

I.13. Desinfección y control microbiológico en las centrales hortofrutícolas

Control de desinfección de ambiente, superficie, maquinaria y recipientes

Rosa M^a Montes Estellés
rmones@btc.upv.es
Profesora Microbiología
Departamento de Biotecnología

CURSO POSCOSECHA DE CÍTRICOS Y OTROS CULTIVOS ALTERNATIVOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA
13 de Febrero 2017

Limpieza y Desinfección

Industrias agroalimentarias

LIMPIEZA

PROCESO O CONJUNTO DE PROCESOS POR LOS QUE SE ELIMINA LA SUCIEDAD Y LOS MICROORGANISMOS
No significa esterilización

DESINFECCIÓN

PROCESO FÍSICO O QUÍMICO QUE MATA O INACTIVA AGENTES PATÓGENOS TALES COMO BACTERIAS, VIRUS Y PROTOZOOS IMPIDIENDO EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN FASE VEGETATIVA QUE SE ENCUENTREN EN OBJETOS INERTES.
No significa esterilización

LIMPIEZA

PROCESO O CONJUNTO DE PROCESOS POR LOS QUE SE ELIMINA LA SUCIEDAD Y LOS MICROORGANISMOS
No significa esterilización

CARACTERÍSTICAS QUE AFECTAN AL PROCESO DE LIMPIEZA:

- ✓ CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA
- ✓ CALIDAD DEL AGUA DE LIMPIEZA
- ✓ TEMPERATURA DE LIMPIEZA
- ✓ ELECCIÓN DEL DETERGENTE Y DESINFECTANTE ADECUADOS
- ✓ TÉCNICA DE LIMPIEZA ADECUADA

TIPO DE INDUSTRIA

- **Material a limpiar:** Composición, porosidad, rugosidad...
- **Tipo de suciedad que se genera**
 - Sustancias inorgánicas:
 - Solubles en agua: sales, iones
 - Insolubles: cal, sales, óxido de hierro
 - Sustancias orgánicas:
 - Solubles: Azúcares, almidones
 - Insolubles: Grasas, proteínas

PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Protocolo con instrucciones específicas de trabajo en las que se establezcan procedimientos eficaces de limpieza y desinfección para cada zona y/o equipo.

Se especifica toda la información relevante para su aplicación, incluyendo al menos:

- Productos usados:
 - ✓ composición
 - ✓ concentración
 - ✓ forma de aplicación
 - ✓ tiempo de actuación
 - ✓ condiciones de uso
 - ✓ frecuencia de ejecución
 - ✓ tiempo de espera
 - ✓ aclarados, forma de eliminación
- Frecuencia
- Métodos de limpieza.

Se designarán responsables de registrar la limpieza realizada y de su verificación

Detergente

▪ Sustancia o producto que limpia químicamente. (R.A.E.)

▪ **Detergente:** es todo producto cuya composición ha sido especialmente estudiada para colaborar al desarrollo de los fenómenos de **detergencia** y que se basa en componentes esenciales (agentes tensioactivos) y, generalmente, componentes complementarios (coadyuvantes, reforzantes, cargas, aditivos y otros componentes accesorios).

Real Decreto 770/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de detergentes y limpiadores.

SIEMPRE USAR LA CONCENTRACIÓN EFECTIVA

SIEMPRE USAR PRODUCTOS COMPATIBLES

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

TÉCNICAS DE LIMPIEZA

▪ Realizarla en momentos de pausa laboral y al acabar la jornada laboral

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SIMULTÁNEA

Rápida y barata: Uso de un producto único con características detergentes y desinfectantes
Menor eficacia: presencia de materia orgánica que protege a los microorganismos e inhibe a los desinfectantes
Usar siempre productos compatibles
Seguir estrictamente las instrucciones de uso

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SUCESIVAS

1º- LIMPIEZA PRELIMINAR

Húmeda: Con agua a presión, fría o tibia

Seca: Aspiradores

2º- LIMPIEZA

Agua caliente con cierta fuerza mecánica + Detergente + Tiempo de contacto

3º- ENJUAGADO INTERMEDIO

Elimina suciedad, detergente y microorganismos

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SUCESIVAS

4º- DESINFECCIÓN

5º- ACLARADO FINAL

Agua caliente o fría siempre potable

Su objetivo : Limpieza química

6º- SECADO

Inmediato y completo

Natural o acelerado (material desechable o aspiradores)

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

SISTEMAS DE LIMPIEZA

LIMPIEZA EN SECO

- Restringido a industrias con características especiales
- Mejor usar aspiradores que cepillos o escobas

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

Limpieza manual
 Sistemas de proyección
 Limpieza con espumas y geles
 Sistemas automáticos

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

Limpieza manual:

- Muy eficaz para limpiar restos orgánicos
- No usar esponjas, estropajos o trapos
- Cepillos sintéticos, lavables, impermeables

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

Sistemas de proyección:

- Barato, equipos móviles
- Problemas para eliminar restos adheridos
- Crea aerosoles, condensación del vapor



4-10 L/min
 55°C
 20-85 Kg/cm²



LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

Limpieza con espumas y geles:

- Muy eficaz para restos muy adheridos
- Para superficies irregulares, de difícil acceso
- Necesario LARGO TIEMPO DE CONTACTO
- Asociado al uso de ENZIMAS
 - Lipasas+ proteasas+tensioactivo+alcalinos débiles
 - Agua a baja temperatura



LIMPIEZA HÚMEDA

Sistemas automáticos:

La automatización permite ahorrar agua, energía y productos ya que están más controlados y se pueden ajustar al máximo sus consumos según las necesidades de limpieza

- Sistemas autónomos de limpieza
- Sistemas centrales
- Sistemas cerrados (C.I.P.)

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

- Sistemas autónomos de limpieza

Sistemas de aspersión

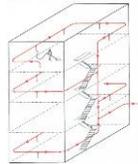
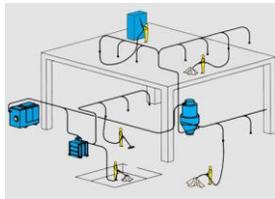


LIMPIEZA HÚMEDA

Sistemas automáticos:

- Sistemas centrales

Control de productos y dosificación en cada sección



LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

- Sistemas autónomos de limpieza
- Máquinas lavadoras-secadoras
- Posibilidad de desinfección asociada (+ 80°C)
- Muy útil para pequeños utensilios
- Ocasionalmente, asociación a ultrasonidos

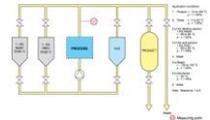


LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

LIMPIEZA HÚMEDA

Sistemas automáticos:

- Sistemas cerrados (C.I.P.)
- Economía y recuperación de recursos
- Seguridad del personal
- Reproducibilidad de las operaciones
- Menor gasto de tiempo
- Reducción vertidos aguas residuales



Limpieza en centrales citrícolas

Antes de procesar la fruta destinada a conservación.

