



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
LEGIONELA UN RIESGO BIOLÓGICO EN LA PREVENCIÓN DE
RIESGOS LABORALES

DIRECTOR: D. ANTONIO CARDONA

ALUMNO: ANGEL CANO PEREIRA

FECHA DE ENTREGA: SEPTIEMBRE - 2019



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Doña Lorena María Ivorra Vilaplana, Tutora del Trabajo Fin de Máster, titulado 'legionella un riesgo biológico en la prevención de riesgos laborales' y realizado por el estudiante Angel Cano Pereira.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 28/08/2019

LORENA
MARIA|IVORRA|
VILAPLANA

Firmado digitalmente por LORENA
MARIA|IVORRA|VILAPLANA
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=LORENA MARIA|IVORRA|
VILAPLANA,
serialNumber=21670674M,
givenName=LORENA MARIA,
sn=IVORRA VILAPLANA,
ou=Ciudadanos, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2019.08.29 17:49:00 +02'00'

Fdo. Lorena María Ivorra Vilaplana
Tutora TFM



Resumen

A través de este Trabajo Fin de Master se pretende ofrecer una visión general de la enfermedad producida por la bacteria *Legionella pneumophila* en el ámbito laboral. Para ello, en este Trabajo Fin de Master se ha expuesto de una manera breve los primeros brotes detectados y/o conocidos de *Legionella*, posteriormente, se han incluido casos reales donde la fuente de la infección por *Legionella pneumophila* ha sido hallada en el lugar de trabajo, para a continuación recoger una serie de sentencias condenatorias donde el trabajador afectado ha fallecido por esta enfermedad y exponer una valoración económica-comparativa entre efectuar los tratamientos de desinfección y limpieza recogidos en el RD. 865/2003 y los costes de una posible IT por EP, seguido por una aplicación práctica de un tratamiento de limpieza y desinfección en una instalación de ACS y AFS de una exposición de los riesgos existentes para los trabajadores que deben hacer frente a este tipo de tratamientos.

Entre los principales hallazgos destacamos:

De todas las formas que puede adoptar la *Legionella*, las más comunes son: Fiebre de Pontiac y Legionelosis (enfermedad del legionario)

Es una bacteria a la que le afectan de una manera letal las altas temperaturas ($T^a > 70^{\circ}\text{C}$), la radiación UV, el Cloro u otros desinfectantes.

La normativa estatal relacionada con la prevención y control de legionelosis es El Real Decreto 865/2003, el cual establece una serie de procedimientos para evitar brotes de *Legionella* en instalaciones con mayor riesgo por la naturaleza intrínseca de las mismas. Algunos de estos procedimientos son difíciles de instaurar por falta de conocimiento y formación de las partes implicadas.

Es importante para una aplicación efectiva de las disposiciones del R.D. 865/2003 identificar todos los puntos críticos de las instalaciones para actuar correctamente sobre los mismos. De igual manera, un buen conocimiento de las instalaciones y/o procesos industriales, en general, posibilitara una valoración correcta de los posibles riesgos existentes.



Palabras Clave

Legionella

Prevención

Salud Laboral

Riesgos Laborales

Formación

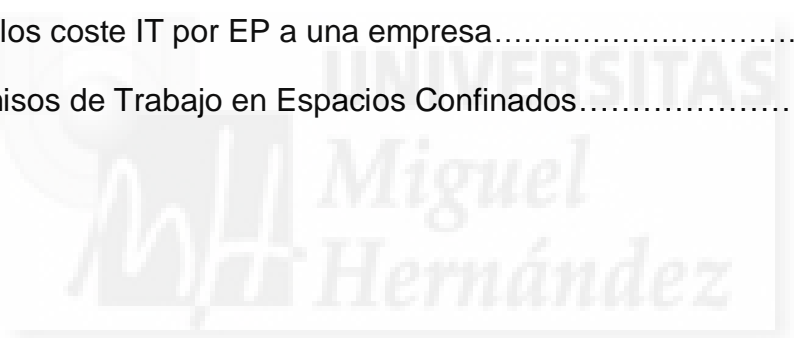


INDICE

1. Justificación.....	7
2. Introducción.....	8
2.1. Primer brote.....	8
2.2. Legionelosis.....	8
2.3. Declaración de Legionelosis.....	9
2.4. Legionelosis. Casos Declarados 2017-2018.....	9
3. Objetivos.....	11
4. La Legionella en el ámbito laboral.....	12
4.1. Legionella y Legislación.....	14
4.2. Brotes de Legionela con fuente localizada en el trabajo.....	15
4.3. Legionelosis Esporádica.....	20
4.4. Sentencias que relacionan la enfermedad de la Legionelosis con accidente de trabajo.....	21
4.5. Análisis de las sentencias.....	27
5. El coste de la prevención.....	28
5.1. El coste de la prevención. Caso real.....	29
5.2. El coste de la prevención. IT por EP.....	30
6. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.....	33
6.1. Aplicación del R.D.865/2003.....	33
6.1.1. Características de la instalación de ACS y AFS.....	33
6.1.2. Disposiciones que afectan a la eficacia de las medidas preventivas dispuestas en este R.D.....	34
6.1.3. Características de las instalaciones de agua para consumo humano.....	35
6.2. Mantenimiento de las instalaciones de ACS y AFS.....	38
6.2.1. Operaciones Agua Caliente Sanitaria.....	38
6.2.1.1. Controles de Periodicidad Diaria.....	38
6.2.1.2. Controles de Periodicidad Semanal.....	39
6.2.1.3. Controles de Periodicidad Mensual.....	40
6.2.2. Operaciones Agua Fría Sanitaria.....	42
6.2.2.1. Control Mensual.....	42
6.2.2.2. Control Trimestral.....	44

6.2.2.3. Control de Cloro Libre.....	44
6.2.3. Limpieza y Desinfección Instalaciones de ACS y AFS.....	45
6.2.4. Proceso de limpieza y desinfección del sistema de ACS.....	46
6.2.4.1. Desinfección Química con Cloro.....	46
6.2.4.2. Desinfección Térmica.....	47
6.2.5. Agua fría consumo humano.....	47
6.2.6. Elementos desmontables.....	48
6.2.7. Casos Especiales en los tratamientos de Limpieza y Desinfección.....	48
6.3. Limpieza y desinfección en caso de brote de Legionelosis.....	50
6.4. Toma de muestras para analítica.....	51
6.4.1. Recogida de muestras para aislamiento de Legionella.....	51
6.5. Acciones a llevar a cabo en función de los análisis microbiológicos de Legionella...53	
6.5.1. Muestra de Análisis con Positivo para Legionella.....	55
6.5.2. Muestra de Contraanálisis por Positivo para Legionella.....	57
7. Prevención de Riesgos	58
7.1. Riesgos Laborales por exposición a trabajos en Espacios Confinados.....	58
7.1.1. Clasificación Espacios Confinados.....	59
7.1.1.1. Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural.....	59
7.1.1.2. Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida.....	60
7.1.1.3. Motivos de acceso a espacios confinados.....	60
7.1.1.4. Riesgos Generales en Espacios Confinados.....	60
7.1.2. Riesgos Específicos en Espacios Confinados.....	61
7.1.2.1. Medidas preventivas para el control de trabajos en la atmósferas peligrosas.....	61
7.1.2.2. Presencia de Recursos Preventivos.....	63
7.1.2.2.1. Presencia de los recursos preventivos. Art.22 bis.....	63
7.2. Riesgos Laborales por exposición a Agentes Biológicos.....	64
7.2.1. Definición Agentes Biológicos.....	64
7.2.2. Clasificación Agentes Biológicos.....	64
7.2.3. Identificación y Evaluación de Riesgos Biológicos.....	65
7.2.4. Reducción de los Riesgos	67
7.2.5. Medidas Higiénicas ante la exposición a Agentes Biológicos.....	68
7.2.6. Formación e Información de los trabajadores.....	69

