



MÉTODOS DE LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN PARA ESTUFAS DE INCUBACIÓN DE CULTIVO CELULAR

Modelos:

Serie MCO-170AC
Serie MCO-170AIC
Serie MCO-170AICD
Serie MCO-230AIC
Serie MCO-170M
Serie MCO-50AIC
Serie MCO-50M

Cuidado básico para un
rendimiento óptimo y medidas
en caso de contaminación



Métodos de limpieza y descontaminación para estufas de incubación de cultivo celular

Índice

Introducción a las estufas de incubación de cultivo celular

Métodos de limpieza y descontaminación



Introducción a las estufas de incubación de cultivo celular	4
Puntos importantes para la instalación de estufas de incubación	6
Puntos importantes sobre el uso	8
Métodos de limpieza y descontaminación	8
Cuidado básico de las estufas de incubación de cultivo celular	9
Consejos para minimizar la contaminación	13
Medidas en caso de contaminación	
—Descontaminación UV de 24 horas	14
—Descontaminación de H ₂ O ₂	18
—Esterilización de calor dual	20
Medidas en caso de oxidación	21
Prácticas óptimas y técnica de laboratorio recomendada	22

Introducción a las estufas de incubación de cultivo celular

Las estufas de incubación de cultivo celular están diseñadas para reproducir de manera artificial in vitro las condiciones inherentes a la fisiología in vivo habitual de los modelos humanos y animales. El crecimiento celular fuera de un ambiente natural presenta numerosos retos asociados a la exposición a microorganismos que no están presentes en el estado in vivo. En función del tipo de cultivos celulares manipulados, deberán controlarse cuidadosamente varios parámetros de funcionamiento en lo que respecta a la exactitud, la repetibilidad y la flexibilidad en las elecciones de los puntos de control. Entre ellos, se incluyen el control de temperatura y gas.

- Las estufas de incubación de cultivo celular están diseñadas para crear y mantener un ambiente controlado y estable; para ello, regulan la temperatura en un punto de control habitual de 37 °C o a lo largo de un intervalo que va desde la temperatura ambiente hasta puntos por encima de los 37 °C.
- Los gases de la estufa de incubación suelen incluir el CO₂ y el O₂.
- Para lograr ambientes óptimos para los cultivos celulares, hay que incorporar humidificación para prevenir la deshidratación de los medios.

El CO₂ se estabiliza en un punto de control preciso para mantener el pH deseado en el medio de cultivo celular, ya sea líquido o gel. La concentración del CO₂ de la estufa de incubación funciona como un tampón de pH de importancia clave.

Algunos materiales biológicos pueden requerir diferentes niveles de pH.

Las concentraciones deseadas de los puntos de control del CO₂ pueden diferir. La mayor parte de los medios contienen un indicador que ayuda a detectar los cambios que se producen en el pH.

A pesar de que algunas estufas de incubación cuentan con sistemas de humidificación internos con depósitos de agua caliente, la mayor parte incluye bandejas humidificadoras extraíbles diseñadas para albergar agua destilada estéril que se evapora para aumentar de manera natural la humedad relativa en la cámara.

- Se debe evitar el uso de agua desionizada en la bandeja humidificadora. Debido a su falta de iones, el agua desionizada lixiviará los iones del acero inoxidable, lo que ocasionará corrosión alveolar que puede albergar contaminación. El agua desionizada reaccionará con la alta concentración de CO₂ y formará ácido carbónico, que provocará aún más corrosión.

TIPOS DE CONTAMINACIÓN DE LOS CULTIVOS CELULARES

La contaminación de un cultivo celular in vitro suele deberse a la introducción involuntaria de uno o más microorganismos que pueden dañar o destruir el cultivo celular en curso.

Estos microorganismos pueden ser los siguientes:

- Bacterias (incluidas las bacterias termófilas) y micoplasma
- Mohos y levaduras
- Virus

Otros contaminantes pueden ser el polvo, compuestos orgánicos volátiles (COV) de los instrumentos o los procesos adyacentes, contaminantes que pueden generar contaminación cruzada de otros cultivos en un ambiente de estufa compartida y partículas que se encuentran en el ambiente natural. Independientemente del contaminante o su causa, el empleo de técnicas de laboratorio prudentes puede ayudar a evitar la reaparición de dicha contaminación.



LA BURBUJA QUE CREA LA ESTUFA DE INCUBACIÓN

A diferencia de los sistemas cerrados, como los sustratos de fibra hueca, los biorreactores de tanque agitado o de agitación por aire, la estufa de incubación de cultivo celular habitual es una cámara acondicionada con una puerta que se cierra contra una junta blanda. Al cerrarse la puerta, la estufa crea un ambiente ideal para el proceso del cultivo celular basado en los parámetros definidos por el usuario respecto a los puntos de control relativos a la temperatura, el CO₂ y el O₂. La humidificación se produce mediante una evaporación natural del agua de la bandeja humidificadora; una humedad relativa elevada es suficiente para poner fin a la deshidratación, en especial en microplacas con volúmenes pequeños de medios. Algunas estufas de incubación de cultivo celular utilizan calentadores de inmersión para complementar el proceso de humidificación natural.

Sin embargo, cuando se abre la puerta de la estufa, se pierde la burbuja de acondicionamiento. Acceder al material de laboratorio de cultivo celular para transportarlo a una cabina de seguridad biológica (CSB) o para realizar otros procesos es una parte normal del flujo de trabajo del laboratorio. Al abrir la puerta, se exponen las paredes internas de la estufa, los estantes, la bandeja de agua humidificadora y los recipientes de los cultivos a condiciones ambientales con las que se puede producir contaminación por mohos, levaduras, hongos u otros microorganismos como micoplasmas o virus. En un sentido práctico, a menos que se instale la estufa en una sala blanca, esta exposición no puede evitarse. El empleo de técnicas adecuadas puede reducir esta posibilidad. El primer aspecto que debe tenerse en cuenta es entender los sistemas de incubación básicos y cómo albergan contaminación.