Realización de una correcta limpieza y desinfección de:

- la línea de tratamiento,
- suelo del almacén,
- envases (cajones)
- cámaras frigoríficas

Todo esto debe estar incluido y bien descrito en los Planes de limpieza y Desinfección del almacén

LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

DESODORIZACIÓN

Fundamental limpieza y desinfección adecuadas
Tratamientos desodorizadores:

- 1.- ADSORCIÓN: Agua con reactivos, carbón activado...
- 2.- COMBUSTIÓN: Térmica o catalítica
- 3.- OZONIZACIÓN: Oxidación de los compuestos volátiles

DESODORIZACIÓN

OZONIZACIÓN



LIMPIEZA

PROCESO O CONJUNTO DE PROCESOS POR LOS QUE SE ELIMINA LA SUCIEDAD Y LOS MICROORGANISMOS
No significa esterilización

DESINFECCIÓN

PROCESO FÍSICO O QUÍMICO QUE MATA O INACTIVA AGENTES PATÓGENOS TALES COMO BACTERIAS, VIRUS Y PROTOZOOS IMPIDIENDO EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN FASE VEGETATIVA QUE SE ENCUENTREN EN OBJETOS INERTES.
No significa esterilización

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

DESINFECCIÓN

Inactivación o destrucción los microorganismos no eliminados en la limpieza (NO ES ESTERILIZACIÓN)

DESINFECTANTE

Agente utilizado en la desinfección

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN UN DESINFECTANTE

Amplio y fuerte espectro de acción bactericida y fungicida

Soluble en agua y estable en forma concentrada

No corrosivo, tóxico ni irritante

No residual tras el enjuagado, No teñir superficies ni dejar olores

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

A.- AGENTES FÍSICOS

1. Calor húmedo

Vapor fluente (80°C, 1 min)

Agua caliente

Bombeo (80-90°C 5-15 min)

Inmersión (85°C, 15 min-80°C, 20 min)

2. Radiación UV

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

1. Agentes liberadores de cloro

Uso generalizado en la I.A.A.

Potentes oxidantes

Espectro amplio de acción:

Formas bacterianas vegetativas

Esporas fúngicas y levaduras

Algunos virus y esporas bacterianas

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

1. Agentes liberadores de cloro

Ventajas:

- Baratos
- No se afectan por la dureza del agua
- Fáciles de usar (50-250 ppm de cloro libre)

Desventajas:

- Inactivación por la materia orgánica

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

1. Agentes liberadores de cloro

Compuestos:

- Hipocloritos sódico (10-17% Cl libre) y cálcico (30% Cl libre)
- Fosfato trisódico clorado (+Bromuro)
- Dióxido de cloro

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

2. Compuestos de Amonio cuaternario

Tensioactivos aniónicos: Alteraciones de membrana en los microorganismos

Espectro de Acción

- Gram positivos, Gram negativos poco resistentes y esporas fúngicas

No inactivan virus ni esporas bacterianas

Selección de Gram negativos resistentes (*Pseudomonas*)

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

2. Compuestos de Amonio cuaternario

Ventajas

- Incoloros, inodoros, insípidos
- No corrosivos ni irritantes
- Capacidad humectante y de penetración
- Poco afectados por la materia orgánica
- Poder residual: Efecto continuado

Desventajas

- Actúan mejor a pH ácido
- Muy espumantes. Necesario abundantes enjuagues
- Afectados por aguas duras y proteínas

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

2. Compuestos de Amonio cuaternario

Compuestos:

- Cloruro de benzalconio, Bromuro de cetiltrimetilamonio, Cetiltrimetilamida

Uso

- Suelos, Paredes y Equipos (50-500 ppm, hasta 40°C, 1-30 min)
- No indicados en superficies en contacto con alimentos

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

3. Yodóforos

Asociación laxa Yodo + Tensioactivo no iónico:

- Portador y disolvente del I₂
- Liberación de I₂ libre (1-1.5% mínimo: 12 ppm)
- Elimina sus inconvenientes

Espectro de Acción

- Activos frente a Gram positivos (más que el cloro) y Gram negativos
- Eficaces frente a mohos, levaduras y virus
- Poco activos frente a esporas bacterianas (menos que el Cloro)

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

3. Yodóforos

Uso

Generalmente asociados a un ácido: Mayor poder germicida y estabilidad

Ventajas

Muy solubles en agua, eficaces en frío
No afectados por la dureza del agua
Poco afectados por la materia orgánica
Poco olor, poco tóxicos, no corrosivos, no irritan la piel ni la colorean

Desventajas

Difíciles de enjuagar, muy espumantes

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

B.- AGENTES QUÍMICOS

3. Otros compuestos

OXIDANTES: Peróxido de Hidrógeno, perborato, permanganato...

ALDEHIDOS: Sólo para desinfección terminal

ACIDO PERACÉTICO: Acción a pH ácido

COMPUESTOS FENÓLICOS: Fungicidas

AGENTES GASEOSOS: Sólo para desinfección terminal

Fungicidas

Fungicida	Inclusión	Caducidad	LMR (mg/kg)
Imazalil	01/01/1999	31/12/2021	5
Propiconazol	01/06/2004	31/01/2017	9 (naranja) 6 (mandarina, pomelo y limón)
Fosetil-AI	01/05/2007	30/04/2017	75
Ortofenilfenol	01/01/2010	31/12/2019	5
Procloraz	07/01/1999	07/12/2021	10
Primetanil	01/06/2007	30/04/2018	8
Metilofanato	27/02/1997	31/10/2017	6
Tiabendazol	01/01/2002	31/06/2017	5
Fludioxonil	15/10/2015	31/10/2019	10

Cuadro 1. Fungicidas autorizados en la UE para el tratamiento en poscosecho de cítricos. Incluidos en el Reglamento (CE) N° 540/2011 que aplica el Reglamento (CE) N° 1107/2009.

Enfermedad	Fungicida	Dosis (para suspensión en agua)
<i>Penicillium digitatum</i> (Podredumbre verde)	TBZ 45%	0.2%
	SOPP 70%	2.5%
<i>Penicillium italicum</i> (Podredumbre azul)	Plocoraz 40%	0.11%
	Benomilo 50%	0.4%
<i>Cladosporium herbarum</i> (Podredumbre verde-gris)	Plocoraz 40%	0.2%
<i>Alternaria citri</i> (Podredumbre negra)	Plocoraz 40%	0.2%
<i>Phytophthora citrophthora</i> (Aguado)	Fosetil AI 80%	0.3%
<i>Geotrichum candidum</i> (Podredumbre amarga)	Guazatina 30%	0.4%
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Antracnosis)	Carbendazim 50%	0.2%
	Benomilo 50%	0.2%

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Desinfección del aire

Tratamiento físico normalmente usado:

- La radiación ultravioleta no se utiliza mucho en la industria alimenticia.
- Los sistemas de flujo laminar de aire filtrado hacen posible proteger superficies de trabajo, áreas de envase o incluso áreas más grande según los requisitos
- Los envases bajo vacío o gas inerte (dióxido del carbono o nitrógeno) hacen posible detener el desarrollo de microorganismos aerobios (levaduras, mohos, lactobacilos, etc.) prolongando la vida útil del producto empaquetado.
- Es necesario tratar la atmósfera y superficies de los locales por medio de procedimientos de desinfección aéreos.

Productos para la desinfección del aire:

- Aerosoles húmedos, dispersión de soluciones desinfectantes en la atmósfera en la forma de gotas finas que tienen tendencia a la sedimentación.
 - Los principios activos usados son generalmente amonio cuaternario o aldehídos (formaldehído o formol, paraformaldehído, glutaraldehído, etc.). Los resultados frecuentemente son de un amplio espectro de actividad, conveniente para desinfectar superficies (principalmente bacterias).
- Además, dispersar estos tipos de principios activos puede ocasionar ciertos riesgos para el personal, equipos o productos:
 - Aumentando la humedad relativa del aire del ambiente.
 - Corrosión causada por ciertos tratamientos basados en el amonio cuaternario y formaldehído.
 - La toxicidad alta de formol hace difícil ocupar los locales después del tratamiento de hecho, la concentración máxima en aire es de 2 ppm (3 mg/m³) (INRS note n° 997-82-76)
 - Los residuos del amonio cuaternarios pueden perturbar la acción de bacterias lácticas en la leche o en la industrialización de queso.
 - Aerosoles secos, que en forma de humo, difunde un elevado número de partículas cargadas con materia activa en todo el volumen del local a tratar.
- Este proceso no requiere equipos específicos. Su espectro de actividad es satisfactorio particularmente para combatir la biocontaminación del aire (especialmente mohos).
- La acción llevada a cabo con cualquiera estos procesos de tratamiento medioambientales, no debe permitir olvidar los orígenes de la biocontaminación.

DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA
Desinfección del aire

- Nebulizadores
- Botes fumígenos

Para algunos tratamientos se necesitan Equipos de Seguridad Individual (EPI's)

!!!Protección respiratoria y ocular!!!

Algunos tratamientos sólo los puede hacer personal autorizado.

KIT TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS 1



Incluye: Buzo Tyvek Xpert, Mascarilla Fit mask
 2 Filtros ABEK1, Guante Nitrilo, Gafa Estanca.

Control microbiológico



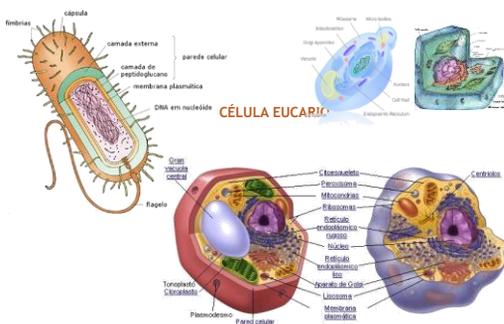
Tipos de microorganismos

- Celulares**
- Células procariotas
 - Bacterias
 - Arqueas
 - Células eucariotas
 - Algas
 - Hongos
 - Protozoos

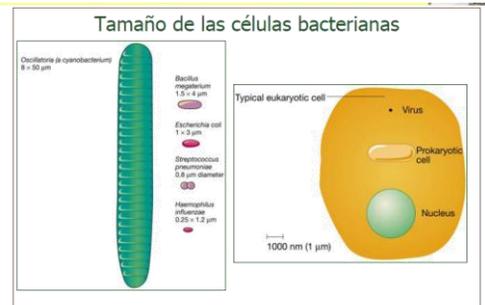
No Celulares

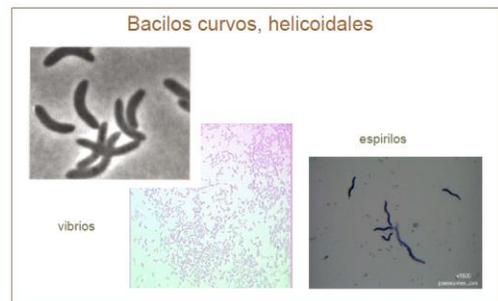
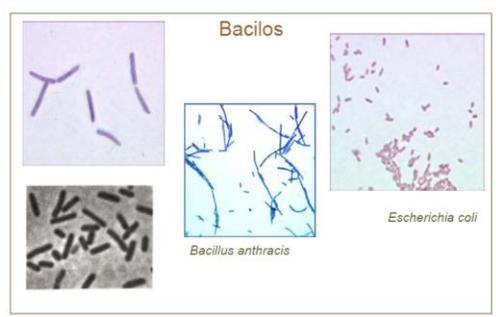
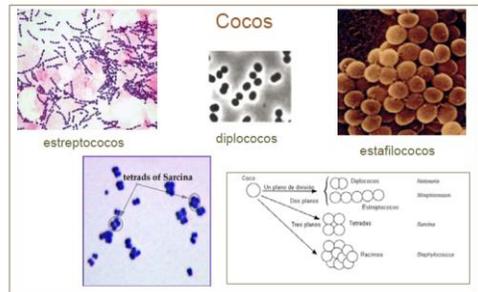
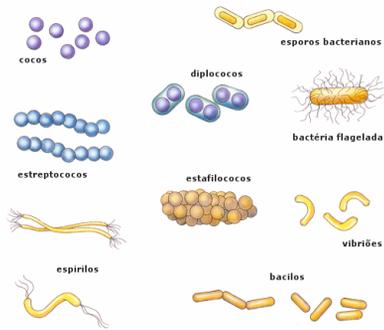
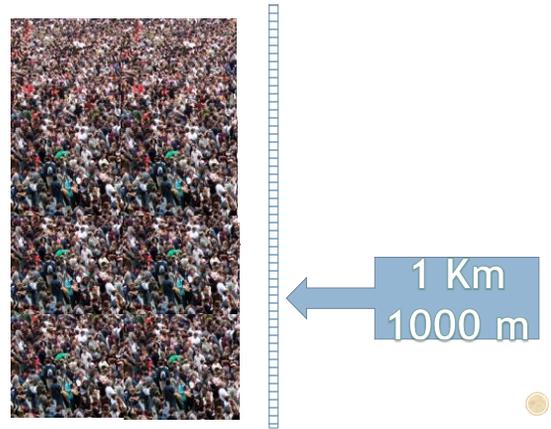
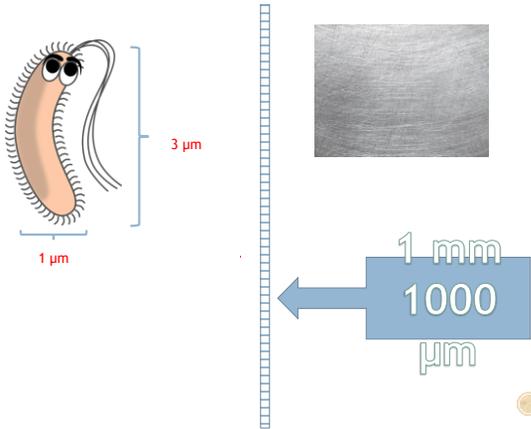
- Virus
- Subvircas**
- Priones

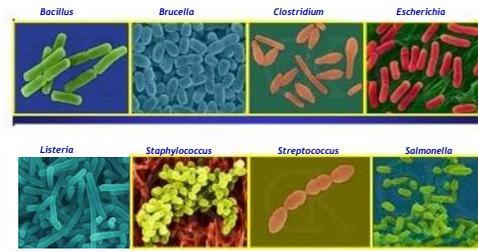
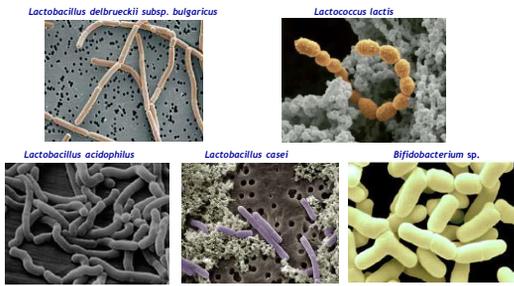
CÉLULA PROCARIOTA



1 μ m = 0,001 mm = 0.000 001 metros
 1 nm = 0,001 μ m

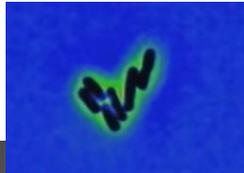






<https://youtu.be/1vWJAQ9WdUw>

<https://youtu.be/KpnAdoRLsCU>



HONGOS

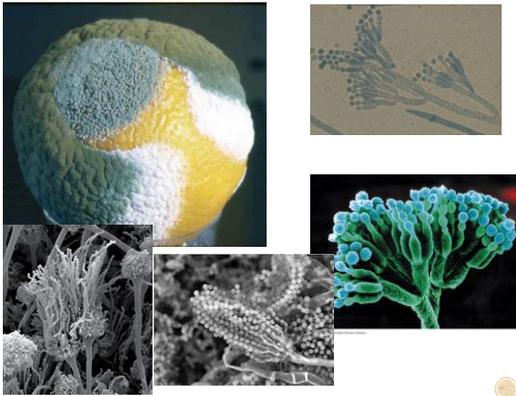
MOHOS

LEVADURAS

SETAS



<https://youtu.be/1EWiymSK1jw>



Patógenos en alimentos

Bacterias (formadoras de esporas)	Virus
<i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i>	Hepatitis A y E Virus del grupo Norwalk Rotavirus
Bacterias (no formadoras de esporas)	Protozoos y parásitos
<i>Brucella abortus</i> , <i>Brucella suis</i> , <i>Campylobacter</i> spp. <i>Escherichia coli</i> patógenas <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> spp. (<i>S. typhimurium</i> , <i>S. enteritidis</i>) <i>Shigella</i> (<i>S. dysenteriae</i>) <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Taenia solium</i> <i>Taenia saginata</i> <i>Trichinella spiralis</i>

