

# Guía de Mejores Técnicas Disponibles para la Conservación de Alimentos en los Sectores de Alojamiento Turístico y Gastronomía



La presente guía de difusión de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) es una herramienta para la identificación e implementación de oportunidades de mejora en las empresas del sector. Su objetivo fundamental es presentar y difundir una selección de MTD que permita mejorar la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas de menor tamaño del sector.

## MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

Las Mejores Técnicas Disponibles es un conjunto de técnicas aplicadas a procesos de diversos sectores productivos que se demuestran más eficaces para alcanzar un elevado nivel de protección medioambiental, siendo a su vez aplicables en condiciones económicas y técnicas viables.

A estos efectos, se entiende por:

**Mejores:** las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto y de la salud de las personas.

**Técnicas:** la tecnología utilizada, junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada o paralizada; y

**Disponibles:** las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del correspondiente sector productivo, en condiciones económicas y técnicamente viables, tomando en consideración los costos y los beneficios, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.

La figura 1 representa un esquema simplificado del proceso de selección de MTD.

En una primera fase de la selección, una técnica candidata a MTD, en comparación con otras técnicas disponibles empleadas para realizar una determinada operación o práctica, debe suponer un beneficio ambiental significativo en términos de ahorro/aprovechamiento de recursos y/o reducción del impacto ambiental producido.

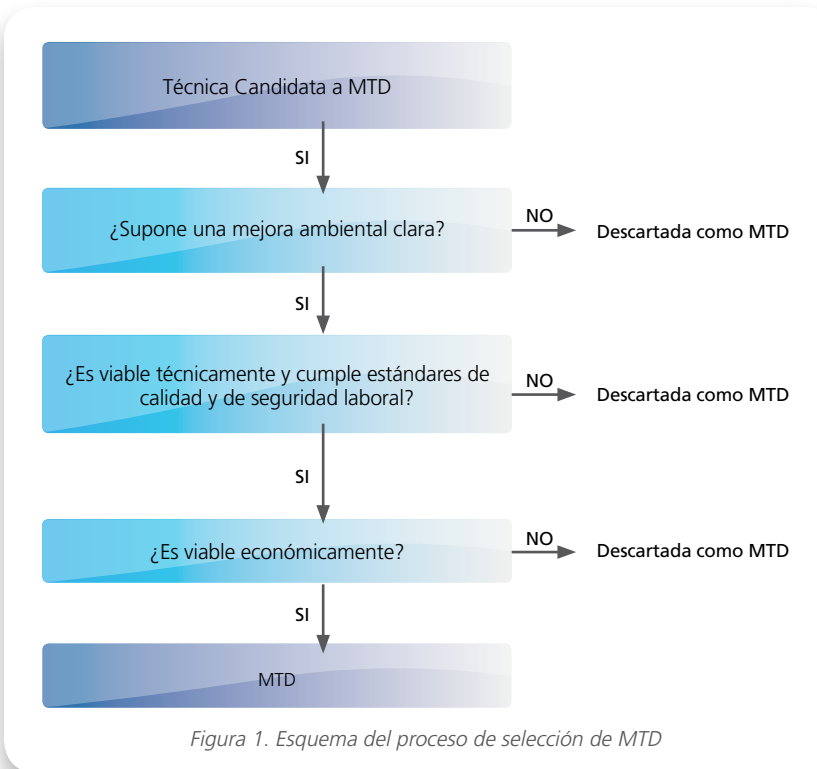


Figura 1. Esquema del proceso de selección de MTD

Una vez superado este primer requisito, la técnica candidata a MTD deberá estar disponible en el mercado y ser además compatible con la producción según los estándares de calidad, sin un impacto significativo sobre otros medios, ni un mayor riesgo laboral o industrial (escasa productividad, complejidad, etc.).

Finalmente, una técnica no podrá considerarse MTD si resulta económicamente inviable para el sector. La adopción de MTD por parte de un productor no supondrá un costo tal que ponga en riesgo la continuidad de la actividad. En este sentido, es conveniente recordar que la adopción o un cambio de

tecnología es una inversión muy costosa, no siempre asumible debido a diversos factores.

Es importante señalar que las Mejores Técnicas Disponibles no fijan valores límite de emisión ni estándares de calidad ambiental, sino que proveen medidas para prevenir o reducir las emisiones a un costo razonable. Las MTD significan, por tanto, no un límite a no sobrepasar, sino que tienen un constante propósito de mejora ambiental que puede alcanzarse por diferentes vías y que pueden utilizar otras tecnologías más apropiadas para determinada instalación o localización a las descritas como referencia.

# CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS EN SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO Y RESTAURANTES

El objeto de esta Guía es presentar y difundir las Mejores Técnicas Disponibles para mejorar la eficiencia del proceso de conservación de alimentos en el sector de alojamiento turístico y gastronómico.

## 1. ANTECEDENTES

### ¿En qué consiste?

La correcta conservación de los alimentos refrigerados o congelados en el sector de alojamiento turístico y gastronomía es vital para proporcionar un servicio de calidad y para reducir las posibles pérdidas económicas asociadas al deterioro de los mismos.

Se conoce como cadena de frío al sistema formado por los procesos de transporte, almacenamiento, manipulación y elaboración de los productos perecederos, congelados y refrigerados, que permite garantizar la conservación de sus propiedades desde que se encuentran en su estado natural o precocinado hasta su consumo. Si esta cadena de frío se rompe una vez que los productos se encuentran en el servicio de alojamiento turístico o restaurante, y se dan las temperaturas óptimas para el crecimiento microbiano, los productos dejan de ser inocuos y pueden causar enfermedades de transmisión alimentaria al consumidor. Por lo tanto, el mantenimiento y control de las condiciones de la conservación de alimentos es vital para garantizar a los clientes de los servicios de alojamiento turístico y gastronómicos que el producto que reciben se ha mantenido en un rango de temperatura de seguridad que garantiza su óptima calidad.

