



Programa Pruebas de desempeño de productos

Hornos de microondas

14 de marzo de 2011



Programa Pruebas de desempeño de productos

Hornos de microondas

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. OBJETIVO | 3 |
| 2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE HORNOS DE MICROONDAS..... | 3 |
| 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA..... | 4 |
| 4. LABORATORIOS RESPONSABLES DE LOS ANÁLISIS..... | 4 |
| 5. ENSAYOS Y ANÁLISIS REALIZADOS Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS..... | 4 |
| 5.1. Ensayos físico-mecánicos | 4 |
| 5.2. Evaluación de la información al consumidor | 5 |
| 6. MARCAS ANALIZADAS..... | 6 |
| 7. RESULTADOS..... | 9 |
| 7.1. Capacidad de descongelación..... | 9 |
| 7.2. Velocidad de calentamiento, consumo y eficiencia | 10 |
| 7.3. Seguridad..... | 11 |
| 7.3.1. Marcado y manual de instrucciones..... | 11 |
| 7.3.2. Desviación de la potencia nominal..... | 13 |
| 7.3.3. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de funcionamiento | 14 |
| 7.3.4. Resistencia a la humedad..... | 15 |
| 7.3.5. Protección contra la accesibilidad a las partes activas..... | 16 |
| 7.3.6. Cable de alimentación y conexión a la red de alimentación | 16 |
| 7.3.7. Disposiciones para la puesta a tierra | 16 |
| 7.3.8. Resistencia al calor y al fuego | 16 |
| 7.3.9. Fuga de las microondas. Niveles de radiación electromagnética no ionizante | 16 |
| 7.3.10. Diseño, configuración y resistencia mecánica..... | 17 |
| 7.3.11. Funcionamiento anormal | 18 |
| 7.4 Usabilidad del horno de microondas..... | 18 |
| 7.5. Información al consumidor..... | 19 |
| 8. RESULTADOS GENERALES | 22 |
| 9. COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS..... | 24 |
| 10. ORIENTACIONES AL CONSUMIDOR..... | 24 |
| 11. POSICIONAMIENTO DE LOS FABRICANTES..... | 25 |
| 12. RESPONSABLES DEL INFORME | 30 |
| 13. CONTACTOS CON EL INTI..... | 30 |



1. OBJETIVO

La evaluación del producto “hornos de microondas” se encuadra en el marco del Programa “Pruebas de desempeño de productos” (PDP). Estas pruebas de desempeño tienen por objetivos:

- a. Mantener informado al consumidor argentino sobre la adecuación de productos y servicios a los reglamentos y normas técnicas. De este modo el consumidor podrá hacer elecciones de compra teniendo en consideración otros atributos además del precio y conociendo mejor sus derechos y responsabilidades.
- b. Otorgar asistencia técnica a las empresas, con el fin de contribuir a que la industria nacional mejore continuamente la calidad de sus productos y servicios, su eficiencia y su productividad.
- c. Diferenciar los productos y servicios disponibles en el mercado nacional en relación con su calidad.
- d. Transformar al consumidor en parte activa del proceso de mejora continua de la calidad de la industria nacional.

Las PDP **no están destinadas a aprobar marcas, modelos o lotes de productos**. Los ensayos coordinados por el INTI, a través de las PDP, tienen carácter puntual, o sea, son una fotografía de la realidad, pues muestran una situación del mercado en el período de realización de los análisis.

A partir de los resultados obtenidos normalmente las empresas definen, cuando resulten necesarias, acciones correctivas para garantizar que los consumidores tengan a su disposición en el mercado productos seguros y adecuados a sus necesidades.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE HORNOS DE MICROONDAS

La utilización del horno de microondas se acrecienta día a día ya que permite la rápida cocción y el calentamiento de la mayoría de los alimentos.

Desarrollado a partir de las investigaciones que dieron lugar al radar, el primer horno comercial de microondas salió al mercado en 1947.

Las microondas son un tipo de energía radiante y así como las ondas de radio, televisión, la luz y la electricidad forman parte del espectro electromagnético, es decir son una forma de radiación electromagnética.

Son clasificadas como radiaciones no-ionizantes, pues, a diferencia de los rayos X y de los rayos Alfa, Beta y Gamma, sus efectos son estrictamente térmicos, y por lo tanto, no alteran la estructura molecular del ítem que esta siendo irradiado.

El principio básico de los hornos de microondas es la cocción por vibración molecular. Los hornos de microondas tienen un componente llamado magnetrón, que genera la energía en forma de microondas que penetran superficialmente en los alimentos, a una profundidad que varía entre 2 a 4 cm, haciendo vibrar las moléculas de agua, grasa y azúcar.

El calor es transmitido por conducción a las moléculas más profundas, es decir, las moléculas que vibran chocan con las otras haciéndolas vibrar también. Esto desmitifica la idea que los hornos de microondas cocinan los alimentos de adentro hacia fuera.

Como el cuerpo humano está constituido básicamente por agua y grasa, las microondas pueden causar quemaduras profundas en nuestro organismo, así como lo hacen con los alimentos, por ello cuando el horno de microondas está funcionando, al abrirse la puerta se detiene su operación para evitar que el usuario quede expuesto.

No se conoce con certeza cuál es el nivel de exposición considerado seguro. Algunas bibliografías consideran que la exposición a radiaciones, aunque sean de bajo nivel, pueden tener efectos secundarios.



La norma internacional utilizada como base para la realización de los ensayos, establece como nivel máximo de exposición, a las microondas de hasta 50 W/m² como seguro para los usuarios.

La cámara de cocción está forrada de paredes metálicas que impiden el paso de las microondas al exterior y la puerta de vidrio tiene una malla metálica con la misma finalidad.

Las microondas pueden penetrar vidrio, porcelana, plásticos y papel, lo que permite la utilización de estos materiales para contener los alimentos.

Tipos de hornos de microondas:

- Sin grill (convencionales): cuentan con un sistema de microondas que distribuye el calor sobre los alimentos para lograr una cocción completa y un calentamiento óptimo. Apropiado para quienes usan el microondas para calentar y descongelar alimentos; también permite la cocción de platos.
- Con grill (doradores): Incorporan una resistencia eléctrica que emite calor seco, ayudando con ello a cocinar los platos. Permiten más funciones que los que no lo tienen: cocinar, dorar, gratinar y asar.
- Con sistema de convección: incorporan un ventilador colocado en la parte posterior del horno, generando corrientes de aire que envuelven al alimento para favorecer una cocción más uniforme.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley Nº 22.802 de Lealtad comercial.
- Ley Nº 26.361 de Defensa del consumidor.
- Resolución Nº 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería.
- Norma IEC 60335-2-25:2002+A1:2005+A2:2006.
- Norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006.

4. LABORATORIOS RESPONSABLES DE LOS ANÁLISIS

- INTI-Electrónica e Informática.
- INTI-Energía.
- INTI-Carnes.
- INTI-Diseño Industrial.

5. ENSAYOS Y ANÁLISIS REALIZADOS Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS

5.1. Ensayos físico-mecánicos

- 5.1.1. Capacidad de descongelación. Norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006.
- 5.1.2. Velocidad de calentamiento, consumo y eficiencia. Norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006.
- 5.1.3. Seguridad. Norma IEC 60335-2-25:2002+A1:2005+A2:2006. De los ensayos exigidos en la norma se realizaron los siguientes:
 - Marcado e instrucciones.
 - Desviación de la potencia nominal.
 - Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de funcionamiento.


- Resistencia a la humedad.
- Protección contra la accesibilidad a las partes activas.
- Cable de alimentación y conexión a la red de alimentación.
- Disposiciones para la puesta a tierra.
- Resistencia al calor y al fuego.
- Fuga de las microondas. Niveles de radiación electromagnética no ionizante.
- Diseño, construcción y resistencia mecánica.
- Funcionamiento anormal.