Control microbiológico

RECOPILACION
NORMAS MICROBIOLÓGICAS DE LOS ALIMENTOS Y ANEXOS (especificos, agua, alimentos de consumo, aire, superficies)
OTROS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE INTERÉS SANITARIO
Actualizada a 1 ENERO de 2017

ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CONTROL DEL GOBIERNO DE CHILE
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA Y COMERCIO DE PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL

Ítem	Norma	Unidad	Medio	Temperatura	Tiempo	Observaciones
Muestra de agua para consumo humano	NCh 1000 (2010)	por litro	Agua	a 20°C	15 min	Presencia de bacterias coliformes totales
						Presencia de bacterias coliformes fecales
Muestra de agua para consumo humano	NCh 1000 (2010)	por litro	Agua	a 20°C	15 min	Presencia de bacterias coliformes totales
						Presencia de bacterias coliformes fecales
Muestra de agua para consumo humano	NCh 1000 (2010)	por litro	Agua	a 20°C	15 min	Presencia de bacterias coliformes totales
						Presencia de bacterias coliformes fecales
Muestra de agua para consumo humano	NCh 1000 (2010)	por litro	Agua	a 20°C	15 min	Presencia de bacterias coliformes totales
						Presencia de bacterias coliformes fecales

Control microbiológico de aire y superficies

- Control microbiológico de aire
- Control de superficies:
 - MICROBIOLÓGICO
 - NO MICROBIOLÓGICO

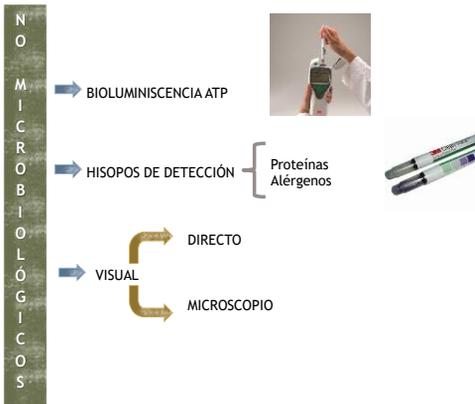
Control microbiológico de aire y superficies

- Objetivos:
- Diseño del programa de Limpieza y Desinfección
 - Verificación de los procesos de limpieza y desinfección

- Determinación de la presencia de patógenos
- Localización de fuentes de contaminación

Control microbiológico en PCC (Puntos Críticos de Control), en el sistema APPCC





Control microbiológico de aire y superficies

Análisis de indicadores

Proceso y calidad

La presencia de microorganismos indicadores:

- Evidencia fallos en los protocolos de limpieza y desinfección (concentraciones, tiempos, temperaturas, operarios...)
- Manifiesta un fallo en el proceso de producción o conservación del alimento
- Pueden "sugerir" la presencia de patógenos

Análisis de patógenos

Seguridad alimentaria

El microorganismo es capaz de causar enfermedad

Control microbiológico de aire y superficies

Análisis de microorganismos indicadores:

- Análisis más fáciles y rápidos que los de patógenos
- Están en cantidades más elevadas
- Se pueden utilizar para elaborar análisis de tendencias

Control microbiológico de aire y superficies

Análisis de microorganismos indicadores:

- Aerobios mesófilos totales
- Enterobacterias
- Enterobacterias lactosa positiva (coliformes)
- Mohos y levaduras
- Listeria spp
- E. coli

Control microbiológico de aire

norma española

UNE-EN 13098

Mayo 2001

TÍTULO

Atmósferas en el lugar de trabajo

Directrices para la medición de microorganismos y endotoxinas en suspensión en el aire

1. Aire:

Análisis por depósito

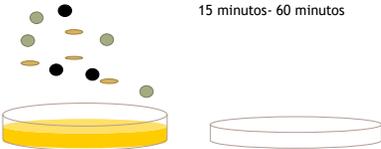
Aparatos muestreadores

Análisis por depósito



Análisis por depósito

15 minutos- 60 minutos



Análisis por depósito

15 minutos- 60 minutos



Análisis por depósito

Distintos medios distintos análisis
Incubación
Análisis cualitativo



Análisis por depósito

Distintos medios distintos análisis
Incubación
Análisis cualitativo



Agar Plate Count, TSA= Crecimiento de bacterias

Agar Sabouraud +Cloranfenicol, Agar Rosa de Bengala= Crecimiento de Hongos



Agar Plate Count



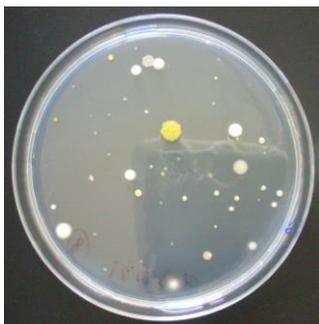
Agar Sabouraud+Cloranfenicol

Muestreadores Análisis cuantitativo

Muestreadores de impacto sobre agar

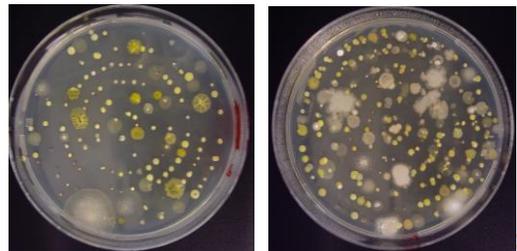


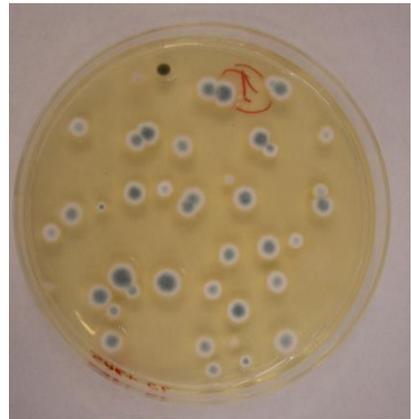
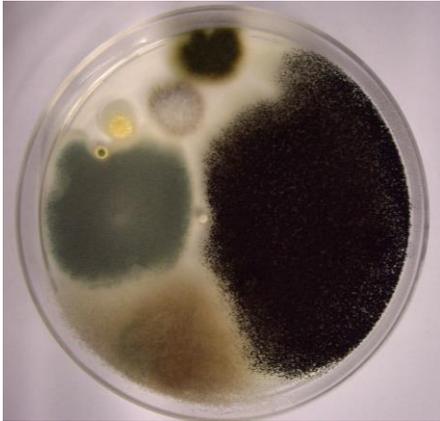
Muestreadores de impacto sobre agar (SAS)

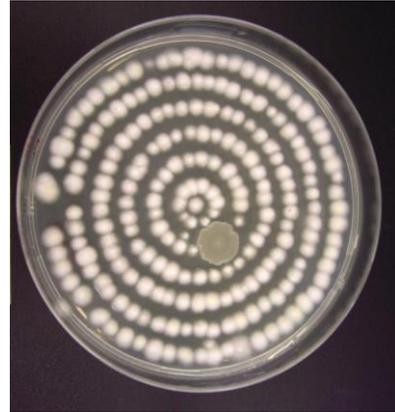


Agar Plate Count

Agar Plate Count







Control microbiológico de aire y superficies

No existe legislación sobre los límites permitidos para los análisis microbiológicos de aire y superficies

Un estudio realizado a lo largo de tres años en más de 1.700 edificios de trabajo de Estados Unidos, en el que se analizaron los niveles de hongos en estos ambientes interiores y en el exterior.

