autorregulación, y sólo en caso de que no existiese una recomendación al respecto por parte del fabricante, el gasto nominal debe estar referido a una presión de 100 kPa (1 kg/cm²).

b) Goteros autorregulados

Para el caso de goteros autorregulados, se establece el intervalo de presiones de trabajo que regula la descarga de acuerdo a la información proporcionada por el fabricante.

c) Goteros de salidas múltiples

El gasto nominal, para el caso de goteros de salidas múltiples, debe estar referido para cada una de las salidas.

9.4.2 Procedimiento para obtener la curva de presiones-gastos

Para esta prueba se utilizan al menos cuatro goteros. Se toma un tramo de una línea lateral y se instalan siguiendo las recomendaciones del fabricante; la línea lateral en la que éstos estén instalados debe estar conectada a la fuente de suministro de agua y presión.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

Los goteros se someten a una presión interna, y a partir de 0,3 la presión nominal hasta 1,5 la presión máxima de trabajo, se toman lecturas del gasto al menos cuatro valores de presión de incrementos similares, de tal manera que al menos se puedan obtener valores diferentes de gasto de cada una de las diferentes presiones. Las lecturas de las descargas de los goteros deben ser tomadas como mínimo tres minutos después de haber leído la presión de la prueba.

Durante la prueba, la presión interna de trabajo no debe variar en $\pm 1\%$ de la presión establecida para la prueba; si la presión excede ésta por más de 10 kPa (0,1 kg/cm²) durante su aumento o disminución, entonces se debe repetir la prueba desde el inicio.

a) Goteros sin autorregulación

Cuando la prueba se efectúa en goteros sin autorregulación, ésta se realiza en un sólo sentido, incrementado la presión como se menciona. En cada uno de los niveles de presión se mide la descarga de los goteros, y con el promedio de las lecturas se obtiene el gasto del gotero.

Una vez concluida la prueba se obtiene la gráfica de la curva de presiones-gastos.

b) Goteros autorregulados

Cuando la prueba se efectúa en goteros autorregulados, ésta se realiza en dos sentidos, aumentando y disminuyendo la presión; en cada nivel de presión se mide la descarga y los valores se promedian para obtener el gasto del gotero.

Una vez concluida la prueba, se obtiene la gráfica de la curva de presiones-gastos.

Las curvas de presiones-gastos de los goteros deben cumplir con lo indicado en el inciso 7.4.1 de esta norma.

9.5 Exponente del gotero

Con la finalidad de obtener el exponente del gotero que indica el funcionamiento hidráulico relacionado a la curva de presiones-gastos obtenida en el inciso anterior, se debe utilizar la siguiente fórmula del gasto del gotero:

$$q = kp^m$$

donde :

- q es el gasto, en l/h;
- k es la constante;
- p es la presión de trabajo, en kg/cm², y
- m es el exponente del gotero.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

Utilizando todos los valores de "q_i" y de "p_i" obtenidos en la prueba del inciso 9.4.2, se aplica la fórmula siguiente:

$$m = \frac{\sum (\lg p_i) (\bar{\lg q_i}) - 1/n (\sum \lg p_i) (\sum \lg q_i)}{\sum (\lg p_i)^2 - 1/n (\sum \lg p_i)^2}$$

donde :

- i es 1,2,3,.....,n
- n es el número de valores obtenidos en el inciso anterior;
- q es el gasto promedio, en l/h, y
- p es la presión de trabajo, en kg/cm².

9.6 Prueba para determinar el coeficiente de variación

Para esta prueba se utilizan como mínimo cinco goteros o el 100 % de la muestra en el caso de goteros de salida simple, y para goteros con salidas múltiples se utilizan como mínimo 25 salidas y no menos de 10 goteros o el 40 % de la muestra; todas las salidas de los goteros deben estar abiertas y ser incluidas en la prueba.

Procedimiento

Los goteros se deben instalar siguiendo las recomendaciones del fabricante en un tramo de una línea lateral, mismo que debe estar conectado a la fuente de suministro de agua y presión.

Luego se debe someter a una presión interna igual a la presión nominal del gotero, realizándose al menos cuatro repeticiones a la lectura del gasto de cada gotero.

Las lecturas de las descargas de los goteros deben ser tomadas como mínimo tres minutos después de haberse fijado la presión nominal de prueba.
Se debe registrar separadamente el gasto (descarga) de emisión medido de cada gotero.



Para la realización de esta prueba, si el gotero tiene partes desarmables se debe cumplir con lo indicado en el inciso 9.1.4, y los resultados deben cumplir con lo indicado en el inciso 7.4.3 de esta norma.

El cálculo del coeficiente de variación se realiza utilizando la fórmula siguiente:

$$CV = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100$$

donde :

S_q es la desviación estándar de los gastos de los goteros simples, y

\bar{q} es el gasto medio de las mediciones simples.

9.6.1 Goteros sin autorregulación

Mida el gasto de los goteros de la muestra a la presión nominal y registre por separado los gastos medidos en cada salida.

9.6.2 Goteros autorregulados:

Se hacen trabajar los goteros a una presión de la mitad del intervalo de presiones de trabajo, mínimo durante una hora; después se operan tres veces a la presión máxima de trabajo y tres veces a la presión mínima de trabajo; cada presión debe ser mantenida por los menos 3 min, durante los últimos 10 min se debe trabajar a una presión en el punto medio del intervalo de regulación, inmediatamente después se mide el gasto en el punto medio del intervalo de regulación y se registran por separado los gastos medidos en cada salida.

