
Autoclaves para alimentos envasados

SERIES CFS

Información técnica





Índice

Especificaciones generales	3	Accesorios para modelos verticales y de sobremesa	19
Características y ventajas	3	Sistema de descalcificación del agua	
Servicio y mantenimiento simplificados		Impresora térmica integrada	
Servicio técnico y consultoría alimentaria profesional		Software de autoclaves para alimentos envasados	
Flexibilidad en el control de cada procesado		Sonda corazón adicional	
Rendimiento de los ciclos: de básico a avanzado		Registrador de datos de temperatura con base de conexión y software	
Trazabilidad		Kits perforadores	
Seguridad		Extensión de la garantía	
Tamaños y pesos de los modelos	3	Accesorios específicos para los modelos verticales de la serie CFS-V	22
Entendiendo el funcionamiento de las autoclaves TERRA Food-Tech®	4	Grúas elevadoras de cestos	
Fases de un ciclo de esterilización estándar con regulación por sonda corazón		Cestos estándar y personalizados	
		Soporte de bandejas	
		Separador de silicona	
Esterilizaciones y pasteurizaciones de alto rendimiento	5	Accesorios específicos para los modelos de sobremesa de la serie CFS-H	25
Fuente del vapor		Bastidores y bandejas	
Compatibilidad con la calidad del agua		Cesto rectangular	
Tratamiento térmico de los alimentos envasados		Bandejas especiales para bolsas	
Procesado térmico de alimentos envasados con regulación por F ₀ o P ₀			
Esterilizaciones y pasteurizaciones sin regulación por sonda corazón		Soporte al cliente y asesoría alimentaria	27
Contrapresión		Antes de la instalación	
Enfriado rápido		Durante la instalación	
		Después de la instalación	
Calidades de construcción	12	Instalación, validación, puesta en marcha y mantenimiento	27
Cámara de esterilización		Instalación	
Junta y puerta de la cámara de esterilización		Validación	
Componentes		Acompañamiento en la puesta en marcha	
Montaje de la autoclave		Mantenimiento preventivo	
		El mantenimiento estándar incluye	
Controlador y sistema de supervisión	13	Stock de emergencia	
Parámetros ajustables		Contrato de mantenimiento	
Alarmas		Servicios postventa	
Protección en cada ciclo			
Calibración		Datos técnicos	29
Actualizaciones		Especificaciones	
		Seguridad	
Gestión de datos	14	Certificaciones	
Impresora		Características generales	
Copia de seguridad USB automática		Dibujos técnicos	
Software SWTERRA			
Estrategias para aumentar la productividad	15		
Optimización de la capacidad productiva			
Función retardo de tiempo			
Temperatura y tiempo de procesamiento			
Temperatura de fin de ciclo			
Programas con segmentos de cocción integrados			
Ciclos sin regulación por sonda corazón			
Versiones sobrepotenciadas			
Juegos de cestos adicionales			



SERIES CFS Información técnica

Especificaciones generales

Las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas para cocinar, pasteurizar* o esterilizar alimentos envasados a temperaturas entre 90 y 130°C** utilizando vapor saturado generado por las resistencias eléctricas montadas dentro de la cámara de esterilización. La temperatura se regula por sonda de cámara o por los valores de F_0/P_0 mediante una sonda corazón colocada dentro de una muestra de referencia. Esto permite un perfecto control del proceso conservando las propiedades organolépticas y minimizando los posibles cambios en los valores nutricionales del producto final. Escoge tu modelo entre una amplia oferta de volúmenes de cámara, ya sea en configuración vertical o de sobremesa. Además, todas las unidades se pueden acompañar con diferentes accesorios para poder realizar aplicaciones específicas.

Las autoclaves TERRA Food-Tech® se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones y sectores tales como la producción comercial, la investigación científica, el desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria, el control de calidad en la industria del packaging, para fines educativos, para emprendedores, para agricultores, en empresas de catering, en restaurantes y en organizaciones sin ánimo de lucro.

Características y ventajas

Servicio y mantenimiento simplificados

Todas las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas y fabricadas en la Unión Europea (Barcelona) con componentes fiables y asequibles para permitir un mantenimiento rápido y económico. Nuestra red de distribuidores autorizados proporciona mantenimiento, asistencia técnica y soporte en múltiples países. Además, TERRA Food-Tech® mantiene un departamento dedicado a repuestos y recambios listo para enviar stock de piezas y componentes a nuestros distribuidores autorizados o al centro de servicio técnico del cliente final.

Servicio técnico y consultoría alimentaria profesional

Con la compra de una autoclave te beneficiarás de un servicio de asesoría alimentaria profesional que te guiará en la configuración de los parámetros que mejor se adaptan a tu proceso productivo. Además, nuestro servicio técnico cuenta con una gran experiencia adquirida tras cientos de instalaciones que te formará y entrenará en el funcionamiento de la autoclave y estará disponible para resolver dudas técnicas durante toda la vida útil del equipo.

Flexibilidad en el control de cada procesado

Un controlador con pantalla táctil de 5" ofrece hasta 50 programas diferentes personalizables por nombre, temperatura, presión, tiempo, valores P_0/F_0 , resistencia microbiológica, velocidad de enfriamiento y temperatura de fin de ciclo. Este control permite una excelente flexibilidad para procesar todo tipo de recetas usando la combinación de temperatura y tiempo óptima. Además, para usuarios avanzados y profesionales de la investigación, todas las unidades se pueden programar con hasta 11 segmentos de temperatura ajustables de forma independiente por temperatura, tiempo y presión.

Rendimiento de los ciclos: de básico a avanzado

Las autoclaves TERRA Food-Tech® ofrecen la posibilidad de regular el ciclo por sonda de cámara o mediante una sonda corazón colocada dentro de una muestra de referencia con control de contrapresión a través de un compresor de aire integrado y con enfriamiento rápido mediante ducha de agua. También pueden regular el ciclo utilizando solamente una sonda de temperatura ubicada en el interior de la cámara de esterilización. Son ideales para procesar alimentos envasados o para realizar pruebas de estrés de envases. Los envases

compatibles incluyen frascos de vidrio, bandejas de plástico, botellas, *pouches*, bolsas y latas de metal, entre otros.

Trazabilidad

Todos los parámetros de esterilización se monitorizan y registran continuamente para garantizar el correcto funcionamiento del equipo, incluyendo los valores F_0/P_0 , el número de lote y la evolución en el tiempo de los valores ΣF_0 y ΣP_0 . Todos los datos del proceso pueden exportarse y analizarse individualmente con un software dedicado y en formato .CSV o .PDF. Los datos de cada ciclo se pueden analizar con mayor profundidad con gráficos e informes detallados.

Seguridad

Las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas y construidas para garantizar la seguridad de los usuarios. Todas las unidades incluyen una válvula de seguridad, un termostato de seguridad de las resistencias eléctricas con rearme manual, un sistema neumático de bloqueo de puerta mientras exista presión positiva dentro de la cámara de esterilización, un sensor de puerta abierta, sensores de nivel de agua, una puerta con aislamiento térmico mediante cubierta, una gradilla protectora de las resistencias eléctricas y múltiples alarmas de seguridad visuales y acústicas.

Tamaños y pesos de los modelos

Las autoclaves TERRA Food-Tech® se basan en siete tamaños de cámara, todos ellos de carga superior en configuración vertical o de carga frontal en configuración de sobremesa.



MODELOS	DIMENSIONES ÚTILES DE CÁMARA Ø x H mm	VOLUMEN TOTAL DE CÁMARA L
CFS-28V	300 x 350	33
CFS-50V	300 x 620	55
CFS-75V	400 x 495	79
CFS-110V	400 x 740	115
CFS-150V	500 x 660	175
CFS-21H	210 x 430	22
CFS-50H	400 x 400	55
CFS-75H	400 x 600	79

*Los requisitos de pasteurización pueden variar según los criterios de aceptación de cada país. Consulte la regulación local para determinar la idoneidad de nuestro equipo en su aplicación específica. **Para pasteurización a temperaturas inferiores a 90°C, consulta con nosotros.



Entendiendo el funcionamiento de las autoclaves TERRA Food-Tech®

Fases de un ciclo de esterilización estándar con regulación por sonda corazón

Fase de calentamiento

En este paso inicial, las potentes resistencias eléctricas montadas en el fondo de la cámara de esterilización se calientan drásticamente, transfiriendo energía al agua para producir vapor.

Fase de esterilización

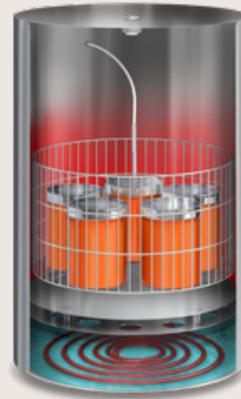
Al llegar a los 100°C comienza la esterilización y la autoclave empieza a calcular el F_0 alcanzado en tiempo real. Al alcanzar la temperatura de procesamiento objetivo, la temperatura se mantiene durante toda la duración de esta fase hasta que la muestra de referencia alcanza el F_0 objetivo. En algunos productos ácidos la esterilización ocurre a temperaturas inferiores a los 100°C.

Este paso crucial está controlado por dos sondas de temperatura PT-100 Clase A ubicadas en de la pared de la cámara de esterilización y dentro de la muestra de referencia.

Fase de enfriamiento

Al alcanzar el valor F_0 objetivo, comienza la fase de enfriamiento rápido, inyectándose agua rápidamente dentro de la cámara mientras se activa la contrapresión. El control de la presión es fundamental para evitar que los envases sufran daños o roturas debido al choque térmico que provoca la inyección de agua fría en la cámara.

Se puede ajustar el número y la duración de los llenados de la cámara de agua. También se puede ajustar la temperatura a la que se puede abrir la puerta.



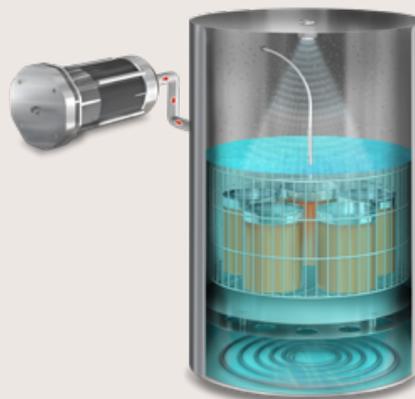
1 Fase de calentamiento

Las resistencias eléctricas transforman la electricidad en calor para producir vapor y calentar la cámara de esterilización.



2 Fase de esterilización*

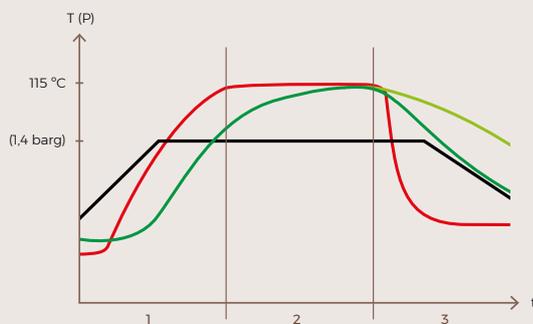
Al alcanzar la temperatura máxima de procesamiento comienza la fase de esterilización y se calcula la evolución de la F_0 alcanzada en tiempo real hasta llegar a la F_0 objetivo.



3 Fase de enfriamiento

Tras alcanzar el F_0 objetivo, se inyecta agua para enfriar la carga a la vez que se realiza un control de presión para evitar la rotura de los envases por choque térmico.

Gráfico de un ciclo de esterilización estándar



1. Fase de calentamiento Temperatura de cámara Temperatura de producto
 2. Fase de esterilización* Presión de cámara Temperatura de producto sin enfriamiento rápido
 3. Fase de enfriamiento

*En realidad, la esterilización no ocurre solamente durante la fase de procesamiento de mayor temperatura.



Esterilizaciones y pasteurizaciones* de alto rendimiento

Las autoclaves TERRA Food-Tech® se utilizan en una amplia gama de aplicaciones que incluyen la producción comercial, la investigación científica, el desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria, el control de calidad en la industria del packaging, para fines educativos, para emprendedores, para agricultores, en empresas de catering, en restaurantes y en organizaciones sin ánimo de lucro.

Las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas específicamente para la esterilización o pasteurización convencional de alimentos envasados herméticamente en una amplia variedad de formatos. Todos los modelos están equipados con sonda corazón, regulación del ciclo por F_0/P_0 o sonda de cámara, control de contrapresión mediante compresor de aire integrado y función de enfriado rápido por ducha de agua. Además, todas las unidades se pueden personalizar con accesorios de acuerdo con los requisitos específicos del cliente, incluyendo cestos y bastidores personalizados, sondas de temperatura adicionales, grúa elevadora de cestos o kits perforadores especiales.

TERRA Food-Tech® utiliza solamente componentes de alta calidad y fácilmente reemplazables en todas las fases del diseño y la construcción de la autoclave, maximizando la productividad y permitiendo un servicio postventa rápido, económico y gestionado localmente durante toda la vida útil del equipo. Con una operatividad maximizada garantizada, nuestros autoclaves ofrecen un excelente retorno en la inversión, como lo demuestran las cientos de instalaciones llevadas a cabo en todo el mundo.

Fuente del vapor

Las autoclaves TERRA Food-Tech® funcionan con vapor saturado producido por las resistencias eléctricas montadas dentro de la cámara de esterilización. No se requiere una fuente de vapor externa. La inmersión en agua de las resistencias eléctricas se logra mediante inyección automática desde la toma de agua de red.

Las resistencias eléctricas están hechas de Incoloy® 825, una aleación níquel-hierro-cromo con adiciones de molibdeno, cobre y titanio. Es una aleación que proporciona altos niveles de resistencia a la corrosión en ambientes moderadamente oxidantes y moderadamente reductores con una resistencia excelente a la corrosión acuosa. Una gradilla protectora de acero inoxidable grado AISI-304 cubre las resistencias eléctricas en todos los modelos.

Según el modelo, los voltajes estándar disponibles son 230V o 400V con conexiones de voltaje monofásico o trifásico. Se puede disponer de enchufes eléctricos y voltajes específicos para los clientes de fuera de la Unión Europea. La capacidad de calentamiento de algunos modelos se puede personalizar con versiones con mayor potencia para reducir la duración de la fase de calentamiento. Consulte las opciones disponibles con nuestro equipo técnico.

Al iniciar un ciclo, se inyecta agua en la cámara de esterilización para cubrir las resistencias eléctricas. Durante la fase de calentamiento, el aire se desplaza de forma gravimétrica, logrando vapor saturado en toda la cámara. Una boya de nivel de agua (o electrodos en algunos modelos) controla que las resistencias eléctricas queden cubiertas por agua durante el funcionamiento habitual del equipo.



Compatibilidad con la calidad del agua

Las autoclaves TERRA Food-Tech® requieren agua blanda para funcionar correctamente. En las instalaciones que disponen solamente de agua dura, ofrecemos un descalcificador de agua validado para usarse en conjunto con nuestras autoclaves.