Este informe mostró una concentración media de hongos en los interiores analizados de 80 ufc/m³, con valores mínimos de 0 y máximos de hasta 10.000 ufc/m³.

Los más comunes eran *Cladosporium*, *Penicillium* y *Aspergillus*, encontrados en el 62 por ciento de los edificios.

Nivel de contaminación del aire	Número de mohos por m ³ *	Nº de colonias observadas en placa de Petri de 55 mm
Contaminación importante	Más de 150/m ³	Más de 10
Contaminación media	30 a 150/m ³	2 a 10
Contaminación baja	Menos de 30/m ³	menos de 2

* Condiciones del muestreo de aire: 180 litros/min
20 segundos

RECOMENDACIONES

Norma UNE 100012 Higienización de sistemas incluye los siguientes valores numéricos:

- Se considera ambiente interior limpio < 800 ufc/m³
- Se hace atención al fenómeno de amplificación bacteriana, el aire interior no debe presentar una presencia de bacterias mayor de 200 ufc/m³ que el exterior.

Quirófanos

Recuento de aerobios: los valores de bioseguridad admisibles dependen también del tipo de quirófano (se indican en unidades formadoras de colonias (ufc) por m³):

- Ambiente muy limpio <10 ufc/m³
- Ambiente limpio <10-100 ufc/m³
- Ambiente aceptable 100-200 ufc/m³

En los quirófanos de clase A se debe garantizar un ambiente muy limpio

NTP 409 INSHT

Algunos autores han sugerido la cifra de 4.500 unidades formadoras de colonias (ufc) por metro cúbico de aire, como límite superior de concentración de bacterias totales para interiores y en climas subárticos. Esa cifra sólo es aplicable para organismos de origen humano y excluyendo cualquier tipo de patógenos. Tampoco es aplicable para climas más cálidos.

Hongos

El origen de los hongos que habitualmente se encuentran en los ambientes interiores es mayoritariamente el exterior, por lo que preferentemente se utilizará éste como ambiente control.

Las diferencias en las relaciones entre los hongos del interior y del exterior dependen, fundamentalmente, del sistema de ventilación disponible. Esta relación es prácticamente idéntica cuando el edificio está ventilado de forma natural, mientras que, en edificios ventilados de forma mecánica, incluso en los que el sistema de filtración es deficiente, la concentración de hongos encontrados en el interior debería ser inferior a la presente en el exterior. En cualquier caso, los diferentes tipos de hongos encontrados del interior deberían corresponder a las especies del exterior propias de la estación climática.

Los niveles de hasta 100 ufc/m³ de hongos saprofitos pueden ser considerados normales, siempre y cuando se trate de ambientes en los que no exista población con deficiencias o enfermedades del sistema inmunitario.

•Published: 1996-07-12

•Corporate author(s): [Directorate-General for Research and Innovation \(European Commission\)](#) , [Directorate-General for the Information Society and Media \(European Commission\)](#) , [European Commission](#) , [Joint Research Centre \(European Commission\)](#)

European collaborative action 'Indoor air quality and its impact on man' (formerly COST project 613)

Biological particles in indoor environments

Table 4 : Categories of CFU/m³ (mixed populations of fungi) obtained with the Andersen six-stage sampler in combination with MEA, and with the N6-Andersen one-stage sampler in combination with MEA and DG18.

category	houses (CFU/m ³)	non-industrial indoor environments (CFU/m ³)
very low	< 50	< 25
low	< 200*	< 100
intermediate	< 1 000	< 500
high	< 10 000	< 2 000
very high	> 10 000	> 2 000

* : 500 CFU/m³ for DG18

N.B.: These categories are based on the range of values obtained in indoor environments and not on a health risk evaluation.

Table 6 : Categories of CFU/m³ (mixed populations of bacteria) obtained with the Andersen six-stage sampler or slit sampler (sampling time 10 - 15 min., incubation at 25 °C for 3 - 5 days), for houses and non-industrial indoor environments.

category	houses	non-industrial indoor environments
very low	< 100	< 50
low	< 500	< 100
intermediate	< 2 500	< 500
high	< 10 000	< 2 000
very high	> 10 000	> 2 000

N.B.: These categories are based on the range of values obtained in indoor environments and not on a health risk evaluation

Especificaciones para mohos en industrias alimentarias

Recuentos (ufc/m ³)	Nivel
0-100	Limpio
101-140	Aceptable
141-200	Contaminado
>201	Muy Contaminado

- Betelgeux

Control microbiológico de superficies

HIGIENE AMBIENTAL

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:

1. Superficies:

- Métodos de estampación
- Métodos de Frotis
- Petrifilm
- Toallitas estériles
- Bioluminiscencia
- hisopos de detección

norma española

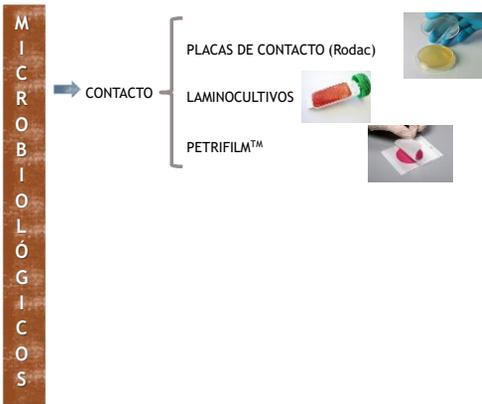
UNE-ISO 18593

Enero 2013

TÍTULO

Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal

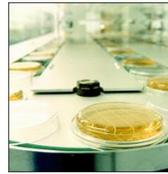
Métodos horizontales para las técnicas de toma de muestras a partir de superficies utilizando placas de contacto e hisopos



HIGIENE AMBIENTAL

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:

Métodos de estampación



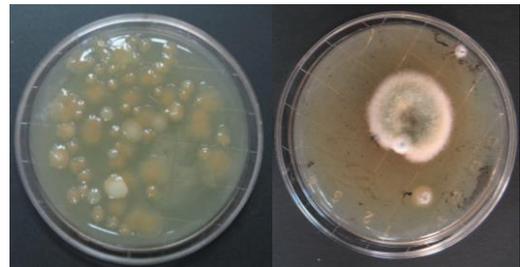
Distintos medios de cultivo

Preparadas o vacías

Con neutralzantes



Resultados en 25 cm²



HIGIENE AMBIENTAL

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:

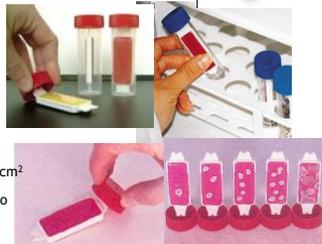
Métodos de estampación



Resultados en 7 ó 10 cm²

Dos medios de cultivo

Fácil transporte



Petrifilm

3M Petrifilm™ Count Plates:
Coating technology



1. Top Film
Plastic Film coated with adhesive, indicator and color water soluble gel.



2. Bottom Film
Plastic coated paper printed with a grid, adhesive standard methods nutrients, color water soluble gel.

Petrifilm Coliform Count Plate

- Enumeration of coliforms (total or thermotolerant)
- Reading facilitated by an end-color which colours colonies red.
- Upper film traps the gas produced by lactose fermentation.

Petrifilm Acid Coliform Count Plate

- Rapid enumeration of coliforms.
- Very sensitive pH indicator reveals production of acid by growing colonies.
- Growth acceleration reduces the response time.

Petrifilm E. coli Coliform Count Plate

- Test tube to determine concentration of Escherichia coli and coliforms.
- Contains 20-gluconidase indicator for detection of E. coli.
- Results in 24 to 48 hours.

