

**COCINAS LIMPIAS. ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO**

NTN 10 003 - 15

**NORMA TÉCNICA NICARAGÜENSE****DESCRIPTORES:** equipo doméstico, cocinas, eficiencia energética**Derecho de reproducción reservado**

## INFORME

El Comité Técnico a cargo de la revisión de la Norma Técnica Nicaragüense denominada: **NTN 10 003 – 15 Cocinas Limpias. Especificaciones de Producto** estuvo integrado por representantes de las siguientes instituciones:

<b>Universidad Nacional de ingeniería (UNI)</b>	<b>María Castillo Rayo</b>
<b>Universidad Nacional de ingeniería (UNI)</b>	<b>Carlos Rosales Robles</b>
<b>Universidad Nacional de ingeniería (UNI)</b>	<b>Suyen Córdoba Rivas</b>
<b>Universidad Centro Americana (UCA)</b>	<b>Claudio Wheelock H</b>
<b>Asociación de Fénix (ASOFENIX)</b>	<b>Jaime Muñoz Hernández</b>
<b>Asociación para el Fomento Dendroenergético de Nicaragua (PROLEÑA)</b>	<b>Leonardo Mayorga García</b>
<b>Asociación para el Fomento Dendroenergético de Nicaragua (PROLEÑA)</b>	<b>Marlyng Buitrago Santamaría</b>
<b>Cocinas MI FOGON León</b>	<b>Juan Gutiérrez Rivas</b>
<b>Fundación Red de Energía BUN-CA</b>	<b>Félix Rodríguez Peralta</b>
<b>Ministerio de Energía y Minas (MEM)</b>	<b>Julio Pérez Aguilar</b>
<b>Ministerio de Energía y Minas (MEM)</b>	<b>Marlon Díaz Robleto</b>
<b>Ministerio de Energía y Minas (MEM)</b>	<b>Rubén Urbina Juárez</b>
<b>Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales(MARENA)</b>	<b>Aníbal González Zúniga</b>
<b>Ministerio de Salud (MINSAL)</b>	<b>Maritza Obando Salazar</b>
<b>Ministerio de la Mujer (MINIM)</b>	<b>Heilyng Karina Sequeira</b>
<b>Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC)</b>	<b>Sílfida Miranda González</b>

Esta Norma fue aprobada por el Comité Técnico de Normalización en la sesión de trabajo del día viernes 29 de julio del 2016, luego de revisados los comentarios de consulta pública.

## 1. OBJETO

Establecer las especificaciones que deben cumplir las cocinas limpias que utilicen leña para la cocción de alimentos respecto a eficiencia energética, emisiones intradomiciliarias y seguridad.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Aplicable a cocinas limpias de usos domésticos y productivos que utilizan leña para la cocción de alimentos.

## 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

NTN 15 014 – 15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo

## 4. DEFINICIONES

Para los propósitos de este documento, aplican las siguientes definiciones y términos:

**4.1 Ambiente intradomiciliario.** Ambiente donde se ubica la cocina y dónde se realizan periódicamente las tareas de cocción de alimentos y almacenamiento de leña.

**4.2 Consumo energético (BE).** Es la cantidad de energía necesaria, generada por el combustible quemado y dirigida directamente a las ollas con agua, para completar las tres (3) fases de la prueba WBT.

**4.3 Cocinas limpias.** Tipos de cocinas construidas o instaladas en una edificación que cumplen con las condiciones de utilizar leña para la cocción de alimentos u otros usos y requisitos técnicos establecidos en esta norma.

**4.4 Cocinas tradicionales.** Cocinas típicas de uso cotidiano para el sector domiciliario y/o productivo.

**4.5 Cocinas tipo plancha.** Cocinas limpias para la cocción de alimentos que permiten, uso de ollas, sobre una superficie plana con o sin orificios.

**4.6 Cocinas de uso productivo.** Son todas aquellas destinadas a la transformación de alimentos que generan como resultado un producto (tortillas, nacatamales, frituras, cajetas, pan, entre otros) con un incremento de valor, destinados a la comercialización en gran escala.