- Si el agua disponible tiene una dureza superior a 30 mg CaCO_3/L , se deberá instalar un sistema de descalcificación del agua.
- Si el agua disponible tiene una dureza inferior a 30 mg CaCO_3/L , no será necesario un sistema de descalcificación del agua aunque podría ser una opción recomendable para evitar la acumulación de cal a largo plazo.

TIPO DE AGUA	Mg/L ¹	°fH ²	°dH ³	°eH ⁴
Agua blanda	≤17	≤1,7	≤0,95	≤1,19
Agua ligeramente dura	≤60	≤6,0	≤3,35	≤4,20
Agua moderadamente dura	≤120	≤12,0	≤6,70	≤8,39
Agua dura	≤180	≤18,0	≤10,05	≤12,59
Agua muy dura	>180	>18,0	>10,05	>12,59

¹ Mg/L: miligramos de carbonato cálcico (CaCO_3) por litro de agua.

² fH: dureza francesa (10,0 mg CaCO_3/L).

³ dH: dureza alemana (17,8 mg CaCO_3/L).

⁴ eH: dureza inglesa (14,3 mg CaCO_3/L).

La salida de agua está equipada con un sistema que mezcla automáticamente el agua caliente producida durante la etapa de enfriamiento de la carga de la cámara para que no se envíe agua excesivamente caliente a alta temperatura al desagüe. Con este sistema la temperatura del agua de desagüe se reduce a 60°C aproximadamente.



Tratamiento térmico de los alimentos envasados

¿Qué es la pasteurización y la esterilización?

Los microorganismos son una familia de organismos extremadamente diversa (bacterias, hongos, virus...) y existen especies benignas y especies perjudiciales en relación con la salud humana. La pasteurización es un proceso ampliamente usado para reducir considerablemente la cantidad de microorganismos en los alimentos a un nivel en el que es poco probable que puedan causar enfermedades en un período de tiempo de conservación determinado. La esterilización, en cambio, tiene como objetivo eliminar todos los microorganismos presentes en la carga, además, debido a las altas temperaturas alcanzadas, también se desactivan las esporas y las enzimas.

Existen varias diferencias entre la esterilización y la pasteurización; las esterilizaciones se realizan a temperaturas más altas que las pasteurizaciones y las propiedades organolépticas del producto procesado pueden sufrir más modificaciones que con las pasteurizaciones. Por el contrario, la esterilización es la única forma de poder conservar los alimentos durante varios años almacenados a temperatura ambiente. Por el contrario, la fecha de caducidad de los productos pasteurizados es a menudo un breve número de semanas y requiere refrigeración en todo momento.

A continuación, encontrarás una comparación práctica entre ambos métodos usando una autoclave:



Comparación práctica entre pasteurización y esterilización

DIFERENCIAS PRINCIPALES	ESTERILIZACIÓN	PASTEURIZACIÓN
 TIPOS DE COMIDA*	Todo tipo de carnes, pescados, verduras, frutas y hortalizas. Además de mermeladas, siropes, patés cárnicos y vegetales, alimentos para mascotas, salsas, escabeches, caldos, cremas y sopas.	Todo tipo de alimentos, aunque ciertos zumos, leches vegetales o productos lácteos podrían no saber lo suficientemente bien después de la pasteurización en autoclave. Otros enfoques tecnológicos podrían ser más apropiados para estos casos.
 SEGURIDAD ALIMENTARIA	La fecha de consumo preferente se debe aplicar en todos los casos, ya que la esterilización destruye todos los microorganismos, incluidas las esporas y también las enzimas.	Normalmente hablaremos de fecha de caducidad, aunque hay excepciones, ya que los microorganismos y las enzimas sobreviven parcialmente.
 TIPO DE PROCESAMIENTO TÉRMICO	Aplicación de calor húmedo a alimentos envasados en recipientes herméticos.	
 TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN	Temperatura ambiente.	Siempre con refrigeración, requieren almacenamiento en nevera y distribución con camiones refrigerados.
 FECHA DE CONSUMO PREFERENTE**	Entre 12 meses y 5 años, dependiendo de la estabilidad física y química del producto. A nivel microbiológico, el producto siempre permanecerá seguro para el consumo humano si la integridad del envase se mantiene.	Muy variable. Desde semanas hasta 3 meses en el mejor de los casos. Después de esta fecha es peligroso ingerir el producto.
 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS	Podrían ocurrir alteraciones en las propiedades organolépticas.	Las propiedades organolépticas y nutricionales se mantienen mejor.
 pH Y ACIDEZ DE LOS ALIMENTOS	En general se procesan a más de 100°C. Algunos productos alimenticios con pH ácido (<4,5) pueden esterilizarse a temperaturas de esterilización entre 85°C y 99°C.	Procesado entre 60°C y 100°C. Cuanto mayor sea la combinación de temperatura y tiempo, mayor será la fecha de consumo preferente.
 VALORES TÉRMICOS F ₀ /P ₀	Los valores F ₀ se utilizan en procesos térmicos con temperatura superior a 100°C y los valores P ₀ en procesos térmicos con temperatura inferior a 100°C. La autoclave calcula y registra ambos automáticamente.	Los valores P ₀ se utilizan siempre. La autoclave los calcula y registra automáticamente.

*En realidad, todos los alimentos pueden ser pasteurizados o esterilizados con autoclave, la decisión de realizar un método u otro dependerá de las preferencias del productor y de la naturaleza específica del producto procesado, algunos alimentos pueden no saber lo suficientemente bien tras ser esterilizados.

**La combinación de técnicas que afectan la acidez, la presión osmótica o la actividad del agua podría mejorar drásticamente las fechas de consumo preferente además de reducir la temperatura y el tiempo de procesamiento requeridos.

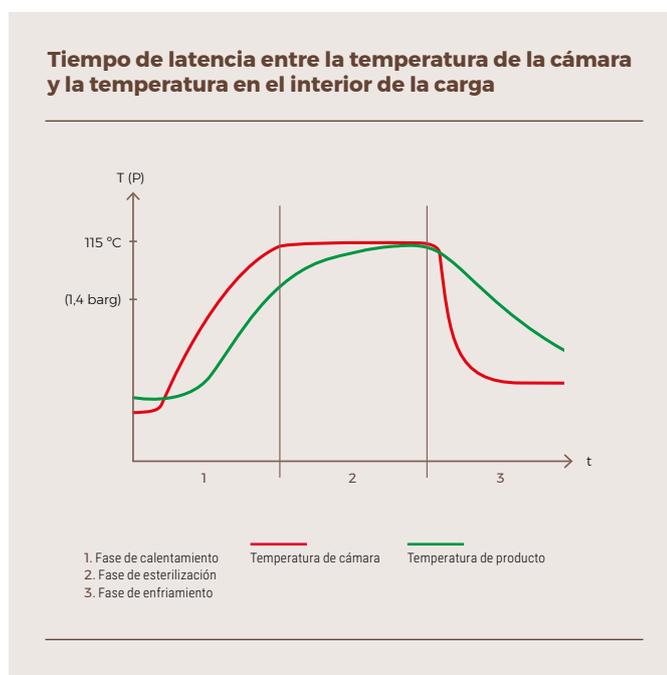


Procesado térmico de alimentos envasados con regulación por F_0 o P_0

¿Qué es la pasteurización o esterilización comercial?

Cuantificar el grado de destrucción microbiológica alcanzado con un determinado proceso térmico no es sencillo. Cada microorganismo tiene una resistencia térmica diferente y cada carga de producto tiene características físicas diferentes que afectan a su conductividad térmica (tamaño, forma y cantidad de los envases, presencia de medio líquido, etc.). Además, dependiendo de la naturaleza del producto procesado, el pH y otras variables, causan que para lograr un grado equivalente de destrucción microbiológica entre diferentes productos se consiga mediante el uso de diferentes combinaciones de temperatura y tiempo de exposición.

Otro aspecto clave a considerar es que existe una latencia significativa entre la evolución de la temperatura de la cámara y la evolución de la temperatura de la muestra y, por lo tanto, se requiere una sonda corazón insertada en una muestra para procesar correctamente la carga. Solo con el control de la temperatura de la cámara no se podría saber cómo se ha procesado la muestra y si esta ha sido procesada correctamente. Además, no todos los puntos de la cámara se calientan de la misma manera, por eso se introduce la sonda corazón en una muestra de referencia situada en el centro del cesto superior, ya que es uno de los puntos más fríos de la autoclave y permitirá obtener lecturas de temperatura dentro de la carga.



Debido a que el procesamiento térmico de alimentos puede impactar a la salud humana, la industria alimentaria y los microbiólogos han desarrollado un método para cuantificar con precisión el grado de destrucción microbiológica alcanzado dentro de una carga procesada. Los profesionales de la industria alimentaria están interesados en exponer el producto a una cantidad precisa de calor para lograr un determinado grado de destrucción microbiológica, pero hacerlo el mínimo necesario ya que exponer el producto a cantidades excesivas de calor provoca cambios organolépticos no deseados. En la práctica, lo que hacen los profesionales de la industria alimentaria es añadir márgenes de seguridad importantes para tener en cuenta todas las variables implicadas que hemos detallado anteriormente.

Para entender cómo las autoclaves TERRA Food-Tech® realizan este proceso, que es la forma de trabajar habitual en la industria alimentaria, debemos comprender los conceptos del valor D, el valor Z, el valor F y el valor P.

El valor D

El Valor D hace referencia al tiempo de reducción decimal, y se define como el tiempo necesario a una temperatura determinada para reducir la cantidad de microorganismos a una décima parte de su valor inicial. Esto significa que el 90% de los microorganismos quedan completamente inactivados.

La cantidad de microorganismos presentes en una muestra de alimento antes de ser sometida a un proceso de esterilización o pasteurización puede llegar a ser muy elevada. De hecho, suele ser tan elevada que su número normalmente se expresa en potencias de base de 10 para evitar escribir una gran cantidad de ceros (1.000 se escribe como 10 elevado a la potencia de 3 o 10^3 y 10.000.000 se escribe como 10 a la potencia de 7 o 10^7).

El proceso de destrucción de microorganismos comienza a temperaturas considerablemente bajas, por ejemplo, 65°C. Para reducir el número inicial en un decimal, habría que exponer la muestra de alimento a una temperatura de 65°C durante un tiempo determinado, pongamos 20 minutos.

Si, inicialmente, la muestra contenía 10^6 microorganismos (1.000.000), después de 20 minutos su número se habrá reducido 10 veces, hasta 100.000 o 10^5 . Si se repitiera el proceso, por lo tanto, exponiendo la muestra durante otros 20 minutos, el número de microorganismos se habría reducido nuevamente 10 veces, hasta 10.000 o 10^4 . Esto significa que su número ahora sería 100 veces menor que al principio.

Para continuar con nuestra explicación, introducimos el valor Z.



El valor Z

Cabría preguntarse entonces, ¿qué pasaría si se aumenta la temperatura? En ese caso, la cantidad de microorganismos destruidos por minuto aumentará drásticamente. Además, dependiendo de la especie de microorganismo, es posible determinar, experimentalmente, el aumento de temperatura necesario para reducir el valor D en un factor de 10 (en nuestro ejemplo, de 20 minutos a solo 2 minutos): este aumento de temperatura está representado por el valor Z y se expresa en °C.

El valor Z es el cambio de temperatura que provocará un cambio de 10 veces en el valor D.

En otras palabras, el valor D es el tiempo (t) requerido a una temperatura específica (T) para reducir la población microbiana del 100 % al 10 % (reducción logarítmica de 1). El valor Z es el número de grados que la temperatura deberá aumentarse para causar una reducción del 90% en el valor D.

En general, los valores Z en la esterilización por calor húmedo oscilan entre 6 y 13 para temperaturas de esterilización entre 100 y 130°C. Además, en este rango de temperaturas un cambio de 1°C implica una variación del ~26% en el valor D. Este es un porcentaje sustancial que ayuda a ilustrar el impacto que pueden generar pequeñas variaciones de temperatura de esterilización de solo unos grados inferiores al valor esperado, aunque ocurran en algún punto de la carga. Este efecto en la variación de temperatura disminuye a medida que aumentamos la temperatura y también si se cambia el método de esterilización: para contextualizar, el valor Z para la esterilización por calor seco a una temperatura de 200°C es aproximadamente de 20. Por lo tanto, pequeñas diferencias de temperatura pueden ser dramáticas en la esterilización por calor húmedo y poco significativas en la esterilización por calor seco.

La siguiente tabla enumera los valores D y los valores Z promedio para algunos microorganismos "típicos"; de hecho, los verdaderos valores D y Z dependerán en gran medida del medio que contenga el microorganismo y de su historia.

VALOR PROMEDIO DE D Y Z PARA ALGUNOS MICROORGANISMOS TÍPICOS

MICROORGANISMO	D _{121,1°C} (minutos)	Z (°C)
<i>Clostridium botulinum</i>	0,2	10
<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	2,0	6
<i>Bacillus subtilis</i>	0,5	10
<i>Bacillus megaterium</i>	0,04	7
<i>Clostridium sporogenes</i>	0,8 - 1,4	13
<i>Clostridium histolyticum</i>	0,01	10

En las autoclaves TERRA Food-Tech® el valor Z está predeterminado a 10°C y se puede cambiar discrecionalmente en cada programa. El valor D está predeterminado en 1 minuto y no se puede cambiar ya que es el valor estándar utilizado en la industria. La combinación de ambos valores predeterminados ofrece un amplio margen de seguridad para los microorganismos que comúnmente se tratan.

El valor F y el valor P. Los valores que cuantifican la pasteurización y la esterilización

La necesidad de una esterilización por calor segura pero no excesiva requiere un método práctico para la medición exacta de la cantidad de calor transmitido. En general, los profesionales de la industria alimentaria simplemente están interesados en la siguiente información: ¿a qué temperatura y durante cuánto tiempo se debe realizar el proceso?

En la industria, comúnmente se pediría el valor F o P a una temperatura determinada. En los procesos de esterilización nos encontramos con frecuencia con un valor específico de F, conocido como F₀. Este es el número de minutos de esterilización equivalente a 121,1 °C. Si se utiliza otra temperatura, normalmente se indica después del símbolo F. Por ejemplo, podríamos tener F₁₁₀ o F₁₃₅ y así sucesivamente. Para los procesos de pasteurización, técnicamente se debe hacer referencia al valor P, sin embargo, comúnmente se usa F en su lugar. De esta forma, como ya hemos explicado, F₀ es el número de minutos de esterilización equivalente a 121,1°C.

El valor F es la duración en minutos de todo el proceso de esterilización a una temperatura definida.

Como ya explicamos anteriormente, un aumento de la temperatura cambia la letalidad y, por lo tanto, cada minuto a cada temperatura resulta en diferentes valores F. La letalidad alcanzada procesando una carga durante 5 minutos a 105°C es muy diferente a la de procesar la misma carga durante 5 minutos a 121°C. Como referencia, la tabla siguiente muestra diferentes valores F por minuto de exposición al procesamiento térmico para una carga usando un valor Z de 10.