REQUISITOS PREVIOS RELATIVOS AL DISEÑO DE LA ESTUFA DE INCUBACIÓN

El primer paso a la hora de gestionar el problema de la contaminación de los cultivos celulares es tener en cuenta el diseño de la estufa de incubación y, concretamente, el interior. Todos los componentes del interior expuestos a la atmósfera de humedad alta deben estar hechos de acero inoxidable de gran calidad y deberán poderse retirar fácilmente (preferiblemente sin herramientas) para proceder a su limpieza manual o esterilización en autoclave. Estos componentes son los estantes, los soportes de los estantes, las cámaras impelentes, los suelos, las bandejas humidificadoras, las ruedas del ventilador, las carcasas de los sensores, las juntas de la puerta interior y cualquier otro

elemento presente en la cámara durante el cultivo celular. Las sondas de control suelen estar protegidas con carcasas de acero inoxidable. Deben limpiarse según las instrucciones de los fabricantes.

Los componentes fabricados con acero inoxidable enriquecido en cobre o complementado con cobre tienen propiedades germicidas inherentes de resistencia a los microorganismos transportados por el aire introducidos en la cámara durante la apertura de la puerta. Dichos materiales se consideran elementos de control de la contaminación «pasivos», puesto que los microorganismos son incapaces de mantener el crecimiento en estas superficies.



Puntos importantes para la instalación

Hay muchos factores que deben tenerse en cuenta a la hora de determinar la ubicación permanente de la estufa de incubación de cultivo celular. Es conveniente ubicar la unidad en un lugar donde pase poca gente y donde la perturbación del aire tenga escasa trascendencia. Esto reduce la volatilidad del aire exterior que entra en la estufa durante la apertura de la puerta. Evite instalar la estufa cerca de ventanas, aires acondicionados, sistemas de climatización de techo o suelo y tomas de aire de retorno, ya que son fuentes de contaminación del aire.

INSTALACIÓN, UBICACIÓN Y ESPACIOS

Es importante tener en cuenta la función de la cabina de seguridad biológica al planificar la mitigación de la contaminación de la estufa.

Si es factible, ubique la estufa lo más cerca posible de la cabina de seguridad biológica (CSB). Esto limitará la exposición cuando se retiren o se vuelvan a colocar los cultivos celulares para proceder a su procesamiento.

El uso inadecuado de la CSB, la altura incorrecta del marco de la ventana, la obstrucción de las ranuras de aire descendente y el uso de instrumentos o equipos en la superficie de trabajo de la CSB pueden crear vías para que los contaminantes se adhieran al material de laboratorio de cultivo celular cuando se trabaja en la campana. Estos contaminantes vuelven luego a la estufa, donde pueden trasladarse a otros cultivos mediante contaminación cruzada o a las superficies internas expuestas a la atmósfera acondicionada ideal para el crecimiento celular. A pesar de que las CSB cuentan con filtros HEPA diseñados para atrapar partículas de 0,3 micras (0,12 micras en el caso de los filtros ULPA), los virus de menor tamaño pueden pasar con facilidad a través de estas barreras. Aunque el laboratorio de cultivo celular suele estar bajo presión positiva, la presión puede convertirse en presión neutra o incluso negativa cuando se utiliza una CSB, especialmente cuando dicha CSB tiene una transición de escape conectada al filtro de escape o sobre este.

Otros equipos de laboratorio, como las centrifugadoras, los agitadores y los mezcladores o los lectores de placas robóticos, pueden empeorar el aire del ambiente que, de no estar presentes dichos equipos, estaría en calma, ya que se crean aerosoles que se transportan fácilmente por el aire.

Es importante establecer espacios libres al lado y detrás de la estufa, ya que este espacio es necesario para facilitar el acceso a los tubos de suministro de gas, los filtros de los tubos, los puertos de entrada de gas, los puertos de paso y los tapones ciegos y cualquier componente del interior, como motores de ventiladores, ventiladores o sensores que deban retirarse para proceder a su mantenimiento.

La mayor parte de los cilindros de CO₂, por ejemplo, contienen un suministro de CO₂ de calidad industrial en forma líquida en los que el gas de CO₂ se evapora y se mueve a través del regulador de presión de dos etapas como un gas. Sale del regulador a una presión de unos 20 PSIG, suficiente para impedir la introducción de contaminantes en el sistema de gas. No obstante, el CO₂ por sí mismo suele contener partículas microscópicas que pueden proporcionar superficies para los contaminantes. Por tanto, se recomienda que los tubos de suministro de CO₂ definitivos cuenten con un filtro HEPA de 0,3 micras antes de que este pase a la estufa.



Los lugares donde pasa mucha gente no son adecuados para la unidad.

- Coloque la estufa en una sala blanca o en un lugar donde entren pocas personas.
- Elija una sala blanca que sea segura o un lugar donde haya el menor número posible de personas.

Coloque la unidad lo más elevada posible.

- Puesto que, cuanto más arriba, menos bacterias hay en el aire, la estufa debe colocarse en una mesa de laboratorio o en un soporte especial.
- Si se apilan dos o tres unidades una encima de la otra, use una base rodante especial para ese propósito.

Colóquela en un lugar donde no entre directamente en contacto con el aire exterior.

- Evite ubicar la unidad en un lugar en el que entre en contacto directamente con el aire de una ventana, puerta o ventilación de aire acondicionado o calefacción.