7.3. Riesgos Laborales por Exposición a Agentes Químicos.....	71
7.3.1. Exposición a Agentes Químicos. Definiciones.....	71
7.3.2. Obligaciones del Empresario.....	73
7.3.3. Principios generales para la prevención por Agentes Químicos	76
7.3.4. Medidas específicas de prevención y protección.....	76
8. Legionella y EPI's.....	79
8.1. Definición de EPI.....	79
8.2. Asignación de EPIS.....	79
8.3. EPIS Normativa y Reglamentación.....	80
8.4. Mercado CE.....	81
8.5. Disposiciones Mínimas.....	81
9. Conclusiones.....	82
10. Bibliografía.....	85
Anexo I. Cálculos coste IT por EP a una empresa.....	91
Anexo II. Permisos de Trabajo en Espacios Confinados.....	94



1. Justificación

Los motivos por los cuales he decidido realizar este TFM son entre otros muchos el desconocimiento existente en muchas ocasiones sobre la bacteria Legionella en el ámbito laboral y sobre todo en el ámbito de las instalaciones industriales como pueden ser; las torres de refrigeración, los sistemas de ACS y AF (agua caliente sanitaria y sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano) que forman parte hoy en día de las instalaciones de cualquier industria (duchas, lavabos), los procesos industriales o de limpieza donde por su naturaleza los trabajadores estén expuestos a una inhalación de agua en forma de aerosol o también, y en este caso con un grado de exposición mayor por el potencial número de usuarios afectados en caso de un brote, son las instalaciones de ACS y AFS, en un gimnasios, spas, hoteles, etc. Por otra parte y para el mantenimiento y conservación de los sistemas con más riesgo de proliferación y dispersión de legionella, torres de refrigeración e instalaciones de ACS con acumulación y retorno y AF (menor riesgo), sean los más efectivos posibles, se establecen en el R.D. 865/2003 una serie de criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, los cuales para ser llevados a cabo exigen un mantenimiento de las instalaciones que pueden exponer a los trabajadores a una serie de riesgos. Por lo que han de ser debidamente evaluados y en función de esta evaluación adoptar las medidas de prevención correspondientes. Por las razones anteriormente expuestas y por el hecho de que la Legionelosis este considerada a día de hoy una enfermedad profesional según el Anexo I del R.D. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, he decidido realizar este TFM que lleva por título, “Legionela un Riesgo Biológico en la Prevención de Riesgos Laborales”. Otro de los motivos por el cual me he decidido por este tema, ha sido mi vinculación laboral, como responsable de mantenimiento, con las instalaciones de ACS y AFS de la planta donde actualmente ejerzo profesionalmente.

2. Introducción.

2.1. Primer brote.

La legionelosis es una enfermedad cuyo primer caso registrado data de 1976. En su primer brote conocido, el número de casos ascendió hasta 182 dejando tras de sí 34 fallecidos, el agente, por una serie de circunstancias ligadas al descubrimiento del primer brote, se denominó *Legionella pneumophila*. Con posterioridad a este primer brote y tras una serie de investigaciones se determinó la existencia de brotes anteriores, el brote más antiguo que se ha podido descubrir está fechado en el año 1957. El hecho de que el crecimiento de la *Legionella* en cultivos convencionales fuera algo difícil, hizo que su diagnóstico fuera algo poco frecuente y dichas neumonías se catalogasen como atípicas, consideradas solamente en relación con brotes comunitarios y casos hospitalarios. (Muy Ilustre Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia. Ecología y Biología de la *Legionella* [Internet]. Capítulo I. Archivo 2164: Micof. [citado 07 Abril 2019]. Disponible en: <https://www.micof.es/bd/archivos/archivo2164.pdf>)

2.2. Legionelosis.

La legionelosis como enfermedad, es una forma severa de neumonía que presenta los siguientes síntomas: dolor de cabeza, diarrea, dolor abdominal, fiebre, escalofríos, mialgia y tos no productiva. Otra forma más leve de manifestación de *Legionella pneumophila* es la Fiebre de Pontiac, definida como una infección sin localización pulmonar y con síntomas similares a los de la gripe, estos son: Fiebre, dolor de cabeza, cansancio, dolor de garganta y náuseas (*Legionella pneumophila*. Databio [Internet]. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Fichas de Agentes Biológicos DB-B-L.p-12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [actualizado 23 Sep 2012; citado 14 abril 2019].

Disponible: <https://www.insst.es/documents/94886/353495/Legionella+pneumophila.pdf/ca219bac-c0c8-4079-96a5-4554ef7c4a4c?version=1.0>)

La bacteria que produce la enfermedad de la Legionelosis, La *legionella pneumophila*, es una bacteria con forma de bacilo o bastón con unos tamaños que oscilan entre los 0.3-0.9 y 2-20 micras, la bacteria se tiñe ligeramente con la técnica de tinción de

Gram, es 100% aeróbica. Se multiplica en el interior de protozoos y macrófagos humanos, su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre los 35°C y los 37°C, mientras que es capaz de multiplicarse entre los 20°C y los 45°C quedando en estado latente con temperaturas inferiores a 20°C y destruyéndose a los 70°C o en autoclave a 121°C durante 15min.

Es sensible a la radiación UV y a la desecación, por el contrario le favorece el estancamiento de agua y la acumulación de nutrientes en la misma como pueden ser, lodos, materia orgánica, material de corrosión y amebas, lo que le lleva a formar una biocapa. Si a la formación de esta biocapa, le sumamos el factor correspondiente a una temperatura propicia, esta suma de factores nos da como resultado la multiplicación de la Legionella hasta concentraciones infectantes para el ser humano. Este crecimiento en agua estancada y su facilidad de transporte en aerosoles iremos viendo a lo largo de este TFM como incide en su propagación y como convierte a esta bacteria en un riesgo biológico serio en el entorno de trabajo de muchas empresas. ((Muy Ilustre Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia. Ecología y Biología de la Legionella [Internet]. Capítulo I. Archivo 2164: Micof. [citado 07 Abril 2019]. Disponible en: <https://www.micof.es/bd/archivos/archivo2164.pdf>)

2.3. Declaración de Legionelosis.

La legionelosis se incluyó en 1996 entre las enfermedades de declaración obligatoria, a nivel nacional, a partir de la aprobación del Real Decreto 2210/95 de 28 de Diciembre (BOE de 24 de Enero) por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. La declaración corresponde a los médicos en ejercicio, tanto en el sector público como en el privado, ante la sospecha de un caso. La notificación es semanal y se acompaña de unos datos relativos al caso (identificación, epidemiológicos y microbiológicos) recogidos de acuerdo con los Protocolos de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (CNE 1996). En España, la normativa nacional vigente para la prevención y control de la Legionelosis es el REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis

2.4. Legionelosis. Casos Declarados 2017-2018

Para tener una idea de la incidencia de esta enfermedad en la población tomamos los datos publicados por el Instituto de Salud Carlos III, perteneciente al Centro Nacional de

Epidemiología. En lo referente a enfermedades de transmisión respiratoria tenemos que a fecha 30/12/2018 hubo registrados en España, 1.396 casos de Legionella, frente a 1.409 casos declarados en 2017.