**4.7 Eficiencia energética.** Razón entre la cantidad total de energía obtenida de la combustión de la leña y la utilizada en la cocción del alimento.

**4.8 Emisiones intradomiciliarias.** Emisiones de gases y material particulado provenientes de la operación de una cocina tradicional o cocina limpia que se acumulan en el volumen del ambiente donde se opera la cocina y cuya concentración depende de la tasa de ventilación existente.

**4.9 Emisiones totales.** Emisiones de gases y material particulado proveniente de la operación de una cocina tradicional o cocina limpia que incluye las emisiones intradomiciliarias y aquellas

emisiones liberadas directamente a la atmósfera que generalmente son conducidas por un ducto o chimenea.

**4.10 Leña.** Incluye la madera en bruto, en piezas pequeñas y astillas derivadas de los bosques y árboles, así como los subproductos de la industria de la madera y los productos leñosos recuperados (troncos, ramas y trozos de madera) destinados a hacer fuego.

**4.11 Monóxido de carbono (CO).** Gas inodoro, incoloro e insípido, ligeramente menos denso que el aire, cuya estructura molecular está conformada por un átomo de carbono y uno de oxígeno. El monóxido de carbono (CO) es producto de la combustión incompleta de materiales combustibles como gas, gasolina, kerosén, petróleo, carbón vegetal y leña, entre otros.

**4.12 Tasa de ventilación.** Valor de renovación del volumen de aire contenido en un ambiente por unidad de tiempo.

**4.13 Seguridad.** Criterio de evaluación de operación de la cocina limpia que cuantifica el riesgo de accidentes para la/el usuario.

**4.14 Reducción relativa de contaminación intradomiciliaria.** Disminución porcentual del valor de concentración de un contaminante en un ambiente intradomiciliario por efecto del uso de una cocina limpia respecto al de una cocina tradicional.

**4.15 Prueba de hervor de agua (Water Boiling Test - WBT - por su sigla en inglés).** Procedimiento de ensayo que simula el proceso de cocción de alimentos utilizando agua y que permite determinar el rendimiento térmico de la cocina y sus emisiones intradomiciliarias.

## 5. REQUISITOS GENERALES

La presente norma requiere el uso de procedimientos de evaluación controlados que deben ser llevados a cabo en un ambiente adecuado para el efecto.

Las condiciones de evaluación requieren como mínimo:

1. Un ambiente cerrado con un volumen y una tasa de ventilación conocidos con espacio suficiente para la operación de la(s) cocina(s) limpia(s) y manejo de leña.
2. Equipamiento mínimo<sup>1</sup> para medición de temperaturas, volumen, masas, tiempos y concentraciones del monóxido de carbono (CO) y PM-2,5.
3. Equipos de protección personal para las/los participantes en la evaluación: mascarillas de protección para gases y material particulado, gafas de seguridad, guantes, botas, ropa de trabajo, etc.
4. Ambiente para almacenamiento de leña que permita protegerla de condiciones ambientales externas.

<sup>1</sup>Para el equipamiento mínimo referirse a la NTN 15 014-15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo

- Condiciones mínimas de seguridad contra incendio (extintores tipo ABC, acceso a un punto de hidrante y/o fuente de agua continua).

La cocina a ser evaluada, debe contar como requisito general con un documento descriptivo provisto por la persona jurídica o natural proveedora donde se incluye como mínimo: nombre comercial, diagrama esquemático de la cocina con dimensiones internas y externas en vista de planta y lateral, descripción de los materiales que componen la cocina, recomendaciones de operación e instalación y peso neto de la cocina.

## 6. ESTÁNDARES DE CUMPLIMIENTO

A continuación se describen los estándares de cumplimiento para que una cocina se considere limpia.

### 6.1. Consumo de energía

Para la determinación de las condiciones de consumo energético, se desarrollan prueba de hervor de agua (WBT) en sus tres (3) fases por triplicado utilizando una versión de la plantilla de cálculo “WBT” 4.2.3 o mayor<sup>2</sup>. El coeficiente de variación (COV) reportado por la plantilla debe ser menor a 25 % para todos los parámetros incluidos en las tres fases de prueba.