Métodos de limpieza y descontaminación

La mayoría de los fabricantes de estufas de incubación recomiendan usar una solución de etanol al 70 % y realizar una limpieza manual antes de la puesta en marcha inicial y después periódicamente. La solución de etanol al 70 % se diluye intencionalmente para que el etanol tenga tiempo de eliminar el contaminante antes de que se evapore dicho etanol.

¿Por qué es mejor el etanol al 70 % que el etanol al 100 % para la inhibición bacteriana? El etanol al 100 % coagula y deshidrata las proteínas tan rápido que se forma una capa de proteínas desnaturalizadas relativamente impermeables en las partes externas de las células bacterianas (dentro y debajo de la pared celular), y esto impide una mayor difusión del alcohol en las células. Así se protege el núcleo de las células frente a la desnaturalización.

Con el etanol al 70 %, el proceso es más lento y el alcohol logra difundirse a través de las proteínas desnaturalizadas de las células. Además de la limpieza manual convencional con etanol al 70 %, la estufa de incubación puede disponer de un ciclo de esterilización, como un sistema de temperatura elevada (180 °C) o un sistema de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) vaporizado. El ciclo debe efectuarse antes del primer uso.

Si deben cumplirse criterios de puesta en servicio y prácticas recomendadas de fabricación (cGMP), todos los esfuerzos de control de la contaminación deben cumplir con las prácticas óptimas y el protocolo de las instalaciones previamente aprobados.

SUPERFICIE DE LOS INSTRUMENTOS Y LOS EQUIPOS

Los agitadores, los rodillos de frascos para células, los agitadores magnéticos y otros dispositivos se utilizan frecuentemente en las estufas de incubación de cultivo celular. Estos aparatos no deben tener ningún contaminante antes de colocarlos en la estufa.

Los recipientes de cultivo celular suelen ser frascos con tapas de ventilación o sin ella, placas de Petri, frascos rotativos y placas con varios pocillos.

Por lo general, se envasan previamente y se esterilizan por radiación gamma antes de proceder a su envío. Solo deben abrirse en una cabina de seguridad biológica para preservar la integridad de la esterilización.

Los artículos de laboratorio que vuelven de una sala central de esterilización deben considerarse una fuente de contaminación si se exponen al aire ambiente durante el traslado del carro y el almacenamiento en los estantes.

RESUMEN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Los puntos de contaminación que se mencionan a continuación deben incluirse en un programa periódico de limpieza *in situ* o bien de retirada y limpieza manual o mediante autoclave.

INTERIOR DE LA ESTUFA DE INCUBACIÓN

- Paredes
- Techo
- Suelo
- Esquinas de la cámara
- Conductos y cámaras impelentes
- Bandeja humidificadora
- Carcasa de la lámpara UV (si está equipada)
- Sonda de control de temperatura y carcasa de la sonda
- Cable de la sonda hasta el panel de control

CABINA DE LA ESTUFA DE INCUBACIÓN

- Superficies de las lengüetas y las juntas de la puerta interior
- Cierre de la puerta interior
- Vidrio de la puerta interior
- Bisagras y cierres de la puerta interior
- Puntos fríos donde puede acumularse la condensación debido a un aislamiento insuficiente de la cabina

SISTEMA DE GAS

- Sensor de CO₂ u O₂
- Carcasa del sensor y conectores
- Tubos de inyección que van desde las válvulas de control solenoides
- Bomba de aire
- Filtros y carcasas
- Ventilador, eje y sello

Cuidado básico de las estufas de incubación de cultivo celular

Póngase siempre guantes antes de limpiar la unidad.

Como regla básica, no limpie la estufa con las manos desnudas. Asegúrese de usar guantes de goma.

Materiales necesarios

- Guantes de goma
- Etanol al 70 %
- Paño/papel no tejido estéril

PASO 1

Apague la unidad.



PASO 2

Retire los componentes internos.

Retire los componentes en el orden correcto.

- 1 Retire los estantes.
- 2 Retire la cubierta de la bandeja humidificadora y saque la bandeja.
- 3 Retire el conducto trasero.
- 4 Retire el ventilador.
- 5 Retire el tapón del puerto de acceso.



PASO 3

Limpiar los componentes internos

Siga el procedimiento de limpieza correcto.

- 1 Lave con un detergente neutro (jabón).
- 2 Enjuague bien con agua destilada.
- 3 Limpie con un paño/papel no tejido estéril.



Cuidado básico de las estufas de incubación de cultivo celular

PASO 4

Pulverice alcohol desinfectante dentro de la unidad y límpiela (etanol al 70 %).

No rocíe el etanol al 70 % directamente en los orificios del sensor. Límpielos únicamente con un paño/papel no tejido estéril rociado con etanol al 70 %.



PASO 5

Desinfecte todas las superficies internas, los componentes internos, los estantes y la bandeja de agua con etanol al 70 %.

PASO 6

Mientras limpia, asegúrese de esparcir el etanol para desinfectar todos los rincones de la junta de la puerta interior y eliminar correctamente las manchas.

Si la estufa funciona sin la junta de la puerta interior, el aire humidificado se filtrará y causará condensación entre la unidad y la puerta exterior. Después de limpiarla, confirme que la junta de la puerta interior está bien colocada y no tiene pliegues.

Ajuste la forma de la junta de la puerta interior después de limpiarla.

Ajuste la forma de la junta de la puerta interior deslizando los dedos en cada esquina en la dirección de las flechas. Concretamente, inserte los dedos por detrás de la aleta de la junta de la puerta interior y deslícelos.

La junta de la puerta interior es importante para mantener la humedad de la cámara. Si la estufa funciona sin la junta de la puerta interior, el aire humidificado se filtrará y causará condensación entre la unidad y la puerta exterior. Después de limpiarla, confirme que la junta de la puerta interior está bien colocada y no tiene pliegues. Si la junta de la puerta interior no está ajustada, revise la parte trasera y ajuste la forma de la junta de la puerta interior.