	Acumulación de Casos	
Año	2018	2017
Casos de Legionelosis	1396	1409

En cuanto al índice epidémico correspondiente para Legionella, éste se corresponde para el acumulado de 2018 con un valor de 1,33. Decir que el índice epidémico para Legionella o cualquier enfermedad, es la relación existente entre los casos declarados o presentados en la semana correspondiente (o bien los casos acumulados hasta dicha semana si se trata de I.E. acumulado) y los casos previstos (media del quinquenio anterior) para la misma semana. En el 2018 teniendo en cuenta el dato I.E.Acumulado se puede decir que la incidencia de la Legionelosis fue alta.

Por otro lado en lo que concierne a la salud laboral y a la incursión de esta bacteria en el ámbito del trabajo hay que reseñar que los casos declarados como Legionella en 2018 no están vinculados a las torres de refrigeración y así ha sido por tercer año consecutivo, según publica la revista digital www.iagua.es el 16/01/2019. “los casos de Legionela registrados en 2018 no están vinculados a las torres de refrigeración”

3. Objetivos

Los objetivos de este Trabajo de Fin de Master, “Legionella un riesgo biológico en la prevención de riesgos laborales”, son desde el punto de vista de la normativa existente en prevención de riesgos laborales los siguientes:

- Hacer una descripción de la bacteria Legionella, de su comportamiento en el medio acuoso y sus propiedades biológicas
- Resaltar, sobre todo en instalaciones industriales, la importancia de este riesgo y sus consecuencias, el cuál por falta de información y/o formación pasa desapercibido hasta que se manifiesta.
- Evaluar la presencia de Legionella en varios entornos incluido el laboral con ejemplos de actuaciones preventivas llevadas a cabo para realizar una prevención efectiva ante la posibilidad de cualquier tipo de brote. También se ilustra esta situación actual con ejemplos de trabajadores afectados por Legionella en el lugar de trabajo y sentencias judiciales donde queda sentenciado el reconocimiento a la Legionelosis como una enfermedad profesional de acuerdo a lo establecido en el Art. 157 del R.D. 8/2015
- Valoración económica de la Prevención, estudio del coste de un caso real de tratamiento contra la Legionella según el artículo RD 865/2003 vs baja por incapacidad temporal de los trabajadores.
- Identificar los puntos más críticos de las instalaciones industriales que puedan constituir un foco de cultivo de la bacteria Legionella
- EPIs y medidas de prevención a tomar por parte de las empresas para combatir la Legionella en sus instalaciones. Aplicación RD 865/2003, caso práctico.

4. La Legionella en el ámbito laboral.

A lo largo de estos años se ha podido constatar que la Legionelosis no es solo una enfermedad vinculada o relacionada con actividades como por ejemplo, pernoctaciones en hoteles y/o estancias en resorts, sino que también es una enfermedad relacionada con toda una rama de profesiones entre las que cabe destacar entre otras a los técnicos de mantenimiento de sistemas aire acondicionado y sistemas de suministro de agua. Por otro lado, se dispone de pruebas que avalan la posibilidad de que resulten expuestos a la bacteria de la Legionella el personal que trabaja, o que por su actividad profesional, tiene relación con: maquinas nebulizadoras, los dentistas (Petti S, Vitali M. Occupational risk for *Legionella* infection among dental healthcare workers: meta-analysis in occupational epidemiology [Internet] *BMJ Open* 2017;**7**:e015374. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015374 [citado 17 Abr 2019]. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/7/7/e015374>), los mineros, los profesionales sanitarios, empleados de plantas industriales de tratamiento de aguas residuales y luego también en sectores industriales como pueden ser las fabricas de pasta de pulpa y papel.

En Europa existe la red (EWGLI: Grupo de trabajo europeo sobre las infecciones por Legionella) que se encarga fundamentalmente de mejorar los conocimientos sobre los aspectos epidemiológicos y microbiológicos de Legionella, pero desde este grupo de trabajo se ha dejado un poco de lado el riesgo laboral que representa la exposición a la Legionella, encontrándonos ante una situación en la que se tiene una falta de datos sobre la Legionelosis en los lugares de trabajo. Si tenemos en cuenta la cantidad de sistemas en los que existe riesgo de exposición a la Legionella, esto nos puede dar una idea de la cantidad de trabajadores de distintas aéreas que pueden estar expuestos de manera frecuente a esta bacteria. Para establecer una clasificación de los sistemas y/o instalaciones con mayor o menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella, tomamos como referencia el art.2 del R.D. 865/2003

1.º Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

b) Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.

c) Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jakuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras).

d) Centrales humidificadoras industriales.

2.º Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

b) Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no incluidos en el apartado 2.1.º

c) Humectadores.

d) Fuentes ornamentales.

e) Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano.

f) Sistemas de agua contra incendios.

g) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.

h) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

3.º Instalaciones de riesgo en terapia respiratoria:

a) Equipos de terapia respiratoria.

b) Respiradores.

c) Nebulizadores.

d) Otros equipos médicos en contacto con las vías respiratorias.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este real decreto las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo en vivienda, excepto aquellas que afecten al ambiente exterior de estos edificios. No obstante y ante la aparición de casos de legionelosis, las autoridades sanitarias podrán exigir que se adopten las medidas de control que se consideren adecuadas.

Ante el riesgo real de exposición a Legionela en muchos ámbitos de la vida diaria, no han sido pocas las políticas sectoriales de prevención llevadas a cabo en sectores tan dispares entre sí como el farmacéutico, naval, etc..., alguna de estas medidas que en algunos casos van directamente dirigidas a reducir o eliminar totalmente el riesgo de infección en el ámbito laboral, se recogen en el documento Facts publicado por la Agencia

Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo y entre ellas nos podemos encontrar las siguientes:

- Control del riesgo de exposición a Legionella en los buques. Directriz elaborada por la inspección del transporte y la gestión del agua (InspectieVerkeer en Waterstaat) de los Países Bajos.
- Minimización del riesgo causado por la Legionella en una planta farmacéutica de Hungría. Esta farmacéutica cuya razón social se encuentra en Francia decidió aplicar la normativa francesa en su planta ya que ésta es mucho más estricta.
- Programa de vigilancia sanitaria ambiental para la prevención de la Legionelosis durante los Juegos Olímpicos de Atenas de 2004. Básicamente consistió en la realización de inspecciones periódicas en sistemas de alimentación de agua, torres de refrigeración y fuentes ornamentales.
- Evaluación del riesgo como ayuda para la prevención de la contaminación por Legionella en los trenes italianos. Para ello se formó sobre los riesgos provocados por la Legionella a todos los empleados ferroviarios reforzándose esta formación con la aplicación de directrices específicas a los trabajadores de los talleres.
- Control Eficaz de Legionella en el hospital universitario de Saint-Luc, Bruselas. Este hospital ha ensayado varios sistemas de tratamiento de la Legionella en su sistema de agua caliente optando en la actualidad por una dosificación química con dióxido de cloro.

4.1. Legionella y Legislación

Como se ha visto previamente, existe cierta predisposición o cierto riesgo al contagio por la bacteria de la Legionella en los lugares de trabajo, principalmente en aquellos puestos de trabajo en que por una razón u otra hay una exposición a sistemas donde el agua es el elemento principal y aun más, si ésta se presenta en forma de aerosol. Nuestra legislación en el art.2 del RD 664/97 define como agente biológico a los “....microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad...”. Esta definición lleva a la siguiente conclusión: al ser la bacteria legionella un microorganismo, éste actúa

como productor de enfermedades que cuando se producen en el lugar de trabajo, se clasifica como enfermedad profesional (Art.157 del R.D. 8/2015 LGSS, Concepto de Enfermedad Profesional “..Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional...”). La Legionelosis aparece clasificada como enfermedad profesional con el código 3D0105 en el Anexo I del R.D. 1299/2006.