5.1.4. Usabilidad del horno de microondas. Metodología desarrollada por INTI-Diseño Industrial.


5.2. Evaluación de la información al consumidor

5.2.1. Información obligatoria

En el producto:

- Razón social del importador y distribuidor en el país.
- Domicilio legal del importador y del distribuidor en el país.
- Denominación.
- Razón social del fabricante o marca o la marca comercial registrada.
- Modelo.
- País de origen.
- Tensión en Volt (V).
- Frecuencia de alimentación (Hz).
- Frecuencia de microondas (MHz)
- Potencia de microondas (W).
- Consumo (W).
- Marcado en parte principal del aparato.
- Marcado claramente visible desde exterior.
- Instrucciones y otros textos en idioma castellano.
-  Sello de conformidad de la Resolución N° 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería.

En el embalaje:

- Razón social del importador y distribuidor en el país.
- Domicilio legal del importador y del distribuidor en el país.
- Denominación.
- Razón social del fabricante o marca o la marca comercial registrada.
- Modelo.
- País de origen.
-  Sello de conformidad de la Resolución N° 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería.
- Instrucciones y otros textos en idioma castellano.

Algunas de estas informaciones no es necesario que se repitan en el embalaje si figuran en el producto.



5.2.2. Información complementaria

- Correo electrónico de contacto
- Página web
- Atención al cliente
- Año de fabricación.
- Dimensiones.
- Peso.
- Garantía.
- Capacidad.
- Listado de elementos contenidos en el envase.

6. MARCAS ANALIZADAS

Para la presente evaluación del producto “hornos de microondas” se muestrearon y analizaron 14 (catorce) marcas comerciales. Todas cumplen con la Resolución N° 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería, que establece un sistema de certificación de productos eléctricos de baja tensión, en consonancia con los principios reconocidos y adoptados a nivel mundial.

Los productos fueron comprados en diversos puntos de venta localizados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Gran Buenos Aires y la provincia de Buenos Aires en el período de mayo a junio de 2010.

ACLARACIÓN

Después de 90 (noventa) días, contados a partir de la fecha de publicación de los resultados, se retirarán de los informes las marcas comerciales de los productos analizados, reemplazándolas por letras tal como lo establece el procedimiento interno de las PDP.

Se considera que una vez detectada una anomalía y comunicada ésta a los productores, el plazo mencionado es un tiempo razonable para que éstos produzcan las mejoras necesarias para corregir el/los defecto/s.

Tabla 1. Hornos de microondas

| Marca | Modelo / N° de serie | Capacidad | Potencia | Dimensiones (Ancho/Alto/Profundidad) | Peso | Lugar de compra |
|-------|--------------------------|-----------|----------|--|---------|----------------------------------|
| A | MD827 / 005190 | 20 litros | 700 W | 440 mm x 258 mm x 345 mm | 10,7 kg | Rodó Sucursal Belgrano |
| B | CMO120D10 / 080H9B3326 | 20 litros | 700 W | 440 mm x 258 mm x 335 mm | 11 kg | Frávega Sucursal Belgrano |
| C | EMMBA203D1PW / K-1 3057 | 20 litros | 800 W | 486 mm x 285 mm x 357 mm | 10 kg | Frávega Sucursal Belgrano |
| D | EMS20D / 100300516 | 20 litros | 800 W | 465 mm x 279 mm x 365 mm | 11,2 kg | Carrefour Sucursal San Martín |
| E | WP800EL20-C5 / 03295 | 20 litros | 800 W | 52 cm x 42,6 cm x 33,7 cm (Ancho/Diámetro/Profundidad) | 13 kg | Rodó Sucursal Belgrano |
| F | MS-1944JL / 912TABN01069 | 19 litros | 700 W | 455 mm x 258 mm x 310 mm | 10 kg | Wal-Mart Sucursal Constituyentes |
| G | Li19D-S2 / 230HL36293 | 19 litros | 800 W | 46,1 cm x 28,0 cm x 37,5 cm | 11,4 kg | Grupo Márquez Sucursal Almagro |
| H | KOR-6335 / 70801273 | 20 litros | 800 W | 465 mm x 279 mm x 365 mm | 12,5 kg | Megatone Sucursal San Martín |
| I | MPD8120 / 018594 | 20 litros | 700 W | 440 mm x 258 mm x 345 mm | 10,7 kg | Wal-Mart Sucursal Constituyentes |



| Marca | Modelo / N° de serie | Capacidad | Potencia | Dimensiones (Ancho/Alto/Profundidad) | Peso | Lugar de compra |
|-------|-----------------------------|-----------|----------|--|---------|-----------------------------------|
| J | RMW-200DA / R000557DA201499 | 20 litros | 800 W | 45,2 cm x 26,2 cm x 39,5 cm | 11,4 kg | Wal-Mart Sucursal Saavedra |
| K | MW7E-WB / 7MRS300776Z | 20 litros | 800 W | 489 mm x 275 mm x 365 mm | 12,5 kg | Grupo Márquez Sucursal Almagro |
| L | EM820CTM / 100117930021585 | 20 litros | 800 W | 440 mm x 355 mm x 285,5 mm (Ancho/Profundidad/Altura) | 9,8 kg | Coto Sucursal Abasto |
| M | WMS20D / 091101462 | 20 litros | 800 W | 465 mm x 279 mm x 349 mm | 11,2 kg | Rodó Sucursal Belgrano |
| N | WMZA203D1PW / KE-2527 | 20 litros | 800 W | 486 mm x 285 mm x 357 mm | 9,62 kg | Frávega Sucursal Belgrano |

La información indicada corresponde a lo declarado por el fabricante/distribuidor/importador.



7. RESULTADOS

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras ensayadas. El INTI y sus laboratorios participantes declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

7.1. Capacidad de descongelación

Una de las principales funciones del equipo es la capacidad de descongelación. Se evaluó la uniformidad de descongelación de un alimento (500 g carne) con espesor significativo (28 mm) de acuerdo a la Norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006.

Se realizaron dos tipos de ensayo, por peso y por descongelación rápida, según los programas existentes en cada uno de los hornos de microondas. En los ensayos se siguieron las indicaciones de los manuales de los aparatos y se relevó el tiempo del proceso.

En función a los datos relevados se tomó en cuenta la uniformidad de la descongelación según los parámetros de la norma citada. A partir de los resultados, se realizó una valoración con la siguiente escala, según criterio interno de INTI-Carnes:

- E, excelente.
- MB, muy buena.
- B, buena.
- R, regular.
- M, mala.

Tabla 2. Capacidad de descongelación

| Marca / Modelo | Descongelación por peso | | Descongelación rápida | | Observaciones |
|--------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|------------|---|
| | Tiempo | Valoración | Tiempo | Valoración | |
| A MD827 | 12 min 30 s | MB | 10 min | MB | - |
| B CMO120D10 | 12 min 30 s | E | - | - | No posee programa de descongelación rápida con tiempos establecidos |
| C EMMBA203D1PW | 12 min | MB | - | - | No posee programa de descongelación rápida con tiempos establecidos |
| D EMS20D | - | - | - | - | No posee programas de descongelación con tiempos establecidos |
| E WP800EL20-C5 | 6 min 35 s | MB | - | - | No posee programa de descongelación rápida con tiempos establecidos |
| F MS-1944JL | 9 min 25 s | MB | 3 min 00 s | MB | - |
| G Li19D-S2 | 7 min 00 s | MB | 6 min 10 s | MB | - |
| H KOR-6335 | - | - | - | - | No posee programas de descongelación con tiempos establecidos |
| I MPD8120 | 12 min 30 s | MB | 10 min | MB | - |



| Marca / Modelo | Descongelación por peso | | Descongelación rápida | | Observaciones |
|-------------------------|----------------------------|------------|-----------------------|------------|---|
| | Tiempo | Valoración | Tiempo | Valoración | |
| J RMW-200DA | 10 min 00 s | R | - | - | No posee programa de descongelación rápida con tiempos establecidos |
| K MW7E-WB | 37 min 00 s ⁽¹⁾ | MB | - | - | No posee programa de descongelación rápida con tiempos establecidos |
| L EM820CTM | 12 min 20 s | MB | 11 min 20 s | MB | - |
| M WMS20D | - | - | - | - | No posee programas de descongelación con tiempos establecidos |
| N WMZA203D1PW | - | - | - | - | No posee programas de descongelación con tiempos establecidos |

⁽¹⁾ 37 minutos (2 minutos de funcionamiento + 35 minutos de reposo). Sugerido por el manual de instrucciones.