PASO 7

Sustituya los componentes internos.

Sustituya los componentes en el orden inverso al del [PASO 2] y vierta agua destilada esterilizada en la bandeja humidificadora.

- 1 Sustituya el tapón del puerto de acceso.
- 2 Sustituya el ventilador; compruebe si gira con suavidad girándolo con la mano.
- 3 Sustituya el conducto trasero.
- 4 Sustituya la cubierta de la bandeja humidificadora y colóquela en la bandeja.
- 5 Sustituya los estantes.



PASO 8

Deje secar con la puerta entreabierta.

Antes de volver a encender (es decir, reiniciar) la unidad, deje que el interior se seque y compruebe que no quede olor a alcohol. Si enciende la unidad mientras aún está húmeda por dentro, los sensores de O₂ y CO₂ pueden sufrir daños.



PASO 9

Si se utiliza una unidad equipada con función de esterilización de calor dual o de descontaminación de H₂O₂ (peróxido de hidrógeno), la prevención de la contaminación (contaminación bacteriana) será más eficaz si se realiza el procedimiento de esterilización/descontaminación antes del uso.



Estufa de CO₂ IncuSafe con esterilización de calor dual:
Serie MCO-170AICD

Estufa de CO₂ IncuSafe con descontaminación de H₂O₂:
MCO-170AICUVH, MCO-230AICUVH
MCO-50AICUVH, MCO-50MUVH
MCO-170MUVH



Cuidado básico de las estufas de incubación de cultivo celular

PRECAUCIONES DE LIMPIEZA

Acostúmbrese a limpiar cuidadosamente.

- Asegúrese de usar guantes para evitar cortarse las manos con el componente interno.
- No utilice limpiadores o desinfectantes ácidos, alcalinos o a base de cloro.

PUNTO IMPORTANTE

No limpie con la misma parte del paño no tejido estéril más de una vez.

Si limpia otra zona con la misma porción de la tela, esparcirá las bacterias.

No olvide limpiar la junta y el interior de la puerta.



LIMPIEZA DEL AGUA DE HUMIDIFICACIÓN

Cuando reponga el agua, limpie también la bandeja. Lleve esto a cabo al menos una vez cada dos semanas.

- Retire la bandeja de la unidad.
- Lávela con detergente neutro antes de pasar el paño.
- Rocíela con etanol al 70 % y pase el paño.
- Llene la bandeja humidificadora con agua destilada estéril (preferiblemente precalentada a 37 °C).

PUNTO IMPORTANTE

No utilice agua ultrapura, agua corriente, agua desionizada o agua purificada por ósmosis inversa, ya que no son adecuadas para las estufas.

No añada productos químicos a la bandeja humidificadora.



Consejos para las estufas propensas a contaminarse

CONSEJOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN

- Sustituya con más frecuencia el agua de limpieza y humidificación.
- Rocíe Biocidal ZF en el interior de la cámara una vez por semana.

Sustitución del agua de humidificación

Frecuencia recomendada: Una vez cada dos semanas (dependiendo de la frecuencia y el entorno de uso)

- 1 Retire la bandeja humidificadora de la estufa.
- 2 Lave la bandeja humidificadora con detergente neutro, enjuáguela bien con agua destilada y límpiela con un papel/paño no tejido estéril.
- 3 Rocíe etanol en la bandeja humidificadora y límpiela a fondo.
- 4 Coloque la bandeja bajo su cubierta y vierta agua destilada estéril (preferiblemente precalentada a 37 °C) en ella.

PUNTO IMPORTANTE

No reponga el agua de humidificación. La zona de la bandeja humidificadora es una vía de aire importante que es propensa a acumular polvo y suciedad que la esterilización por UV no puede eliminar.

El uso del desinfectante biodegradable Biocidal ZF en spray en las estufas ayudará a proteger los cultivos contra las bacterias, los hongos y los virus encapsulados.

No volátil:

Los ingredientes microbiocidas activos del Biocidal ZF no son volátiles. Protegen los cultivos celulares de la contaminación microbiana y no los invaden por vía aérea. Así, los cultivos celulares están protegidos contra la contaminación y el propio desinfectante.



CONSEJOS PARA REDUCIR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN

- Coloque la estufa en una sala blanca o en un sitio donde haya poca gente.
- Instale la estufa a cierta distancia sobre el nivel del suelo (cuanto más alto, menos bacterias flotantes se encuentran). Use una base rodante para facilitar la limpieza alrededor y debajo de las estufas.
- Instale la estufa en un área donde no entren corrientes de aire al abrir y cerrar las puertas de la estufa. Tenga cuidado con el polvo del aire y la dirección del flujo del aire acondicionado.
- Asegúrese de que no haya condensación dentro de la cámara.
- Mantenga siempre el interior de la estufa limpio y libre de medios de cultivos o agua y huellas dactilares. Debe limpiarse de inmediato si se derraman o se extienden (si la superficie de la aleación de cobre tiene una película o materia extraña espumosa pegada, se perderá el efecto de la esterilización).
- Conserve y manipule siempre los recipientes de cultivo con técnicas asépticas. Se recomienda limpiar el fondo y el contorno de los recipientes de cultivo con etanol para su esterilización cuando se introduzcan en la estufa o se saquen de ella.
- Reduzca la frecuencia de apertura y cierre de la puerta.

Medidas en caso de contaminación

Acostúmbrese a limpiar cuidadosamente.

- Asegúrese de usar guantes para evitar cortarse las manos con el componente interno.
- No utilice limpiadores o desinfectantes ácidos, alcalinos o a base de cloro.

Materiales necesarios

- Guantes de goma
- Etanol al 70 %
- Paño/papel no tejido estéril

DESCONTAMINACIÓN UV DE 24 HORAS

PASO 1

Apague la unidad.