Atendiendo a la clasificación que aparece en el Anexo II del R.D. 664/1997, en él aparecen tanto la Legionella Pneumophila, como la Legionella spp como agentes biológicos del grupo II que según la definición del art.3 del RD664/97 este tipo de agentes son “...aquéllos que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

Al tratarse la Legionella, como se ha visto en ejemplos anteriores, de una bacteria que puede encontrarse en el ámbito laboral, esto justifica su estudio desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales

4.2. Brotes de Legionela con fuente localizada en el lugar de trabajo.

Brote de Legionella en una planta de Automóviles en Ohio, 2001 (“..Outbreak of Legionnaires Disease Among Automotive Plant Workers.Ohio, 2001...”)

“...During March 12--15, 2001, four cases of Legionnaires' disease (LD) among workers at an automotive engine manufacturing plant (plant X) were reported to the Cuyahoga County Board of Health,Cleveland, Ohio; all four diagnoses were confirmed by Legionella urine antigen. Illness onset among the four workers occurred during March 2--4;

two workers died. Beginning March 14, CDC assisted state and local health departments with an investigation to identify new cases and potential sources of Legionella transmission in the plant. This report summarizes the investigation; findings indicate an epidemiologic association with exposure to one of the plant finishing lines but did not identify a specific source....”

Para determinar los factores de riesgo a la exposición a la Legionella entre los trabajadores de la planta se llevo a cabo un estudio de casos y controles, recordemos que los estudios de casos y controles se basan en la comparación de dos grupos de personas: por una lado están los individuos que presenta una enfermedad (casos) y por otro, el grupo de personas que no presentan la enfermedad (controles). En el caso de la planta que nos ocupa, ésta ceso su actividad durante cinco días para la toma de muestras y descontaminación, siendo el resultado tanto de las muestras obtenidas como para los resultados del estudio caso-control, negativo para Legionella. El informe concluye indicando que las autoridades locales estudiaran los informes de mantenimiento del área de la planta implicada para determinar cómo pudo darse el brote.

Neumonía por Legionella en trabajadores relacionados con la industria de la cerámica en Castellón en 2006

Este estudio, publicado en la Revista Española de Salud Publica 2008, viene a demostrar la dificultad con la que a veces se encuentran las autoridades sanitarias para establecer un vínculo entre la enfermedad y el lugar de trabajo. Entre los días 21 de Agosto y 8 de Septiembre de 2006 se produjeron cinco casos de neumonía por Legionella en 4 empresas de cerámica, asentadas todas ellas en polígonos industriales de la ciudad de Castellón donde gran parte de la actividad productiva es la producción de cerámica. Estas empresas por sus características funcionales, suelen incorporar en su equipo productivo: torres de refrigeración, filtros scrubbers, pozos, aspersores, así como mangueras para tareas de limpieza. De todas las muestras de agua tomadas al inicio del brote (20 muestras) solo en una de las torres de refrigeración dio positivo para la cepa L pneumophila SG 1 Pontiac siendo esta distinta a la encontrada en 3 de los 5 enfermos. De este episodio se pueden sacar varias conclusiones, por un lado que de los 5 trabajadores afectados, 3 de ellos realizaban tareas en el interior de las empresas y 2 en su exterior, de ellos, ninguno de los

cinco afectados pertenecían al grupo de trabajadores administrativos, con lo cual nos delimita en parte los trabajadores que pueden verse afectados por este riesgo biológico. Por otra parte, al ser una actividad normal el empleo de mangueras a presión en el interior de las naves industriales donde se desarrolla la actividad, esto concentra el riesgo de inhalación de la bacteria entre los trabajadores que desarrollan esta actividad y los que están próximos a ella. A su vez, en el exterior, es habitual la presencia de torres de refrigeración y otros dispositivos capaces de generar aerosoles, lo que constituye un peligro en si para los trabajadores que realizan tareas en el exterior o simplemente transitan por la zona. Como conclusión, debido a los potenciales focos existentes en este estudio, hizo imposible concluir si realmente esta actividad industrial puede representar un peligro para las personas que trabajan en ese entorno, o si esta agregación de casos fue solamente un hecho circunstancial y difícilmente repetible

Brote de Legionelosis Asociado a un Balneario

Artículo extraído de la Revista de Salud Ambiental Vol.1, Num.1. En este caso en concreto, a ningún trabajador del balneario donde se localizó el brote, resultó afectado por la Legionella. Este caso se ha incluido en este listado para demostrar la estrecha vinculación y el alto riesgo que puede haber entre ciertas profesiones y el lugar de trabajo como pueden ser los centros de servicios hidroterapéuticos. De las 287 personas definidas como caso (toda persona que durante su estancia en el balneario o durante los diez días posteriores presentara neumonía o fiebre de Pontiac), se dieron 9 casos de neumonía y 26 de fiebre de Pontiac sin que se produjera ninguna defunción.

Informe Anual 2017 del Centro Nacional para las Infecciones de Legionella. Austria.

En el informe “*Nationale Referenz zentrale für Legionella-Infektionen Jahresbericht 2017*” Informe Anual 2017 del Centro Nacional para las Infecciones de Legionella, publicado por el “*Bundesministerium Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz*” Ministerio de Trabajo, Asuntos Sociales, Salud y Protección al Consumidor, nos encontramos en su página 10 con la siguiente tabla resumen

Periodo / Años	2017	1996-2016
Infektionsquelle/Origen de la Infeccion		
Arbeitsplatz / Puesto de trabajo	1	18
Autowaschanlage/ Lavado Automático de coches	1	1
Blumenerde / Tierra para macetas	0	3
Kühlturm / Torres de refrigeración	1	18

En esta tabla extraída en parte del informe presentado por el Ministerio de Trabajo, Asuntos Sociales, Salud y Protección al Consumidor austriaco tiene el propósito de mostrar la deslocalización geográfica de los brotes de Legionella y a su vez que sea cual sea el país donde se localice, las actividades de riesgo o factores que contribuyen a su dispersión, son siempre los mismos.

Trabajador Fallecido a causa de una Infección por Legionella en Ricklinger Kreisel, Alemania

(Artículo Original Arbeiter stirbt an Legionellen-Infektion, publicado por la Revista Bild el 31.07.201). Como puede leerse en el resumen del artículo aquí incluido, una vez más el agua conteniendo la bacteria en forma de aerosol penetra fácilmente por las vías respiratorias provocando el fallecimiento del trabajador. El operario fallecido trabajaba en la planta de Alcoa ubicada en Ricklinger Kreisel, Alemania. Este operario trabajaba en una zona de la planta donde se enfriaban en las planchas de aluminio en una bañera de 6m², con lo que estaba expuesto de manera constante a los vapores procedentes del agua contenida en la bañera de enfriado. Tras la muerte del trabajador, se procedió a cambiar el agua de la bañera de enfriado y se empezó a tratar el agua con luz ultravioleta.

Riesgo laboral por infección por Legionella entre los asistentes sanitarios en clínicas dentales. Occupational risk for Legionella infection among dental healthcare workers.