Se recomienda contar con un generador para evitar romper la cadena de frío en caso de corte del suministro eléctrico. En caso de no disponer de este, se debe intentar mantener el frío mediante la no apertura de puertas, tanto de las cámaras de conservación como en los lugares donde se esté preparando algún alimento.

Los equipos y tecnologías a disposición de los empresarios de este sector para garantizar la mantención de la cadena de frío en las etapas de recepción, almacenamiento y elaboración de los alimentos, suponen un costo fácilmente asumible por la actividad.

### ¿Qué soluciona una correcta conservación de los alimentos?

Garantizar la correcta conservación de los alimentos permitirá:

- Minimizar las pérdidas de la calidad y propiedades nutritivas de los productos alimenticios.
- Prolongar la vida útil de los alimentos.
- Conservar la calidad de las materias primas y productos elaborados antes de su consumo.
- Disminuir el riesgo de contaminación bacteriana de los productos alimenticios.
- Minimizar la generación de residuos asociada a la pérdida de alimentos.
- Mejorar la imagen del establecimiento causada por servir alimentos en mal estado.

### ¿Cuáles son los beneficios de una correcta conservación de los alimentos?

Los beneficios de una correcta conservación de los alimentos son:

- Aseguramiento de la calidad, seguridad, inocuidad e higiene de los alimentos.
- Optimización del aprovechamiento de los alimentos.
- Elaboración de una mayor variedad de alimentos que satisface las demandas de un menú cambiante y las exigencias de los clientes.
- Reducción de la generación de residuos, sobre todo orgánicos, teniendo como consecuencia una disminución del riesgo en la generación de vectores y disminución de costos por pérdidas de productos.
- Utilización racional de las comidas ya que éstas pueden ser conservadas en la cantidad exacta para las necesidades diarias.
- Mantenimiento de las propiedades nutritivas de los alimentos.



## 2. NORMATIVA APLICABLE

En la mantención de la cadena de frío deben considerarse los siguientes aspectos y normas que los regulan:

Tema	Normativa aplicable
<b>Residuos</b>	En el caso de que romperse la cadena de frío y tras la eventual generación de algún tipo de residuo peligroso, su control y gestión estará sujeta a la siguiente norma Decreto Supremo N° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
<b>Salud laboral</b>	Las condiciones básicas sanitarias y ambientales a considerar para la mantención de la cadena de frío deben seguir lo establecido por la norma: Decreto Supremo N° 594/1999 Ministerio de Salud, modificado por el Decreto Supremo N° 201/2001. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo.
<b>Seguridad e Higiene de los Alimentos</b>	Decreto Supremo N° 977/1996 del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario de los Alimentos y sus modificaciones.

**De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Sanitario de Alimentos (Decreto Supremo N° 977/1996 del Ministerio de Salud), en el control de la calidad de los alimentos se deberán contemplar con especial interés los siguientes requisitos:**

### De las condiciones generales de los establecimientos:

- Los edificios e instalaciones deben proyectarse de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones higiénicas y se garantice la fluidez del proceso de elaboración desde la llegada de la materia prima a los locales, hasta la obtención del producto terminado, asegurando además, condiciones de temperatura apropiadas para el proceso de elaboración y para el producto.
- Al solicitar la autorización para la instalación de un establecimiento destinados a la elaboración de alimentos, el interesado debe presentar, según corresponda y entre otros aspectos, los sistemas de control de calidad sanitaria con que contará.

- Los alimentos que no son aptos para el consumo humano deberán separarse durante la recolección y producción y eliminarse de tal forma que no puedan dar lugar a la contaminación de la producción, del agua o de otras materias alimentarias.
- Los establecimientos de alimentos en que se mantengan, almacenen o exhiban alimentos o materias primas, que precisen de frío para su conservación deberán contar con refrigeradores, vitrinas refrigeradas o cámaras frigoríficas según corresponda, además estos equipos deberán estar provistos de un termómetro o de un dispositivo para el registro de su temperatura.

### De los requisitos de higiene:

- Los productos terminados deberán

almacenarse y transportarse en condiciones adecuadas de temperatura y humedad que garantice su aptitud para el consumo humano.

- En los establecimientos donde se expendan alimentos que necesitan conservarse a baja temperatura, se deberá contar con sistemas de frío que aseguren las características propias del producto, los que deberán mantenerse de acuerdo a las recomendaciones técnicas de los fabricantes.

### Temperatura de los alimentos:

El Reglamento especifica la temperatura de conservación de distintos tipos de alimentos.

Si no se cumple con la Normativa Sanitaria y Medioambiental, relativa a la inocuidad de los alimentos, los residuos y la Higiene y Seguridad Laboral, se expone a:

- Una multa de un décimo de unidad

tributaria mensual hasta mil unidades tributarias mensuales si se constata la infracción.

- Cierre temporal del establecimiento.
- Cancelación de la autorización de

funcionamiento o de los permisos concedidos.

- Clausura definitiva del establecimiento.
- Las reincidencias pueden ser sancionadas hasta con el doble de la multa original.

### 3. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

Las Mejores Técnicas Disponibles para la conservación de los alimentos son aquellas que permiten conseguir la mejora de la eficiencia productiva y ambiental del sector de alojamiento turístico y gastronomía.

Beneficio en el sector	Beneficio ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimización de las pérdidas económicas asociadas al deterioro o pérdidas de alimentos.</li> <li>• Optimización de la planificación y posterior utilización racional de los recursos.</li> <li>• Minimización de riesgo de contaminación de los clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de la generación de residuos sólidos orgánicos.</li> </ul>

La implementación de cada una de las MTD descritas a continuación no es excluyente. Por tanto, dichas MTD pueden considerarse de manera individual o en conjunto para su aplicación, dependiendo

de las necesidades de cada establecimiento. Las MTD recomendadas son:

1. Control de la temperatura de los alimentos.
2. Conservación de los alimentos mediante su

almacenamiento en cámaras frigoríficas modulares.