10 MARCADO Y ETIQUETADO

Cada gotero debe portar una marca con claridad y ser permanente o bien en su envase (las que por el tamaño no sea posible), indicando las características siguientes:

- Nombre del fabricante, razón social, marca comercial o símbolo, cualquiera de ellos;



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

- Diámetro nominal del tubo (sólo en goteros en línea [ver inciso 6.1.a] o en tubería con gotero [ver inciso 6.1.c]);
- Gasto nominal, en l/h, o código de color según catálogo de fabricante;
- Línea de dirección del flujo (si éste es importante para propósitos de operación);
- Clave que indique el tipo de gotero (goteros sin autorregulación y autorregulados), o código de color según catálogo de fabricante, y
- La leyenda "Hecho en México" o, o en su caso, indicar el país de origen, o símbolo si es marca registrada.

11 BIBLIOGRAFÍA

- 11.1 NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1993.
- 11.2 ISO 3501:1976 Assembled joints between fittings and polyethylene (PE) pressure pipes – Test of resistance to pull out.
- 11.3 ISO 8779:1992 Polyethylene (PE) pipes for irrigation laterals - Specifications.
- 11.4 ISO 9260:1991 Agricultural irrigation equipment – Emitters – Specification and test methods.

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana es equivalente a la norma internacional ISO 9260:1991.

APÉNDICE INFORMATIVO A

Prueba para determinar la resistencia al taponamiento de los goteros.

Esta prueba tiene como objeto determinar el grado de sensibilidad a la obstrucción o taponamiento del conducto de descarga del gotero y la reducción del gasto.

Para la ejecución de la prueba se deben seleccionar al menos cuatro goteros, los cuales se instalan en una línea lateral siguiendo las recomendaciones del fabricante. El desarrollo de la prueba se efectúa a una presión de trabajo constante igual a 200 kPa (2 kg/cm²) y durante 40 h, en 5 fases de 8 h cada una y con un lapso entre fases no mayor de 16 h.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

En cada una de las fases de la prueba se utiliza una calidad de agua distinta, cambiando las características del agua mediante el contenido de partículas de diferentes tamaños, según se especifica a continuación:

- 1a. fase:** agua limpia y libre de partículas.
- 2a. fase:** se le adiciona al agua de la primera fase la cantidad de 125 mg por litro de partículas con granulometría inferior a 80 μm .
- 3a. fase:** se le adiciona al agua de la segunda fase la cantidad de 125 mg por litro de partículas con granulometría comprendida entre 80 μm y 100 μm .
- 4a. fase:** se le adiciona al agua de la tercera fase la cantidad de 125 mg por litro de partículas con granulometría comprendida entre 100 μm y 200 μm .
- 5a. fase:** se le adiciona al agua de la cuarta fase la cantidad de 125 mg por litro de partículas con granulometría comprendida entre 200 μm y 500 μm .

Al final de cada una de las fases se mide el gasto y, tomando como referencia el gasto de la primera fase, en las restantes se calcula el porcentaje de variación del gasto.

El grado de sensibilidad al taponamiento se determina con base en la tabla siguiente:

GRADO DE SENSIBILIDAD	FINURA DEL FILTRO
Taponamiento del gotero en la primera fase	ultra sensible <80 μm
Taponamiento del gotero en la segunda fase	muy sensible 80 μm
Taponamiento del gotero en la tercera fase	sensible 100 μm
Taponamiento del gotero en la cuarta fase	baja sensibilidad 125 μm
Taponamiento del gotero en la quinta fase	muy baja sensibilidad 150 μm

APÉNDICE INFORMATIVO B

Información que es recomendable que tenga el catálogo del fabricante.

El fabricante debe proporcionar en catálogos la información adecuada de todas las marcas y tipos de goteros. Los datos técnicos mínimos que debe contener el catálogo del fabricante deben estar basados en las pruebas del inciso 9 y tener al menos los siguientes:



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

- a) Identificación del gotero en el catálogo.

- b) Datos generales:
 - b.1 Modelo y tipo de gotero;
 - b.2 Materiales de las partes del gotero, y
 - b.3 Diámetro nominal del gotero.

- c) Datos de prueba:
 - c.1 Presión y gasto nominal del gotero;
 - c.2 Curva de gastos - presiones de trabajo según se indica en el inciso 7.4.1 de esta norma;
 - c.3 Exponente del gotero;
 - c.4 Coeficiente de variación, y
 - c.5 Longitudes máximas permisibles en terreno plano para diferentes espaciamientos, presiones de trabajo y variación del gasto.

- d) Instrucciones de:
 - d.1 Instalación del gotero;
 - d.2 Tipo de conexiones del gotero a la tubería;
 - d.3 Filtro recomendado;
 - d.4 Características de operación, mantenimiento y almacenamiento del gotero, y
 - d.5 Tipos de cultivos recomendados.

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

MIGUEL AGUILAR ROMO



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA
DGN

NMX-O-082-SCFI-2001
17/17

JADS/AFO/DLR/MRG.

NMX-O-082-SCFI-2001

**GOTEROS PARA SISTEMAS DE RIEGO – ESPECIFICACIONES
Y MÉTODOS DE PRUEBA**

**DRIPPING EMITTERS FOR IRRIGATION SYSTEMS –
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 Riego 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	Símbolos y abreviaturas	4
6	Clasificación de los goteros	4
7	Especificaciones	5
8	Muestreo	7
9	Métodos de pruebas	7
10	Marcado y etiquetado	14
11	Bibliografía	14
12	Concordancia con normas internacionales	15
	Apéndice informativo A	15
	Apéndice informativo B	16