PASO 4

Rocíe etanol al 70 % dentro de la unidad y límpiela.

PASO 2

Retire los componentes internos.

Retire los componentes en el orden correcto.

- 1 Retire los estantes.
- 2 Retire la cubierta de la bandeja humidificadora y saque la bandeja.
- 3 Retire el conducto trasero.
- 4 Retire el ventilador.
- 5 Retire el tapón del puerto de acceso.

PASO 5

Desinfecte todas las superficies internas, los componentes internos, los estantes y la bandeja de agua con etanol al 70 %.

PASO 3

Limpiar los componentes internos

Siga el procedimiento de limpieza correcto.

- 1 Lave con un detergente neutro (jabón).
- 2 Enjuague bien con agua destilada.
- 3 Limpie con un paño/papel no tejido estéril.



CONSULTE LAS PÁGINAS 9/10 PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS PASOS 1 A 5

PASO 6

Encienda la unidad y (active la lámpara UV durante 24 horas).

Una vez que haya retirado los componentes internos y la cubierta de la lámpara UV, lleve a cabo la esterilización UV durante 24 horas. No es necesario limpiar el interior con alcohol después.

PASO 8

Deje secar con la puerta entreabierta.

Antes de volver a encender (es decir, reiniciar) la unidad, deje que el interior se seque y compruebe que no quede olor a alcohol.

Si enciende la unidad mientras aún está húmeda por dentro, los sensores de O₂ y CO₂ pueden sufrir daños.

PASO 7

Sustituya los componentes internos.

Sustituya los componentes en el orden inverso al del [PASO 2] y vierta agua destilada esterilizada en la bandeja humidificadora. Antes de sustituir todos los componentes, compruebe si el ventilador gira correctamente, girándolo con la mano.



Estufas de incubación de CO₂ IncuSafe de PHCbi con lámpara UV Safecell:

MCO-50AICUV, MCO-50AICUVH,
MCO-170AICUV, MCO-170AICUVH,
MCO-170ACUV, MCO-230AICUV,
MCO-230AICUVH

Estufa de incubación multigás de PHCbi con lámpara UV Safecell:

MCO-50MUV, MCO-50MUVH,
MCO-170MUV, MCO-170MUVH



ACTIVACIÓN 24 H DE LA LÁMPARA UV PARA LAS SERIES MCO-170AIC Y MCO-230AIC

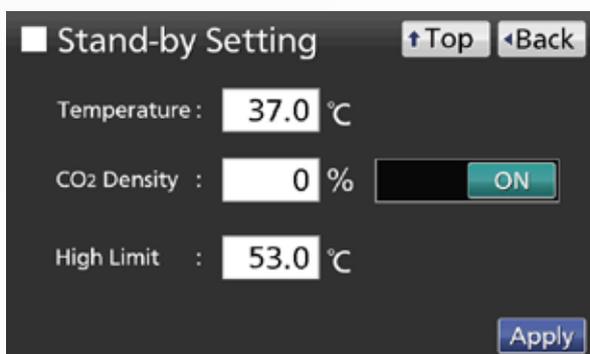
Activación de la lámpara UV durante 24 horas

Si la cámara ha sido contaminada por suciedad o porque se ha derramado el medio, use el siguiente procedimiento para descontaminarla; debe encender la lámpara UV durante 24 horas.

1. Retire todos los accesorios de la cámara, incluidas las bandejas, la cubierta del ventilador, el conducto, el ventilador, la bandeja humidificadora y la cubierta de esta. Desinfecte todos los accesorios en un autoclave o con alcohol.

2. Limpie el interior de la cámara con alcohol.

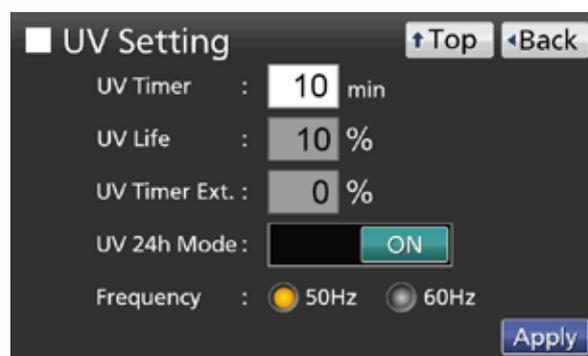
3. Establezca la densidad de CO₂ al 0 %.
Vaya a la pantalla Stand-by-Setting (Menu > Set) e introduzca 0 % en CO₂ density. Pulse «Apply» para guardar los valores introducidos.



4. Vaya a la pantalla Tools #1 (Menu > Tools#1). Pulse «UV Setting» para ver la pantalla de ajuste de los rayos UV.



5. Configure UV 24h Mode en ON y pulse «Apply».



6. La lámpara UV se encenderá de forma continua durante 24 horas. En la pantalla de estado de la lámpara UV se muestra «UV 24h Mode ON».

Notas:

- El modo UV de 24 horas puede activar la alarma automática de temperatura establecida debido al aumento de la temperatura de la cámara.
- Si la puerta exterior se abre cuando la lámpara UV está encendida, la lámpara UV se apaga y el modo UV de 24 horas se cancela. Repita los procedimientos del 4 al 6 para reiniciar el modo UV de 24 horas.

7. Después de 24 horas, la lámpara UV se apaga automáticamente. Vuelva a instalar todos los accesorios retirados en el procedimiento 1.