3. Conservación de los alimentos mediante el sistema cook-chill.

#### MTD 1 : CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LOS ALIMENTOS

La temperatura es un factor que puede alterar gravemente la inocuidad de los alimentos. Por ello el control de este parámetro es imprescindible para garantizar la calidad y seguridad de un alimento.

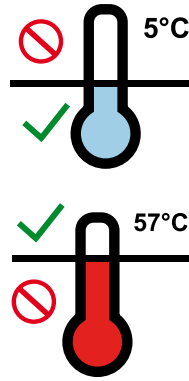
La medición de la temperatura de los productos alimenticios consiste en registrar exactamente la temperatura de un alimento o de una muestra seleccionada con arreglo a un procedimiento de selección de muestras, mediante el uso de termómetros o medidores de temperatura.

La presente MTD plantea una serie de recomendaciones complementarias al Reglamento Sanitario de los Alimentos y sus modificaciones (Decreto Supremo N° 977/1996 del Ministerio de Salud), para el correcto control de la temperatura de los alimentos.

## ¿Cómo controlar la temperatura de los alimentos?

### 1. Rangos de temperaturas a controlar

- En el almacenamiento de los productos, los alimentos que necesitan refrigeración deben conservarse a una temperatura menor o igual a 5°C (menor a 2°C para carne fresca picada) y los alimentos congelados deben mantenerse a temperaturas entre -12 °C y -18 °C, excepto que el rótulo del producto congelado especifique otra temperatura.
- En el caso de los alimentos que se almacenen o exhiban en caliente, la temperatura del producto deberá mantenerse siempre por encima de los 60°C.
- El centro de alimentos como la carne debe alcanzar una temperatura interna de al menos 71°C.
- La comida precocinada al ser recalentada debe alcanzar las temperaturas de cocción y luego ser mantenida por encima de los 60°C.
- En la recepción de los alimentos, y durante la conservación de los mismos, las temperaturas deben ser las siguientes:



Fuente: [www.slvhealth.org](http://www.slvhealth.org)

### 2. Procedimiento para realizar la medición

- Colocar el sensor en la porción más gruesa del alimento, que por lo general corresponde al centro del mismo.
- Tomar la temperatura en varios lugares del alimento.
- Mezclar hasta homogeneizar, cuando esto sea posible, el producto antes de proceder a la medición.
- Asegurar que la parte sensible del termómetro esté completamente sumergida en el producto. Insertar la parte sensora del termómetro en el alimento para cada punto elegido, al menos 5 veces (de preferencia 10) su diámetro en profundidad. Esto significa que si la porción sensora mide 3mm de diámetro, deberá ser insertada al menos 1.5 cm de profundidad en el alimento.
- En el caso de almacenamiento en caliente, tomar la temperatura en diferentes lugares, por ejemplo, en lugares alejados de la fuente de calor o cercanos a la superficie del alimento.
- Si se trata de productos envasados en bolsas de plástico, utilizar termómetros no invasivos (por ejemplo, de infrarrojos). En su defecto, doblar la bolsa llena alrededor de la punta del termómetro y esperar hasta que la temperatura se haya estabilizado. No se debe perforar las bolsas.
- Para comidas en paquetes congelados, utilizar termómetros no invasivos (infrarrojos) o colocar la longitud del termómetro entre dos paquetes. No se debe perforar las bolsas.

Alimento	Tª de recepción/conservación
Carne fresca	Menor o igual a 7°C
Carne vacuna de cerdo (*)	Menor o igual a 7°C
Carne envasada al vacío (*)	-1°C a 3°C
Pollos y conejo	-2°C a 2°C
Aves	Menor o igual a 6°C
Carne picada (*)	Menor o igual a 3°C
Leche	0°C a 4°C
Quesos	0°C a 5°C
Pescados o marisco fresco	Menor o igual a 5°C
Pescados o marisco fresco enfriado	Menor o igual a 2°C
Embutidos cocidos y/o cecinas	0°C a 6°C
Ovoproductos	Menor o igual a 2°C
Comidas calientes	Menor o igual a 65°C
Comida envasada fría	Menor o igual a 5°C
Congelados	Menor o igual a -18°C

Fuente: *Reglamento Sanitario de los Alimentos y sus modificaciones (Decreto Supremo N° 977/96 del Ministerio de Salud)*

(\*) Datos obtenidos de la *Guía de Prácticas Correctas de Higiene para la Elaboración y Servicio de Comidas. Dirección General de Salud Pública y Participación del Gobierno Regional de las Islas Baleares.*

- Evitar ubicar el sensor sobre un hueso o en su proximidad, ya que esto puede ocasionar una lectura incorrecta.
- Esperar hasta que los números se estabilicen antes de realizar la lectura de la temperatura.
- Esperar a que el termómetro vuelva a la temperatura ambiente entre una medición y otra, si se usa el mismo termómetro para medir la temperatura de comida caliente y fría.
- Medir la temperatura de varias comidas en una heladera o vitrina de exposición ya que dentro de las mismas la temperatura no es homogénea y hay sitios de mayor y menor temperatura.
- Desinfectar y secar la sonda del termómetro antes de realizar las mediciones y entre una medición y la siguiente para evitar contaminaciones cruzadas.
- Desinfectar el termómetro con un algodón embebido en alcohol a 70°C.

**3. Registro de las mediciones**

Para el correcto seguimiento y control de la temperatura en las diferentes etapas registrar los resultados de las mediciones en una planilla.

**4. Tipos de termómetros**

Los termómetros para alimentos son de muchos tipos y estilos y varían en el nivel de avance tecnológico y en el precio.