Cinco años después de que en Philadelphia fuera detectado el primer brote de Legionella, se especuló con la posibilidad del riesgo por infección por Legionella cuyo origen pudiera estar localizado en el instrumental médico usado por dentistas. De hecho, en los primeros brotes de Legionella, el 10% de los casos declarados como Legionella esporádica guardaba relación con la asistencia médica procurada por personal odontológico. En 1986 se llevó a cabo, en Austria, el primer muestreo en clínicas dentales, donde se constató que la Legionella Pneumophila serogrupo 1, estaba presente en el 10% de las instalaciones de agua para uso sanitario. El hecho de que estos estudios estuvieran enfocados mayormente a clínicas dentistas, se debía a la gran cantidad de agua en aerosol usada en muchos de los tratamientos odontológicos, pudiendo provocar la presencia de Legionella en el agua de las instalaciones el contagio de la misma, al ser esta, fácilmente inhalada por los pacientes tratados. En 1985 un estudio llevado a cabo en una escuela Odontológica de USA, mostro la prevalencia de altos niveles de anticuerpos en sangre en trabajadores de clínicas dentales con al menos dos años de experiencia trabajando en este tipo de clínicas, frente a aquellos que no habían estado nunca expuestos (23% vs 16%). Estos resultados llevan a la conclusión de que el personal odontológico, médico, enfermeras, auxiliares, podría estar expuesto por la naturaleza de su trabajo a un riesgo laboral de infección por Legionella. En 1995 fue comunicada la muerte de un dentista que murió por Legionella. Con posterioridad a su muerte, se detecto Legionella en el sistema de agua de su unidad dental. Este hecho y la seroprevalencia en el personal médico asociado a clínicas dentales, hizo que se pensara que dentistas y demás personal médico dedicado a la salud dental pudiera estar expuesto a un riesgo de contagio por Legionella. A pesar de todos estos antecedentes, las pruebas científicas extraídas de los estudios realizados no fueron concluyentes.

En un estudio llevado a cabo recientemente en el que se contrastaron (2232 DHCWs, Dental Healthcare Workers y 1172 individuos no expuestos laboralmente) no se encontró ninguna prueba que mostrara una exposición del personal odontológico a un alto riesgo de contagio por legionella. El estudio establece que las diferencias halladas entre los resultados de los estudios recientes y los resultados de los estudios más antiguos, se deban posiblemente a la minimización de riesgos en los sistemas actuales de distribución de agua y en el seguimiento de unas normas de control de infecciones en la aparatología dental.

Estudio Legionelosis ocupacional en mayores de 18 años: Revisión Sistemática.

Estudio llevado a cabo por Javier Sanz-Valero (UMH), Carmina Wanden-Berghe (HGUA) y Andrea Domingo-Pueyo cuyo objetivo principal es revisar la literatura científica sobre los problemas de salud derivados de la exposición laboral a *Legionella* spp. Para realizar este estudio se ha realizado una revisión sistemática de la literatura científica recogida en las bases de datos MEDLINE (Pubmed), ISI-Web of Science (Institute for Scientific Information), Cochrane Library Plus, Literatura Latinoamericana de Información en Ciencias de la Salud (LILACS) y SCOPUS, hasta febrero 2015. El resultado de este trabajo es la recopilación de trece estudios, compuestos de informes de casos y casos y controles, en lo que se exponen casos de trabajadores afectados por la *Legionella* en su entorno de trabajo.

4.3. Legionelosis Esporádica

Artículo publicado en la Revista de Salud Ambiental Vol.13, Num.1, 2013. Con el objetivo de enfatizar la dificultad con la que a menudo se encuentran las autoridades sanitarias a la hora de detectar una fuente o cepa origen causante de la enfermedad, se ha incluido este estudio en que se resumen los hallazgos más relevantes obtenidos en diferentes estudios enfocados a averiguar el origen de la *Legionella* esporádica. Otro de los motivos por los que se ha incluido este trabajo en este apartado de este TFM es debido al alto porcentaje que representa la *Legionella* esporádica, estamos hablando de un 80% de los casos notificados pudiendo estar esta incidencia subestimada. Este estudio plantea también la existencia de una estacionalidad en la enfermedad debido al cambio de hábitos, por ejemplo en Nueva Zelanda se ha detectado una variabilidad estacional debida a la

Legionella long beachae que se encuentra en la tierra y el compost y que aparece sobre todo en las estaciones de primavera y verano debido al mayor aumento de esta actividad, lo que también podría hacer que su incidencia aumentara en los trabajadores dedicados a la jardinería. En Inglaterra y Gales se identificaron como posibles factores de riesgo el conducir por áreas industriales y el utilizar líquido limpiador en el depósito de agua del limpiaparabrisas, este hallazgo se podría vincular como un factor de riesgo ambiental

para los trabajadores que diariamente transitan y/o trabajan en aéreas industriales con una fuerte presencia de agua en forma de aerosol. En el caso del uso del líquido limpiador este hallazgo es vinculable con los trabajadores de talleres mecánicos. Otro caso igual de sorprendente recogido en este estudio es la presencia de Legionella hallada en charcos en Japón y Holanda dando positivo para L.pneumophilla en el 38.9% y 33.3% de los charcos muestreados, este hallazgo al igual que el caso anterior del liquido limpiador podría ser origen de la enfermedad en talleres de mecánica de coches en especial aquellos que se dedique al cambio de neumáticos. Por último también se asocia la aparición de brotes esporádicos sin que se tenga una evidencia clara de la fuente de infección en viajeros debido al tiempo que pasan fuera de casa y el estancamiento de agua en la red domestica durante su ausencia, aunque este foco se sale del ámbito laboral estrictamente hablando no deja de estar relacionado con la actividad que se realiza. Algo similar ocurre con las torres de refrigeración en las industrias que cesan su actividad en los meses de verano, provocando un repunte de los casos de Legionella durante el otoño debido a la vuelta a la actividad de muchas empresas, este aumento de Legionella no era explicable por un proceso de multiplicación de la bacteria sino que se producía al remover los sedimentos y por el desprendimiento del biofilm tras poner en marcha los equipos tras la parada estival, pudiendo en este caso ser un foco importante para los trabajadores de estas empresas.

4.4. Sentencias que relacionan la enfermedad de la legionelosis con accidente de trabajo.

Sentencia (RJ/2015/5533) del 23/06/2015. La Sala de lo Social del Tribunal Supremo amplía el concepto de accidente de trabajo, en el caso de trabajadores desplazados.
--

“...La Sala de lo Social del Tribunal Supremo dictó el 23 de junio de 2015 una clarificadora Sentencia, considerando accidente de trabajo el fallecimiento de un empleado desplazado a Tailandia y que como consecuencia de una infección por Legionella contraída allí, falleció días después, ya en España.

Lo importante de esta Sentencia (RJ/2015/5533) radica en que, de una parte, se desconocía el momento y lugar concreto del contagio, y de otro, que se trataba de una acción declarativa, no constitutiva o de condena al pago de prestación alguna; aunque las actuaciones se iniciaron a instancia de la madre del fallecido.

La Legionelosis se contrajo, incuestionablemente, en Tailandia mientras prestaba servicios (en misión) para la empresa.

Y es claro que no nos hallamos ante un caso de accidente producido “por el trabajo”; sino “como consecuencia” del mismo. El trabajador fallecido contrajo Legionella pneumophila, no como acto derivado del tipo de trabajo o de su actividad (montador de mobiliario industrial), sino como consecuencia de una infección bacteriana: la Legionella.

La Legionella que determinó el fallecimiento del trabajador: a) no es una enfermedad de trabajo, en sentido estricto; b) tampoco puede considerarse una enfermedad de trabajo, en sentido genérico; c) ni es, tampoco, una enfermedad de trabajo en sentido amplio. Pero sí es una enfermedad producida “con ocasión del trabajo” realizado por el empleado, en Tailandia.

Luego sí encaja en el genérico concepto de accidente de trabajo, comprendido en el artículo 115.1 de la Ley reguladora, como “toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo.....”