VALORES OBTENIDOS DE F_{121,1} POR MINUTO PARA TEMPERATURAS DESDE 100°C A 130°C USANDO UN VALOR Z DE 10

TEMPERATURA °C	F _{121,1} EQUIVALENTE POR MINUTO	TEMPERATURA °C	F _{121,1} EQUIVALENTE POR MINUTO
100	0,008	116	0,316
101	0,010	117	0,398
102	0,013	118	0,501
103	0,016	119	0,631
104	0,020	120	0,794
105	0,025	121	1,000
106	0,032	122	1,259
107	0,040	123	1,585
108	0,050	124	1,995
109	0,063	125	2,512
110	0,079	126	3,162
111	0,100	127	3,981
112	0,126	128	5,012
113	0,158	129	6,310
114	0,200	130	7,943
115	0,251		



DATE	TEMP. CAM	PRES. Z	TEMP. COR.
11/04/2022 14:36	14,41	0,01	24,40
11/04/2022 14:37	14,7	0,06	24,37
11/04/2022 14:38	14,92	0,1	24,28
11/04/2022 14:39	14,91	0,41	24,08
11/04/2022 14:40	17,24	0,43	23,96
11/04/2022 14:41	18,27	0,46	23,94
11/04/2022 14:42	20,04	0,51	23,9
11/04/2022 14:43	22,99	0,57	23,97
11/04/2022 14:44	27,04	0,64	24,03
11/04/2022 14:45	33,52	0,7	24,29
11/04/2022 14:46	39,23	0,78	24,62
11/04/2022 14:47	43,33	0,89	25,19
11/04/2022 14:48	54,91	0,96	26,21
11/04/2022 14:49	68,93	1,03	27,86
11/04/2022 14:50	64,97	1,1	29,51
11/04/2022 14:51	68,22	1,17	31,92
11/04/2022 14:52	73,99	1,24	34,51
11/04/2022 14:53	77,42	1,31	37,2
11/04/2022 14:54	80,97	1,39	40,17

Este es un ejemplo de la evolución de la temperatura de la muestra de referencia durante un proceso térmico. A continuación se muestra un registro detallado de los valores F obtenidos durante el proceso.

Fecha y hora	Suma del % alcanzado del valor F ₀ objetivo	Temperatura de la muestra en °C
11/04/22 15:10:36	0	91,55
11/04/22 15:11:36	0	94,15
11/04/22 15:12:36	0	96,41
11/04/22 15:13:36	0	98,33
11/04/22 15:14:36	0	100,15
11/04/22 15:15:36	0,1	101,86
11/04/22 15:16:36	0,3	103,27
11/04/22 15:17:36	0,6	104,76
11/04/22 15:18:36	1	105,81
11/04/22 15:19:36	1,4	107,07
11/04/22 15:20:36	2	108,04
11/04/22 15:21:36	2,8	108,91
11/04/22 15:22:36	3,7	109,81
11/04/22 15:23:36	4,8	110,52
11/04/22 15:24:36	6,1	111,28
11/04/22 15:25:36	7,6	111,91
11/04/22 15:26:36	9,3	112,51
11/04/22 15:27:36	11,2	113,02
11/04/22 15:28:36	13,4	113,59
11/04/22 15:29:36	15,8	114,04
11/04/22 15:30:36	18,5	114,39
11/04/22 15:31:36	21,4	114,78
11/04/22 15:32:36	24,5	115,17
11/04/22 15:33:36	27,9	115,52
11/04/22 15:34:36	31,6	115,77
11/04/22 15:35:36	35,5	116,08
11/04/22 15:36:36	39,7	116,30
11/04/22 15:37:36	44,1	116,62
11/04/22 15:38:36	48,8	116,90
11/04/22 15:39:36	53,9	117,11
11/04/22 15:40:36	59,1	117,31
11/04/22 15:41:36	64,6	117,53
11/04/22 15:42:36	70,2	117,71
11/04/22 15:43:36	76,1	117,80
11/04/22 15:44:36	82,3	118,02
11/04/22 15:45:36	88,6	118,08
11/04/22 15:46:36	95	118,23
11/04/22 15:47:36	101,6	118,38
11/04/22 15:48:36	108,2	118,30

Sin embargo, en la práctica tales procesos no serán idénticos a los teóricos: de hecho, la temperatura no subirá inmediatamente al valor objetivo, no permanecerá perfectamente constante a lo largo del tiempo y no descenderá a la temperatura ambiente en un instante. Por lo tanto, necesitamos calcular la suma de los valores F obtenidos dentro de todo el proceso. A modo de ejemplo, considera los resultados que se muestran en la tabla de esta página después de procesar una carga.

Como se puede observar, el valor F₀ comienza a cambiar cuando la temperatura sube a alrededor de 100°C y permanece constante después de que caiga por debajo de 100°C. También es muy interesante apreciar como va incrementando el valor de F₀ conseguido a pesar de que el proceso en realidad nunca llega a 121,1°C. Esto es posible gracias al efecto del valor Z, que permite calcular procesos térmicos equivalentes a temperaturas diferentes. Es decir, saber en cada instante que F₀ equivalente se obtiene a cada temperatura.

Los programas de software que analizan automáticamente los datos de los procesos de esterilización y pasteurización requieren que se configuren algunos parámetros:

- La temperatura de referencia T (en general se fija en 121,1°C para esterilizaciones y 60°C para pasteurizaciones).
- El valor Z (en °C, que corresponde al cambio de temperatura necesario para cambiar el tiempo de reducción decimal por un factor de 10) que es necesario para atender el hecho de que el proceso no se lleve a cabo a una única temperatura constante.
- El valor F objetivo (o valor P objetivo).
- La temperatura de esterilización de procesamiento (o temperatura de pasteurización).

El programa calculará automáticamente el valor F (o P para pasteurización) definido para la temperatura T.

Si fuera necesario, también se puede introducir un valor tope para la temperatura por debajo del cual se ignora cualquier contribución al valor F (o valor P). En las autoclaves TERRA Food-Tech® este valor está fijado para 100°C para procesos de esterilización y 60°C para procesos de pasteurización.

Esterilizaciones y pasteurizaciones sin regulación por sonda corazón

Después de comprender la importancia de los valores F₀/P₀ queda claro por qué siempre se prefiere regular cada ciclo por F₀/P₀ y una sonda corazón insertada en una muestra de referencia. Es la forma más robusta y correcta de garantizar que siempre produzcamos con seguridad y con los requisitos de consumo preferente que hemos establecido como objetivo. Además, si cualquier variable cambiase (por ejemplo, cargamos el producto a una temperatura diferente o se cargan menos envases de lo habitual), la destrucción de microorganismos obtenida será la misma ya que el resultado del valor F no fluctuará, el valor F objetivo tendrá en cuenta la variabilidad de las características ambientales y del producto que cambia entre lotes.

Sin embargo, algunos clientes fabrican el mismo producto una y otra vez exactamente de la misma manera. Cargan el equipo con la misma receta de producto, el producto se carga a la misma temperatura, la misma cantidad de unidades de producto, usando el mismo envase, usando la misma cantidad de



cestos y las condiciones ambientales también se mantienen constantes durante todo el año (temperatura del agua de red con la que se enfría la autoclave y la temperatura ambiente). En este escenario, donde primero se estudia, optimiza y valida empíricamente el proceso utilizando sonda corazón y con regulación F_0/P_0 , es posible que luego se utilice únicamente la regulación de la temperatura de la cámara, ya que es más cómoda y requiere menos limpieza.

Ten en cuenta que al trabajar con regulación por sonda de cámara, un cambio de cualquiera de las características del proceso (unidades totales, disposición de las unidades dentro de la cámara de esterilización, temperatura del producto cuando se carga dentro de la autoclave, fórmula de la receta, tamaño del envase o condiciones ambientales) potencialmente causará cambios en los valores F_0/P_0 obtenidos. Por lo tanto, recomendamos encarecidamente utilizar siempre el uso de sonda corazón y regulación por F_0 , excepto para usuarios muy avanzados que produzcan los mismos productos varias veces al día.

Contrapresión

Todas las autoclaves TERRA Food-Tech® están construidas con un compresor de aire integrado en el equipo que inyecta automáticamente presión adicional de forma inteligente para evitar que los envases se rompan o se derramen durante la expansión térmica de la muestra mientras se produce la fase de esterilización y durante la fase de enfriamiento debido a la reducción drástica y repentina de la temperatura dentro de la cámara. Sin esta característica, el cambio repentino en la presión de la cámara y la presión interna de la carga dañarían los envases.

El valor de la presión de cámara se muestra en el manómetro y en la pantalla en color azul y se puede ajustar en cada ciclo entre 0,1 barg hasta 2,1 barg.

Además, la contrapresión juega un papel clave en el resultado de las características del envase:



Frascos de vidrio con tapa metálica

Evita la apertura de la tapa durante el procesamiento y crea vacío en su interior. El efecto vacío creado se puede personalizar y está directamente relacionado con la fuerza necesaria para abrir el frasco. Además permitirá una fácil inspección visual del correcto procesamiento de los envases mediante la observación de la curvatura de las tapas.



Bolsas y envases plásticos

Evita la rotura o deformación del envase durante la expansión térmica en el procesamiento a temperaturas máximas. Para estos envases se recomiendan programas con rampas.



Latas

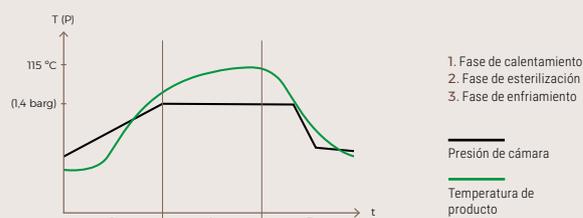
Evita la rotura del envase durante las temperaturas de procesado máximas.

En las pasteurizaciones, las muestras no experimentan una expansión significativa y, por lo tanto, requieren un valor de contrapresión más bajo durante su procesamiento.

El valor de la contrapresión se puede controlar de 3 maneras diferentes en las autoclaves TERRA Food-Tech®:

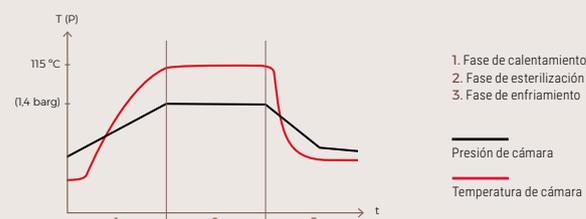
Presión constante

Recomendada para procesos donde la temperatura es regulada mediante sonda corazón. La presión de la cámara se mantiene constante hasta alcanzar una temperatura de la muestra de 100°C.



Rampa de enfriamiento única

Recomendada para procesos donde la temperatura es regulada por sonda de cámara, especialmente indicada para el procesamiento de bolsas. Se puede ajustar la velocidad de disminución de la presión de la cámara hasta alcanzar una presión de cámara de 1 barg.



Rampas múltiples

Recomendado para usuarios experimentados que realicen procesos con segmentos de cocción integrados antes del procesamiento a temperatura máxima y para el procesamiento de bandejas de plástico. Los segmentos se pueden programar por tiempo, presión y temperatura. Estos segmentos se pueden insertar antes o después de la fase de esterilización. El modo de rampas múltiples está oculto de manera predeterminada para simplificar el funcionamiento del equipo, no obstante puede activarse de forma sencilla si así se desea.





Enfriado rápido

Tras alcanzar el valor P_0 objetivo o valor F_0 objetivo o combinación de tiempo y temperatura, el equipo inicia la fase de enfriamiento con una intensa ducha de agua que provoca la inmersión total de la carga con agua fría. Esto es crucial para evitar la exposición innecesaria al calor de los productos procesados y cortar la cocción de los mismos. Perseguimos exponer el alimento a una determinada cantidad de calor, pero la cantidad justa y necesaria.

Durante la fase de enfriamiento se activa la contrapresión para evitar roturas o deformaciones de los envases debidas a la drástica y brusca reducción de la temperatura en el interior de la cámara.

Cuando se procesan cargas delicadas, el proceso se puede acelerar ajustando el número y la duración de los llenados de la cámara según las preferencias del cliente. Además, la temperatura a la que se desbloquea la cámara de esterilización, y por tanto se puede abrir la puerta para retirar la carga, se puede programar entre 30-100°C.

El agua inyectada en la cámara generalmente no requiere refrigeración activa, pero en lugares con climas extremadamente cálidos donde el agua de red puede superar los 35°C, como en países de Oriente Medio o África, o donde ocurran fluctuaciones de temperatura muy pronunciadas entre estaciones, es aconsejable utilizar un circuito de agua dedicado o un tanque de agua junto con un enfriador de agua y así acortar la duración de la fase de enfriamiento y también minimizar las fluctuaciones en los tiempos de procesamiento con los cambios estacionales. Cuanto más caliente sea el agua inyectada para enfriar la carga más lenta será la fase de enfriado.

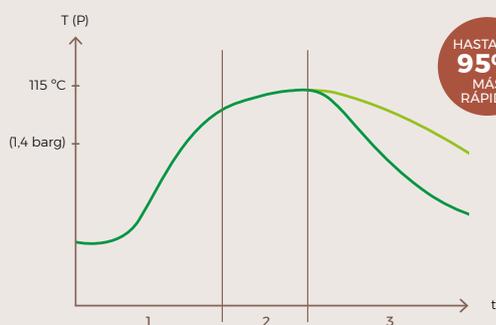
La etapa de enfriamiento finalizará al alcanzar la temperatura final programada que puede oscilar entre 30-100°C. Si el programa está regulado por sonda corazón, la temperatura del final de ciclo corresponde a la temperatura de la muestra. Si estamos regulando el proceso por sonda de cámara, la temperatura del final de ciclo corresponde a la temperatura de la cámara.



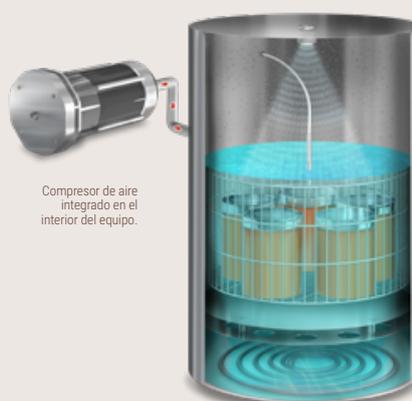
Al terminar se puede abrir la puerta de la cámara. Dependiendo de la temperatura de final de ciclo seleccionada, el procesamiento de las muestras requiere que los operarios usen guantes especiales.

Dependiendo de la naturaleza del producto procesado, un almacenamiento en abatidor podría ser la solución más adecuada. Los abatidores son refrigeradores especializados que enfrían las cargas muy rápidamente, lo que es ventajoso tanto para evitar el crecimiento de microorganismos como para evitar la sobrecocción del producto.

Impacto del enfriado rápido



- 1. Fase de calentamiento
 - 2. Fase de esterilización
 - 3. Fase de enfriamiento
- Temperatura de producto
- Temperatura de producto sin enfriado rápido



Fase de enfriamiento

Tras alcanzar el valor de F_0 objetivo, se inyecta agua rápidamente para enfriar la carga a la vez que se activa la contrapresión para evitar la rotura o deformación de los envases por choque térmico.