**5. Control periódico analítico y visual durante el almacenamiento**

- Control analítico: Periódicamente se analizarán al azar varias de las materias primas de mayor riesgo, para comprobar que se conservan de manera adecuada. Además, se recomienda realizar un control analítico justo antes de la utilización de las materias primas para su preparación.
- Control visual: Se realizarán comprobaciones con carácter semanal para comprobar que no se han producido deterioros en la estructura de la cámara y almacén, y que las estanterías no están oxidadas. Diariamente se controlará que las cámaras frigoríficas se mantengan a la temperatura adecuada, y también que las características de cada producto sean las adecuadas. Tendrán especial atención los siguientes productos:
  - Carnes: Consistencia firme, brillo de corte, color y olor propio de la carne. La carne de vacuno debe tener coloración rojo/marrón, con presencia de grasa de



Fuente: Elaboración propia





- cobertura e infiltrada, corte de aspecto no acuoso, fibras musculares al corte con aspecto compacto y marmóreo y no debe presentar líquidos exudados.
- Pescados: Consistencia firme, escamas adheridas a la piel, agallas rojas, ojos brillantes y no hundidos, así como otros caracteres de frescura.
- Frutas y Hortalizas: Ausencia de insectos, suciedad, enmohecimientos y grado de maduración adecuada.

**Ejemplo de Registro de Control de Temperaturas**

Día	Temperatura en cámaras				Temperatura en alimentos										Nombre y Firma persona que ha realizado el control	
	A	B	C	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Día 1																
Día 2																
Día 3																
Día 4																
Día 5																








### Tipos de termómetros para alimentos

	Tipo	Velocidad	Colocación	Características	
TERMÓMETROS DIGITALES	Termopar o termocupla	2- 5 segundos	Insertar 1cm o más de acuerdo a la necesidad	Lectura rápida. Adecuado para medir la temperatura de alimentos de cualquier grosor. No está diseñado para permanecer en los alimentos durante la cocción. Se debe verificar la temperatura cerca del final de la cocción. Se pueden calibrar. Más caros y no se encuentran con facilidad en las tiendas.	 <p>Fuente: <a href="http://www.fsis.usda.gov">www.fsis.usda.gov</a></p>
	Termistores	10 segundos	Insertar por lo menos 1,5 cm en los alimentos	Lectura rápida. Pueden medir la temperatura en alimentos de poco o mucho grosor. No están diseñados para permanecer en los alimentos mientras se cocinan. Se debe verificar la temperatura cerca del final de la cocción. Algunos modelos se pueden calibrar. Se venden en tiendas especializadas en artículos de cocina.	 <p>Fuente: <a href="http://www.fsis.usda.gov">www.fsis.usda.gov</a></p>
	Termómetro con cable para hornos	10 segundos	Insertar por lo menos 1,25 cm en los alimentos	Se puede usar en la mayoría de alimentos. También se puede usar fuera del horno. Están diseñados para permanecer en los alimentos mientras se cocinan en el horno o en una olla tapada. La unidad de base se coloca sobre la cocina o el mostrador. No se puede calibrar.	 <p>Fuente: <a href="http://www.fsis.usda.gov">www.fsis.usda.gov</a></p>
	Combinación tenedor-termómetro	2 - 10 segundos	Insertar por lo menos 1cm en la parte más gruesa del alimento	Se puede usar en la mayoría de los alimentos. No está diseñado para permanecer en los alimentos durante la cocción. El sensor colocado en el diente del tenedor debe estar insertado totalmente. Se debe verificar la temperatura cerca del final de la cocción. No se pueden calibrar.	 <p>Fuente: <a href="http://www.fsis.usda.gov">www.fsis.usda.gov</a></p>
TERMÓMETROS INFRARROJOS	Termómetro por infrarrojos	<500 ms tras la lectura inicial	Distancia al blanco/ resolución óptica 2,5:1 al 90% energía, normal	Lectura muy rápida. Pueden medir la temperatura en un rango de -30 a 200°C. Se puede usar en la mayoría de los alimentos. Puede controlar la temperatura de los alimentos durante la cocción ya que no necesita contacto físico. Permite realizar rápidas y frecuentes medidas de la temperatura sin contacto, sin que exista riesgo de contaminación cruzada. Con certificado de calibración.	 <p>Fuente: <a href="http://www.fluke.com">www.fluke.com</a></p>



TERMÓMETROS INFRARROJOS

Tipo	Velocidad	Colocación	Características	
Termómetro por infrarrojos combinado con sonda	Sin contacto: <500 ms tras la lectura inicial Con contacto: 7-8 segundos	Distancia al blanco/resolución óptica 2,5:1 al 90% energía, normal	Lectura muy rápida. Pueden medir la temperatura en un rango de -30 a 220°C. Se puede usar en la mayoría de los alimentos. Puede controlar la temperatura de los alimentos durante la cocción ya que no necesita contacto físico. Medición de temperatura con y sin contacto combinada en un solo aparato. Con certificado de calibración.	 <i>Fuente: Elaboración propia</i>
Termómetro bimetálico, a prueba de hornos	1- 2 minutos	Insertar de 5.1 a 6.4 cm en la parte más gruesa del alimento	Se puede usar en asados, cazuelas y sopas. No es apropiado para alimentos de poco grosor. Puede controlar la temperatura de los alimentos durante la cocción. La conducción del calor en la sonda metálica puede provocar errores por lecturas demasiado altas. Algunos modelos se pueden calibrar.	 <i>Fuente: www.fsis.usda.gov</i>
Termómetro bimetálico, de lectura instantánea	15- 20 segundos	Insertar de 5,1 a 6,4 cm en la parte más gruesa del alimento	Se puede usar en asados, cazuelas y sopas. La temperatura leída es el promedio de las temperaturas medidas a lo largo de la sonda, desde la punta hasta una longitud de 5.1 a 7.6 cm.de la misma. No puede medir la temperatura de alimentos de poco grosor a menos que se inserte paralelo a la superficie. No está diseñado para permanecer en los alimentos mientras se cocina. Algunos modelos se pueden calibrar.	 <i>Fuente: www.fsis.usda.gov</i>
Indicadores de temperatura para ser utilizados una sola vez	5- 10 segundos	Insertar aproximadamente 1,25 cm en el alimento	Diseñados para ser utilizados una sola vez. Diseñados para temperaturas específicas. Se debe usar solamente con los alimentos para los que fueron diseñados. El material sensible al calor cambia de color cuando se alcanza la temperatura deseada.	 <i>Fuente: www.fsis.usda.gov</i>
Termómetros tipo columna líquida (varilla de vidrio o de metal)	1- 2 minutos	Insertar por lo menos 5,1 cm de profundidad en los alimentos	Se usan en asados, cazuelas y sopas. Pueden permanecer en los en los alimentos mientras se cocinan. No pueden medir la temperatura de los alimentos de poco grosor. Algunos modelos se pueden calibrar. Es posible que la varilla de vidrio se llegue a romper mientras está puesto en los alimentos. La conducción del calor del metal de la varilla puede provocar lecturas altas falsas.	 <i>Fuente: www.fsis.usda.gov</i>