Petrifilm High Sensitivity Coliform Count Plate

- Enumeration of small numbers of coliforms (less than 1 or 2 per plate).
- Incubator of form of sample or dilution of E. coli.
- Reading advantage (pink and white) enables to focus on Petrifilm Coliform count plate.

Petrifilm Select E. coli Count Plate

- Specific test for E. coli only
- E. coli colonies are visible.
- Contains 20-gluconidase indicator.
- Results in 24 hours.

Petrifilm Yeast and Mold Count Plate

- Enumeration of yeast and mould populations.
- Results in addition of antibiotics.

Step 1

Petrifilm Yeast Count Plate

- Enumeration of yeast population areas.
- One or two step analysis depends on type of the sample.
- Results in 24 to 27 hours.

Step 2

Petrifilm Environmental Listeria Plate

- Detection of Listeria in environmental samples.
- Provides Quantitative, Semi-Quantitative and Qualitative results in 26-30 hours.
- No enrichment required.

Petrifilm Environmental Listeria Plate

- Detection of Listeria in environmental samples.
- Provides Quantitative, Semi-Quantitative and Qualitative results in 26-30 hours.
- No enrichment required.

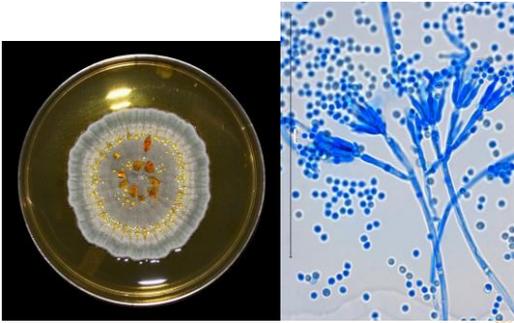
Penicillium italicum



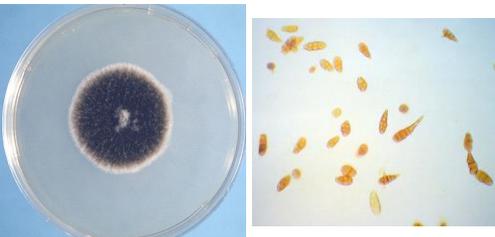
Penicillium digitatum



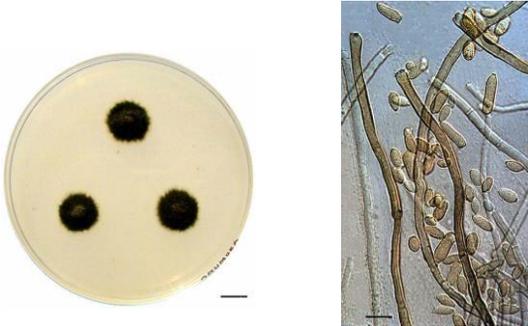
Penicillium citrinum



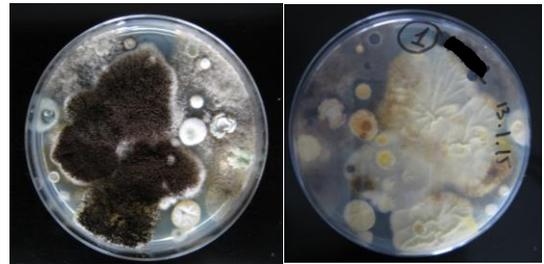
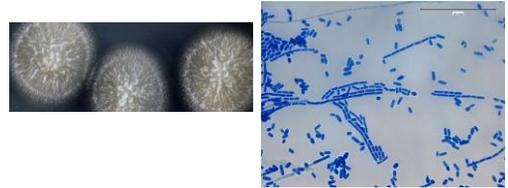
Alternaria citri



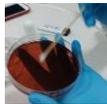
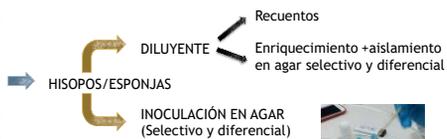
Cladosporium herbarum



Geotrichum herbarum

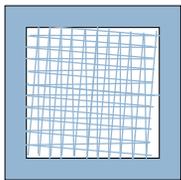
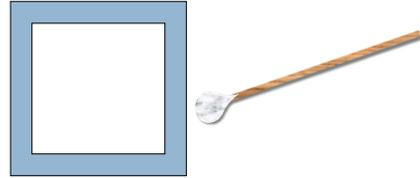


M
I
C
R
O
B
I
O
L
O
G
I
C
O
S

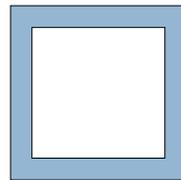


Métodos de frotis: Hisopo

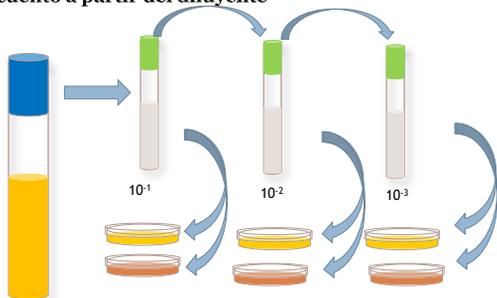




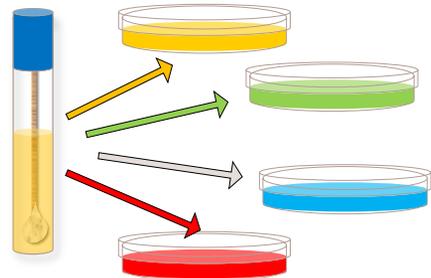
De 20 cm² a 100 cm²



Recuento a partir del diluyente



Incubación y resiembra en distintos medios





Muestrear SUPERFICIES DE 100 cm² a 1000 cm²
Se puede muestrear con toallita, esponja o gasa estéril

Sobre superficie mojada en seco y sobre superficie seca mojar la toallita, esponja o gasa estéril con diluyente estéril

Diluyentes:
Solución de peptona 1 g/l, Solución Ringer 1/4, Agua de peptona tamponada, peptona satina, tampón fosfato ph 7,5.

Añadir neutralizantes sólo si hay restos de desinfectantes



norma española

UNE-ISO 18593

Enero 2013

TÍTULO Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal
Métodos horizontales para las técnicas de toma de muestras a partir de superficies utilizando placas de contacto e hisopos

En la tabla 1 se muestran los componentes de un neutralizante que pueden ser utilizados en múltiples ocasiones. Se preparan en una solución de peptona (1 g/l) y cloruro sódico (8,5 g/l), distribuidos en tubos o botellas y se esterilizan durante 15 min a 121 °C.

Tabla 1 – Neutralizantes que pueden ser utilizados en múltiples ocasiones

Componente	Conc.
Monooxidato sorbitan (Polisorbato 80)	30 g/l
Lecitina	3 g/l
Tiosulfato sódico	5 g/l
L-histidina	1 g/l
Saponina	30 g/l

Uso de Buffer Neutralizantes

Agente Sanitizante	Caldo Letheen	Caldo D/E Neut	Buffer Neut
Sanitizantes comúnmente empleados en Alimentos			
Amonios cuaternarios	Si	Si	Si
Fenólicos	Si	Si	No
Yodo y Cloro	Alguna Actividad	Si	Si
Sanitizantes NO empleados comúnmente en Alimentos			
Mercúricos	No	Si	No
Formaldehído	No	Si	No
Oltaraldehído	No	Si	No

El Caldo Letheen y el caldo D/N neutralizante contienen agentes de enriquecimiento por lo que se debe recomendar que la superficie sea re - sanitizada después de la toma de la muestra

Caldo Letheen: Polisorbato 0.5%(Neutraliza algunos substitutos fenólicos) más Lecitina de Soya (amonios cuaternarios)



RECuento

Añadir diluyente en relación a la zona muestreada

100 cm² en 100 ml

Realizar el recuento con medio de cultivo según el recuento y aplicar la formula

9.2 Método del hisopo (frotado gases y esponja)

9.2.1 Se calcula el número de unidades formadoras de colonias (ufc) por mililitro de la suspensión inicial, *N*₁ y como se describe en las normas armonizadas correspondientes.