Calidades de construcción

Cámara de esterilización

Las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido fabricadas con una cámara de esterilización construida en acero inoxidable de alta calidad grado AISI-316L, un tipo de acero extremadamente resistente a la corrosión. Todas las cámaras de esterilización están electropulidas con un acabado de alto alisado y abrigado para maximizar la vida útil del equipo. Las autoclaves están equipadas con un puerto de acceso externo estándar en la pared de la cámara de esterilización para procesos de validación con sondas externas. Se pueden solicitar puertos de acceso adicionales. Todas las cámaras de esterilización están soldadas y construidas de acuerdo con la Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/UE de la Unión Europea y los códigos de diseño AD 2000 Merkblatt.

Junta y puerta de la cámara de esterilización

Las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas con características mecánicas y de software redundantes e independientes para garantizar la máxima seguridad para el usuario. Las especificaciones de diseño de la puerta cumplen con la Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/UE de la Unión Europea y los códigos de diseño Merkblatt AD 2000:

- Las autoclaves utilizan juntas de silicona sólida que no requieren aire a alta presión, vapor o vacío para funcionar. En cambio, el acto de cerrar la puerta comprime la junta de silicona para crear un sello seguro y fiable. En el caso de que la junta fallase, la puerta se podrá abrir fácilmente y la junta se podrá reemplazar rápidamente.
- La puerta es accionada por una rueda manual que garantiza que, en el raro caso de un fallo, la puerta seguirá soportando la carga dentro de las especificaciones de rendimiento.
- La puerta está cubierta por un plástico aislante termorresistente que permanece a una temperatura segura.
- El enganche completo de la puerta se logra mediante la rotación manual de la rueda hasta que se escuche un pitido.
- El cierre de la puerta es claramente visible mediante un mensaje en pantalla que confirma el cierre y mediante un pitido.
- Un interruptor de puerta eléctrico asegura que la puerta está completamente cerrada y bloqueada antes del inicio del ciclo. Si se pierde la señal durante un ciclo de esterilización, el ciclo se cancelará automáticamente.
- El pistón de seguridad se activa por la presión de la cámara para bloquear la puerta. La presión de la cámara fuerza un cilindro contra el disco del embrague, activando la cerradura y no permitiendo que se abra la puerta.
- La sonda corazón está reforzada con un revestimiento de acero inoxidable AISI-316L.
- Los cestos, bastidores de bandejas y bandejas están fabricados en acero inoxidable AISI-304.

Componentes

- Las tuberías, los accesorios y las válvulas están disponibles en PTFE y silicona. Todas las piezas y componentes sujetos a desgaste y reparación se almacenan en nuestras instalaciones para una entrega rápida bajo pedido.
- La válvula de seguridad y los desagües son parte integral de la configuración de las conexiones.
- La cubierta de la puerta de la cámara de esterilización ofrece aislamiento térmico contra el choque térmico.
- Los manómetros de fácil lectura garantizan un funcionamiento sencillo y seguro.

Montaje de la autoclave

Las autoclaves TERRA Food-Tech® están disponibles para su instalación en modelos de carga superior de configuración vertical o de carga frontal de configuración de sobremesa. Para ocultar las conexiones y el cableado, los modelos verticales se construyen con una superestructura de acero inoxidable grado AISI-304. Los modelos de sobremesa están contruidos con un mueble metálico con revestimiento de resina epoxi.

En la parte superior del mueble exterior en las unidades de carga superior o en la parte delantera del mueble exterior en las unidades de carga frontal, aislada de la temperatura, un cuadro de mandos de plástico contiene el microprocesador, el manómetro, el botón de encendido, los puertos Ethernet y USB y la pantalla táctil del equipo.





Controlador y sistema de supervisión

TERRA Food-Tech® ofrece un sistema de control de última generación construido a partir de componentes estándares de la industria, con fiabilidad comprobada, basado en una plataforma TFT de 5" programada específicamente para las autoclaves TERRA Food-Tech® y completado con una pantalla táctil y una intuitiva interfaz de usuario.

Permite realizar programas estándar de la industria alimentaria y programas personalizados para usuarios expertos. Los parámetros ajustables dependen de si el ciclo se rige por sonda de cámara o por sonda corazón.



Parámetros ajustables

Si el ciclo se rige por la sonda cámara, se pueden ajustar los siguientes parámetros:

- Temperatura de la cámara en la fase de esterilización: 50-130°C.*
- Duración de la fase de esterilización: 1-250 min.
- Contrapresión:
 - Presión constante: 0,1-2,1 barg
 - Pendiente constante: 0,1-2,1 barg/minuto
 - Múltiples rampas: 0-10 segmentos
- Número de llenados de la cámara durante la fase de enfriado.
- Duración de cada llenado de la cámara durante la fase de enfriado.
- Temperatura de la cámara a la que finaliza el ciclo y se puede abrir la puerta: 60-80°C.
- Retardo de tiempo de inicio de ciclo: Infinito (minuto, hora, fecha).

Si el ciclo se rige por sonda corazón, se pueden ajustar los siguientes parámetros:

- Valor objetivo F_0 para esterilizaciones o valor objetivo P_0 en pasteurizaciones: 0,1-1000.
- Resistencia de microorganismos (valor Z): 0,1-100.
- Temperatura de referencia: 50-130°C.*
- Temperatura de la muestra en la fase de esterilización: 50-130°C.*
- Duración de la fase de esterilización: 1-250 min.
- Contrapresión:
 - Presión constante: 0,1-2,1 barg
 - Pendiente constante: 0,1-2,1 barg/minuto
 - Múltiples rampas: 0-10 segmentos
- Número de llenados de la cámara durante la fase de enfriado.
- Duración del llenado de la cámara durante la fase de enfriado.
- Temperatura de la muestra a la que finaliza el ciclo y se puede abrir la puerta: 30-100°C.
- Retardo de tiempo de inicio de ciclo: Infinito (minuto, hora, fecha).

Simplifica el trabajo con una interfaz intuitiva. Las funciones avanzadas opcionales permiten al usuario agregar hasta 10 segmentos adicionales con control de temperatura, presión y tiempo. La trazabilidad de cada lote está garantizada por un identificador definido por el usuario. La jerarquía de usuarios con control de administrador garantiza la calidad e integridad de todos los procesos. La batería interna retiene todos los datos en la memoria de los últimos 200 ciclos. Cuenta con informes de los ciclos realizados en la autoclave con exportación de datos e impresión de tickets opcional. Consulte el apartado de gestión de datos para obtener una explicación detallada de los datos obtenidos.

Alarmas

Las autoclaves TERRA Food-Tech® supervisan continuamente los componentes y la integridad del proceso; en el caso de que se detectase un error aparecerán alarmas visuales y acústicas en la pantalla. Se incluye en el manual la lista detallada de los mensajes de alarma, las descripciones de cada error y las acciones a llevar a cabo por cada mensaje. Algunas de las alarmas incluyen fallos en las sondas de temperatura, cierre de la puerta, presión y temperatura, integridad de los datos de calibración, control del microprocesador, compresor de aire, cantidad o calidad del agua, integridad del proceso, presión o temperatura durante la fase de enfriamiento.

Protección en cada ciclo

Las siguientes elementos de seguridad ayudan a garantizar un funcionamiento seguro y correcto.

- Ningún ciclo podrá comenzar a menos que la puerta esté correctamente cerrada y bloqueada.
- Las entradas de datos de control del microprocesador rechazan automáticamente los parámetros de ciclo incorrectos.
- El manómetro que muestra la presión en la cámara de esterilización está montado en el cuadro de mandos para ser visible en todo momento.
- La presión en la entrada de agua se controla continuamente para garantizar un óptimo rendimiento en la fase de enfriado rápido.
- La descarga de agua proveniente del interior de la cámara de esterilización se enfría automáticamente con el agua de red para conseguir una temperatura de drenaje segura.
- La parada de emergencia usando el botón de encendido corta la alimentación eléctrica y detiene todos los procesos.
- En caso de sobretensión, los fusibles garantizan la protección de los componentes eléctricos del equipo.
- En caso de sobrecalentamiento, el termostato de seguridad corta la alimentación eléctrica del equipo.
- En caso de presión excesiva, la válvula de seguridad del equipo descargará el exceso de presión.

Calibración

Todos los sensores de temperatura y presión de la autoclave se pueden calibrar mediante la pantalla del microprocesador. El acceso a esta configuración está protegido por contraseña y solo está disponible para técnicos autorizados. Se requiere una calibración periódica de las sondas de temperatura, especialmente la sonda corazón, de forma anual (o semestral según el uso).

Actualizaciones

El sistema puede actualizarse mediante una memoria USB, lo que permite al usuario final acceder a futuras mejoras del equipo a demanda.



Gestión de datos

Impresora

Una impresora de impacto está integrada opcionalmente en el panel de control principal. La impresión incluye toda la información importante sobre el ciclo registrado en intervalos definidos por el usuario. La información incluye: identificador del equipo, número de serie, nombre del programa, identificación del operario, identificación del envase, número de lote, fecha y hora, contador de ciclos, parámetros del ciclo, fases del ciclo, tiempo, presión de la cámara, temperatura de la cámara, sonda de temperatura corazón 1, valores F_0/P_0 obtenidos, valores $\Sigma F_0 / \Sigma P_0$ obtenidos, alarmas, mensajes y resultado del ciclo.

Al instalar este accesorio aparecerá una ventana en la pantalla del microprocesador del equipo donde se podrá seleccionar la cadencia de captura de datos entre 1 y 255 segundos y también el modo de impresión (en el momento o al terminar todo el ciclo).



Copia de seguridad USB automática

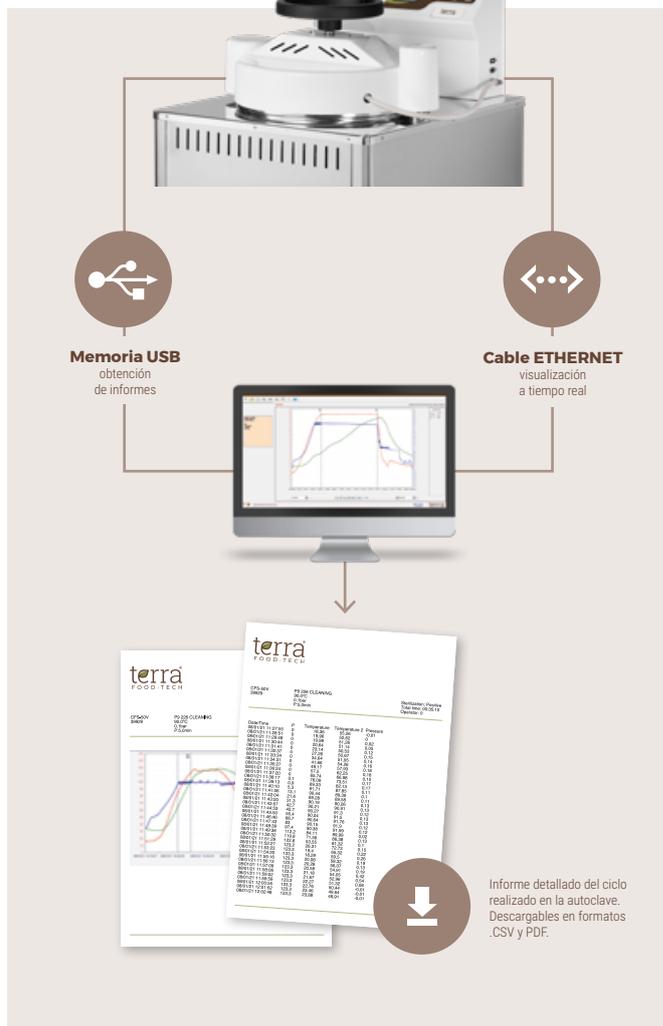
Hasta 200 registros del proceso se almacenan automáticamente en la unidad flash interna de la autoclave en la que, si se conecta una memoria USB al equipo, se guardarán copias de seguridad en la memoria USB a discreción.



Software SWTERRA

TERRA Food-Tech® ofrece un software opcional que se puede adquirir para analizar y registrar los datos de cada ciclo. Una vez instalado, el software permite la visualización en tiempo real y el posterior registro de los datos de cada ciclo. Los ciclos también se pueden exportar en informes .CSV y .PDF. Los datos de la autoclave se exportan mediante memoria USB. La conexión al PC mediante cable Ethernet solo se usa para la visualización a tiempo real de la evolución de los parámetros del ciclo.

Cada informe muestra en formato gráfico y en números la evolución en el tiempo de la temperatura de la cámara, la temperatura de la sonda corazón 1, la temperatura de la sonda corazón 2 y los valores F_0/P_0 . Además, se muestra información como el identificador del equipo, el número de serie y el número de lote. El usuario puede personalizar la cadencia de tiempo de la captura de datos de cada informe a un mínimo de 1 segundo y, a continuación, también se puede personalizar la escala de tiempo mostrada de cada informe. El acceso al software está protegido por nombre de usuario y contraseña. Los idiomas disponibles incluyen inglés, español, francés e italiano.





Estrategias para aumentar la productividad

Existen varias estrategias para producir más unidades de producto en menos tiempo, lo cual es una prioridad para cualquier organización comercial. Algunas de las estrategias que se pueden usar se enumerarán aquí, pero después de haber vendido cientos de autoclaves en todo el mundo nos hemos encontrado con una gran cantidad de estrategias que los clientes utilizan rutinariamente.

Optimización de la capacidad productiva

La capacidad productiva de nuestro proceso es el número máximo de unidades de producto que se pueden procesar en un solo ciclo. Para simplificar las cosas, utilizaremos como ejemplo un autoclave vertical con cestos. Sin embargo, los mismos principios se aplican a los modelos verticales que utilizan soportes para bandejas o los modelos de sobremesa que utilizan bandejas o cestos.

Una vez elegido un modelo de autoclave, el volumen de la cámara de esterilización disponible es fijo y, por lo tanto, solo hay 2 formas de producir más unidades por ciclo: cambiando el tamaño del envase o cambiando la altura del cesto.

Con un modelo de autoclave y un tamaño de envase determinados, podemos cambiar la altura del cesto para que se puedan colocar más cestos dentro de la autoclave o se puedan colocar más capas de producto dentro de cada cesto. Los tamaños estándar de los cestos son los siguientes:

MODELO DE CESTO	MODELO DE AUTOCLAVE VERTICAL				
	CFS-28V (300x350)	CFS-50V (300x620)	CFS-75V (400x495)	CFS-110V (400x740)	CFS-150V (500x675)
CVT-300-S (240x95)	3	-	-	-	-
CVT-300-M (240x140)	2	4	-	-	-
CVT-300-L (240x185)	-	3	-	-	-
CVT-400-S (340x150)	-	-	3	-	-
CVT-400-L (340x225)	-	-	2	3	-
CVT-400-M (340x170)	-	-	-	4	-
CVT-500-S (440x120)	-	-	-	-	5
CVT-500-M (440x155)	-	-	-	-	4
CVT-500-L (440x210)	-	-	-	-	3

*Todas las medidas de tamaño de cestos y cámara de esterilización expresadas en milímetros: Ø x altura.

Como parte de nuestra evaluación estándar de cada proyecto, estudiamos este aspecto a fondo para que cada cliente reciba la mejor solución para su proyecto.