### Ventajas de su aplicación

- Evita problemas relacionados con la pérdida de calidad de los productos alimentarios.
- Previene el riesgo de contaminación bacteriana de los alimentos.
- Garantiza el mantenimiento de la cadena de frío de los alimentos.
- Permite introducir técnicas de precocinado de alimentos que requieren un mantenimiento y control de la temperatura.
- Reduce el riesgo de incumplimientos legales en materia sanitaria (y posibles sanciones).

### Desventajas de su aplicación

- Requiere un control de temperaturas periódico, lo que implica la necesidad de involucramiento del personal, en especial de aquellos que se hallan en contacto con los alimentos.

### ¿Cuáles son las condiciones de uso?

El control de la temperatura debe realizarse desde la recepción de las materias primas hasta el expendio y/o servicio de las comidas preparadas, lo que incluye el transporte de los alimentos, su almacenamiento (en frío y en caliente), la cocción y las operaciones de enfriamiento rápido. Se puede aplicar en cualquier servicio de alojamiento turístico o gastronómico con independencia de su tamaño. Su eficacia variará en función del correcto seguimiento del procedimiento establecido para el control de la temperatura en las diferentes etapas.

### ¿Cuál es su costo?

Considerando un restaurante de 40 cubiertos (sillas o comensales) al día, los costos están asociados a:

Compra de uno o varios termómetros para medir la temperatura de los alimentos. El costo<sup>1</sup> de un termómetro digital es de \$15.500; el de un termómetro por infrarrojos para alimentos es de \$39.000; el de un termómetro con dial circular es de \$12.500; y el de un termómetro por infrarrojos combinado con sonda es de \$57.800. Los costos de operación corresponden al personal necesario para realizar las mediciones. No obstante, se obtienen beneficios económicos asociados a la reducción de las pérdidas de alimentos por mala conservación. La inversión se recupera en menos de 1 año (entre 3 y 7 meses en función del termómetro) para un restaurante de este tamaño (40 cubiertos [sillas o comensales] día). El Valor Actual Neto (VAN) variará en función del tipo de termómetro, desde los \$189.188 (termómetro por infrarrojos combinado con sonda) hasta \$231.538 para el caso de un termómetro digital.

(1) Valor moneda nacional a mayo de 2011

**Nota:**

Sin perjuicio que las MTD seleccionadas en esta guía están orientadas a empresas del segmento de menor tamaño, la presente evaluación responde a criterios de tamaño y condiciones particulares. Por lo anterior, el resultado de esta evaluación debe considerarse como referencial. Para recibir orientación bajo condiciones de evaluación distintos, puede contactar al 600-600-2675.

## MTD 2 : CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS MEDIANTE SU ALMACENAMIENTO EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS MODULARES

El uso de cámaras frigoríficas para la conservación de productos perecederos como carne, pescados, huevos o frutas es imprescindible ya que a temperaturas bajas, la actividad enzimática y microbiana responsable de la alteración de dichos productos se inhibe.

Dentro de la amplia variedad de cámaras frigoríficas, las llamadas modulares se basan en el uso de módulos de paneles aislantes de dimensiones acotadas lo que permite que la cámara pueda adaptarse a cualquier necesidad de los establecimientos de restauración.

## ¿Cómo conservar los alimentos mediante el uso de cámaras frigoríficas modulares?

- Debido a su sistema de construcción modular y una línea muy amplia de accesorios, desde las repisas hasta la unidad frigorífica, las cámaras frigoríficas modulares pueden adaptarse en sus tres dimensiones (alto, ancho y fondo) a las necesidades de espacio existentes de los establecimientos de restauración, facilitando a su vez la optimización y aprovechamiento de espacios.

- Esta modularidad permite la subdivisión de la cámara lo que facilita crear dentro



Fuente: Elaboración propia

de un mismo espacio zonas diferenciadas para distintos productos o con diferentes temperaturas, adaptándose mejor aún a las distintas necesidades de los establecimientos.

- Los factores fundamentales que impiden el crecimiento de agentes patógenos durante la fase de refrigeración son la temperatura y el tiempo. La temperatura de frío debe mantenerse entre 2 °C y 5 °C, siempre por debajo de los 8 °C, que es cuando los microorganismos pueden empezar a multiplicarse. Paralelamente, si bien los agentes patógenos se inmovilizan durante un tiempo, si estos permanecen más de lo necesario en el interior de la cámara, se adaptan a la temperatura y pueden volver a actuar. Este tiempo depende de cada tipo de patógeno, por



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

lo que no se puede concretar en esta guía general, pero se recomienda que los alimentos se mantengan en la cámara el menor tiempo posible, facilitando la rotación de los mismos.