9.2.2 Se calcula el número de ufc por centímetro cuadrado de superficie investigada, *N*₂, empleando la fórmula

$$N_2 = \frac{N_1 \cdot F}{A} \cdot D$$

donde

*N*₁ es el número de ufc en 1 ml de diluyente (neutralizante).

F es la cantidad, en mililitros, de diluyente (neutralizante) en el tubo o bolsa de homogeneización.

A es la superficie investigada en centímetros cuadrados.

D es el recíproco a la dilución empleada.



Análisis de patógenos

Muestrear de a 100 a 1000 cm²

Añadir diluyente en relación a la zona muestreada y realizar preenriquecimiento (después del recuento)

Salmonella spp.

Se añade agua de peptona tamponada y se incuba a 37°C 18 h y se siguen las etapas del análisis de salmonella.

Listeria monocytogenes

Se añade caldo fraser 1/2 y se incuba a 30°C 24 h y se siguen las etapas del análisis de Listeria monocytogenes. No mojar las superficies con caldo fraser.

Método de frotis con hisopos en lugares difíciles y líquidos



LAS SUPERFICIES TOCADAS CON MEDIOS DE CULTIVO DEBEN SER ENJUAGADAS

3M™ Clean-Trace™ Surface Protein : Evaluación de Superficies y Aguas

- ✓ Detecta **niveles de proteínas, azúcares y otros componentes asociados a alimentos y contaminación microbiana.**
- ✓ Puede detectar trazas pequeñas de hasta 50 µg de proteína
- ✓ Semi - cuantitativo - Color oscuro/Rápido desarrollo del color= Más proteínas presentes

• Verde - Limpio
• Gris - Precaución
• Púrpura - Contaminado



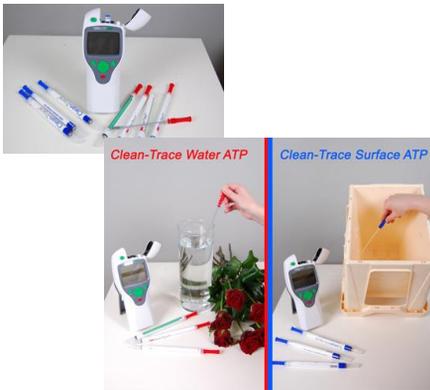

Bioluminiscencia



Luciferina

$$\text{Luciferina} + \text{ATP} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Oxi-luciferina} + \text{AMP} + \text{CO}_2 + \text{h}\nu \text{ 660 nm}$$

Reacción de luciferina a oxiluciferina mediante luciferasa de luciérnaga con emisión de luz de 660 nm de longitud de onda.



Send the Plan to the Instrument and Collect Data



Jan & Co	
19 Oct 02 13:47:02	
Conveyor 1	
Test 1:	6,223 RLU X
ReTest:	108 RLU ✓
Mid Line	
Test 1:	6,156 RLU X
ReTest:	—
4:47pm Med 23rd	
Back	MEASURE

	Evaluación Visual	Pruebas Microbiológicas	Proteínas, Alérgenos	Bioluminiscencia ATP
Rápido	✓ Inmediato	X 24 - 48 horas	✓ 10 - 15 min	✓ <1 minuto
Objetivo	X	✓	✓	✓
Sensitivo	X	✓ 10 ⁶ - 10 ⁷	✓ 10 ⁷	✓ 10 ⁴
Detección de residuos	X	X	✓	✓
Simple	✓	✓ / X	✓	✓

3M

	Evaluación Visual	Pruebas Microbiológicas	Proteínas, Alérgenos	Bioluminiscencia ATP
Rápido	✓ Inmediato	X 24 - 48 horas	✓ 10 - 15 min	✓ <1 minuto
Objetivo	X	✓	✓	✓
Sensitivo	X	✓ 10 ⁶ - 10 ⁷	✓ 10 ⁷	✓ 10 ⁴
Detección de residuos	X	X	✓	✓
Simple	✓	✓ / X	✓	✓

3M

Biofilms

En el sistema 3M™ Clean Trace™ la emisión de luz se registra en "unidades relativas de luz" (RLU por sus siglas en inglés) y se establecen los siguientes límites generales de aceptación / rechazo:

- Las superficies se consideran limpias si la lectura es <150 RLU
- Se interpreta como precaución de 150 a 299 RLU
- Se considera no-aceptable un resultado > 300RLU (3M, 2005).

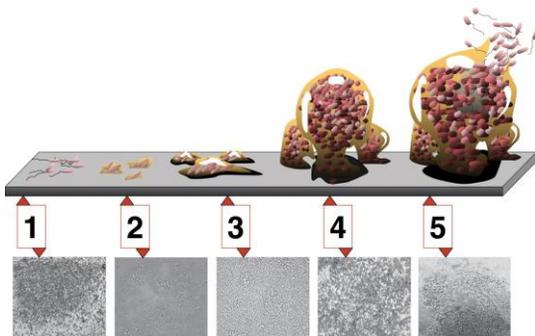
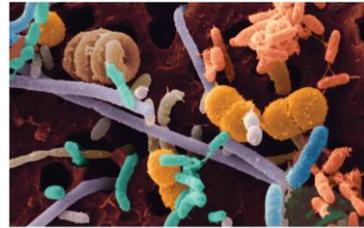
Facultad de Química. UNAM.



Biofilms



- Los biofilms se definen como comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz de exopolisacáridos y adheridos a una superficie inerte o un tejido vivo
- Esta matriz generalmente está formada de exopolisacáridos, que forman canales por donde circulan agua, enzimas, nutrientes, y residuos
- Las células establecen relaciones y dependencias: viven, cooperan y se comunican a través de señales químicas, que regulan la expresión de genes de manera diferente en las distintas partes de la comunidad, como un tejido en un organismo multicelular.
- Las bacterias que viven como un biofilm son capaces de resistir a los biocidas y a los antibióticos de un modo más eficaz que aquellas que viven como organismos libres, y soportan dosis considerablemente mayores de productos antimicrobianos.



<http://www.youtube.com/watch?v=MgM6WVZLmTA>

<https://www.youtube.com/watch?v=bCptPWmMdw0>



TBF 300 se aplica en forma de espuma sobre la superficie a muestrear (1.), dejando un rastro coloreado en las zonas donde el biofilm está presente (2.).



1. Superficie de acero inoxidable humedecida con agua
 2. Reacción negativa al aplicar Biofinder sobre una superficie no contaminada
 3. Reacción positiva al aplicar Biofinder sobre una superficie contaminada con biofilm
 4. Vista lateral de la reacción positiva que produce Biofinder al entrar en contacto con un biofilm



Biofilms en superficies

Análisis probablemente positivos pero no determina que sea un biofilm



http://www.sp.san.gva.es/biblioteca/publicacion_dgsp.jsp?cod_pub_ran=753037145

	P. 2
	PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
Fecha Emisión: 2012	Nº Edición: 00
Pag. 2 de 8	

1. Objeto y alcance:

Establecer el programa de limpieza y desinfección para eliminar o reducir hasta niveles aceptables, la población microbiana de los locales, equipos y ambiente donde se manipulan los productos, evitando que restos de productos químicos de limpieza y desinfección puedan contaminarlos. Este plan es aplicable tanto si estas tareas de limpieza son realizadas por la propia empresa o las realiza una empresa subcontratada.