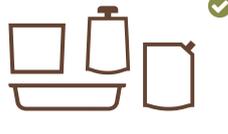
Estudio dedicado de productividad

La información obtenida en estos estudios es de gran utilidad para decidir qué modelo de autoclave es el más adecuado para un proyecto. Además, también es de gran utilidad tras adquirir la autoclave para saber cómo fluctúa la capacidad productiva al cambiar el tamaño del envase.



Para los clientes que quieren producir sus productos en envases **cilíndricos** hemos desarrollado una **calculadora en línea** para calcular automáticamente su capacidad productiva tantas veces como se necesite:

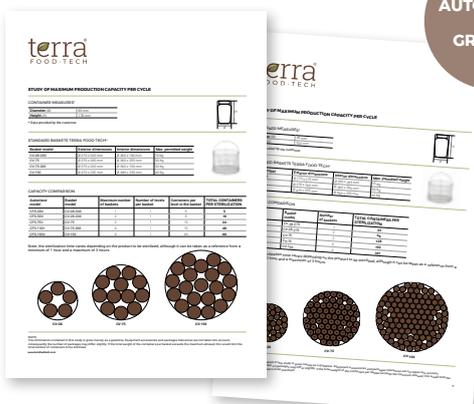
www.terrafoodtech.com/capacidad-productiva/



Para los clientes que deseen producir sus productos en envases **no cilíndricos**, nuestros ingenieros realizan **estudios de productividad específicos** según el tipo y tamaño del envase. Póngase en contacto con nuestro equipo para recibir un estudio detallado de productividad de su aplicación de forma gratuita.

foodconsultancy@terrafoodtech.com

Estudios de productividad para envases cilíndricos



AUTOMÁTICA Y GRATUITA

Estudios de productividad para envases no cilíndricos





Función retardo de tiempo

Es obvio que cuantos más sesiones de trabajo al día y más días de trabajo a la semana esté funcionando la autoclave, mayor producto se preparará. Así que no hay mucho que discutir frente a esta obviedad. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza específica del producto a procesar y las condiciones ambientales donde opere la autoclave, la función de retardo podrá estar disponible para realizar un ciclo por la noche y así ganar un ciclo de producción adicional al día.



Para ello, nuestros clientes preparan un exceso de producto durante el día, rellenan los envases y producen una tanda adicional y la guardan en el refrigerador durante todo el día. Antes de terminar su turno del mediodía o de la noche, cargan la autoclave con el excedente de producto refrigerado listo para procesar y programan el equipo para iniciar un ciclo en la mitad de la noche para que cuando vuelvan al trabajo al día siguiente, la autoclave justo haya terminado o esté a punto de terminar de procesar esta tanda adicional de producto. Debido a que la función de retraso depende del número de programa, el manipulador simplemente tiene que iniciar el programa ya predefinido y la autoclave se encarga del resto.

Esta optimización solo se podrá realizar si la combinación de producto a procesar y el método de procesamiento térmico elegido son compatibles, además varios factores entran en juego para determinarlo. En términos generales, los productos ácidos sometidos a esterilización son los mejores candidatos para implementar esta optimización. La temperatura ambiente también es crucial; las temperaturas ambiente muy altas expondrán excesivamente las muestras al calor antes de que comience el programa y, por lo tanto, provocarán una incubación no deseada antes del procesamiento, algo nada recomendable. Pero en cualquier caso, es necesario un estudio detallado de la aplicación y de las características específicas de los productos antes de plantearse esta opción. Recomendamos realizar pruebas microbiológicas empíricas con muestras reales de antes y después del producto obtenidas en turnos de noche utilizando la función de retardo para validar la adecuación de esta táctica.

Temperatura y tiempo de procesamiento

Esencialmente, lo que hacen las autoclaves TERRA Food-Tech® es calentar alimentos envasados de una manera muy precisa, trazable y segura. Pero a diferencia de un horno convencional, cuando procesamos productos con la autoclave, buscamos cumplir con un objetivo de calidad microbiológica además de cocinar el producto. En el caso de la esterilización el objetivo es una destrucción completa de todos los microorganismos, y en las pasteurizaciones el objetivo es una reducción muy sustancial de la cantidad de microorganismos presentes en el producto.

Para lograr estos objetivos, siempre podemos procesar a altas temperaturas y tiempos cortos o largos a temperaturas más bajas. Y en eso radica la optimización, lograr el ciclo más corto posible sin comprometer el objetivo microbiológico que perseguimos respetando las cualidades organolépticas del producto. Y esto no es tarea fácil, en cada producto, receta, envasado y objetivo microbiológico, la combinación óptima de tiempo y temperatura será diferente. Por eso siempre les decimos a nuestros clientes que encontrar este equilibrio es una curva de aprendizaje, al igual que cocinar el guiso perfecto requiere algunos intentos y mucha práctica. Eso sí, no hay que desanimarse, ya que como ofrecemos un servicio de asesoramiento alimentario incluido con la compra de cualquier autoclave que permitirá que inicies tu proyecto sabiendo por dónde empezar y las posibilidades que ofrece la receta. Quién consiga alcanzar este equilibrio será mucho más productivo y eficiente.





Temperatura de fin de ciclo

Dominar este proceso es la estrategia de optimización más importante que podemos implementar en nuestro proceso productivo. Definir cuál será nuestro método para enfriar la carga es crucial.

Las autoclaves TERRA Food-Tech® utilizan la inmersión en agua de red para enfriar la muestra una vez procesadas. La fase de enfriado se puede personalizar con los parámetros siguientes:

1. La temperatura objetivo a la que finaliza la fase de enfriamiento, se desbloquea de la puerta y se pueden extraer los productos. Si se procesa mediante sonda corazón la temperatura final corresponde a la del interior de la muestra de referencia. Si se procesa mediante regulación sonda de cámara la temperatura final corresponderá la temperatura de la cámara.
2. El número de llenados con agua.
3. La duración de cada llenado de agua.

La configuración de fábrica incluye una duración de 5 minutos para cada inmersión y se realizarán tantas inmersiones como sean necesarias hasta alcanzar 60°C dentro de la muestra. Se puede acelerar el proceso modificando el número y la duración de los llenados de la cámara.

Además, algunos clientes ubicados en áreas tropicales donde la temperatura del agua es bastante alta utilizan un enfriador de agua para que el agua inyectada en la autoclave se mantenga a baja temperatura y así se acelere la etapa de enfriamiento. Otras estrategias incluyen finalizar el ciclo de esterilización a altas temperaturas e inmediatamente colocar el producto procesado en un abatidor para refrigerar el producto lo antes posible.

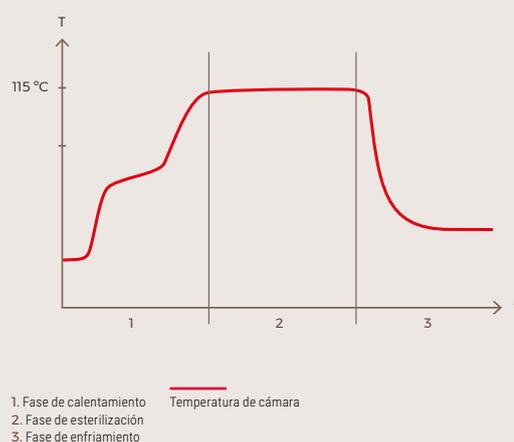
Al acelerar el enfriamiento reducimos la duración total de cada ciclo aumentando la producción.

Programas con segmentos de cocción integrados

Algunos clientes introducen el alimento crudo o semicrudo dentro del envase y luego someten el producto a un proceso térmico, finalizando el proceso de cocción con el calor de la autoclave. Los usuarios más experimentados utilizan programas que incluyen un segmento de tiempo en el que se cocina el producto seguido de un segmento de esterilización. Además, los clientes que utilizan este método ahorran tiempo y energía en la cocina al aprovechar el calor generado por la autoclave.

Esta característica está especialmente indicada para aplicaciones donde la cocción tradicional del producto implica largos periodos de tiempo, como salsas, guisos, carnes y verduras.

Evolución de la temperatura de la cámara





Ciclos sin regulación por sonda corazón

Recomendamos encarecidamente utilizar siempre el procesamiento por sonda corazón con regulación por F_0/P_0 , excepto para usuarios muy experimentados.

Para estos usuarios avanzados que producen el mismo producto una y otra vez en exactamente las mismas condiciones se puede realizar el procesamiento basado únicamente en la temperatura de la cámara. Estos clientes cargan el equipo con la misma receta de producto, con la misma temperatura de los productos al cargarlos en la autoclave, el mismo envase, el mismo llenado de producto por cada envase, la misma cantidad de unidades de producto y capas de producto por cesto, el mismo número de cestos y las condiciones ambientales también se mantienen constantes (temperatura del agua de la red con la que la autoclave enfría la carga y temperatura ambiente). En este escenario en el que primero el proceso se estudia, optimiza y valida empíricamente mediante varios ciclos, es posible que luego se utilice solamente la regulación de la temperatura de la cámara, ya que es más rápido, no requiere una muestra de referencia y requiere menos limpieza.

Ten en cuenta que usar la regulación por sonda de cámara y cambiar cualquiera de las características del proceso mencionadas anteriormente provocará un cambio en los resultados y un cambio en el valor F_0/P_0 conseguido.

Recomendamos que solo los usuarios con un mínimo de un año de experiencia en el uso de la autoclave evalúen la posibilidad de esta estrategia. Para calcular los parámetros de procesamiento equivalentes entre la regulación por sonda corazón y la regulación por sonda de cámara, recomendamos estudiar los últimos 10-12 ciclos regulados por sonda corazón, identificar el peor de los casos, extrapolar un patrón, agregar un margen de seguridad y luego validar la conversión con un lote piloto de producto procesado con regulación por sonda de cámara que se deberá someter a un análisis por un laboratorio.



Versiones sobrepotenciadas

Esta opción solo se aplica si aún no ha comprado su autoclave. Para usuarios que vayan a realizar una gran producción con varios ciclos al día ofrecemos la posibilidad de aumentar la potencia de los modelos para acortar la duración de la fase de calentamiento. El ahorro de tiempo exacto que se puede lograr equipando la unidad con resistencias eléctricas más potentes varía según el modelo, pero puede oscilar entre un 20 % y un 50 % de disminución en el tiempo de la fase de calentamiento. Ten en cuenta que aumentar la potencia de la unidad puede provocar cambios en la toma de corriente y en los requisitos de instalación.



Juegos de cestos adicionales

Cargar y descargar el producto de la autoclave requiere tiempo, especialmente en los modelos más grandes que producen cientos de unidades de producto por ciclo y requieren una grúa para operar los cestos pesados. En estas circunstancias, pueden resultar muy útiles juegos adicionales de cestos ya cargados.

El ciclo típico de estos modelos más grandes consiste en extraer cestos calientes, pesados y completamente cargados del equipo mediante una grúa, descargar el producto de cada cesto y volver a cargar la autoclave. Los clientes que tienen juegos adicionales de cestos descargan los cestos del autoclave y, a continuación, ponen los cestos adicionales ya completamente cargados y listos para cargar en la autoclave para comenzar un ciclo nuevo. Una vez que la autoclave inicia el ciclo, se descargan los cestos anteriores, ganando un valioso tiempo adicional en cada rotación.



Accesorios para modelos verticales y de sobremesa

Sistema de descalcificación del agua WATERSOFT-11

Se requiere agua blanda para alimentar la autoclave ya que el uso de agua con alto contenido en calcio provoca la aparición de depósitos de cal en la cámara de esterilización y en las tuberías del equipo. Se puede disponer de un descalcificador validado para aquellas instalaciones que no cumplan con los requisitos mínimos de dureza o pureza del agua especificados en el apartado de requisitos de calidad del agua de este documento.

El descalcificador funciona con resinas de intercambio iónico, dispone de una pantalla digital con programación inteligente, regeneración electrónica de hasta 23 regeneraciones por cada recarga de sal, depósito de agua descalcificada de 11L y un caudal máximo de 550L/hora.

El accesorio incluye el descalcificador con todos los tubos necesarios, un filtro de sedimentos y un kit de prueba de dureza del agua.

La instalación de este accesorio requiere una conexión eléctrica, una entrada de conexión de agua roscada y una salida de drenaje de agua. Consulte los requisitos específicos de instalación en la ficha técnica específica de este accesorio.



Descargar ficha técnica
WATERSOFT-11

Impresora térmica integrada IT/TERRA

Se puede instalar una impresora térmica integrada en el cuadro de mandos. Los tickets se pueden imprimir automáticamente al final de cada ciclo o en tiempo real. Imprime el número de programa, número de ciclo, temperatura, presión, fecha y hora de ejecución y mensajes de error. La cadencia de impresión seleccionable varía de 1 a 255 segundos.

Para obtener una explicación detallada de los datos técnicos que se pueden imprimir, consulte la ficha técnica específica de este accesorio.



Descargar ficha técnica
IT/TERRA

Software de autoclaves para alimentos envasados SWTERRA

El software SWTERRA permite visualizar, registrar, analizar e imprimir los datos de cada ciclo individual que tiene lugar dentro de las autoclaves TERRA Food-Tech®. También puede supervisar procesos en tiempo real. El software se suministra con una memoria USB, un cable Ethernet y un adaptador Ethernet-USB.

El cable Ethernet mide 1m y permite la visualización en tiempo real de los parámetros del ciclo. La memoria USB extrae los datos del ciclo de la autoclave y, mediante el uso del software en un equipo externo, se pueden obtener informes en formato .PDF y .CSV.

Para obtener una explicación detallada de los datos técnicos que se pueden imprimir, consulte la ficha técnica específica de este accesorio.



Descargar ficha técnica
SWTERRA



Sonda corazón adicional

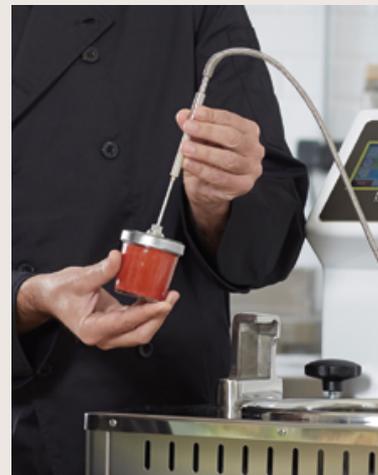
PT-2-CFS

Todas las autoclaves TERRA Food-Tech® incluyen una sonda corazón ya preinstalada dentro de la cámara de esterilización. Sin embargo, para ciertas aplicaciones, especialmente en entornos de investigación, se puede instalar una sonda corazón adicional.

La sonda corazón adicional no entra en funcionamiento en circunstancias normales, sus lecturas solo afectan la gobernabilidad del ciclo si los valores entre sondas difieren excesivamente. Los datos capturados por la segunda sonda corazón se pueden analizar posteriormente en el software SWTERRA.

Los informes de datos de ciclo de las autoclaves con este accesorio registrarán 3 temperaturas: la sonda de temperatura de la cámara de esterilización, la sonda corazón principal y la sonda corazón secundaria.