- Normalmente estas cámaras cuentan con una amplia variedad de espesores de aislamiento térmico para adaptarse a las distintas necesidades de refrigeración: 60, 85, 105 y 150 mm logrando así la combinación ideal entre la perfecta conservación de los alimentos y un ajustado consumo de energía.

### Ventajas de su aplicación

- Reduce las pérdidas de alimentos (materias primas) por mala conservación en aproximadamente un 4% y, por tanto, disminuye también la generación de residuos.
- Alarga la vida útil de los alimentos aletargando la actividad de los microorganismos patógenos.
- Permite la optimización y el aprovechamiento del espacio de los establecimientos de restauración.
- Posibilita la ampliación o la modificación de sus dimensiones sin tener que paralizar su funcionamiento.
- Son fácilmente desmontables y trasladables.
- Reduce hasta un 25% el consumo energético ya que suelen estar equipadas con reguladores electrónicos que hacen posible el descongelamiento automático.

### Desventajas de su aplicación

- Requiere espacio para posibles ampliaciones de la cámara.
- Necesita adaptarse a las dimensiones de los módulos existentes.

## ¿Cuáles son las condiciones de uso?

- Se puede aplicar en cualquier servicio de alojamiento turístico y/o gastronómico independientemente de su tamaño.
- Para que el uso de cámaras frigoríficas sea eficiente es imprescindible tener en cuenta factores como el tipo de alimento que se conservará, la cantidad, el tiempo y el espacio disponible. En definitiva, deben evaluarse las necesidades del producto y las características de la instalación para así conseguir una mayor seguridad en la conservación del producto.

## ¿Cuál es su costo?

Considerando un restaurante de 60 cubiertos (sillas o comensales) al día, los costos están asociados a:

- Adquisición de una cámara frigorífica modular. El costo<sup>1</sup> de una cámara frigorífica modular de las características especificadas a continuación es de \$1.190.000.
  - Cámara frigorífica de paneles con gancho de espesor 105 mm.
  - Cámara modulable de 20 en 20 cm capaz de adaptarse a cualquier local.
  - Se puede adaptar en sus tres dimensiones (largo, ancho y alto), creando una infinidad de combinaciones posibles.
  - Suelo 85 mm recomendable en cámaras congelación (-20°C).
  - Paneles de espesor 105 mm en verticales y techos.
  - Kit de accesorios y herramienta para montaje.
  - Ángulos en PVC gris.
  - Puerta pivotante negativa (apertura hacia el exterior).
  - Ancho: 800 mm, largo: 1200 mm, altura: 2030 mm.
- Los costos de operación corresponden al montaje y mantenimiento de la cámara estimándose en \$174.000 / año.
- No obstante, se obtienen beneficios económicos asociados a la reducción de las pérdidas de alimentos por mala conservación. Se ha estimado un **período recuperación de la inversión en 2,5 años** para un restaurante de estas características y un **VAN de \$2.287.849**.

(1) Valor moneda nacional a mayo de 2011

**Nota:**

Sin perjuicio que las MTD seleccionadas en esta guía están orientadas a empresas del segmento de menor tamaño, la presente evaluación responde a criterios de tamaño y condiciones particulares. Por lo anterior, el resultado de esta evaluación debe considerarse como referencial. Para recibir orientación bajo condiciones de evaluación distintos, puede contactar al 600-600-2675.

## MTD 3 : CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS ELABORADOS O SEMIELABORADOS (SISTEMA COOK-CHILL, COOK-FREEZE Y SOUS-VIDE)

Los sistemas cook-chill, cook-freeze y sous-vide son sistemas de conservación de alimentos elaborados o semielaborados basados en la cocción o preparación de los alimentos y en su enfriamiento, congelación o envasado una vez éstos han sido cocinados.

Estos sistemas garantizan la seguridad alimentaria limitando la multiplicación de las bacterias mediante el abatimiento rápido de los alimentos y su mantenimiento a temperaturas inferiores a determinados niveles.

## ¿Cómo conservar los alimentos elaborados o semielaborados?

### Sistema cook-chill

El sistema cocer y enfriar (Cook-Chill) es un sistema de conservación de alimentos basado en su cocinado completo, seguido de un proceso de enfriamiento rápido, su posterior almacenamiento en condiciones controladas de refrigeración (0-3°C) y finalmente su regeneración térmica antes de su servicio.

El sistema Cook-Chill se inicia con la cocción tradicional de los alimentos mediante aparatos con temperatura de cocción controlada, como son los hornos mixtos de convección-vapor o las sartenes basculantes.

Acto seguido (antes de 30 minutos) se abate la temperatura garantizando el enfriamiento rápido desde +70°C hasta +3°C en el interior del producto en un tiempo máximo de 90 minutos.

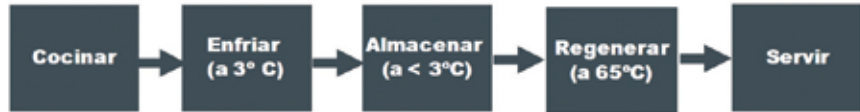
Los alimentos se deben servir antes de 5 días, sometiéndolos a un proceso de regeneración en hornos mixtos o en carros o armarios de regeneración, es decir los mismos que se utilizaron en la cocción, sirviéndolos antes de las siguientes 2 horas.

### 2. Sistema cook-freeze

El sistema cocer y congelar (Cook - Freeze) es un sistema de conservación de alimentos basado en el cocinado completo del



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

alimento, seguido de una congelación rápida y almacenamiento por debajo de -18/-20°C, una posterior descongelación a 2/4°C y una regeneración térmica justo antes de su servicio.