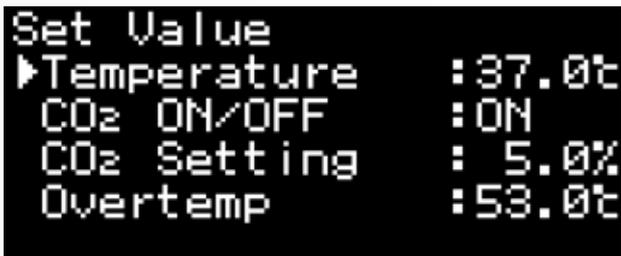


ACTIVACIÓN 24 H DE LA LÁMPARA UV PARA LAS SERIES MCO-170AC Y MCO-50AIC

Activación de la lámpara UV durante 24 horas

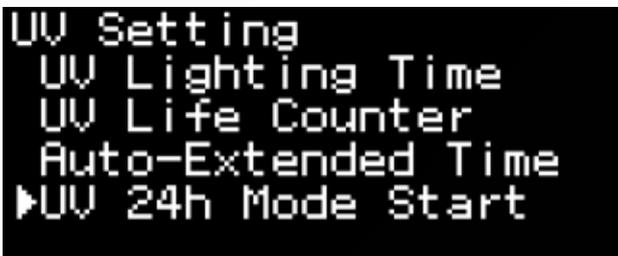
Si la cámara ha sido contaminada por suciedad o porque se ha derramado el medio, use el siguiente procedimiento para descontaminarla; debe encender la lámpara UV durante 24 horas.

1. Retire todos los elementos internos de la cámara (gradillas, cubierta del ventilador, conducto, ventilador, bandeja humidificadora y cubierta de esta). Desinfecte todos los accesorios en un autoclave o con alcohol.
2. Limpie el interior de la cámara con alcohol.
3. Establezca la densidad de CO₂ al 0 %.



```
Set Value
▶Temperature :37.0t
CO2 ON/OFF  :ON
CO2 Setting  : 5.0%
Overtemp    :53.0t
```

4. En la pantalla de inicio, pulse MENU. El lado izquierdo de la pantalla cambiará a la pantalla del menú.
 - Mueva el cursor a Alarms & Controls con las teclas arriba/abajo y pulse ENTER.
 - Mueva el cursor a UV Setting con las teclas arriba/abajo y pulse ENTER.



```
UV Setting
UV Lighting Time
UV Life Counter
Auto-Extended Time
▶UV 24h Mode Start
```

5. Mueva el cursor a UV 24h Mode Start con las teclas arriba/abajo y pulse ENTER. El lado derecho de la pantalla cambiará a la pantalla de ajustes de UV 24h Mode Start, se visualizará el ajuste actual (OFF).

6. Utilice las teclas arriba/abajo para cambiar el ajuste del modo de iluminación UV 24h a ON y pulse ENTER.



```
UV 24h Mode Start
ON
ON / OFF
```

7. Pulse la tecla MENU para ir a la pantalla de inicio. La lámpara UV se encenderá de forma continua durante 24 horas.

Notas:

- El modo UV de 24 horas puede activar la alarma automática de temperatura establecida debido al aumento de la temperatura de la cámara.
- Si la puerta exterior se abre cuando la lámpara UV está encendida, la lámpara UV se apaga y el modo UV de 24 horas se cancela. Vuelva a realizar los procedimientos del paso 4 para reiniciar el modo UV de 24 horas.

8. Después de 24 horas, la lámpara UV se apaga automáticamente. Vuelva a instalar todos los accesorios retirados en el procedimiento 1.



Medidas en caso de contaminación



DESCONTAMINACIÓN DE H₂O₂ EN LAS SERIES MCO-170 Y MCO-230

No es necesario retirar las piezas internas ni la lámpara UV
No se transfiere calor cuando están apiladas
No utiliza un calefactor, así que conserva la energía

PASO 1

Tiempo de preparación: 10-15 minutos



1. Retire todos los componentes internos.
2. Limpie el interior de la estufa de incubación.
3. Vuelva a colocar los componentes internos en las localizaciones específicas para realizar la descontaminación in situ.
4. Configure el generador de H₂O₂ (MCO-HP)*.
*Accesorio opcional. Se necesita el reactivo de H₂O₂ para este proceso.



Colocación del generador de H₂O₂

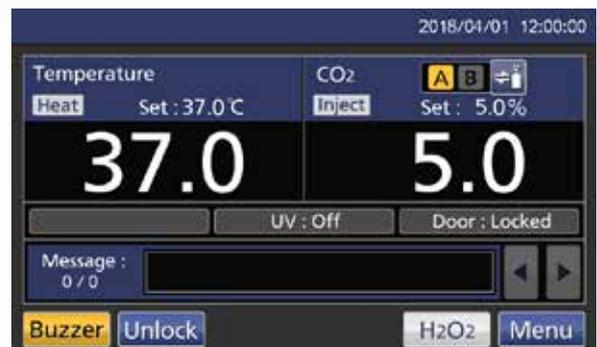
PASO 2

Tiempo de descontaminación:
aprox. 135 minutos



La descontaminación de la cámara puede realizarse pulsando únicamente 2 botones del panel de control.

1. Pulse el botón de H₂O₂.
2. La cámara se calentará hasta 45 °C para obtener resultados óptimos.
3. Se inicia la generación de vapor de H₂O₂.
4. El ventilador interior hace circular el vapor.
5. La lámpara UV reduce el H₂O₂ a agua y oxígeno.



PASO 3

Tiempo de duración: aprox. 10 minutos



1. Abra la puerta de la cámara.
2. Elimine el líquido restante con un paño estéril.
3. Vuelva a colocar los componentes internos en sus posiciones normales.