7.2. Velocidad de calentamiento, consumo y eficiencia

La velocidad de calentamiento representa la elevación de la temperatura (en grados Celsius) de un kilogramo de agua, funcionando el aparato durante un minuto: [°C/(kg x min)].

Se determinó la rapidez con que los hornos de microondas calientan los alimentos, considerando al equipo como un dispositivo que toma energía eléctrica de la red y entrega parte de ella a la "carga" (material que se desea calentar; para el ensayo: agua en un recipiente).

A partir de los valores de la potencia consumida y de la potencia útil en el ensayo se determinó el rendimiento de los equipos. Asimismo, con los valores de velocidad de calentamiento y la potencia consumida en el ensayo, se calculó la eficiencia de los hornos de microondas ensayados.

La eficiencia permite establecer cuál equipo de los evaluados en las mismas condiciones de funcionamiento alcanza la mayor velocidad de calentamiento por kilowatt (1 kW) de potencia consumida: [(°C/kg x min) x kW].

Algunas definiciones aclaratorias:

Potencia consumida: es la potencia eléctrica media que el horno toma de la red durante el proceso de calentamiento.

Potencia útil: es la potencia térmica media que el horno entrega a la carga (aquello que se desea calentar) durante el proceso.

Potencia útil a informar: es la que el fabricante debe especificar para el horno según Norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006 con un redondeo de 50 W.

Velocidad de calentamiento: representa la elevación de la temperatura (en grados Celsius) de un kg de agua durante un minuto.

Se evaluó según la norma IEC 60705:1999+A1:2004+A2:2006.

Tabla 3. Velocidad de calentamiento, consumo y eficiencia

| Marca / Modelo | Velocidad de calentamiento [°C/(kg x min)] | Potencia consumida en ensayo (W) | Potencia útil en ensayo (W) | Potencia útil declarada (W) | Potencia útil a informar (W) | Rendimiento (%) | Eficiencia [(°C/kg x min) x kW] |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| A MD827 | 8,6 | 1136 | 602 | 700 | 600 | 53 | 7,6 |
| B CMO120D10 | 8,5 | 1127 | 596 | 700 | 600 | 53 | 7,5 |
| C EMMBA203D1PW | 11,6 | 1496 | 809 | 800 | 800 | 54 | 7,8 |
| D EMS20D | 9,3 | 1193 | 647 | 800 | 650 | 54 | 7,8 |
| E WP800EL20-C5 | 11,4 | 1273 | 798 | 800 | 800 | 63 | 9,0 |
| F MS-1944JL | 9,2 | 1189 | 641 | 700 | 650 | 54 | 7,7 |
| G Li19D-S2 | 9,5 | 1213 | 661 | 800 | 650 | 54 | 7,8 |
| H KOR-6335 | 9,4 | 1181 | 655 | 800 | 650 | 55 | 8,0 |
| I MPD8120 | 8,2 | 1112 | 575 | 700 | 600 | 52 | 7,4 |
| J RMW-200DA | 8,9 | 1192 | 619 | 800 | 600 | 52 | 7,5 |
| K MW7E-WB | 9,2 | 1229 | 645 | 800 | 650 | 52 | 7,5 |
| L EM820CTM | 9,8 | 1256 | 681 | 800 | 700 | 54 | 7,8 |
| M WMS20D | 10,2 | 1278 | 714 | 800 | 700 | 56 | 8,0 |
| N WMZA203D1PW | 10,4 | 1279 | 728 | 800 | 750 | 57 | 8,1 |

El rendimiento de los hornos de microondas oscila entre 52 % y 57 %, salvo uno (**E**), que alcanza el 63 % y que además posee una eficiencia de 9,0 [(°C/kg x min) x kW], siendo ésta la más alta de la mencionada categoría. De las marcas analizadas, 12 (doce) (**A, B, D, F, G, H, I, J, K, L, M y N**) informan una potencia útil mayor a la medida en los ensayos.

7.3. Seguridad

Se realizaron los siguientes ensayos según la Norma IEC 60335-2-25-2002+A1:2005+A2:2006.

7.3.1. Marcado y manual de instrucciones

Se verificaron todas las informaciones necesarias sobre el producto que se encontraron en el etiquetado del mismo, y las que contiene el manual de instrucciones. En el cuerpo del producto deben estar marcadas de forma durable y legible las especificaciones técnicas y advertencias necesarias. Asimismo, el manual de instrucciones debe contener todas las informaciones



relevantes sobre el equipo, principalmente sobre su instalación, utilización y mantenimiento, de manera que el mismo pueda ser usado con seguridad.

El manual debe ser escrito de forma clara y en castellano.

Se detalla la información relevada según Norma IEC 60335-2-25-2002+A1:2005+A2:2006.

- 1- Tensión nominal o gama de tensiones en volt (V).
- 2- Símbolo de clase de corriente, o frecuencia nominal.
- 3- Potencia nominal en W o kW, o corriente nominal en ampere (A).
- 4- Nombre, marca registrada o marca de identificación del fabricante o vendedor responsable.
- 5- Tipo o modelo.
- 6- Frecuencia en MHz de la banda ISM en la cual funcionan.
- 7- Presencia de leyenda de no remoción de cubierta.
- 8- Uso de unidades correctas (Sistema Internacional de Unidades).
- 9- Ubicación del símbolo de la naturaleza de la alimentación eléctrica.
- 10- Marcado de borne de neutro (N).
- 11- Marcado del borne de tierra con el símbolo 5019 de IEC 60417.
- 12- Marcados no ubicados en partes removibles.
- 13- Marcado de interruptores que puedan ocasionar peligro.
- 14- Presencia de indicadores de interruptores y dispositivos de comando.
- 15- Presencia de la cifra 0 sólo indicando posición de "desconectado".
- 16- Presencia de indicadores de dirección de regulación de dispositivos de comando.
- 17- Advertencia sobre quienes no deben usar el aparato.
- 18- Advertencia de que los niños deben ser supervisados.
- 19- Instrucción de reemplazo de cable tipo Y.
- 20- Instrucciones y otros textos en idioma español.
- 21- Marcado fácilmente legible.
- 22- Durabilidad del marcado.
- 23- Altura de las letras de las advertencias especificadas.
- 24- Marcado en parte principal del aparato.
- 25- Marcado claramente visible.
- 26- Presencia de indicadores de interruptores y dispositivos de comando en partes no removibles.

Tabla 4. Marcado y manual de instrucciones

| Marca / Modelo | Observaciones |
|--------------------------|--|
| A MD827 | 8- En el manual se utiliza "Kg" en lugar de "kg" 22- El marcado no es durable, se despega la etiqueta donde figuran los datos de la muestra 24- La advertencia "ATENCIÓN: ENERGÍA DE MICROONDAS NO RETIRE LA CUBIERTA" es menor a 3 mm de altura |
| B CMO120D10 | 17 y 18- No figura la advertencia en el manual 22- El marcado no es durable, se despega la etiqueta donde figuran los datos de la muestra |
| C EMMBA203D1PW | 17- No figura la advertencia en el manual |
| D EMS20D | 8- En el manual se utiliza "Kg" en lugar de "kg", "seg" en lugar de "s" y "grs." en lugar de "g" 22- El marcado no es durable, se despega la etiqueta donde figuran los datos de la |



| Marca / Modelo | Observaciones |
|--------------------------|---|
| | muestra |
| E WP800EL20-C5 | 8- En el manual se utiliza "Kg" en lugar de "kg" 17- No figura la advertencia en el manual |
| F MS-1944JL | 17- No figura la advertencia en el manual |
| G Li19D-S2 | 8- En el manual se utiliza "grs." en lugar de "g" y "Kg." en lugar de "kg" 17 y 18- No figura la advertencia en el manual |
| H KOR-6335 | 8- En el manual utiliza "Kg" en lugar de "kg" 17- No figura la advertencia en el manual 23- La advertencia "ATENCIÓN ENERGÍA DE MICROONDAS EN EL INTERIOR NO QUITA ESTA TAPA" es menor a 3 mm de altura |
| I MPD8120 | 8- En el manual utiliza "Kg" en lugar de "kg" 22- El marcado no es durable, se despegó la etiqueta donde figuran los datos de la muestra |
| J RMW-200DA | Sin observaciones. Posee toda la información. |
| K MW7E-WB | Sin observaciones. Posee toda la información. |
| L EM820CTM | 17- No figura la advertencia en el manual 23- La advertencia "ATENCIÓN: ENERGÍA DE MICROONDAS EN EL INTERIOR. NO QUITA ESTA TAPA" es menor a 3 mm de altura |
| M WMS20D | 8- En el marcado y en el manual se utiliza "Kg" en lugar de "kg". En el manual se utiliza "seg" en lugar de "s" |
| N WMZA203D1PW | 17- No figura la advertencia en el manual |

7.3.2. Desviación de la potencia nominal

Se verificó que la potencia medida no superara a la potencia nominal en un 15 %. Una diferencia entre la potencia medida y lo indicado por el fabricante, puede producir riesgos para la seguridad del usuario. En efecto, si la potencia fuera mayor que la indicada, existe el riesgo de sobrecargar la instalación eléctrica.