El estándar de cumplimiento para consumo de energía es el valor de referencia de uso de energía (Use Fuel Benchmark Value - BE) expresado en kJ/5L.

Las cocinas evaluadas deben cumplir con el siguiente requisito:

Tabla No.1			
Evaluación del estándar de cumplimiento para consumo de energía			
Tipo de Cocina Limpia	Parámetro	Unidades	Valor
Cocina de una o dos ollas con o sin chimenea	Uso de energía promedio durante tres pruebas de WBT para 5 L agua (BE)	kJ/5L	BE ≤ 27 500
Cocina tipo plancha (con o sin disco) con chimenea	Uso de energía promedio durante tres pruebas de WBT para 5 L agua (BE)	kJ/5L	BE ≤ 40 000
Cocina de uso productivo con una olla	Uso de energía promedio durante tres pruebas de WBT con 15 L de agua, con resultado equivalente para 5 L agua (BE)	kJ/5L	BE ≤ 25 000
Cocina de uso productivo tipo plancha	Uso de energía promedio durante tres pruebas de WBT con 15 L de agua, con resultado equivalente para 5 L agua (BE)	kJ/5L	BE ≤ 30 000

<sup>2</sup>Para acceder a la versión actualizada, referirse a: <http://cleancookstoves.org/technology-and-fuels/testing/protocols.html>

Para el procedimiento de determinación del valor de referencia de uso de energía a través de la prueba de hervor de agua (WBT), véase la Norma NTN 15 014 – 15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo.

### 6.2. Tiempo de hervor

Para la determinación del tiempo de hervor de una olla, se desarrollará la prueba de hervor de agua WBT en sus tres (3) fases por triplicado utilizando una versión de la plantilla de cálculo WBT 4.2.3 o mayor. El coeficiente de variación (COV) reportado por la plantilla debe ser menor a 25 % para todos los parámetros incluidos en las tres fases de prueba.

El estándar de cumplimiento es el tiempo de hervor de la primera olla (Time to boil Pot #1) expresado en minutos.

La cocina evaluada, sin importar el modelo, debe cumplir el siguiente requisito:

Tabla No.2		
Tiempo de hervor		
Parámetro	Unidades	Valor
Tiempo de hervor de la primera olla (TH)	minutos	TH ≤ 45

Para el procedimiento de determinación del valor de referencia de uso de energía a través de la prueba de hervor de agua (WBT), véase la norma NTN 15 014 – 15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo.

### 6.3. Contaminación intradomiciliaria - Monóxido de carbono (CO)

Se determinará la cantidad de monóxido de carbono (CO) emitido por la cocina expresada como concentración (masa por unidad de volumen de aire) presente en el ambiente donde se realiza la prueba, para esto, se mide la concentración de monóxido de carbono (CO) en el ambiente de prueba durante la realización de la prueba de hervor de agua (WBT) requerida en la numeral 6.1 (consumo de energía).

El valor promedio así determinado, se compara con un valor previamente obtenido bajo las mismas condiciones de prueba con una cocina tradicional. Este dato previo se debe obtener una semana antes la evaluación de la cocina limpia bajo las mismas condiciones de prueba de hervor de agua (WBT).

La cocina evaluada debe cumplir con el siguiente requisito:

Tabla No.3		
Estándar de cumplimiento para reducción relativa de monóxido (CO), en %		
Parámetro	Unidades	Valor
Reducción relativa de concentración de monóxido de carbono (CO) en el ambiente de prueba (RCO)	%	RCO ≥ 85

Para el procedimiento de determinación del valor de reducción relativa de monóxido de carbono (CO), véase la norma NTN 15 014 – 15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo.

#### 6.4. Contaminación intradomiciliaria - Material particulado (PM-2,5)

Se determinará simultáneamente al monóxido de carbono (CO) la cantidad de material particulado liberado por la cocina, expresado como concentración (masa por unidad de volumen de aire) de material particulado menor a 2,5 micrómetro. Esta determinación se realiza durante la prueba de hervor de agua (WBT) utilizada en el numeral 6.1 (consumo de energía).