DESCONTAMINACIÓN DE H₂O₂ EN LA SERIE MCO-50

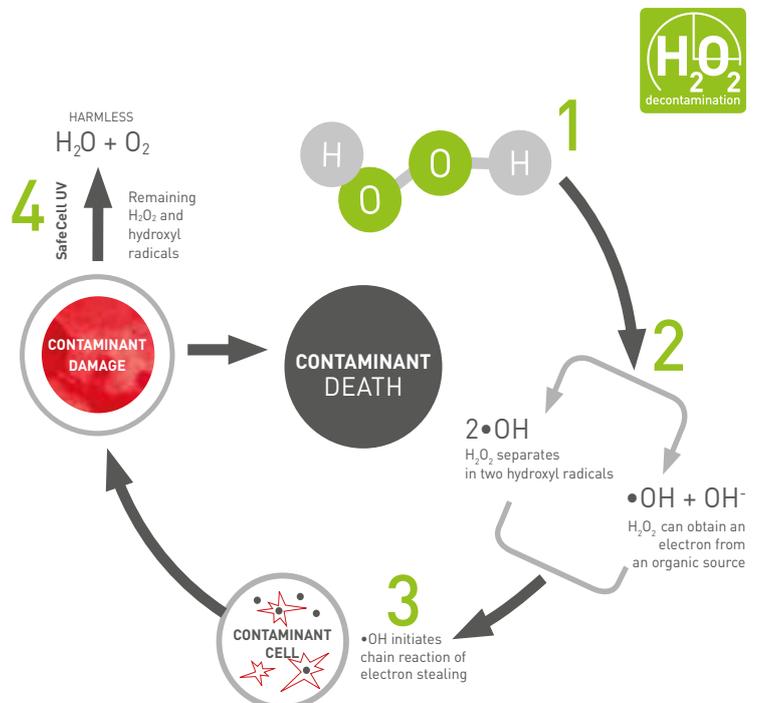
SIGA LOS PASOS 1 A 3 DE LA PÁGINA 18



Generador de H₂O₂ de la serie MCO-50 (MCO-50HP)

¿CÓMO FUNCIONA?

1. El peróxido de hidrógeno (acuoso) se convierte en vapor usando ultrasonidos de alta frecuencia. Durante este proceso, el motor del ventilador permanece activo, garantizando que el vapor de H₂O₂ acceda a cada punto de la cámara y al tubo de entrada y salida del sensor de CO₂, así como al interior de este último.
2. El vapor de H₂O₂ entra en los radicales de hidroxilo de forma natural.
3. Los radicales hidroxilo inician una reacción en cadena de robo de electrones.
4. Este entorno interno inestable da lugar a la muerte de los agentes contaminantes. Los radicales de hidroxilo restantes y el H₂O₂ se convierten en H₂O (acuoso) y O₂ (gas).



La descontaminación de H₂O₂ de PHCbi alcanza como mínimo 6 unidades de reducción logarítmica de los principales contaminantes. El proceso de descontaminación total lleva menos de tres horas.

EL ADN es muy susceptible de sufrir daños oxidativos. Puesto que la mayoría de las bacterias tienen un solo cromosoma que controla todas sus funciones vitales, este tipo de efecto puede ser perjudicial para su funcionamiento normal. Los organismos procariotas suelen carecer de mecanismos de reparación que limiten estos daños, de modo que son más propensos a los cambios.

Medidas en caso de contaminación



ESTERILIZACIÓN DE CALOR DUAL

Se han resuelto los problemas de utilizar la esterilización de calor dual, que tuvo que restringirse a pesar de las necesidades de los clientes.
Es útil una esterilización de calor dual de aprox. 11 h/180 °C

PASO 1

Tiempo de preparación: 10-15 minutos



1. Pulse el botón de esterilización para ver las instrucciones en la pantalla.
2. Retire todos los componentes internos.
3. Limpie el interior de la estufa de incubación y los componentes interiores con alcohol.
4. Vuelva a colocar los componentes interiores en las localizaciones específicas para realizar la esterilización in situ.

PASO 2

Tiempo de esterilización: aprox. 11 horas



1. Cierre la puerta interior y la puerta exterior y pulse OK. La puerta exterior ahora se bloquea electrónicamente y la cámara se calienta.
2. El proceso de esterilización comienza cuando todo el interior de la cámara supera los 180 °C y se ejecuta durante 60 minutos.
3. El proceso de refrigeración comienza a enfriar la cámara a 40 °C.

PASO 3

Tiempo de duración: aprox. 10 minutos



1. La puerta exterior se desbloquea al finalizar el procedimiento.
2. Abra la puerta de la cámara.
3. Vuelva a colocar los componentes internos en sus posiciones normales.

No hay fugas de calor

Ambas cámaras pueden usarse al mismo tiempo, incluso cuando se apila una sobre la otra.

Una unidad en modo de esterilización de calor dual y la otra en modo de incubación.



Para evitar quemaduras durante el ciclo de esterilización con calor, la puerta exterior se bloquea electrónicamente. La temperatura de la superficie superior del MCO-170AICD durante la esterilización por calor es de aproximadamente 60 °C. 60 °C está dentro de la tolerancia descrita en la norma internacional de seguridad IEC 61010 10.1: Límites de temperatura de la superficie para la protección contra las quemaduras. El límite de seguridad para el metal externo es de 65 °C.

Medidas en caso de oxidación

Póngase siempre guantes antes de limpiar la unidad.

Como regla básica, no limpie la estufa con las manos desnudas. Asegúrese de usar guantes. Tenga cuidado, ya que puede cortarse las manos en los componentes internos.

Materiales necesarios

- Guantes
- Etanol al 70 %
- Paño/papel no tejido estéril

PRIMERO SIGA LOS PASOS 1 A 5 DE LAS PÁGINAS 9/10

PASO 6

Elimine el óxido con una crema limpiadora.

Use una cantidad adecuada de crema limpiadora de grano fino y elimine el óxido con cuidado.

PASO 7

Limpie con etanol al 70 %.



PASO 8

Active la lámpara UV durante 24 horas.

*Si se trata de un modelo con lámpara UV

Una vez que haya retirado los componentes internos y la cubierta de la lámpara UV, lleve a cabo la esterilización UV durante 24 horas. No es necesario limpiar el interior con alcohol después.