Se evaluó según Norma IEC 60335-2-25-2002+A1:2005+A2:2006.

Nótese que la potencia medida difiere con la potencia consumida en el ensayo según punto 7.2., debido a que los ensayos se hicieron siguiendo normas y metodologías distintas, acordes al tipo de ensayo efectuado.

Tabla 5. Desviación de la potencia nominal

| Marca / Modelo | Potencia nominal (W) | Potencia medida (W) | Desviación (%) | Resultado |
|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------|-----------|
| A MD827 | 1150 | 1057 | -8,1 | Cumple |
| B CMO120D10 | 1150 | 1047 | -9,0 | Cumple |
| C EMMBA203D1PW | 1270 | 1181 | -7,0 | Cumple |
| D EMS20D | 1200 | 1189 | -0,9 | Cumple |
| E WP800EL20-C5 | 1200 | 1189 | -0,9 | Cumple |

| Marca / Modelo | Potencia nominal (W) | Potencia medida (W) | Desviación (%) | Resultado |
|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------|-----------|
| F MS-1944JL | 1000 | 1075 | 7,5 | Cumple |
| G Li19D-S2 | 1300 | 1132 | -12,9 | Cumple |
| H KOR-6335 | 1200 | 1174 | -2,2 | Cumple |
| I MPD8120 | 1150 | 1026 | -10,8 | Cumple |
| J RMW-200DA | 1200 | 1165 | -2,9 | Cumple |
| K MW7E-WB | 1150 | 1179 | 2,5 | Cumple |
| L EM820CTM | 1300 | 1188 | -8,6 | Cumple |
| M WMS20D | 1200 | 1239 | 3,3 | Cumple |
| N WMZA203D1PW | 1270 | 1165 | -8,3 | Cumple |

Todas las marcas están dentro de la tolerancia admitida por la norma de referencia.

7.3.3. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de funcionamiento

Dado que los aislantes no son perfectos, cuando una persona toca un aparato eléctrico puede estar expuesto a una pequeña corriente. El ensayo de corriente de fuga mide esta corriente para verificar que la misma esté por debajo de los valores perjudiciales para un ser humano. La norma especifica que la misma no debe superar los 3,5 mA para hornos de microondas.

El ensayo de rigidez dieléctrica sirve para comprobar la efectividad de la aislación del horno de microondas. Se aplicó tensión elevada a la aislación del aparato y se verificó que siguiera cumpliendo con su función de aislante (no se produjeran descargas disruptivas).

Ambos ensayos se realizaron para determinar si el aparato puede ser operado y manejado sin que el usuario se vea expuesto a un peligro de descarga eléctrica.

Tabla 6. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de funcionamiento

| Marca / Modelo | Corriente de fuga | Rigidez dieléctrica |
|--------------------------|-------------------|---------------------|
| A MD827 | Cumple | Cumple |
| B CMO120D10 | Cumple | Cumple |
| C EMMBA203D1PW | Cumple | Cumple |
| D EMS20D | Cumple | Cumple |
| E WP800EL20-C5 | Cumple | Cumple |
| F MS-1944JL | Cumple | Cumple |

| Marca / Modelo | Corriente de fuga | Rigidez dieléctrica |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
| G Li19D-S2 | Cumple | Cumple |
| H KOR-6335 | Cumple | Cumple |
| I MPD8120 | Cumple | Cumple |
| J RMW-200DA | Cumple | Cumple |
| K MW7E-WB | Cumple | No cumple |
| L EM820CTM | Cumple | Cumple |
| M WMS20D | Cumple | Cumple |
| N WMZA203D1PW | Cumple | Cumple |

De las marcas analizadas, 1 (una) (**K**) no cumple con los requisitos de rigidez dieléctrica.

7.3.4. Resistencia a la humedad

Se hizo desbordar la bandeja del horno de microondas con 0,5 L de una solución de agua con sal y luego se sometió la aislación del aparato a un ensayo de rigidez dieléctrica como se explicó en el punto 7.3.3.

Con este ensayo se comprobó que el derrame de líquidos no afectara la aislación del aparato ni que el líquido se acumule dentro del equipo en forma peligrosa.

Tabla 7. Resistencia a la humedad

| Marca / Modelo | Observaciones |
|--------------------------|--|
| A MD827 | Cumple |
| B CMO120D10 | Cumple |
| C EMMBA203D1PW | Cumple |
| D EMS20D | Cumple |
| E WP800EL20-C5 | Cumple |
| F MS-1944JL | Cumple |
| G Li19D-S2 | Cumple |
| H KOR-6335 | Cumple |
| I MPD8120 | Cumple |
| J RMW-200DA | No cumple |
| K MW7E-WB | No se pudo realizar el ensayo debido a falla previa en el punto 7.3.3. |
| L EM820CTM | Cumple |



| Marca / Modelo | Observaciones |
|-------------------------|---------------|
| M WMS20D | Cumple |
| N WMZA203D1PW | Cumple |

De las marcas analizadas, 1 (una) (**J**) no cumple con los requisitos de este ítem. En otra marca (**K**), no se pudo realizar el ensayo por falla previa.

7.3.5. Protección contra la accesibilidad a las partes activas

Se verificó con dispositivos especiales (dedo patrón o dedo de prueba) y a través de simulaciones, que los hornos de microondas ofrecieran una protección adecuada contra contactos accidentales con partes que pueden exponer a los usuarios a un choque eléctrico (partes activas) durante cualquier tipo de operación; ya sea durante una simple limpieza del horno o por la inserción del propio dedo dentro del cuerpo del horno.

Todas las marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.3.6. Cable de alimentación y conexión a la red de alimentación

Se verificó que el cable de alimentación tuviera una sección adecuada al consumo eléctrico del horno. Además se verificó que los mismos no tuvieran la posibilidad de entrar en contacto con puntas o bordes filosos que pudieran comprometer la integridad de la aislación. También se verificó la existencia del conductor verde-amarillo reglamentario para la puesta a tierra.

Todas las marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.3.7. Disposiciones para la puesta a tierra

Se verificó que las partes metálicas accesibles al usuario del horno microondas que pueden quedar bajo tensión en caso de una falla de la aislación del aparato, estuvieran conectadas permanentemente y de manera segura al borne de tierra de protección.

Todas las marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.3.8. Resistencia al calor y al fuego

Se realizaron ensayos de resistencia al calor sometiendo a las partes no metálicas de los hornos de microondas a temperaturas elevadas verificando la deformación de las mismas. Se realizaron pruebas de inflamabilidad sometiendo a los materiales no metálicos a ensayos con una punta incandescente a alta temperatura.

Todas las marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.3.9. Fuga de las microondas. Niveles de radiación electromagnética no ionizante

Se verificó a través de ensayos que simulan el funcionamiento del equipo en condiciones normales y en situaciones críticas (operación anormal), la presencia de radiaciones electromagnéticas no ionizantes que representen un riesgo para la seguridad de los usuarios.