Este accesorio debe instalarse en nuestras instalaciones y solo puede instalarse durante la fabricación de la unidad.



Descargar ficha técnica
PT-2-CFS

Registrador de datos de temperatura con base de conexión y software

BDL-DISK3618

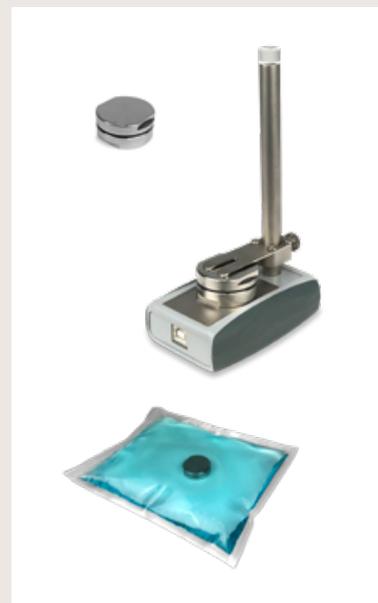
Este accesorio se utiliza para controlar procesos de pasteurización y esterilización, así como otras aplicaciones que requieran altas temperaturas, donde no es posible el acceso de la sonda corazón mediante un kit perforador y, por lo tanto, no es posible realizar ciclos regulados por sonda corazón.

Recomendamos la adquisición de este accesorio para clientes que trabajen con *doypacks*, *pouches*, bandejas de plástico u otras bolsas de plástico. En estas circunstancias se debe colocar un registrador de datos dentro del envase muestra, someter el lote y la muestra al procesamiento térmico y luego recuperar el registrador para poder analizar la evolución de la temperatura en el interior de la muestra.

El registrador de datos es resistente a la presión, resistencia IP-68, puede medir temperaturas que van desde 20 a 140°C y tiene una batería reemplazable que dura dos años. El retardo de captura de temperatura se puede establecer en hasta 1 segundo y todos los datos se pueden analizar con un software y exportarlos a archivos .CSV.

El registrador de datos funciona con un software dedicado incluido en la compra del accesorio. Los datos se recuperan colocando el disco dentro de la base de conexión y conectando la estación de acoplamiento con un equipo externo mediante un cable USB.

Los componentes incluidos con este accesorio incluyen una memoria USB con el software, la base de conexión, el registrador de datos (disco) y un cable USB de 2m.



Descargar ficha técnica
BDL-DISK3618



Kits perforadores

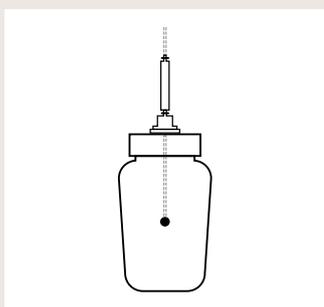
KIT-CFS-V, KIT-CFS-H, KIT-CFS-PG-V y KIT-CFS-PG-H

Los programas de las autoclaves TERRA Food-Tech® se pueden controlar mediante los valores F_0 y P_0 insertando una sonda corazón en la muestra. Para lograr una inserción adecuada de la sonda corazón en la muestra se utiliza un kit perforador y un adaptador de sonda. Dependiendo del tipo de envase ofrecemos juegos específicos.

- A.** Para envases con tapa rígida, están disponibles los kits KIT-CFS-T-V para modelos verticales y KIT-CFS-T-H para modelos de sobremesa. Ambas opciones incluyen un punzón, juntas, anillos de empaque y 16 separadores de plástico de 20 a 90 mm para adaptarse a todo tipo de tamaños de envases.



Componentes suministrados.

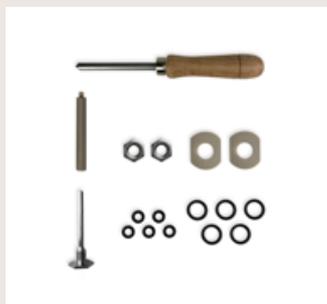


Esquema de la sonda corazón colocada en el envase.

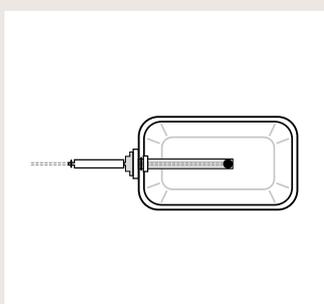


Envases compatibles.

- B.** Para envases con paredes flexibles como las bandejas de plástico, están disponibles los kits KIT-CFS-PG-V para modelos verticales y KIT-CFS-PG-H para modelos de sobremesa. Estos kits incluyen un punzón, juntas, anillas de empaquetado y fundas especiales de 60 o 120 mm para acomodar el termopozo de la sonda corazón en la muestra.



Componentes suministrados.



Esquema de la sonda corazón colocada en el envase.



Envases compatibles.

Para envases donde la colocación de la sonda corazón no es viable, como pouches o doypacks finos, recomendamos el uso del accesorio BDL-DISK3618.

Todos los modelos incluyen una unidad del kit KIT-CFS-T-V o KIT-CFS-T-H. Además, se pueden comprar consumibles u otros kits perforadores al realizar el pedido o en la postventa.



Descargar ficha técnica
KITS PERFORADORES

Extensión de la garantía

WE-CFS

Las autoclaves TERRA Food-Tech® son maquinaria industrial con una garantía de equipo estándar de 1 año. La garantía estándar se puede ampliar con años adicionales de garantía extendida hasta un máximo de 5 años.





Accesorios específicos para los modelos verticales de la serie CFS-V

Grúas elevadoras de cestos ELEV-CLAV y ELEV-CLAV-R

Para manipular con seguridad los cestos de los autoclaves más grandes, recomendamos la compra de una grúa elevadora de cestos. Existen dos modelos con brazo giratorio disponibles, ELEV-CLAV para cargas pesadas de hasta 30 Kg o ELEV-CLAV-R para cargas muy pesadas de hasta 40 Kg.

Referencia	ELEV-CLAV	ELEV-CLAV-R
Dimensiones L x D x H mm	800 x 300 x 2100	800 x 300 x 2600
Potencia W	480	480
Voltaje V	230	230
Frecuencia Hz	50/60	50/60
Peso Kg	40	45
Carga máxima Kg	30	40
Compatibilidad con modelo de autoclave	CFS-75V	✓
	CFS-110V	✓
	CFS-150V	-
Dimensiones de las grúas de elevación de cestos + montaje en autoclave mm	CFS-75V	1276 x 1296 x 2100
	CFS-110V	1276 x 1296 x 2100
	CFS-150V	-

Todos los modelos de grúa tienen ruedas en su parte inferior, facilitando el movimiento de la autoclave durante las tareas de mantenimiento.

Cada grúa se ajusta de fábrica a las medidas específicas de la autoclave con la que se instala.



Descargar ficha técnica
ELEV-CLAV



Cestos estándar y personalizados CVT

TERRA Food-Tech® ofrece cestos de acero inoxidable específicos para cada modelo de autoclave vertical. Sin embargo, en algunos casos, la altura ideal del cesto que ofrece la máxima productividad para un tamaño de envase concreto varía y, por lo tanto, se pueden pedir cestos especiales según los requisitos del envase. Además, para procesar bolsas u otros envases, se pueden solicitar bastidores personalizados. Los cestos estándar ofrecidos son los siguientes:

Modelo de cesto*	Modelo autoclave vertical y tamaño de cámara de esterilización				
	CFS-28V (300x350)	CFS-50V (300x620)	CFS-75V (400x495)	CFS-110V (400x740)	CFS-150V (500x675)
CVT-300-S (240x95)	3	-	-	-	-
CVT-300-M (240x140)	2	4	-	-	-
CVT-300-L (240x185)	-	3	-	-	-
CVT-400-S (340x150)	-	-	3	-	-
CVT-400-L (340x225)	-	-	2	3	-
CVT-400-M (340x170)	-	-	-	4	-
CVT-500-S (440x120)	-	-	-	-	5
CVT-500-M (440x155)	-	-	-	-	4
CVT-500-L (440x210)	-	-	-	-	3

*Tamaño de los cestos en mm: Ø x altura.



Cesto en varilla reforzado de acero inoxidable. Referencia: CVT

Personalización de cestos y bastidores bajo pedido



Desarrollo de accesorios personalizados



Bastidor personalizado con bolsas



Bastidor personalizado sin bolsas

Calcule su productividad con TERRA Food-Tech®



Accede a la calculadora de productividad online gratuita

En nuestro sitio web hay una calculadora de productividad en línea abierta y gratuita donde los usuarios pueden indicar el diámetro y la altura del envase para obtener automáticamente la cantidad exacta de envases que se pueden cargar por cesto estándar en cada modelo de autoclave.

www.terrafoodtech.com/capacidad-productiva/

Estudios de productividad detallados

Para aplicaciones donde la forma del envase no sea cilíndrica realizamos estudios de capacidad productiva sin coste. Póngase en contacto con foodconsultancy@terrafoodtech.com





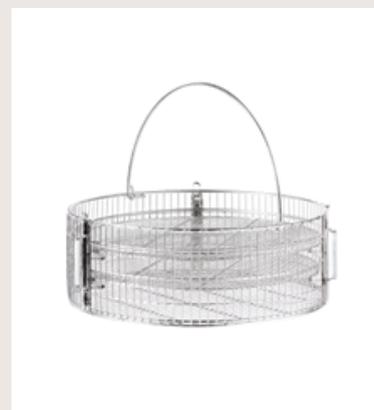
Soporte de bandejas

SRA-CFS

TERRA Food-Tech® ofrece soportes para bandejas con bandejas ajustables en altura de acero inoxidable* específicas para cada modelo de autoclave.

Referencia		SRA-CFS-300	SRA-CFS-400	SRA-CFS-500
Dimensiones Ø x H mm		260 x 165	350 x 225	450 x 210
Número máximo de bandejas por soporte		4	4	4
Bandejas	Referencia	TRAY-SRA-CFS-300	TRAY-SRA-CFS-400	TRAY-SRA-CFS-500
	Dimensiones Ø x H mm	240 x 20	340 x 20	440 x 20
Para autoclaves con los siguientes volúmenes de cámara	33 L	2	-	-
	55 L	3	-	-
	79 L	-	2	-
	115 L	-	3	-
	175 L	-	-	3

*La compra de un soporte de bandeja incluye un juego de 3 bandejas y 9 clips de sujeción. De la misma forma, la compra de una bandeja incluye un juego de 3 clips de sujeción.



Separadores de silicona

SEP-CFS

Este accesorio se utiliza para proteger los envases de defectos físicos. Generalmente se utilizan en aplicaciones en las que se colocan varias capas de envases en cada cesto. Otra aplicación común es con bandejas SRA y bolsas pesadas. Los separadores de silicona son perforados y se ofrecen con diámetros de 300, 400 y 500 mm con un espesor de 3 mm.

Referencia	SEP-CFS-300	SEP-CFS-400	SEP-CFS-500
Dimensiones Ø mm	230	330	430
Grosor mm	3	3	3
Material	Silicona	Silicona	Silicona
Compatible con	CV y SRA-CFS	CV y SRA-CFS	CV y SRA-CFS



Descargar ficha técnica
SEP-CFS



Accesorios específicos para los modelos de sobremesa de la Serie CFS-H

Bastidores y bandejas

ST y BAH

TERRA Food-Tech® ofrece bastidores y bandejas de acero inoxidable específicas para cada modelo de autoclave de sobremesa. Cada bastidor incluye 2 bandejas de barillas y tiene una capacidad máxima de 5 bandejas.



Modelo bastidor ST-21

Modelo de bastidor	Dimensiones del bastidor*	Modelo de autoclave de sobremesa
ST-21	200 x 400 x 180	CFS-21H
ST-50	320 x 360 x 270	CFS-50H
ST-75	320 x 565 x 270	CFS-75H

*Tamaño de bastidores en mm (L x D x H).



Modelo bastidor ST-50 y ST-75

Modelo de bandeja	Dimensiones de bandeja*	Modelo de autoclave de sobremesa
BAH-21	190 x 350	CFS-21H
BAH-50-B	315 x 330	CFS-50H
BAH-75-B	315 x 530	CFS-75H

*Tamaño de bandejas en mm (L x D).



Cesto rectangular

RB

TERRA Food-Tech® ofrece un cesto de acero inoxidable para autoclaves de sobremesa. Estos cestos están especialmente recomendados para cargas altas y pesadas.



Referencia		RB-AH-21	RB-AHS-50	RB-AHS-75
Dimensiones	Exterior L x D x H mm	170 x 340 x 180	324 x 360 x 235	324 x 560 x 235
	Interior L x D x H mm	160 x 330 x 170	314 x 350 x 225	314 x 550 x 225
Para autoclaves con los siguientes volúmenes de cámara	22 L	1	-	-
	55 L	-	1	-
	79 L	-	-	1



Bandejas especiales para bolsas

BAP

TERRA Food-Tech® ofrece bandejas especiales para bolsas de acero inoxidable para autoclaves de sobremesa. Estas bandejas están diseñadas para cargar *pouches* y bolsas de plástico.



Referencia		BAP-21	BAP-75
Dimensiones	Exterior L x D x H mm	400 x 180 x 80	300 x 180 x 95
Posiciones / soporte		20	20
Para autoclaves con los siguientes volúmenes de cámara	22 L	1	-
	55 L	-	4
	79 L	-	6

*Se puede personalizar el tamaño de este accesorio según las necesidades de cada cliente. Para más información, póngase en contacto con nosotros.



Soporte al cliente y asesoría alimentaria

Atención: La disponibilidad y forma de los servicios descritos en esta página vendrá condicionado por la ubicación geográfica del cliente que adquiere el equipo. Algunos servicios se ofrecen de forma gratuita, algunos se ofrecen de forma gratuita después de realizar un pedido de autoclave y para otros se podrían aplicar tarifas. Además, algunos de estos servicios podrán ser ofrecidos directamente por el fabricante o por un distribuidor autorizado formado y certificado por TERRA Food-Tech®.

TERRA Food-Tech® es consciente que el uso correcto de nuestros equipos requiere de una formación, especialmente para aquellos usuarios no expertos y, que la compra de uno de nuestros autoclaves no es sencillo para una empresa de nueva creación. Por ello ofrecemos un servicio de asesoría técnica y alimentaria incluido en la compra de cualquier modelo. Este servicio de asesoría incluye:



Antes de la instalación

- Asesoramiento comercial sobre modelo, accesorios, requisitos de instalación y recomendaciones.
- Servicios de consultoría técnica sobre la viabilidad de la aplicación.
- Estudio de productividad.
- Servicios de consultoría legal relacionada con el etiquetado y requisitos legales.

Durante la instalación

- Soporte técnico remoto o *in situ* durante la instalación.
- Formación remota o *in situ* del usuario final.

Después de la instalación

- Servicios de asesoramiento alimentario: informe técnico de muestra, estudios de estabilidad y tratamiento térmico, recomendaciones para optimizar proceso productivo.
- Soporte técnico en remoto por correo electrónico o teléfono durante toda la vida útil de la autoclave.
- Acceso rápido a repuestos.
- Servicios de mantenimiento, calibración y reparación.