Las tareas de limpieza y desinfección se harán siguiendo los programas que la empresa establezca y siguiendo un flujo coherente (desde las zonas más limpias a las más sucias). Debe asegurarse que la limpieza y desinfección de los equipos se realiza en ausencia de actividad en la zona y de producto.

Se dispondrá de un listado actualizado de los productos de limpieza y desinfección.

Los productos desinfectantes deberán estar inscritos en el registro oficial de biocidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y estarán identificados con un número seguido de las siglas HA.

El uso de los productos se realizará siguiendo las indicaciones de las etiquetas y de los fabricantes.

El almacenamiento de los productos de limpieza y desinfección se realizará en armarios o espacios separados de la zona de manipulado.

PROCEIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN GENÉRICO (PR 01)		
Realizado:	Revisado/ aprobado:	Edición:
1º. Preparación del entorno y equipos: Asegurarse de que no queda fruta/ hortaliza en los equipos o en las zonas a limpiar. Apartar o tapar todo lo que sea susceptible de ser contaminado (materias primas, envases, ...). Desmontar (si es posible) los equipos a limpiar. Asegurarse de que el equipo utilizado para la limpieza se encuentra limpio.		
2º. Limpieza inicial: Eliminar la materia gruesa mediante arrastre con cepillos o bayetas húmedas. A continuación, aplicar productos de limpieza (detergentes y/o desengrasantes) para desprender y disolver la suciedad, siguiendo las indicaciones de las etiquetas (dosis, tiempo de espera, ...).		
3º. Enjuagado: Con cepillos o bayetas, aclarados en agua limpia, se van eliminando los restos de detergentes. Si es posible se usará agua a presión.		
4º. Desinfección: preparar la disolución de desinfectante según las indicaciones de la etiqueta (persona formada al efecto). La aplicación del desinfectante sobre los equipos o utensilios se puede realizar mediante pulverización o de forma automática. Tras la aplicación, dejar un tiempo de actuación (según instrucciones) para que el producto ejerza su acción.		
5º. Enjuagado final: Retirar el desinfectante con la aplicación de abundante agua, para evitar dejar restos de sustancias químicas. Si se usan desinfectantes que no necesitan aclarado se seguirán las instrucciones del fabricante.		
Notas importantes: <ul style="list-style-type: none"> - La limpieza y desinfección es obligatorio realizarla con agua potable. - Se seguirán las indicaciones de los fabricantes de productos de limpieza y desinfección. - Los equipos de limpieza tienen que estar en buen estado. - Al terminar la limpieza y desinfección eliminar los charcos formados y guardar el equipo y productos de limpieza en su lugar correspondiente. 		

PROCEIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ESPECÍFICO: CÁMARAS FRIGORÍFICAS (PR 02)		
Realizado:	Revisado/ aprobado:	Edición:
1º. Preparación del entorno y equipos: Sacar toda la fruta y hortaliza almacenada del interior de la cámara a limpiar y desinfectar.		
2º. Limpieza inicial: Eliminar la materia gruesa del suelo mediante arrastre con cepillos o escobas húmedas. A continuación, aplicar productos de limpieza (detergentes y/o desengrasantes) para desprender y disolver la suciedad sobre suelos y paredes, siguiendo las indicaciones de las etiquetas (dosis, tiempo de espera, ...).		
3º. Enjuagado: Aclarar con abundante agua en paredes y suelos. Si es posible se usará agua a presión.		
4º. Desinfección: Una persona cualificada preparará el producto desinfectante según las indicaciones de la etiqueta. La aplicación del desinfectante sobre suelos, paredes, techos y puertas se puede realizar mediante pulverización o mediante el uso de botas fumígenas.		
5º. Enjuagado final: En función del producto usado como desinfectante, se realizará o no un enjuagado final con abundante agua (según indicaciones del fabricante). En el caso de los botes fumígenos, se respetarán los plazos de seguridad y de entrada en las cámaras según se indique en la etiqueta del producto.		
Notas importantes: <ul style="list-style-type: none"> - Es obligatorio realizar la limpieza y desinfección con agua potable. - Se seguirán las indicaciones de los fabricantes de productos de limpieza y desinfección. - Los equipos de limpieza tienen que estar en buen estado. - Al terminar la limpieza y desinfección, retirar los charcos formados y guardar el equipo y productos de limpieza en su lugar correspondiente. 		

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS SIGNIFICATIVOS			
TIPO DE PELIGRO	PRODUCTOS SIN TRATAMIENTO POSTCOSECHA	PRODUCTOS CON TRATAMIENTO POSTCOSECHA	HORTALIZAS
BIOLOGICO	-	-	E. coli, Salmonella spp; listeria monocitogenes; bacillus cereus; shigella spp; Staphylococcus aureus; Parásitos
FÍSICO	Los habituales de cualquier industria alimentaria: cristales, fragmentos de metal, piedras, plásticos, astillas de madera, etc.		
	Los habituales de cualquier industria alimentaria: restos de productos de limpieza y desinfección, contaminantes aportados por el agua, lubricantes, aceites utilizados para el control de plagas, tintas de marcado y adhesivos, etc.		
	Residuos de productos fitosanitarios aplicados en cultivo: - no permitidos - nivel superior al LMRI		
QUÍMICO	Micotoxinas	Residuos de productos fitosanitarios postcosecha (fungicidas): - no permitidos - nivel superior al LMRI	Nitratos
		Residuos de aditivos: - no permitidos - nivel superior a la dosis permitida	

Tabla 1. Verificación

Verificación	Qué	Criterio	Cómo	Cuándo	Quién	Registro
Todos los planes de RPH	Comprobar por muestreo que se han seguido las actividades para los RPH (registros)			2 por campaña	Persona asignada distinta a la que realiza la vigilancia	En el apartado de verificación de los registros
Limpieza y desinfección	Análisis de superficie para evaluar la eficacia de L-D	Enterobacterias: tu/crm?	2 tomas de muestras rotatorias en superficies que contacte con el producto	2 por campaña	Responsable de calidad/ empresa	Boletín de resultados analíticos
Mantenimiento preventivo	Verificación de equipos dosificadores Calibración de los equipos de aplicación de productos con límite máximo (postcosecha, aditivos, ...)	-	Según procedimiento de calibración	Anual	Responsable de mantenimiento y/o empresa externa	Certificado de calibración
Trazabilidad	Realizar simulacro para evaluar la eficacia de la trazabilidad y la retirada de producto comprobando: - la eficacia del sistema: tiempos de respuesta, sistema de comunicación - la capacidad para llevar a cabo las actividades previstas en caso de retirada			Cada año o cuando se modifique el sistema de identificación del producto	Responsable de calidad/ empresa	Registro de simulacro de trazabilidad

Bibliografía

http://www.sp.san.gva.es/biblioteca/publicacion_dgsp.jsp?cod_pub_ran=753037145

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Reglamento (CE) no 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Texto pertinente a efectos del EEE)

REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) No 540/2011 DE LA COMISIÓN de 25 de mayo de 2011 por el que se aplica el Reglamento (CE) no 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la lista de sustancias activas autorizadas

UNE-ISO 18593:2013 Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Métodos horizontales para las técnicas de toma de muestras a partir de superficies utilizando placas de contacto e hisopos.

UNE-EN 13098:2001 Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la medida de microorganismos y endotoxinas en el aire.

www.higieneambiental.com

NTP: Notas Técnicas de Prevención (INSHT).Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Gobierno de España
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=72abae6588c35410VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=25d44a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&x=8&y=5>

Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of Listeria monocytogenes Version 3 - 20/08/2012
Brigitte CARPENTIER and Léna BARRE, EURL for Listeria monocytogenes, Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety, ANSES, France



Rosa Mª Montes Estellés
rmontes@btc.upv.es
Profesora Microbiología
Departamento de Biotecnología