Conclusión

Lo más significativo de esta sentencia, es que aunque no se pudo encontrar el foco de la enfermedad, ni vincularlo de manera alguna a los posibles lugares donde el trabajador afectado estuvo desarrollando su actividad como montador de mobiliario durante su estancia en el extranjero, el tribunal, haciendo uso del punto 1 del artículo 156 del RD 8/2015 donde se articula que “se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.” Establece que el trabajador afectado, al estar desplazado en misión de trabajo y contraer la enfermedad, ya fuera durante el desplazamiento en si o en el destino donde se desarrollase la actividad por cuenta ajena, es motivo suficiente para declarar la enfermedad como accidente de trabajo. En este mismo sentido, en la redacción de esta sentencia, ésta es contrastada con otra similar en la que un camionero es contagiado por la bacteria Legionella pneumophila durante un trayecto internacional como motivo de su profesión y haciendo uso del mismo articulado antes mencionado, esta enfermedad es declarada como accidente de trabajo. (Sentencia de la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Murcia, de 9 de julio de 2008, recurso 789/2007.)

Sentencia AS/2002/4157 Sentencia juzgado de lo social Cataluña. Tarragona (núm. 1), de 1 de Octubre de 2002

Resumen de la demanda:

Con fecha 31/10/2000 P.A., caso baja por incapacidad temporal ingresando el día 03/11/2000 en el hospital Sant Pau i Santa Tecla, falleciendo el 6/11/2000.

“...El diagnóstico del cuadro clínico fue neumonía por Legionella, sufriendo una insuficiencia respiratoria y fallo multiorgánico secundario a dicha enfermedad. El fallecido realizaba habitualmente entre las tareas desempeñadas, la de limpieza diaria de los moldes de las impresoras de cajas de cartón, que efectuaba limpiando con agua a través de una manguera a cierta presión, entre 7 y 8 veces al día, situando el recipiente a limpiar a la altura de la cara, lo que implicaba que estuviera en constante contacto con el agua que se desprendía...”

Habiendo tomado muestras la autoridad sanitaria el 15/11/2000 en el circuito de aguas de la empresa Ondunova SA, se detectó L. Pneumophila serogrupo 1, en el circuito de agua caliente, en las duchas, vestuarios de hombre y en el circuito de agua antes de llegar al descalcificador.

Con fecha 11/12/2001 la demandante impuso una demanda con efecto retroactivo a la parte económica desde el 7/11/2000 a fin de que se le reconocieran las prestaciones derivadas de Accidente de Trabajo.

Fundamentos de hecho

"...El objeto de la presente acción, es la declaración de que el diagnóstico de neumonía por Legionella deriva de accidente de trabajo...”,

De los hechos declarados probados han quedado acreditados:

- a. El trabajador que ostentaba la categoría de maquinista de línea 1ª, conduciendo la máquina de fabricación de cajas, tenía entre sus tareas, la de limpieza diaria de los moldes de las impresoras de cajas de cartón que efectuaba limpiando con agua a través de una manguera con cierta presión y fuerza.

- b. L. pneumophila serogrupo 1 se detectó en el centro de trabajo concretamente en el circuito de aguas en las duchas, vestuarios, etc. de la empresa Ondunova S.A.
- c. Fallecimiento del marido de la actora con diagnóstico clínico de L.pneumophila serogrupo 1.
- d. El periodo de incubación es entre 2 y 10 días por lo que en la fecha el fallecido trabajaba en dicha empresa.

A lo largo del art. 115 de la Ley General de Seguridad Social (Nota. Este artículo ha sido transpuesto al artículo 156 en el RD Legislativo 8/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social) se dispone de otras presunciones no menos importantes y constitutivas de accidente de trabajo:

e. Las enfermedades o defectos padecidos con anterioridad, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.

f. Las enfermedades que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.

g. Las consecuencias del accidente resultan modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedad intercurrentes y constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo"

Fallo

"...El fallecimiento de D. Pere A.J. deriva de accidente de trabajo....."

Sentencia JUR/2003/23424. Sentencia del Tribunal Superior de Justicia. Madrid 1469/2002

"...Lucía L.H. presenta demanda contra Le Mans Seguros España S.A., en materia de accidente, y que en su día se celebró el acto de la vista habiéndose dictado sentencia en fecha 27-12-01. En dicha sentencia y como hechos probados se declaran los siguientes: Manuel M.F., trabajador de la empresa Roca Radiadores S.A. desde el año 1972 con la

categoría profesional de especialista, falleció en le Hospital Infanta Cristina de Badajoz, el día 2-9-1996, a consecuencia de shock séptico, neumonía atípica, debido a una Legionelosis.

La infección de la Legionelosis fue producida por un brote de dicha enfermedad que se desarrolló en Alcalá de Henares durante los meses estivales de 1996, según informe del Centro Nacional de Microbiología, Virología e Inmunología Sanitaria del Instituto Carlos III, de fecha 11-10-1996 en las muestras de agua de Alcalá de Henares, recogidas, tanto en los compresores del almacén de la fábrica Roca Radiadores S.A. de Alcalá de Henares donde trabajaba el Sr. M., como en la red de circulación y en la torre de refrigeración del taller central se evidenció la existencia de la bacteria que produce la Legionelosis.

En el art. 6.2 del XIV convenio colectivo de la compañía Roca Radiadores S.A., dispone "La dirección del personal, nombre y representación de los trabajadores de la compañía, suscribiera una póliza de seguro de accidentes, con una empresa aseguradora que tendrá las siguientes características:

1. Serán asegurados todos los trabajadores de la compañía ROCA en plantilla en la fecha de la firma del convenio.
2. Se cubrirá el riesgo de muerte, de invalidez absoluta y de invalidez total, derivada de accidente por un capital de 5.000.000 pts.

Efectuada solicitud de indemnización a la compañía aseguradora, no se declara el fallecimiento del Sr. M. como consecuencia de accidente laboral

Fallo del Tribunal

"...Se debe desestimar y se desestima el recurso de suplicación interpuesto por Le Mans Seguros España S.A. CIA de seguros y reaseguros representada por el letrado Juan J.D., contra la sentencia dictada por el juzgado de lo social nº 9 de los de Madrid, de fecha 27-12-01, en virtud de demanda formulada por Lucia L.H., contra Le Mans Seguros España S.A. en materia de accidente".

Sentencia impuesta por la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Navarra donde confirman la condena a un servicio de prevención por negligencia en la muerte de un granjero.

Resumen de la sentencia

“...La Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Navarra (TSJN) ha confirmado la condena a un servicio de prevención, en concreto a Prevención Navarra, por la muerte del empleado de una granja situada en Etxarren (Arakil), que falleció por una enfermedad pulmonar agravada por un contagio por Legionella en la propia empresa y después de que el tribunal ratifique, al igual que hizo la juez de primera instancia, que se produjo una falta evidente de vigilancia en la salud del trabajador y de sus problemas respiratorias...”

“...Ignacio Iriarte Otamendi, en los diversos servicios que tenía encomendados tenía contacto con piensos, polvo del molino y productos químicos muy agresivos e irritantes para las vías respiratorias. En la resolución se constata que en numerosas ocasiones el trabajador sufría accesos de tos cuando realizaba sus tareas que le obligaban a abandonar la actividad y para evitarlos usaba mascarillas protectoras. Cuando Ignacio empeoró su estado de salud fue el 15 de mayo de 2007, cuando causó baja por una bronquitis aguda que requirió hospitalización hasta el 6 de junio del mismo año, fecha en la que se le dio el alta hospitalaria y continuó tratamiento en su domicilio...”