Según la norma IEC 60335-2-25 (ítems 19.101 y 22.111) se determinaron los niveles de radiación electromagnética no ionizante para los hornos de microondas operados con los controles ajustados a la posición más desfavorable y sin carga en la cavidad y cuando las esquinas de las puertas están sujetas a distorsiones mecánicas. Las fugas medidas no deben exceder los 100 W/m².

Según la norma IEC 60335-2-25 (ítems 21.101, 21.102 y 21.103) se determinaron los niveles de radiación electromagnética no ionizante para los hornos de microondas luego de realizar pruebas

de resistencia mecánica sobre las puertas de los mismos. Las fugas medidas no deben exceder los 50 W/m².

Según la norma IEC 60335-2-25 (ítems 22.109, 22.110, 22.113 y 22.115) se determinaron los niveles de radiación electromagnética no ionizante según diferentes condiciones referidas a las condiciones de uso de los hornos de microondas como, por ejemplo, retiro de partes desmontables, sello de la puerta contaminado con residuos de comida, interposición de hoja de papel entre la puerta y su superficie de contacto. Las fugas medidas no deben exceder los 50 W/m².

Tabla 8. Fuga de las microondas. Niveles de radiación electromagnética no ionizante

| Marca / Modelo | Máximo admitido 100 W/m ² | | Máximo admitido 50 W/m ² | | | | | | | Resultado |
|--------------------------|---|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | 19.101 | 22.111 | 21.101 | 21.102 | 21.103 | 22.109 | 22.110 | 22.113 | 22.115 | |
| A MD827 | 7,07 | 4,29 | 1,13 | 1,03 | 0,91 | 1,30 | 1,00 | 1,84 | 1,93 | Cumple |
| B CMO120D10 | 1,63 | 1,41 | 0,71 | 0,44 | 0,36 | 0,78 | 0,58 | 0,58 | 0,52 | Cumple |
| C EMMBA203D1PW | 2,59 | 8,37 | 1,49 | 1,04 | 0,91 | 1,32 | 0,59 | 0,86 | 0,97 | Cumple |
| D EMS20D | 11,93 | 82,24 | 3,48 | 2,64 | 7,77 | 9,08 | 2,15 | 3,21 | 3,06 | Cumple |
| E WP800EL20-C5 | 1,62 | 2,35 | 2,39 | 2,20 | 2,61 | 3,76 | 2,17 | 3,43 | 0,70 | Cumple |
| F MS-1944JL | 24,21 | 6,56 | 1,01 | 1,12 | 0,82 | 2,16 | 0,88 | 1,97 | 1,91 | Cumple |
| G Li19D-S2 | 1,27 | 14,22 | 3,37 | 3,91 | 2,31 | 6,76 | 2,06 | 2,59 | 1,97 | Cumple |
| H KOR-6335 | 17,76 | 4,75 | 2,37 | 1,29 | 3,14 | 2,36 | 1,67 | 4,79 | 2,38 | Cumple |
| I MPD8120 | 4,45 | 1,47 | 0,42 | 1,14 | 0,76 | 0,36 | 0,42 | 0,66 | 0,54 | Cumple |
| J RMW-200DA | * | 13,13 | 7,90 | 2,40 | 4,95 | 3,45 | 7,85 | 2,26 | 2,65 | Cumple |
| K MW7E-WB | * | 27,84 | 0,89 | 0,61 | 0,81 | 1,64 | 0,79 | 0,77 | 1,18 | Cumple |
| L EM820CTM | 3,47 | 2,35 | 1,21 | 1,24 | 1,29 | 1,29 | 1,55 | 1,36 | 0,57 | Cumple |
| M WMS20D | 7,94 | 37,00 | 0,51 | 0,57 | 1,42 | 0,75 | 1,55 | 2,35 | 2,32 | Cumple |
| N WMZA203D1PW | 3,92 | 6,06 | 0,95 | 0,88 | 1,49 | 1,08 | 0,81 | 1,49 | 0,81 | Cumple |

*La medición no se pudo realizar debido a que el horno de microondas no funcionaba a causa de ensayos realizados previamente.

Todas las marcas analizadas cumplen con lo exigido por la norma de referencia.

7.3.10. Diseño, construcción y resistencia mecánica

Con estos ensayos se verificó que el aparato tuviera una resistencia mecánica, diseño y construcción adecuada como para resistir un uso normal severo.

Se aplicaron fuerzas de presión en diferentes posiciones de abertura de la puerta y se sometió al aparato a impactos mecánicos en diferentes puntos de la superficie. Después de cada ensayo se



midió la fuga de energía de microondas al exterior, según punto 7.3.9., para verificar que no fuera excesiva debido a deformaciones en el aparato.

Todas las marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.3.11. Funcionamiento anormal

Se ensayaron los hornos de microondas en distintas condiciones:

- a) el aparato se operó en vacío;
- b) el aparato se operó normalmente pero con la ventilación lateral tapada.

Se verificó como resultado de estas condiciones de operación según la norma de referencia lo siguiente:

- 1) Riesgo de fuego.
- 2) Riesgo de choque eléctrico.
- 3) Deterioro mecánico.
- 4) La no emisión de llamas.
- 5) Que la temperatura de los bobinados no excedan lo requerido por la norma de referencia.
- 6) Fuga de las microondas (ver punto 7.3.9.).
- 7) Deformación del gabinete del horno de microondas.
- 8) Aislación entre polo de alimentación y tierra (1000 V).
- 9) Aislación entre polo de alimentación y lámina de aluminio sobre controles y puerta (3000 V).

En 2 (dos) marcas (**J** y **K**) no se pudieron realizar los ensayos debido a fallas previas. Todas las demás marcas analizadas cumplen con los requisitos exigidos por la norma de referencia.

7.4. Usabilidad del horno de microondas

La usabilidad es uno de los aspectos que sirve para evaluar el desempeño del horno de microondas. La facilidad de aprendizaje de uso permite una utilización más satisfactoria logrando el objetivo propuesto en la manera y el tiempo esperado.

Ciertos factores como una rápida y sencilla identificación de los componentes (reconocimiento a simple vista), una correcta asociación de las funciones en los comandos para la secuencia de uso, así como una clara lectura en detalle de las funciones también son elementos de diferenciación ante la elección de uno u otro.

Se verificó la usabilidad de los hornos de microondas de acuerdo a la metodología de INTI-Diseño Industrial. Esta evaluación posee un nivel de valoración que tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Identificación de componentes (panel de control y dispositivo de apertura).
- b) Asociación e identificación de las funciones de panel de control (forma y tamaño, color, distribución).
- c) Legibilidad de los comandos (tipografía e iconografía).

Los resultados globales de los ensayos realizados se ponderaron en una escala de usabilidad alta, media y mejorable.

Tabla 10. Usabilidad del horno de microondas


| Marca / Modelo | Calificación |
|--------------------------|--------------|
| N WMZA203D1PW | Alta |
| B CMO120D10 | Alta |
| C EMMBA203D1PW | Alta |
| F MS-1944JL | Alta |
| K MW7E-WB | Alta |
| D EMS20D | Alta |
| L EM820CTM | Media |
| A MD827 | Media |
| M WMS20D | Media |
| H KOR-6335 | Media |
| E WP800EL20-C5 | Mejorable |
| J RMW-200DA | Mejorable |
| I MPD8120 | Mejorable |
| G Li19D-S2 | Mejorable |

7.5. Información al consumidor


Información obligatoria

En el producto:

- Razón social del importador y distribuidor en el país.
- Domicilio legal del importador y del distribuidor en el país.
- Denominación.
- Razón social del fabricante o marca o la marca comercial registrada.
- Modelo.
- País de origen.
- Tensión en Volt (V).
- Frecuencia de alimentación (Hz).
- Frecuencia de microondas (MHz)
- Potencia de microondas (W).
- Consumo (W).

- Marcado en parte principal del aparato.
- Marcado claramente visible desde exterior.
- Instrucciones y otros textos en idioma castellano.
-  Sello de conformidad de la Resolución N° 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería.