El sistema Cook-Freeze se inicia con la cocción tradicional de los alimentos mediante aparatos con temperatura de cocción controlada, como son los hornos mixtos de convección-vapor o las sartenes basculantes.

Acto seguido (en un período inferior a 30 minutos desde la conclusión de la cocción) se inicia el proceso de reducción de la temperatura garantizando el enfriamiento rápido desde 70°C hasta -18/ -20°C en el interior del producto, en un tiempo máximo de 4 horas y media.

Antes de servir los alimentos, éstos se someten a un proceso de regeneración en hornos mixtos o en carros o armarios de regeneración, es decir los mismos que se utilizaron en la cocción, sirviéndolos antes de las siguientes 2 horas desde su regeneración.



Fuente: Elaboración propia

- Este proceso permite conservar los alimentos ya cocinados durante varios meses (aproximadamente 2 meses) a -18°/-20°C hasta el momento en que se necesiten, sometiéndolos a un proceso de descongelación a temperatura de refrigeración.

### 3. Sistema sous-vide

El sistema de cocción al vacío es un sistema de conservación de los alimentos basado en el cocinado de un alimento que, previamente o tras su cocción, ha sido envasado al vacío, seguido de un proceso de enfriamiento rápido, su posterior almacenamiento en condiciones controladas de refrigeración (0-3 °C) y finalmente la regeneración térmica antes de su servicio.

El sistema Sous-Vide se inicia mediante la cocción de los alimentos bien en autoclaves a presión, o bien en aparatos de cocción con temperatura de cocción controlada, como son los termos de cocción o los hornos mixtos de convección-vapor.

La cocción al vacío implica una cocción a menor temperatura de la usual (entre 55 °C y 98 °C), durante un espacio de tiempo superior al de la cocina tradicional, por un período más largo de tiempo y sin la renovación de aire en el interior del recipiente. Posteriormente, se envasan los productos sin aire en envases estancos y termo resistentes. Por razones técnicas, se agrega al envase una pequeña cantidad de líquido,



Fuente: Elaboración propia

sea agua o el jugo propio del producto para obtener así un ambiente húmedo.

- Acto seguido, se abate la temperatura garantizando el enfriamiento rápido des-

de +70 °C hasta +3 °C en el interior del producto en un tiempo máximo de 90 minutos.

- Para servir los alimentos, éstos se someten a un proceso de regeneración en hornos mixtos o en carros de regeneración, es decir, los mismos que se utilizaron en la cocción, procediendo a servirlos durante las siguientes 2 horas.
- Este proceso permite conservar los alimentos envasados hasta 21 días (si la cadena de frío no



Fuente: Elaboración propia

se interrumpe), manteniendo todas las cualidades de los alimentos.

### Ventajas de su aplicación

- Permite reducir las pérdidas de alimentos, gracias a la utilización racional de las comidas que pueden ser refrigeradas en la cantidad exacta para las necesidades diarias.
- Previene el riesgo de contaminación bacteriana de los alimentos.
- Incrementa la vida útil de los alimentos ya que no es necesario consumirlos el mismo día reduciendo la generación de residuos.
- Evita la pérdida de las propiedades nutritivas de los alimentos.
- Permite elaborar una mayor variedad de alimentos que satisface las demandas del menú cambiante y las exigencias de los clientes.
- Reduce los gastos de mano de obra, víveres y otros costos.

### Desventajas de su aplicación

- Requiere la capacitación de los empleados.
- Supone una gran inversión de capital inicial en equipos e instalaciones.
- Necesita altos niveles de higiene, formación, organización y gestión en todo el proceso.
- Es vital un mantenimiento continuado sobre equipos e instalaciones.

## ¿Cuáles son las condiciones de uso?

Esta MTD es aplicable a servicios de alojamiento turístico y restaurantes de tipo mediano a grande, con una considerable y previsible demanda de platos.

El sistema requiere la utilización de un abatidor de temperatura, y el control de los procesos de cocción y abatimiento mediante la utilización de uno o varios sistemas de control de temperaturas.

En el caso de la cocción al vacío es necesario que las frutas y verduras crudas estén siempre blanqueadas antes de envasarse, para cortar su actividad enzimática, aunque también, pueden envasarse crudas pero cocerse enseguida al vacío.

## ¿Cuál es su costo?

Considerando un restaurante de 60 cubiertos (sillas o comensales) al día con un sistema cook-chill, los costos están asociados a:

Adquisición de equipos.

El costo<sup>1</sup> de un abatidor de temperaturas de las características especificadas a continuación es de \$1.600.000:

Capacidad: 3 bandejas GN 1/1.

Producción por ciclo refrigeración: +90 +3° C (Kg/ciclo): 8

Producción por ciclo congelación +90 -18° C (Kg/ciclo): 5

Potencia (W): 587

Tensión (V): 230/1/50 Hz

Medidas (mm): 560 x 700 x 480

Peso (kg): 47

El costo<sup>1</sup> de un horno mixto de las características especificadas a continuación es de \$2.414.000:

Horno mixto con reducidas dimensiones exteriores.

Panel de mandos electrónico con sonda térmica.

Entrada de bandejas en sentido longitudinal.

Potencia Total: 12 Kw

Capacidad: 10 Bandejas GN 1/1 de 530 x 325 mm.

Medidas (mm): 710x770x940 mm

Los costos de operación corresponden únicamente al mantenimiento de los equipos estimándose en \$346.500 / año.

No obstante, se obtienen beneficios económicos asociados a la reducción de las pérdidas de alimentos. Se ha estimado un **período de recuperación de la inversión en 1,4 años** para un restaurante de estas características y un VAN de \$8.046.524.