“...Basándose en los hechos probados de la sentencia anterior, el TSJN evidencia lo contrario a lo que expone en su recurso Prevención navarra y, por tanto, no acepta su pretensión. Primero, dice, que la sociedad de Prevención practicó un reconocimiento médico anual al trabajador entre 2002 y 2007 y, sin embargo, no aplicó el protocolo de vigilancia sanitaria específica por neumonitis por hipersensibilidad, salvo en el reconocimiento médico que se le hizo en 2005. “Y decimos esto porque de hacerse hecho se hubiera detectado la enfermedad en sus inicios y se hubiera podido evitar su progresión. Sin embargo, se le detectó cuando ya era crónica y había desarrollado una fibrosis pulmonar”, expone el fallo de la Sala de lo Social. A mayor abundamiento, expone que “en la única ocasión en la que al señor Iriarte se le aplicó el citado protocolo, la actuación tampoco fue la adecuada pues ante los resultados de la espirometría, que detectaron un valor de capacidad vital forzada menor al 80% no se efectuó el estudio completo y la valoración por especialista en alergología, no

se apartó al trabajador de la fuente de exposición, ni siquiera se le remitió a su médico de atención primaria”. Por tanto, el seguimiento de su patología queda seriamente cuestionado a la luz de estos hechos, a lo que conviene añadir que las espirometrías realizadas al trabajador durante 2002 y 2003 fueron “defectuosas” y en 2004, 2006 y 2007 “ni siquiera se practicaron”. Por ello, el TSJN entiende que tal proceder “comporta un claro incumplimiento” de lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales...”

“...El TSJN desestima los recursos que presenta la empresa ya que entiende que los informes periciales que obran en la causa ya fueron convenientemente valorados por la magistrada de instancia y ya se declaró en sentencia de 2008, emitida por el Juzgado de lo Social número 3, que el fallecimiento de Ignacio Iriarte derivaba de enfermedad profesional, de lo que concluyó que la causa principal y relevante del fallecimiento fue la alveolitis alérgica extrínseca de origen ocupacional, que le provocó una situación de inmunodepresión que le impidió superar la neumonía por Legionela contraída por la bacteria encontrada en la empresa demandada....”

“...Un informe del Instituto de Salud Pública fechado en agosto de 2007, poco después del fallecimiento de Iriarte, indicaba que en la granja existían “instalaciones potencialmente transmisoras de Legionelosis, concretamente redes internas frías, lanzas de agua a presión y enfriadores evaporatelos.”

4.5. Análisis de las sentencias

Por un lado y en cuanto a la relación causa-efecto de la Legionella con el lugar de trabajo tenemos que:

La existencia de sentencias que establecen la relación Legionelosis-Lugar de trabajo, aparte de sentar jurisprudencia, saca a la luz el riesgo de exposición de muchos trabajadores a esta bacteria, lo que obliga a tener en cuenta este agente biológico tanto en la identificación como en la prevención de riesgos, sobre todo teniendo en cuenta la existencia de instalaciones de riesgo o que de alguna manera puedan darse las condiciones adecuadas para el crecimiento y propagación de la bacteria.

En las dos primeras sentencias queda claro por parte de los tribunales correspondientes el catalogar a estos casos como accidentes de trabajo con los correspondientes reconocimientos por parte de Tesorería de la Seguridad Social.

El riesgo producido por los agentes biológicos, hace que se deba realizar un estudio similar a este con otras enfermedades que puedan tener un origen laboral y cuyo agente etiológico sea un agente biológico.

La inclusión de distintas disciplinas sanitarias en la prevención de riesgos queda justificada partiendo del hecho de que el estudio de las características biológicas y epidemiológicas de los agentes biológicos es fundamental para sacar a la luz situaciones de riesgo en los trabajadores.

En el resumen de la última sentencia en que se condena al Servicio de Prevención, el TSJN basándose en el punto 3 del artículo 31 de la LPRL, matiza la responsabilidad directa de los servicios de prevención ya que como dice la ley, “..Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes...”



5. El coste de la prevención

5.1. El coste de la prevención. Caso real.

En este capítulo se pretende establecer una comparativa entre el coste actual de los tratamientos y procedimientos para prevenir la aparición de la bacteria *Legionella pneumophila* en una instalación industrial tipo y los posibles costes derivados de no tener implantado ningún procedimientos para la prevención y control de la Legionelosis de acuerdo a lo establecido en el RD 865/2003, por el cual quedan establecidos los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.

Para que se pueda aplicar la condición de Incapacidad Temporal por Enfermedad Profesional se tienen que dar las condiciones del artículo 157 del R.D. 8/2015 “...Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional...”

Atendiendo a la clasificación de enfermedades profesionales del Anexo I del R.D. 1299/2006 donde aparecen clasificadas las enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de producirlas, la Legionelosis es una enfermedad profesional perteneciente al grupo 3 que en donde se encuentran las enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos. Dentro de esta clasificación, bajo el código 3D01XX vienen determinadas las Enfermedades infecciones y parasitarias no contempladas en otros apartados: micosis, *Legionella* y helmintiasis. Para la comparativa que se pretende hacer en este capítulo la codificación que mejor se adapta al entorno laboral descrito sería la 3D0105 “...Trabajadores dedicados a la limpieza y mantenimiento de instalaciones que sean susceptibles de transmitir la *Legionella*...”

Para darse la relación causa-efecto, habría que demostrar por algún medio analítico la existencia de la bacteria de *Legionella* en el centro de trabajo donde el trabajador desarrolla su actividad laboral de manera habitual. Como se ha expuesto en el capítulo 4, *Legionella* Esporádica y *Legionella* en polígono de Castellón, esto no siempre sea una tarea fácil, aunque también es cierto por otra parte, que en instalaciones más acotadas la tarea

de determinar la existencia o no de la bacteria de la Legionelosis puede ser algo más sencillo.

5.2. El coste de la prevención. IT por EP

Para empezar vamos a determinar el periodo por el cual un trabajador afectado por Legionelosis esta normalmente de baja por enfermedad profesional, para establecer una base de cálculo objetiva, se toma como base los periodos que aparecen en el artículo “El hospital ante un brote prolongado de Legionelosis” publicado por la revista Gaceta Sanitaria Volumen 18, numero 4” .En este estudio se establecen los siguientes periodos de hospitalización y tratamiento.

Recursos Utilizados	Neumonía por Legionella	Otros tipos de neumonía
Estancia hospitalaria global (días)	9,8 +/- 6,6	10,7 +/- 6,6
Duración de antibioterapia (días)	19,4 +/- 4,8	18+/- 10,3

La antibioterapia se define como, el tratamiento médico fundamentado en el uso de antibióticos, para nuestra comparativa suponemos que el trabajador va a presentar una Incapacidad Temporal por Enfermedad Profesional durante toda la duración de la antibioterapia.

Nuestra instalación industrial tipo, es una industria que posee un sistema de ACS constituido por dos depósitos acumuladores de agua con circuito de retorno estando los dos acumuladores conectados en serie. El agua del primer acumulador es calentada por el efecto de un intercambiador conectado a unas placas solares, esta agua caliente sirve de alimentación al segundo de los acumuladores en el que la temperatura del agua es llevada, por medio de unas resistencias eléctricas, hasta la temperatura requerida por el usuario.

Este segundo deposito, es el que proporciona el agua caliente a la instalación de ACS y al estar controlado por un sistema programable, permite programar tratamientos de choque para prevenir la aparición de la bacteria Legionella. La instalación tipo, consta en total de 30 puntos de agua de los cuales 8 son duchas, 9 están en pilas de lavado metálicas y el resto son lavabos similares a los de uso domestico. Esta instalación según lo establecido en el Art.2.2.1.a del R.D. 865/2003 está dentro del ámbito de aplicación del mismo y por tanto el responsable de la misma debe seguir los criterios higiénicos sanitarios establecidos en el decreto 865/2003 para la prevención y el control de la Legionelosis.