En el embalaje:

- Razón social del importador y distribuidor en el país.
- Domicilio legal del importador y del distribuidor en el país.
- Denominación.
- Razón social del fabricante o marca o la marca comercial registrada.
- Modelo.
- País de origen.
-  Sello de conformidad de la Resolución N° 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería.
- Instrucciones y otros textos en idioma castellano.

Algunas de estas informaciones no es necesario que se repitan en el embalaje si figuran en el producto.

Tabla 9. Información al consumidor

| Marca / Modelo | Información obligatoria | | Sello de conformidad | Organismo de certificación |
|--------------------------|---|----------------|----------------------|----------------------------|
| | En el producto | En el embalaje | | |
| A MD827 | Completa | Completa | Sí | TÜV |
| B CMO120D10 | Completa | Completa | Sí | IRAM |
| C EMMBA203D1PW | Completa | Completa | Sí | - |
| D EMS20D | Completa | Completa | Sí | IRAM |
| E WP800EL20-C5 | Completa | Completa | Sí | - |
| F MS-1944JL | Completa | Completa | Sí | - |
| G Li19D-S2 | Incompleta (no cumple: instrucciones y otros textos en idioma castellano) | Completa | Sí | IRAM |
| H KOR-6335 | Completa | Completa | Sí | IRAM |
| I MPD8120 | Completa | Completa | Sí | - |
| J RMW-200DA | Completa | Completa | Sí | TÜV |
| K MW7E-WB | Completa | Completa | Sí | IRAM |
| L EM820CTM | Completa | Completa | Sí | - |
| M WMS20D | Completa | Completa | Sí | IRAM |



| Marca / Modelo | Información obligatoria | | Sello de conformidad | Organismo de certificación |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| | En el producto | En el embalaje | | |
| N WMZA203D1PW | Completa | Completa | Sí | IRAM |

Nota: Cuando el horno de microondas cuenta con una certificación de tipo, si bien hay un organismo de certificación involucrado, no se permite que figure el logotipo del mismo junto al sello de seguridad obligatorio. Solamente cuando el microondas cuenta con una certificación por marca de conformidad corresponde colocar el logo del organismo de certificación además del sello de seguridad. Para la certificación por marca de conformidad, además de los requisitos solicitados para una certificación de tipo, el fabricante debe contar con un sistema de calidad instalado en su fábrica, que es auditado por el organismo de certificación.

De las marcas analizadas, una (1) (**G**), no cumple con la información obligatoria a presentar en el producto.

**8. RESULTADOS GENERALES**

A continuación se presentan las tablas generales con la síntesis de los resultados obtenidos en los ensayos realizados.

Tabla 11. Resumen general comparativo de hornos de microondas

| Marca / Modelo | Capacidad de descongelación | Velocidad de calentamiento [°C/(kg x min)] | Eficiencia [(°C/kg x min) x kW] | Rendimiento (%) | Seguridad * | Información al consumidor | Usabilidad | Precio (\$) |
|--------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|-----------------|--|--|------------|-------------|
| E WP800EL20-C5 | MB | 11,4 | 9,0 | 63 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Mejorable | 479,00 |
| N WMZA203D1PW | No se evaluó** | 10,4 | 8,1 | 57 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Alta | 519,00 |
| MI WMS20D | No se evaluó** | 10,2 | 8,0 | 56 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Media | 599,00 |
| H KOR-6335 | No se evaluó** | 9,4 | 8,0 | 55 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Media | 516,00 |
| G Li19D-S2 | MB | 9,5 | 7,8 | 54 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Incompleta (No cumple: Instrucciones y otros textos en idioma oficial) | Mejorable | 537,00 |
| L EM820CTM | MB | 9,8 | 7,8 | 54 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Media | 429,00 |
| D EMS20D | No se evaluó** | 9,3 | 7,8 | 54 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Alta | 589,00 |



| Marca / Modelo | Capacidad de descongelación | Velocidad de calentamiento [°C/(kg x min)] | Eficiencia [(°C/kg x min) x kW] | Rendimiento (%) | Seguridad * | Información al consumidor | Usabilidad | Precio (\$) |
|------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|-----------------|--|---------------------------|------------|-------------|
| C EMMBA203D1P W | MB | 11,6 | 7,8 | 54 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Alta | 579,00 |
| F MS-1944JL | MB | 9,2 | 7,7 | 54 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Alta | 599,00 |
| A MD827 | MB | 8,6 | 7,6 | 53 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Media | 559,90 |
| B CMO120D10 | E | 8,5 | 7,5 | 53 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Alta | 599,00 |
| I MPD8120 | MB | 8,2 | 7,4 | 52 | No cumple con el marcado y manual de instrucciones (1) | Completa | Mejorable | 579,00 |
| K MW7E-WB | MB | 9,2 | 7,5 | 52 | No cumple con la rigidez dieléctrica (3) | Completa | Alta | 614,00 |
| J RMW-200DA | R | 8,9 | 7,5 | 52 | No cumple con la resistencia a la humedad (4) | Completa | Mejorable | 599,00 |

*Se realizaron los siguientes ensayos respecto a la seguridad: 1) Marcado y manual de instrucciones; 2) Desviación de la potencia nominal; 3) Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de funcionamiento; 4) Resistencia a la humedad; 5) Protección contra la accesibilidad a las partes activas; 6) Cable de alimentación y conexión a la red de alimentación; 7) Disposiciones para la puesta a tierra; 8) Resistencia al calor y al fuego; 9) Fuga de las microondas. Niveles de radiación electromagnética no ionizante; 10) Diseño, construcción y resistencia mecánica; 11) Funcionamiento anormal.

**No se realizó la prueba para evaluación de uniformidad de descongelación debido a que el manual del equipo no indica programas de descongelación con tiempos establecidos, los que deben ser seleccionados a voluntad por el usuario.

9. COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS

- En el ensayo de fuga de microondas se verificó que todos los aparatos cumplen con la norma IEC 60335-2-25. Ninguno de los hornos de microondas supera los límites de los niveles de radiación electromagnética no ionizante establecidos en dicha norma.
- En cuanto a la seguridad eléctrica se encontraron las siguientes particularidades:
 - El horno de microondas marca **K** no cumple con la rigidez dieléctrica adecuada. No se pudieron realizar los ensayos de resistencia a la humedad y de funcionamiento anormal debido a la falla en la rigidez dieléctrica.
 - El horno de microondas marca **J** no cumple el ensayo de resistencia a la humedad. No se pudo realizar el ensayo de funcionamiento anormal debido a que el aparato se dañó durante la prueba de humedad.
 - El 85% de las marcas analizadas tienen algún no cumplimiento respecto al marcado. En solo 2 (dos) marcas (**J** y **K**) la información de los manuales de hornos de microondas es completa. Los problemas que se presentan en los demás manuales son el uso de símbolos incorrectos para las unidades de medida y la falta de advertencias acerca del uso de los aparatos.
 - En 4 (cuatro) marcas (**A**, **B**, **D** e **I**) de los hornos de microondas el marcado no es durable ya que la etiqueta donde figuran los datos del equipo se despegas. En 3 (tres) de ellas (**A**, **H** y **L**) la altura de las letras de las advertencias son menores a los 3 mm que especifica la norma.
- El rendimiento de los hornos de microondas oscila entre 52 % y 57 %, salvo uno (**E**), que alcanza el 63 % y que además posee una eficiencia de 9,0 [(°C/kg x min) x kW], siendo ésta la más alta de la mencionada categoría. De las marcas analizadas, 12 (doce) (**A**, **B**, **D**, **F**, **G**, **H**, **I**, **J**, **K**, **L**, **M** y **N**) informan una potencia útil mayor a la medida en los ensayos.
- La capacidad de descongelación se evaluó de acuerdo con los programas que los hornos de microondas presentan en sus manuales. De los 10 (diez) que presentan dichos programas, en 1 (uno) (**B**) resultó excelente; en 8 (ocho) (**A**, **C**, **E**, **F**, **G**, **I**, **K** y **L**) resultó muy buena y en 1 (uno) (**J**) resultó regular.
- La velocidad de calentamiento (la rapidez con que los hornos de microondas calientan los alimentos) varió entre 8,2 y 11,6 [°C/(kg x min)].