Instalación, validación, puesta en marcha y mantenimiento

Atención: La disponibilidad y forma de los servicios descritos en esta página vendrá condicionado por la ubicación geográfica del cliente que adquiere el equipo. Además, algunos de estos servicios podrán ser ofrecidos directamente por el fabricante o por un distribuidor autorizado formado y certificado por TERRA Food-Tech®.

Instalación

Toda la información relevante sobre la instalación de las autoclaves TERRA Food-Tech® (requisitos eléctricos, calidad del agua, dimensiones de cada modelo, conexiones, mantenimiento, etc.) se puede encontrar en nuestros documentos de guía de instalación disponibles en nuestra página web.

Las condiciones ambientales máximas en las que el equipo está diseñado para operar son:

- Temperatura ambiente: 30°C.
- Humedad ambiental: 75 %.
- Altitud: 3000 metros sobre el nivel del mar.

Es posible operar en entornos con condiciones ambientales más exigentes tras implementar algunos ajustes técnicos, póngase en contacto con el equipo técnico de TERRA Food-Tech® para recibir orientación experta.

Validación

Los protocolos de validación y (o) la ejecución de protocolos están disponibles para autoclaves nuevas o ya usadas. Estos incluyen una variedad de documentación, herramientas y experiencia necesarios para calificar y validar con éxito una autoclave dentro de la Unión Europea y otros marcos regulatorios internacionales. Los protocolos y servicios disponibles incluyen entre otros:

- Calificación de instalación (IQ, por sus siglas en inglés): proporciona evidencia documentada de que el equipo se ha construido e instalado de acuerdo con las especificaciones, y que todos los servicios de apoyo, como la electricidad y el agua, están disponibles y conectados correctamente.
- Calificación de operación (OQ, por sus siglas en inglés): proporciona evidencia documentada de que la autoclave opera de acuerdo con las especificaciones de diseño.
- La validación y ejecución *in situ* de los protocolos, así como los servicios de desarrollo de ciclos, están disponibles, incluida la provisión de protocolos IQ/OQ para la ejecución de terceros. Además, los servicios de formación remota o en el sitio también están disponibles bajo pedido. Para obtener más información, póngase en contacto con nuestro equipo técnico.

Acompañamiento en la puesta en marcha

Como parte de los servicios postventa de TERRA Food-Tech®, nuestro equipo técnico (o distribuidor autorizado) ofrece orientación y formación *in situ* sobre el funcionamiento del equipo, la configuración de los programas, el mantenimiento recomendado y la verificación de la correcta instalación del equipo. Para clientes en lugares donde la puesta en marcha *in situ* no es posible, ofrecemos la opción de realizarla de forma remota.

Recomendamos la puesta en marcha a todos los operarios y responsables que estén a cargo de trabajar con o editar los programas de la autoclave. También llevamos a cabo sesiones más avanzadas para profesionales experimentados que estén interesados en características avanzadas de la edición de los programas o la gestión de la calidad de los datos generados.



Contenidos de una puesta en marcha *in situ*

- Verificación de la correcta instalación del equipo.
- Realización de un ciclo de prueba.
- Sesión de formación que trata los siguientes apartados:
 - Cómo funciona la autoclave.
 - Cómo usar la autoclave.
 - Configurar un programa.
 - Cómo insertar la sonda corazón.
 - Errores típicos y soluciones.
 - Precauciones.
 - Formación sobre el mantenimiento.
 - Cómo contactar con el servicio técnico.
 - Cómo contactar con el asesor alimentario.
 - Control de calidad de los problemas de los clientes.
 - Seguimiento posterior.

Mantenimiento preventivo

En TERRA Food-Tech® creemos que las autoclaves deben ser fáciles de usar, reparar y mantener. Para maximizar el tiempo de actividad y mantener el equipo en excelentes condiciones, ofrecemos servicios postventa que incluyen orientación en remoto del mantenimiento recomendado, ejecución en destino del mantenimiento preventivo y calibración del equipo y planes anuales que contemplan mantenimiento, calibración y suministro de recambios.

El mantenimiento estándar incluye

	DIARIAMENTE	Limpeza de la junta y del lado interior de la puerta. Limpeza de superficies externas.
	SEMANALMENTE	Limpeza de la cámara de esterilización y accesorios. Desinfección de superficies externas.
	MENSUALMENTE	Limpeza de filtros de drenaje.
	ANUALMENTE	Puesta a punto anual de la autoclave, incluida la validación del correcto funcionamiento de las sondas de temperatura.
	CADA 2 AÑOS	Sustitución de la junta.

Puedes encontrar una explicación más detallada sobre el mantenimiento recomendado en el manual del equipo y en la guía de instalación.

Stock de emergencia

Las autoclaves son como un coche, están sujetas a un alto nivel de estrés y por ello con el uso requieren de un mantenimiento preventivo y también de reparaciones. Para los clientes industriales que produzcan en grandes cantidades y que no puedan permitirse ningún tiempo de inactividad del equipo, recomendamos adquirir un stock de componentes de emergencia. La lista exacta de componentes dependerá del modelo de autoclave y los accesorios adquiridos, y constará de recambios que están sujetos a desgaste y componentes que son críticos para el funcionamiento del equipo. Para recibir una oferta de este listado de componentes, póngase en contacto con nuestro servicio técnico en sat@terrafoodtech.com. Algunos de los componentes recomendados para adquirir en

este stock de emergencia incluyen: cilindro neumático, sonda de temperatura de cámara, sonda de temperatura corazón, boya de nivel de agua, electroválvulas, termostato de seguridad, resistencias eléctricas, junta de silicona, filtro de drenaje y fusibles eléctricos.

Contrato de mantenimiento

Como parte de los servicios postventa de TERRA Food-Tech® los clientes pueden beneficiarse de condiciones especiales contratando un plan de mantenimiento anual. Las ventajas incluyen descuentos en una revisión técnica anual en destino de la autoclave, asistencia prioritaria y descuentos en los recambios y costes de desplazamiento.

La revisión técnica anual de la autoclave incluye la verificación y validación de 20 puntos de control (elementos de seguridad mecánicos y eléctricos), calibración de las sondas de temperatura y limpieza de la cámara de esterilización. La revisión también incluye un informe de las tareas realizadas y recomendaciones de sustitución de componentes si se detectase que algún componente no estuviera en condiciones óptimas. Si el cliente acepta esta recomendación, la pieza se reparará en el momento usando el stock del propio cliente o de nuestro servicio técnico.

Para recibir una oferta de nuestro contrato de mantenimiento, póngase en contacto con nuestro servicio técnico en sat@terrafoodtech.com.



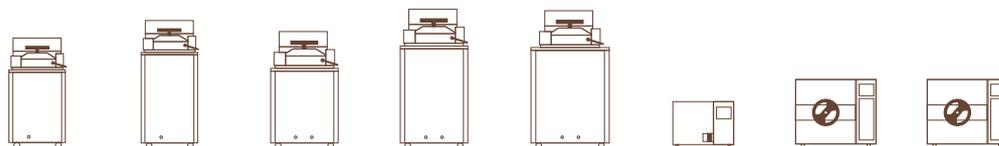
Servicios postventa

- **Servicios de asesoramiento profesional:** nuestros expertos ofrecen servicios de formación y asesoramiento técnico y alimentario adaptados a su caso.
- **Mantenimiento:** orientamos sobre el plan de mantenimiento de tu autoclave. También disponemos de contratos de mantenimiento.
- **Puesta en marcha:** revisión de la instalación, formación sobre el funcionamiento del equipo, orientación sobre la configuración del software/programa y mantenimiento recomendado.
- **Recambios y reparaciones:** contamos con un servicio técnico dedicado y un almacén de recambios para atender los pedidos de recambios y averías lo más rápido posible.



Datos técnicos

Especificaciones



Referencia	CFS-28V	CFS-50V	CFS-75V	CFS-110V	CFS-150V	CFS-21H	CFS-50H	CFS-75H
Volumen total/útil de la cámara L	33/30	55/48	79/73	115/104	175/150	22/19	55/50	79/75
Dimensiones útiles de la cámara Ø x H mm	300 x 350	300 x 620	400 x 495	400 x 740	500 x 660	210 x 430	400 x 400	400 x 600
Dimensiones exteriores L x D x H mm	505 x 580 x 1110	505 x 580 x 1290	610 x 700 x 1185	610 x 700 x 1435	750 x 820 x 1400	560 x 660 x 425	805 x 805 x 650	805 x 1005 x 650
Potencia W	2000	2800	4500	6000	9000	2000	2800	3200
Peso bruto Kg	90	110	140	180	265	55	125	140
Tensión* V	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)
Frecuencia Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60

*Otros voltajes disponibles bajo pedido. Los modelos especiales con potencia aumentada pueden funcionar con otros voltajes.

Seguridad

- Válvula de seguridad.
- Termostato de seguridad.
- Sistema neumático de bloqueo de puerta mientras exista presión positiva dentro de la cámara de esterilización.
- Sensor de apertura de puerta.
- Detectores de nivel de agua.
- Gradilla protectora de las resistencias eléctricas.
- Puerta con aislamiento térmico.
- Varias alarmas visuales y acústicas de seguridad y aviso.

Certificaciones

Todas las autoclaves TERRA Food-Tech® han sido diseñadas para cumplir con las más estrictas directivas y normas internacionales, incluidas las siguientes normativas:

- EN-61010-1 Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 1: Requisitos generales.
- EN-61010-2-040 Part 2-040: Requisitos para autoclaves de laboratorio.
- EN-61326 Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de EMC.
- AD 2000 Merkblatt Recipientes a presión.
- 2014/35/UE Baja tensión.
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética.
- 2014/68/UE Equipos de presión.

Además, todas las unidades están certificadas por TÜV y certificadas por la SGS para cumplir con la norma ISO 9001 e ISO 14001.



Características generales

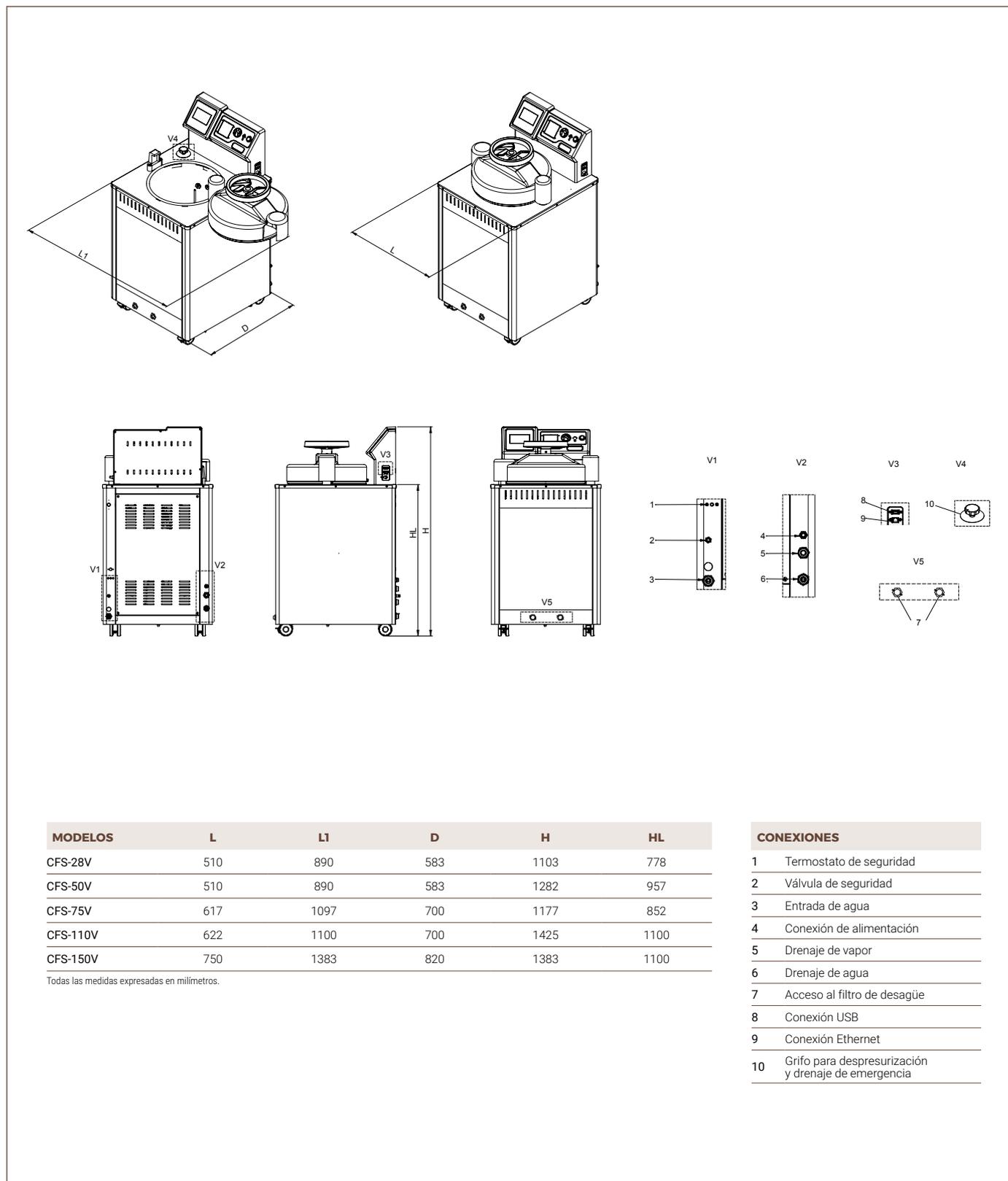
Temperatura de procesamiento ajustable	90 - 130°C*
Temperatura de referencia ajustable	90 - 130°C*
Tiempo de procesamiento ajustable	1 - 250 min
Valores F ₀ /P ₀ ajustables	0,1 - 1000
Contrapresión ajustable	0,1 - 2,1 barg
Duración de cada llenado ajustable durante el enfriamiento rápido	1 - 30 min
Ciclos de llenado ajustables durante el enfriamiento rápido	1 - 9
Temperatura de enfriamiento objetivo ajustable	30 - 100 °C
Presión máxima	2,1 barg
Sistema de control de pasteurización/esterilización	Control de microprocesador totalmente automático mediante sonda de temperatura corazón PT100 o sonda de temperatura de cámara PT100
Sistema de purga de aire	Desplazamiento gravitatorio
Sistema de calefacción	Resistencias eléctricas
Sistema de soporte de presión	Bomba de aire (integrada en el interior del equipo)
Sistema de enfriamiento rápido	Ducha de agua
Materiales mueble exterior	Acero inoxidable AISI-304
Material de la puerta y de la cámara de esterilización	Acero inoxidable AISI-316L
Material de la junta	Goma de silicona
Conexión a PC	Ethernet
Conexión a impresora	Integrada
Numero de programas	50 (4 preestablecidos y 46 programables por el usuario)
Almacenamiento automático de datos del programa	Un máximo de 200 ciclos
Copia de seguridad automática a USB	A demanda
Inicio automático programable	Rango ilimitado
Tipo de pantalla	Pantalla táctil TFT de 5"
Sistema de apertura de puerta	Puerta de apertura horizontal en modelos verticales. Puerta de apertura frontal con mecanismo de bloqueo en modelos de sobremesa
Control de los parámetros de esterilización	Autocontrol de valores obtenidos (F ₀ , P ₀ , T ₀ , P & t) frente a valores programados. El ciclo se interrumpe automáticamente si los valores obtenidos difieren de los valores programados
Visualización de la presión	Manómetro en el panel de control, visualización en la pantalla digital, registro en el software y tickets de la impresora
Administración del agua	La cámara de esterilización se alimenta automáticamente con agua de la red de agua tanto para la generación de vapor mediante las resistencias eléctricas como para el enfriamiento rápido.
Sistema de drenaje	Conexión de drenaje
Ruedas	Ruedas con frenos en los modelos verticales y pies con goma resistente en los modelos de sobremesa

*Para pasteurización a temperaturas inferiores a 90°C, consulta con nosotros.