El valor promedio así determinado, se compara con un valor previamente obtenido bajo las mismas condiciones de prueba con una cocina tradicional.

Este dato previo junto con el de monóxido de carbono (CO) se debe obtener una semana antes de la evaluación de la cocina limpia bajo las mismas condiciones del (WBT).

La cocina evaluada debe cumplir con el siguiente requisito:

Tabla No.4		
Estándar de cumplimiento para reducción relativa referencial de PM-2,5 en %		
Parámetro	Unidades	Valor
Reducción relativa de concentración de material particulado menor a 2,5 micrómetro en el ambiente de prueba (RPM por sus siglas en ingles)	%	RPM ≥ 85

Para el procedimiento de determinación del valor de reducción relativa de material particulado menor a 2,5 micrómetro véase la norma NTN 15 014 -15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo.

#### 6.5. Evaluación de Seguridad

Para la evaluación de las condiciones de seguridad que ofrece la cocina, se determina un valor numérico representativo (S) en base a la suma de diez (10) factores de seguridad evaluados durante una única vez de acuerdo a la ponderación de la siguiente tabla:

Tabla No.5			
Evaluación de las condiciones de seguridad de las cocinas limpias			
Prueba	Valor obtenido en la prueba	Factor	Total
Bordes y zonas agudas		x 2,5	
Inclinación de la cocina		x 2,5	
Probabilidad de expulsión de combustible ardiente		x 2,5	

Prueba	Valor obtenido en la prueba	Factor	Total
Obstrucciones cercanas a la superficie de la cocina		x 2	
Temperatura de la superficie de la cocina		x 2,5	
Transmisión de calor a los alrededores		x 3	
Aislamiento térmico de la chimenea		x 3	
Llamas circundantes a la olla		x 3	
Llamas y/o combustible que salen de la cámara de combustión		x 4	
<b>Suma total (S)</b>			

La cocina limpia evaluada, sin importar el modelo o su uso, debe cumplir con el siguiente criterio:

Tabla No.6		
Estándar del nivel de seguridad de la cocina limpia		
Parámetro	Unidades	Valor
Nivel de seguridad obtenido en la prueba (S)	Adimensional	84 < S < 100

Para el procedimiento de determinación del valor de seguridad, véase la Norma NTN 15 014 -15 Cocinas Limpias. Métodos de Ensayo.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- 1] NB-83001. Norma Boliviana. Cocinas mejoradas - Condiciones técnicas mínimas de instalación, funcionamiento y rendimiento. Junio, 2012.
- 2] Cocinas Mejoradas de Nicaragua. Sistematización y Guía Técnica. PROLEÑA, 2013.
- 3] “*Estudio Comparativo de Cocinas Mejoradas en Nicaragua*” Proyecto Final de Carrera de la Universidad Politécnica de Valencia. J. Gonzáles Expósito, Julio de 2013.
- 4] The Water Boiling Test. Versión 4.2.2. Editado por la EPA y la GACC. Abril, 2013.
- 5] Stove Performance Inventory Report. Berkeley Air Monitoring Group. Octubre, 2012.
- 6] Principios de diseño para estufas de cocción con leña. Editado por APR, Shell Foundation, PCIA, EPA. Julio, 2006.
- 7] Análisis de riesgo y evaluación de seguridad de cocinas domésticas en países en vías de desarrollo, N.G. Johnson (Tesis de Maestría, Universidad del Estado de Iowa), 2005.

**ANEXO A**  
(Informativo)

No aplica

<b>Referencia a Normas Internacionales adoptadas como NTN para el caso de esta Norma</b>		
<b>Nombre de la Norma</b>	<b>Código Internacional</b>	<b>Código Nacional</b>

**ANEXO B**  
(Informativo)

No aplica

**Matriz-Cambios Editoriales**

<b>Página</b>	<b>Texto Original</b>	<b>Cambios</b>	<b>Justificación</b>

**-ÚLTIMA LÍNEA-**