10. ORIENTACIONES AL CONSUMIDOR

- El horno de microondas no debe consumir más potencia de la necesaria. La potencia y el tiempo de funcionamiento determinan cómo va a descongelarse, calentarse o cocinarse un alimento. A mayor potencia, el horno de microondas trabajará con mayor rapidez. No obstante, una potencia muy elevada, puede dar lugar a un consumo innecesario, y/o defectos en la cocción.
- Los contenedores de alimentos se pueden clasificar en:
 - Aptos: plásticos especialmente diseñados para hornos de microondas, vidrios y cerámicos. Los mismos suelen traer una etiqueta donde especifica su uso para hornos de microondas.
 - No aptos: los metales, ya que reflejan las microondas. Los elementos de madera no están indicados porque se resecan y se estropean.
 - Dudosos: en algunas vajillas de cerámica, con adornos o dibujos, pueden haberse utilizado pinturas compuestas de algún elemento metálico y, en consecuencia, podrían dañar el equipo.



- No poner en marcha el horno de microondas cuando se encuentre vacío. Si se acaba de adquirir y se quiere probar su funcionamiento se puede hacer la prueba con un vaso de agua.
- Luego de hervir líquidos, hay que abrir la puerta del horno de microondas y esperar unos segundos antes de tomar el recipiente. En caso contrario, al entrar en contacto el aire y el líquido, se puede producir una ebullición espontánea que cause graves quemaduras.
- Sólo utilice el horno de microondas según las indicaciones del fabricante (por ejemplo, no sirve para secar ropa, cabello, animales, otros).
- Los alimentos con cáscara, piel o membrana, como por ejemplo: tomate, papa, salchicha, ajíes, etc. deben ser perforados con un tenedor antes de introducirse en el microondas, pues podrían explotar.
- Cuando se cocinan alimentos para bebés mezcle bien el mismo y verifique que la temperatura del alimento sea la adecuada antes de servirlo, evitando el riesgo de quemaduras.
- Lea detenidamente el manual de instrucciones que acompaña al producto antes de su instalación.
- Verifique que su instalación eléctrica domiciliaria cuente con una adecuada puesta a tierra de protección ya que el horno de microondas utiliza la puesta a tierra como un de los medios de seguridad.

11. POSICIONAMIENTO DE LOS FABRICANTES

A continuación se presentan los comentarios de los responsables de las marcas que fueron analizadas. Se recibieron documentos a través del correo electrónico y comunicaciones telefónicas con aclaraciones, datos adicionales, etc. Se seleccionaron aquellos párrafos que hacen referencia a las observaciones sobre los resultados de los análisis, los cuales se transcriben a continuación junto con las respuestas de INTI.

Marcas: **B** y **G**.

Posicionamiento sobre los análisis:

Comentarios respecto a los modelos de hornos microondas basados en la Norma IRAM NM-IEC 60335-2-25:2006

1. Marca **G** – Modelo Li19D-S2
 - 1.1 Procederemos a utilizar la denominación adecuada para las unidades de peso de acuerdo a v/observaciones.
 - 1.2 Procederemos a indicar en el manual que “los niños deben ser supervisados en el uso de este electrodoméstico”.
 - 1.3 No advertimos en la Norma de referencia “sobre quienes no deben usar el aparato”; agradeceríamos nos hagan llegar mayor información al respecto.

Respuesta del INTI:

- 1.3. En la Norma IEC 60335-2-25 en el punto 7.12 figura: “Advertencia de que el aparato no debe ser usado por personas con capacidades mentales, sensoriales o físicas reducidas, incluyendo niños, o con falta de experiencia y conocimiento, excepto que sean supervisadas o instruidas sobre el uso del aparato por la persona responsable de su seguridad”.



Posicionamiento sobre los análisis:

2. Marca **B** – Modelo CMO120D10

- 2.1 En este caso la marca completa es **B** y el modelo correcto es CMO 120D10. Las siglas PAAE corresponden a Permiso Área Aduanera Especial por la fabricación en Tierra del Fuego y no como parte del modelo del producto.

Respuesta del INTI:

- 2.1 De acuerdo, se debe cambiar en el informe.

Posicionamiento sobre los análisis:

- 2.2 Este producto es fabricado por XXX por lo tanto no corresponde que figure datos relacionados con Distribuidor/Importador (en el informe se indica: Distribuye: Frávega.....).

Respuesta del INTI:

- 2.2 Los datos que figuran fueron extraídos de las etiquetas del producto y del embalaje.

Posicionamiento sobre los análisis:

- 2.3 Procederemos a utilizar la denominación adecuada para las unidades de peso de acuerdo a v/observaciones.
- 2.4 Procederemos a indicar en el manual que “los niños deben ser supervisados en el uso de este electrodoméstico”.
- 2.5 No advertimos en la Norma de referencia “sobre quienes no deben usar el aparato”; agradeceríamos nos hagan llegar mayor información al respecto.

Respuesta del INTI:

- 2.5 En la Norma IEC 60335-2-25 en el punto 7.12 figura: “Advertencia de que el aparato no debe ser usado por personas con capacidades mentales, sensoriales o físicas reducidas, incluyendo niños, o con falta de experiencia y conocimiento, excepto que sean supervisadas o instruidas sobre el uso del aparato por la persona responsable de su seguridad”.

Posicionamiento sobre los análisis:

- 2.6 En lo referente a que el marcado no es durable y se despegó la etiqueta donde figuran datos de la muestra, entendemos que se refiere a la etiqueta Número de Serie, si es así, esto es adrede para evitar que se alteren los datos al momento de cubrir servicio en garantía y dicha etiqueta pueda ser sacada y colocada en otro producto similar. En el caso que fuera la etiqueta de marcado del producto, tomaremos las medidas necesarias para cumplir con la exigencia de la norma correspondiente.

Respuesta del INTI:

- 2.6 La observación se refiere a la etiqueta de marcado del producto.



Marcas: A y I.

Posicionamiento sobre los análisis:

Con referencia al marcado y manual de instrucciones, deseamos ponerlo en conocimiento de las medidas adoptadas en función al informe recibido. Además, necesitaríamos obtener de su parte una ampliación aclaratoria de algunos de los puntos en cuestión, a saber:

1. Error en símbolo de unidad de masa "kg"; se procedió a subsanar el error en manuales de usuario.
2. Alto de las letras en texto de advertencia; problema detectado y en corrección.
3. Durabilidad del marcado: conforme a nuestros ensayos, la durabilidad del marcado en etiquetas cumple con la verificación de 7.14 de Norma IEC60335-1. Dentro de nuestra consideración, no es aplicable la nota 1: "NOTA 1 En cuanto a la durabilidad del marcado, se toman en cuenta los efectos del uso normal. Así, por ejemplo, no se considera como durable el marcado por medio de pintura o esmaltes sobre receptáculos que posiblemente se limpien con frecuencia.".

Se despega la etiqueta donde figuran los datos de la muestra; agradeceremos nos informe el método de verificación del adhesivado de las etiquetas en cuestión.

Respuesta del INTI:

3. El ensayo se realizó según el punto 7.14 de la norma citada:
"El marcado prescripto por la Norma debe ser fácilmente legible y durable. La verificación se efectúa por inspección y frotando el marcado con la mano durante 15 s con un paño embebido en agua y otros 15 s con un paño embebido en solvente. Después de todos los ensayos de esta Norma, el marcado debe ser fácilmente legible, no debe ser posible retirar con facilidad las placas de características y éstas no deben presentar ondulaciones." El solvente utilizado es el especificado por la norma en la nota 2.
Para ambos casos, luego del ensayo de durabilidad de marcado se despega la etiqueta donde figura la marca, el modelo y los valores nominales. Al despegarse la etiqueta no cumple lo solicitado con la norma ya que puede retirarse con facilidad.
No se consideró la nota 1 por no ser aplicable, ya que el marcado no estaba realizado con pintura o esmalte, sino que se trataba de una etiqueta.

Posicionamiento sobre los análisis:

4. En el informe del modelo MPD8120; en información al consumidor está omitido el Organismo de Certificación. Además, nos interesaría conocer los motivos de la diferencia en la catalogación de la información al consumidor entre ambos modelos, dado que al poseer ambos productos similares características, comparten la misma información en el mercado.