Dibujos técnicos

Dibujo técnico de la Serie CFS-V



MODELOS	L	L1	D	H	HL
CFS-28V	510	890	583	1103	778
CFS-50V	510	890	583	1282	957
CFS-75V	617	1097	700	1177	852
CFS-110V	622	1100	700	1425	1100
CFS-150V	750	1383	820	1383	1100

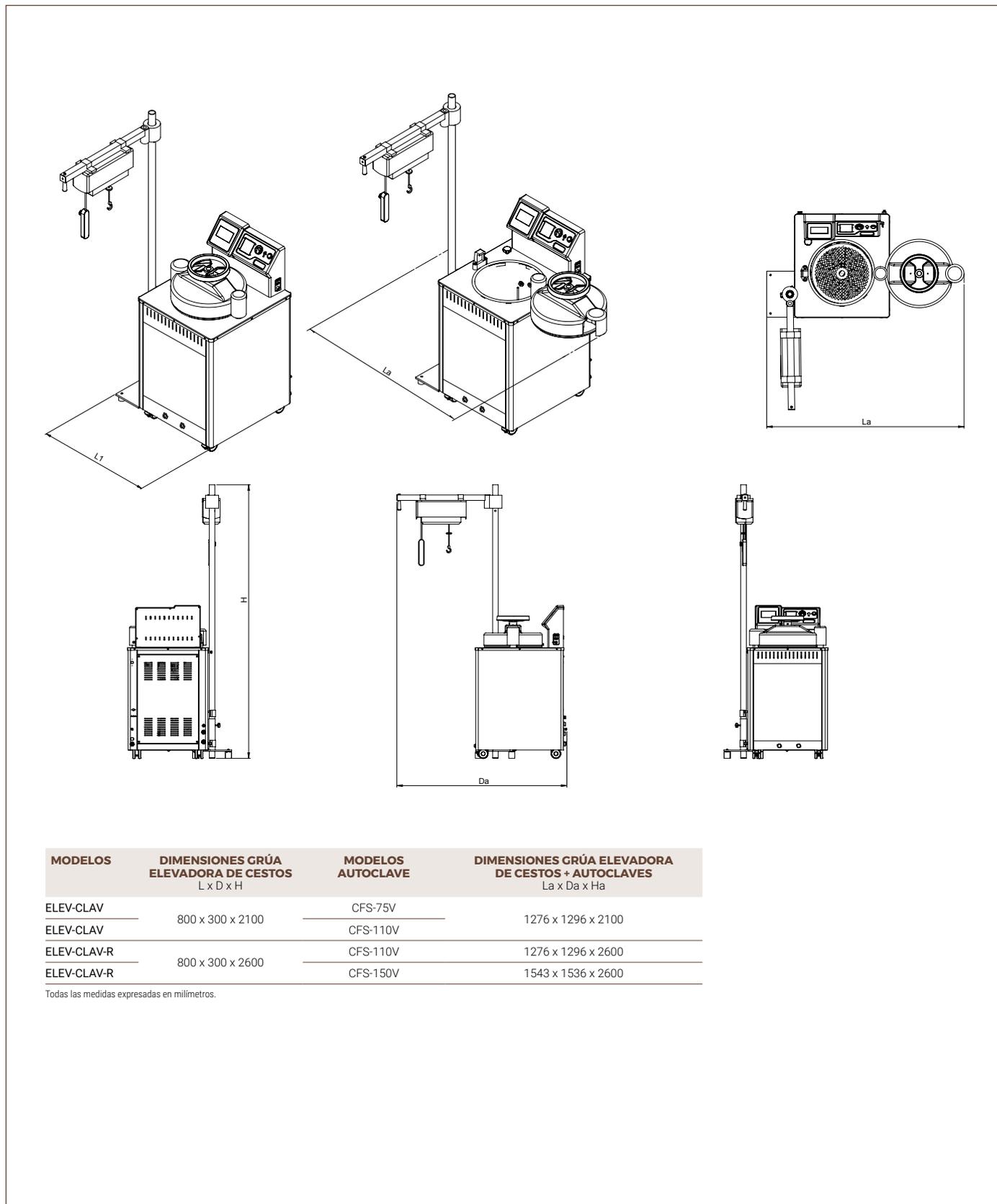
Todas las medidas expresadas en milímetros.

CONEXIONES

- 1 Termostato de seguridad
- 2 Válvula de seguridad
- 3 Entrada de agua
- 4 Conexión de alimentación
- 5 Drenaje de vapor
- 6 Drenaje de agua
- 7 Acceso al filtro de desagüe
- 8 Conexión USB
- 9 Conexión Ethernet
- 10 Grifo para despresurización y drenaje de emergencia



Dibujo técnico de la Serie CFS-V + Grúa elevadora de cestos

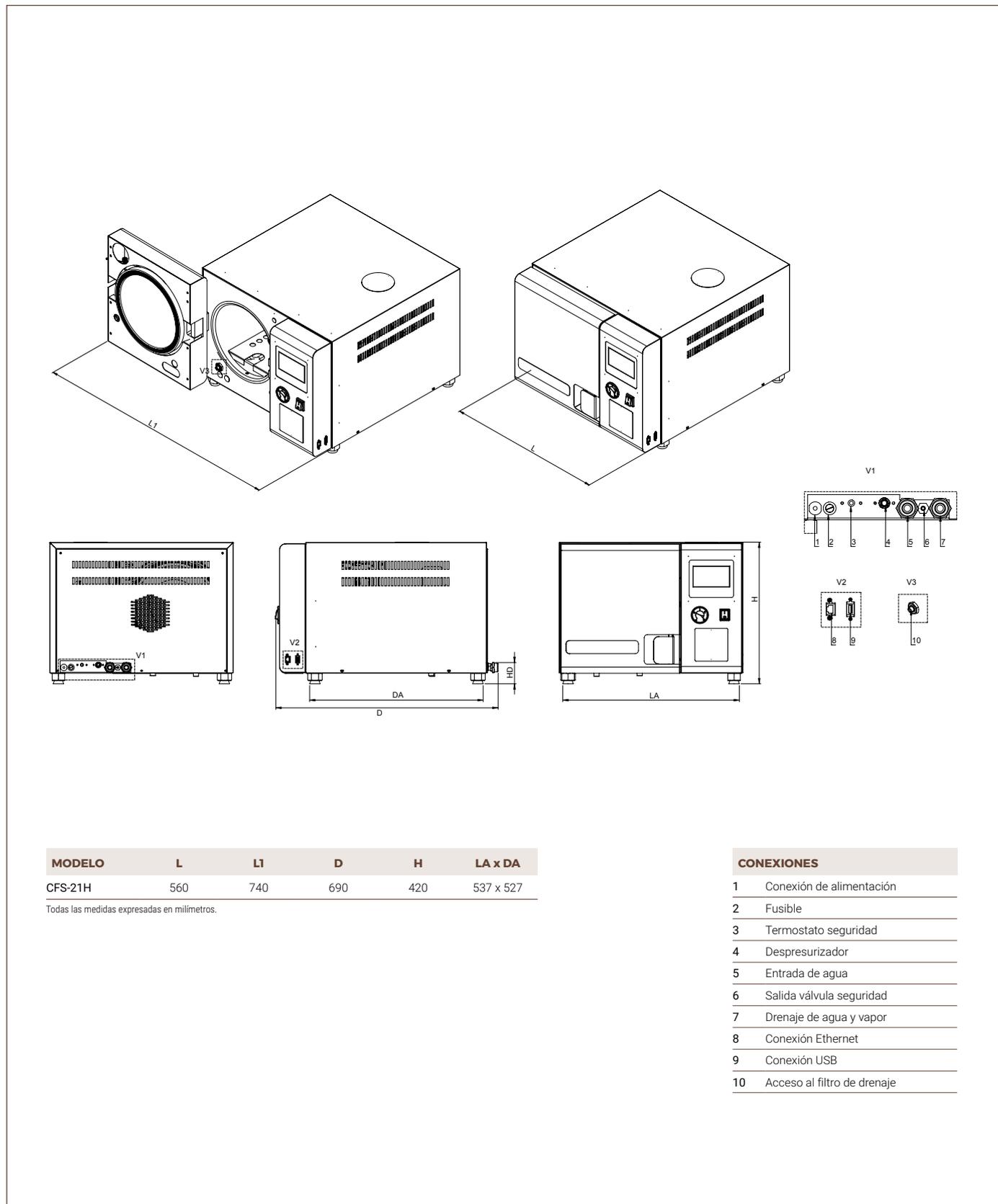


MODELOS	DIMENSIONES GRÚA ELEVADORA DE CESTOS L x D x H	MODELOS AUTOCLAVE	DIMENSIONES GRÚA ELEVADORA DE CESTOS + AUTOCLAVES La x Da x Ha
ELEV-CLAV	800 x 300 x 2100	CFS-75V	1276 x 1296 x 2100
ELEV-CLAV		CFS-110V	
ELEV-CLAV-R	800 x 300 x 2600	CFS-110V	1276 x 1296 x 2600
ELEV-CLAV-R		CFS-150V	1543 x 1536 x 2600

Todas las medidas expresadas en milímetros.



Dibujo técnico del CFS-21H



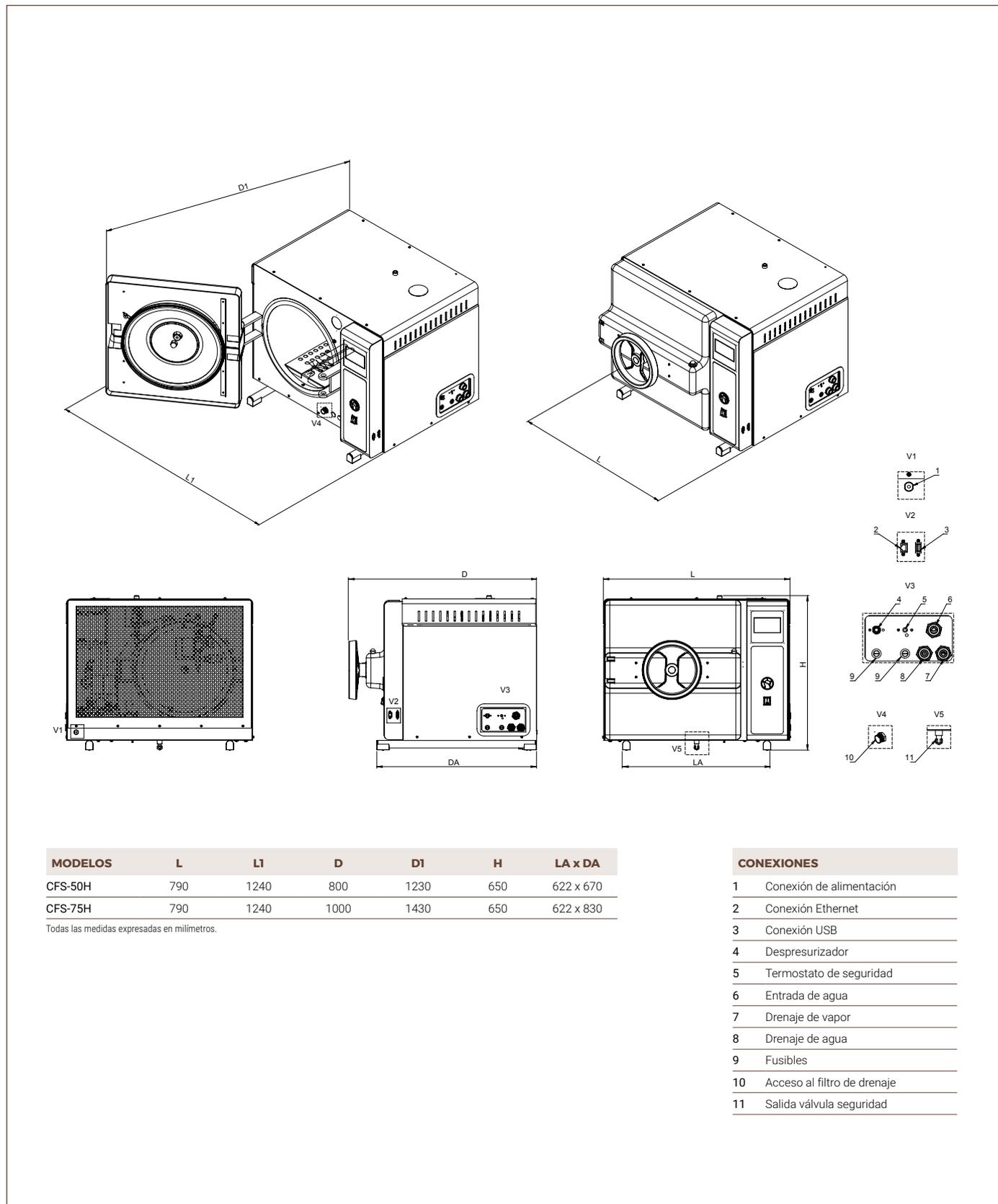
MODELO	L	LI	D	H	LA x DA
CFS-21H	560	740	690	420	537 x 527

Todas las medidas expresadas en milímetros.

CONEXIONES	
1	Conexión de alimentación
2	Fusible
3	Termostato seguridad
4	Despresurizador
5	Entrada de agua
6	Salida válvula seguridad
7	Drenaje de agua y vapor
8	Conexión Ethernet
9	Conexión USB
10	Acceso al filtro de drenaje



Dibujo técnico del CFS-50H y CFS-75H



MODELOS	L	L1	D	D1	H	LA x DA
CFS-50H	790	1240	800	1230	650	622 x 670
CFS-75H	790	1240	1000	1430	650	622 x 830

Todas las medidas expresadas en milímetros.

CONEXIONES	
1	Conexión de alimentación
2	Conexión Ethernet
3	Conexión USB
4	Despresurizador
5	Termostato de seguridad
6	Entrada de agua
7	Drenaje de vapor
8	Drenaje de agua
9	Fusibles
10	Acceso al filtro de drenaje
11	Salida válvula seguridad



Tel. +34 937 830 720

hello@terrafoodtech.com
www.terrafoodtech.com

Avinguda del Vallès, 322
Pol. Ind. "Els Bellots"
08227 Terrassa (Barcelona) Spain

terra®
FOOD · TECH