(1) Valor moneda nacional a mayo de 2011

#### Nota:

Sin perjuicio que las MTD seleccionadas en esta guía están orientadas a empresas del segmento de menor tamaño, la presente evaluación responde a criterios de tamaño y condiciones particulares. Por lo anterior, el resultado de esta evaluación debe considerarse como referencial. Para recibir orientación bajo condiciones de evaluación distintos, puede contactar al 600-600-2675.

## 4. RECOMENDACIONES PARA LA CORRECTA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS



### Qué hacer

- Controlar la temperatura a lo largo de toda la cadena de frío para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos, desde su origen hasta su consumo.
- Evitar los cortes de la cadena de frío.
- Garantizar la seguridad alimentaria de los alimentos elaborados o semielaborados mediante el abatimiento rápido de los alimentos y su mantenimiento a temperaturas debajo de determinados niveles.



### Qué no hacer

- Restar importancia al control de temperatura de alimentos.
- No establecer un control periódico de la temperatura en cada uno de los puntos de la cadena de frío desde la recepción de la materia prima.
- Servir productos alimenticios que hayan sufrido una rotura de la cadena de frío.

## 5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Instituto Nacional de Alimentos. Recomendaciones para la correcta Manipulación de Alimentos en Locales que elaboran y venden comidas preparadas: <http://publicaciones.ops.org.ar>.
2. Salt Lake Valley Health Department. Control de la temperatura en los alimentos: [www.slvhealth.org](http://www.slvhealth.org)
3. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Gobierno de Perú. Manual de Buenas Prácticas de Manipulación. <http://bpa.peru-v.com>
4. Dirección General de Salud. Consejería de Sanidad y Política Social. Región de Murcia. Guía De Buenas Prácticas Higiénico-Sanitarias en Restauración Colectiva. <http://www.nutricion.org>.
5. Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Información sobre inocuidad de alimentos. Termómetros de cocina. [www.fsis.usda.gov/](http://www.fsis.usda.gov/)
6. Dirección General de Salud Pública y Participación, Gobierno de las Islas Baleares. Federación Empresarial Hostelera de Mallorca. Guía de Prácticas Correctas de Higiene para la Elaboración y Servicio de Comidas. <http://portalsalut.caib.es>
7. Plan Nacional de Calidad Turística del Perú. CALTUR. Manual de Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos para Restaurantes y Servicios Afines. [www.mincetur.gob.pe](http://www.mincetur.gob.pe)
8. National Restaurant Association Educational Foundation's International Food Safety. Inspección de los Alimentos. [www.servsafe.com](http://www.servsafe.com)
9. Federación Empresaria Hotelera Gastronómica de la República Argentina y Consejo Federal de Inversiones. Procedimientos para la Gestión de la Calidad, Seguridad e Higiene de Alimentos. <http://www.aehglp.org.ar/>
10. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Unidad de Asistencia técnica. Escuela de Ingeniería Bioquímica Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Consejo Superior de Turismo (CONSETUR). 2010. Informe de diagnóstico y propuesta de Acuerdo de Producción Limpia para el Sector Gastronómico y Hotelero con servicio de Restauración de la Quinta Región Continental (Abril 2007).
11. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdo de Producción Limpia Comida de Servicio Rápido. Rubro Elaboración de Comidas de Servicio Rápido (16 de Septiembre de 2005)
12. Comisión Nacional Del Medio Ambiente - Región Metropolitana. Guía de Prevención y Control de la Contaminación. Rubro Comidas Rápidas (Diciembre 2000)
13. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Casos de Empresas en Acuerdos de Producción Limpia
14. Isselbaeher Food Service Equipment GmbH. Cámaras de frío y frigoríficas Almacenaje moderno para Gastronomía e industria
15. Electrolux. Cook and Chill. [www.electrolux.com/foodservice](http://www.electrolux.com/foodservice)
16. Cleveland. Cook and Chill. Soluciones avanzadas para la producción de alimentos. [www.ClevelandRange.com](http://www.ClevelandRange.com)
17. Instituto Madrileño de Desarrollo. Las nuevas técnicas aplicadas ala cocina tradicional. [www.portalempresarialmadrid.org](http://www.portalempresarialmadrid.org)



## PARA OBTENER MAYOR INFORMACIÓN

[www.produccionlimpia.cl](http://www.produccionlimpia.cl)

Solicitar orientación telefónica a:

**600 600 2675**



### Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL)

**Director Ejecutivo** Rafael Lorenzini Paci

**Subdirector de Tecnologías Limpias** Christian Nicolai Orellana

#### **“Guía de Mejores Técnicas Disponibles para la Conservación de Alimentos en los Sectores de Alojamiento Turístico y Gastronomía”**

**ISBN** 978-956-8535-09-4

**Desarrollo de Contenidos** AMPHOS 21

**Revisión de Contenidos** Subdirección de Tecnologías Limpias - CPL

**Diseño y Diagramación** Creanativa

2012, Chile. Consejo Nacional de Producción Limpia  
Almirante Lorenzo Gotuzzo 124, piso 2. Teléfono (56 2) 6884500

Se permite la reproducción parcial o total de su contenido previa la autorización del Consejo Nacional de Producción Limpia.

Tecnolimpia es un programa del Consejo Nacional de Producción Limpia para cuya operación cuenta con el cofinanciamiento de la Cooperación Europea. El objetivo de Tecnolimpia es movilizar a las empresas de menor tamaño para que, a través de la implementación de producción limpia en sus procesos productivos o servicios, mejoren su productividad y posición competitiva.

El Programa de Innovación y Competitividad Unión Europea-Chile es un programa de cooperación ejecutado por diversas instituciones públicas para promover la innovación y el emprendimiento en beneficio del desarrollo económico nacional. En su primera fase, cuenta con un financiamiento de 18,6 millones de euros, aportados en partes iguales por la Unión Europea y el Gobierno de Chile, bajo la coordinación de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI).

La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del Consejo Nacional de Producción Limpia y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.