Respuesta del INTI:

4. Su apreciación es correcta. Lo corregiremos.
La evaluación de usabilidad tiene que ver con aspectos ergonómicos, con la interfase con el usuario, la facilidad de comprensión de los comandos, etc. No obstante los equipos analizados poseen características similares, no son idénticos, habiendo obtenido por lo tanto las calificaciones que se indican en el informe.



Marca: J.

Posicionamiento sobre los análisis:

Respecto al informe recibido, tenemos los siguientes comentarios:

1. Nos sorprende el resultado "No Cumple" en el ensayo de Resistencia de Humedad. En tal sentido disponemos de ensayos de laboratorios internacionales y locales ambos con reconocimiento Nacional con las aprobaciones del caso. De acuerdo a lo conversado le adjunto extracto de dichos informes donde los modelos a tener en cuenta son los siguientes: P80D20ATL-DG (modelo original del fabricante ensayado por TUV Rheinland), RMW-200DS (modelo que se comercializa en Chile ensayado por Lenor). Solicitamos favor vean y analicen este punto.

Respuesta del INTI:

En el informe de Lenor el punto que hace referencia a este ensayo figura como no aplicable, cuando en realidad sí lo es. Además el modelo ensayado es otro y los orígenes son diferentes, el que ensayamos nosotros es origen Argentina, el ensayado por Lenor es origen China. De todas maneras, al ser un informe de ensayos y no una certificación, se entiende que el resultado sólo abarca la muestra ensayada.

Respecto del ensayo de TUV, el microondas ensayado es otra marca, otro modelo y el origen también es China.

El ensayo que no cumple es el 15.2 de la Norma. Luego de derramar el líquido según lo indicado, el aparato no satisface el ensayo de tensión resistida según 16.3, el aparato se daña y por lo tanto no puede seguir funcionando.

Posicionamiento sobre los análisis:

1. Todos los hornos ensayados tanto por Lenor, TUV Rheinland e INTI se tratan de un mismo aparato. Las diferencias que puede encontrar de marcas y modelos son simplemente por razones comerciales que atiende a cada mercado en particular. Técnicamente es un único y mismo equipo que puede diferir en el cable de alimentación, etiquetas de identificación y algún texto del panel de control, manuales, etc.

La situación arriba explicada es muy frecuente al momento de realizar la certificación (R92/98) con organismos que tienen convenios con el exterior como TUV Rheinland Argentina o IRAM. En el producto que han ensayado podrán verificar que el mismo cuenta con una certificación de marca y no de tipo. El informe de TUV Rheinland que le hemos enviado es una de las referencias para dicha certificación. Ver su vinculación en certificado adjunto.

Como resumen los informes enviados son totalmente válidos y con reconocimiento nacional vigente y abarcan mas allá de la muestra ensayada.

Respuesta del INTI:

1. En función de la documentación aportada por la empresa se observa que en la certificación de producto por sistema de marca de conformidad otorgado por el organismo TÜV Rheinland se ha tenido en cuenta el informe N° 2-012214 realizado sobre un aparato fabricado en China con fecha 23/07/2007.

Teniendo en cuenta la fecha en que fue realizado el ensayo enviado (23/07/2007) y que el producto analizado no es del mismo origen que el ensayado, se consideran válidos los resultados emitidos por el Programa de Pruebas de desempeño de productos y servicios.



Posicionamiento sobre los análisis:

1. Mas allá de su apreciación respecto de la documentación presentada por nuestra parte, la misma tiene plena vigencia legal para el producto que ustedes han ensayado y debe ser considerada en tal sentido.

No obstante ello, hemos ido un poco mas allá y ensayado el producto en cuestión en un laboratorio con reconocimiento nacional a tal efecto. Los resultados obtenidos confirman lo expuesto por nuestra parte por lo cual solicitamos reconsiderare este punto. Favor ver archivo adjunto (Lenor No de informe: RQ-02-11-4748 del 24/02/2011).

Respuesta del INTI:

1. Las PDP no están destinadas a aprobar marcas, modelos o lotes de productos. Los ensayos coordinados por el INTI, a través de las PDP, tienen carácter puntual, o sea, se deben considerar como una fotografía del producto tomado del mercado en el período en que se realiza la toma de muestras.

En este caso en particular y sobre este producto comprado por el PDP en un comercio de plaza, se presenta una falla en el ensayo de resistencia a la humedad. No obstante el modelo del producto en cuestión (ensayado por el INTI, por Lenor y TÜV Rheinland) es el mismo, los diferentes hornos de microondas analizados por las instituciones mencionadas fueron construidos en distintos establecimientos y períodos.

Los ensayos realizados en nuestros laboratorios están acreditados por O.A.A. y con patrones trazables a patrones nacionales e internacionales.

Consideramos válido el resultado emitido de los ensayos realizados en esta prueba de desempeño.

Posicionamiento sobre los análisis:

1. Entendemos los conceptos por usted comentados. No obstante ello, toda la documentación presentada por nuestra parte pertenecientes a organismos con reconocimiento nacional e internacional muestran un resultado distinto al obtenido por ustedes. Hemos realizado ensayos recientes sin poder identificar el problema. En tal sentido y siguiendo sus propios procedimientos les solicitamos favor realizar repetición del ensayo a los cuales nos gustaría asistir para poder identificar donde se encontraría el origen de esta falla.

Respuesta del INTI:

1. Atendiendo a lo solicitado y teniendo en cuenta el espíritu y la finalidad de las PDP, ya expresada en los mails intercambiados, el análisis de otro producto puede tener resultados satisfactorios o no, más aún si se trata de una falla no sistemática.

No obstante lo expresado, le proponemos realizar, independientemente de estas pruebas de desempeño de productos, el ensayo de resistencia a la humedad en 6 hornos de microondas J modelo RMW-200DA, los que se adquirirán en diferentes comercios de plaza.

Los resultados de los análisis serán incorporados a los comentarios realizados en el punto *Posicionamiento de los fabricantes* de nuestro informe.

Posicionamiento sobre los análisis:

2. El descongelamiento por peso tiene valoración R. Favor informarnos como es el ensayo y su resultado para llegar a esta conclusión.

Respuesta del INTI:

2. Para cada programa de descongelación que figura en el manual del equipo, se llevó a cabo una prueba de descongelación de carne para evaluar la uniformidad de descongelación en



un alimento con un espesor significativo. La descripción de la prueba fue enviada a la empresa.

Posicionamiento sobre los análisis:

3. La función de descongelado rápido en este modelo, se trata nada mas que de un descongelado por tiempo. Creemos que el tener tiempos pre-establecidos para esta función no resulta de mucha utilidad ya que estos son función de la cantidad y tipo de elemento que se desea procesar.

Respuesta del INTI:

3. El informe solo expresa que al no poseer el aparato la función de descongelado rápido, el ensayo correspondiente no se realizó.

Posicionamiento sobre los análisis:

4. En campo de "Usabilidad" se menciona que es "mejorable". Favor informarnos los conceptos tenidos en cuenta para llegar a dicha conclusión.

Respuesta del INTI:

4. Se verificó la usabilidad de los hornos de microondas de acuerdo a la metodología de INTI-Diseño Industrial. Esta evaluación posee un nivel de valoración que tuvo en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Identificación de componentes (panel de control y dispositivo de apertura).
 - b) Asociación e identificación de las funciones de panel de control (forma y tamaño, color, distribución).
 - c) Legibilidad de los comandos (tipografía e iconografía).

Los resultados globales de los ensayos realizados se ponderaron en una escala de usabilidad alta, media y mejorable. En el caso del horno de microondas que nos ocupa la valoración resultó "Mejorable".

12. RESPONSABLES DEL INFORME

Programa Pruebas de desempeño de productos (PDP).

13. CONTACTOS CON EL INTI

Para obtener mayor información o realizar comentarios puede comunicarse:

Telefónicamente: 011-4724-6200 -Int. 6611 / 7052

Correo electrónico: inti-pdp@inti.gob.ar

Correo postal:

Av. General Paz 5445
B1650WAB San Martín
Buenos Aires