PASO 9

Sustituya los componentes internos.

Sustituya los componentes en el orden inverso al del [PASO 2] y vierta agua destilada estéril en la bandeja humidificadora.

Antes de sustituir todos los componentes, compruebe si el ventilador gira correctamente, girándolo con la mano.

IMPORTANTE

Estas son las condiciones que promueven la oxidación

- Limpieza insuficiente después del uso de limpiadores o desinfectantes ácidos, alcalinos o a base de cloro
- Arañazos en la superficie del interior de la unidad o en los componentes internos
- La estufa se utiliza con restos extraños que se han quedado adheridos al interior de la unidad o a los componentes internos
- Se añade dodecilsulfato sódico (SDS) al agua de humidificación
- Se usa agua ultrapura, agua desionizada o agua purificada por ósmosis inversa en la bandeja humidificadora
- Se añaden productos químicos al agua de humidificación

- **Si se utiliza un autoclave**
Si los elementos se almacenan húmedos en un lugar cerrado después de sacarlos de un autoclave, pueden oxidarse fácilmente.

- **Si se utiliza un esterilizador de calor dual**
Después de retirar los elementos de un esterilizador de calor dual, una vez que aparece una capa de óxido en la superficie y se vuelve amarilla o negra, pueden oxidarse fácilmente.

Prácticas óptimas y técnica de laboratorio recomendada

El método más obvio para lograr un funcionamiento sin contaminación de la estufa es mantenerla limpia. Mediante una combinación de procesos de limpieza manual y descontaminación automática (si se dispone de ella) gestionados en un programa periódico se contribuye a proteger los cultivos in situ y a reducir al mínimo la pérdida de trabajo debido a la contaminación y el tiempo de inactividad. El mantenimiento predictivo es análogo al mantenimiento preventivo, en el que los procesos de limpieza pueden documentarse para proceder a su estandarización y cumplimiento, programarse con antelación y asignarse al personal de laboratorio según las necesidades. No existe nada que pueda sustituir al empleo de una técnica aséptica cuando se manipulan los cultivos celulares. Tanto la higiene personal como la del laboratorio son esenciales para un programa holístico de gestión de la contaminación.

DESCONTAMINACIÓN ACTIVA FRENTE A DESCONTAMINACIÓN PASIVA

El usuario debe encargarse de poner en marcha la descontaminación activa, ya sea mediante limpieza manual, esterilización a temperatura elevada, H_2O_2 vaporizado u otro método. Los atributos de diseño inherentes a una estufa de incubación de cultivo celular adecuadamente diseñada ofrecen una capa adicional de protección, pues trabajan en segundo plano para inhibir y destruir los contaminantes a medida que se producen.

Descontaminación activa



Temperatura elevada. En un proceso de descontaminación a temperatura elevada se tienen en cuenta el tiempo y la temperatura; para seguir un método demostrado

de descontaminación, se mantiene la temperatura normalmente entre los 160 °C y los 170 °C durante un periodo de dos horas. La marca PHCbi, un sistema de descontaminación térmica nuevo, utiliza una temperatura aún más alta. Es el método de descontaminación activa más rápido y efectivo en una estufa de incubación de cultivo celular que alcanza los 180 °C durante dos horas antes de volver a la temperatura ambiente. Para reducir al mínimo el tiempo de inactividad, el tiempo total del ciclo es inferior a 12 horas. Este proceso de eficiencia energética no requiere extraer el sensor de CO_2 ni la luz UV de la estufa de incubación de la marca PHCbi.



Peróxido de hidrógeno (H_2O_2) vaporizado.

Las estufas de incubación de la marca PHCbi permiten emplear descontaminación mediante peróxido de hidrógeno (H_2O_2) vaporizado con total seguridad y sin impacto en el ambiente circundante. El peróxido de hidrógeno tiene una forma acuosa inicialmente y se convierte en vapor mediante un nebulizador; dicho nebulizador expone todas las superficies interiores al H_2O_2 vaporizado, que finalmente vuelve a convertirse en agua y oxígeno a menos de 1 ppm cuando se cataliza mediante una lámpara UV.

Descontaminación pasiva



El acero inoxidable enriquecido en cobre (comercializado como inCu-saFe® bajo la marca PHCbi) es una aleación de acero inoxidable y de cobre que constituye una barrera germicida para impedir el crecimiento de microorganismos en las superficies. Todas las superficies internas, los estantes y los soportes constan de este compuesto inCu-saFe. Este material es un híbrido del acero inoxidable de tipo 304. Es 100 % resistente a la corrosión y no se corroe ni cambia de color como las superficies de cobre C100 convencionales.



La luz ultravioleta (comercializada como UV SafeCell™ bajo la marca PHCbi)

consiste en una lámpara UV oculta que crea una exposición en serie de 257,3 nm de longitud de onda para destruir el ADN de cualquier microorganismo que pase a través del sistema de flujo de aire, así como los contaminantes del agua superficial de la bandeja humidificadora extraíble. La lámpara UV se enciende automáticamente tras un acontecimiento de apertura/cierre de la puerta. UV SafeCell inhibe el crecimiento de micoplasma, bacterias, mohos, esporas, virus, levaduras y hongos sin costosos purificadores de aire con filtros HEPA que acumulen contaminantes en el medio filtrante. Además, la lámpara UV puede programarse para efectuar un ciclo temporizado de encendido durante el 100 % del tiempo a fin de realizar un proceso complementario de descontaminación de la cámara.





PHC Europe B.V.
Nijverheidsweg 120 | 4879 AZ Etten-Leur | Netherlands
T: +31 (0) 76 543 3833 | F: +31 (0) 76 541 3732
www.phcd.com/eu/biomedical