Al ser las Artes Graficas la actividad principal de la empresa elegida para esta comparativa en la que se van a comparar los costes de la actividad preventiva frente a los costes derivados de una IT por enfermedad profesional ocasionada por la bacteria de la Legionelosis, se han tomado para poder tener una referencia económica objetiva los niveles salariales correspondientes a dos puestos de trabajo que pueden tener una mayor exposición a contraer la enfermedad ,según lo establecido en el Convenio Colectivo Estatal de artes graficas, manipulados de papel, manipulados de cartón, editoriales e industrias auxiliares 2019-2020. Para establecer la comparativa del lado preventivo se ha tomado como referencia el coste del tratamiento realizado por una empresa certificada que realiza los tratamientos especificados en el Anexo 3 del R.D. 865/2003, en concreto la desinfección química con cloro.

	Coste diario por IT	Duración IT por EP (Tratamiento antibioterapia)		Coste Desinfección química con Cloro	Coste analítica
		24,2 días	14,6 días		
Trabajador 1 Jefe Técnico	31,08€	752,13€	453,76€	820€	120€
Trabajador 2 Oficial Cualificado	25,61€	619,72€	373,90€		

En caso de que el trabajador resultase afectado por la bacteria de la Legionella, habría que determinar si el foco del brote está situado en el lugar de trabajo. Una vez

determinado el origen del foco podríamos establecer si la Incapacidad Temporal es por Enfermedad Profesional.

En el caso de que el resultado fuera positivo para Legionella, a parte de los costes derivados de la analítica correspondiente, habría que proceder con cualquiera de los procedimientos establecidos en el punto C del Anexo 3 del R.D. 865/2003 ya sea el punto a) donde se establece un procedimiento de choque químico a base de cloro en toda la red o b) procediendo a la desinfección con un choque térmico. Si hubiera que proceder a esta limpieza y desinfección estaríamos ante la siguiente situación.

Tratamiento Preventivo	Coste IT por EP		Análisis ⁽³⁾	Desinfección Anexo 3. R.D.865/2003 ⁽⁴⁾	Total
	Max ⁽¹⁾	Min ⁽²⁾			
820€	752,13€	373,90€	120€	820€	1692,13€ ⁽¹⁾⁺⁽³⁾⁺⁽⁴⁾
					1313,9€ ⁽²⁾⁺⁽³⁾⁺⁽⁴⁾

Nota. Los cálculos correspondientes a esta tabla se pueden ver en el Anexo I

Conclusiones. Como se puede ver en la tabla anterior los costes económicos derivados para la empresa en caso de que un solo trabajador presentara una Incapacidad Temporal por Enfermedad Profesional, teniendo esta EP (Legionellosis) su foco en el lugar de trabajo, tiene ya de por sí un coste superior a lo que costaría un tratamiento preventivo tal y como establece el R.D. 865/2003. Para esta comparativa se ha partido de la base de que los trabajadores en el momento de contraer la enfermedad están sanos y que no padecen ninguna afección que pudiese afectar al periodo de recuperación normal de la Legionelosis. Esto es importante resaltarlo porque tal y como está documentado en el **capítulo 2** de este TFM se han dado casos de trabajadores que estando afectados por alguna neuropatía previa al contraer Legionellosis, el hecho de desarrollar Legionella ha complicado el proceso neumónico dando como resultado final el fallecimiento del trabajador. No obstante, cualquiera que hubiera sido el resultado de esta comparativa económica, deberá prevalecer siempre por encima de cualquier criterio económico, los artículos contenidos en el Capítulo III de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

6. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.

6.1. Aplicación del R.D.865/2003

En este capítulo se va a hacer una aplicación práctica del R.D. 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, en una empresa cuya instalación de ACS y AFS reúne, como se verá más adelante los criterios para la aplicación del R.D. 865/2003

6.1.1. Características de la instalación de ACS y AFS

Para la aplicación del R.D. 865/2003 se va a tomar como ejemplo la red de ACS y AFS de una empresa que reúne las siguientes características:

- Acometida de agua con filtro con toma de muestras
- Aljibe de seguridad de 30m³ para asegurar el suministro al proceso productivo en caso de corte de suministro de la red pública. Este aljibe suministra agua tanto al proceso productivo como a los servicios de ACS y AFS.
- Depósitos de ACS. Hay dos depósitos de 1500l cada uno con acceso para su mantenimiento y limpieza mediante boca de hombre. Los depósitos están conectados en serie de tal manera que el primer depósito que se llena a través del aljibe se calienta mediante un sistema de placas solares y el agua de éste pasa a un segundo depósito en el que unas resistencias calientan el agua hasta la temperatura requerida.
- Circuito de Recirculación de ACS. Mantiene todo momento el agua del circuito de ACS en condiciones óptimas de temperatura para ser usado
- Sistema de Control. Se usa para fijar la temperatura del depósito último, leer las temperaturas de la red de ACS y programar choques térmicos en la instalación.
- Puntos finales: Los puntos finales consisten de 8 duchas, 16 lavabos, 2 puntos de agua fría para los servicios y trabajos de limpieza.
- La empresa que estamos tomando como ejemplo cuenta con otro aljibe de 300m³ que forma parte del sistema de contra incendios.

La instalación de agua sanitaria tomada como base para esta capítulo está sujeta al R.D. 865/2003 ya que según lo dispuesto en el apartado 2.1 de su Art.2, está dentro de las instalaciones con mayor probabilidad y dispersión de Legionella, ya que pertenece al grupo de instalaciones que de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.

Las labores de mantenimiento que se lleven a cabo en esta instalación, deberán de quedar registradas tal y como se indica en el Art.5, del R.D 865/2003. Las anotaciones que se han de registrar son las siguientes:

- Fecha de realización de las tareas de revisión, limpieza y desinfección general, protocolo seguido, productos utilizados, dosis y tiempo de actuación. Cuando sean efectuadas por una empresa contratada, ésta extenderá un certificado, según el modelo que figura en el anexo 2 de este R.D.
- Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases) y especificación de éstas, así como cualquier tipo de incidencia y medidas adoptadas.
- Fecha y resultados analíticos de los diferentes análisis del agua.
- Firma del responsable técnico de las tareas realizadas y del responsable de la instalación.

Este registro de mantenimiento estará de forma constante a disposición de cualquier autoridad sanitaria responsable de la inspección de la instalación.

6.1.2. Disposiciones que afectan a la eficacia de las medidas preventivas dispuestas en este R.D.

- R.D. 1751/1998 (RITE) en el que se establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria), este reglamento está derogado por el R.D. 1027/2007
- R.D.140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- De manera complementaria se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 1000030 IN. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.

6.1.3. Características de las instalaciones de agua para consumo humano

Toda instalación de agua nueva destinada al consumo humano ha de realizarse siguiendo las especificaciones enumeradas en el Art.7 del R.D. 865/2003. En éste artículo, vienen especificadas las características que debe tener toda nueva instalación interior de agua destinada al consumo humano

Características que deben tener las instalaciones de agua destinadas al consumo humano

- a) Garantizar la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, así como disponer de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación, que estarán dimensionados para permitir la eliminación completa de los sedimentos.
- b) Disponer en el agua de aporte sistemas de filtración según la norma UNE-EN 13443-1, equipo de acondicionamiento del agua en el interior de los edificios –filtros mecánicos– parte 1: partículas de dimensiones comprendidas entre 80 μm y 150 μm - requisito de funcionamiento, seguridad y ensayo.



Llave de purga de uno de los depósitos de ACS (a) Filtro de Entrada en acometida (b)

- c) Facilitar la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección toma de muestras.
- d) Utilizar materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro o de otros desinfectantes o por elevación de temperatura, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de las tuberías.

- e) Mantener la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C, para lo cual las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente.



Boca de hombre depósitos ACS (c)



Control AA en sala hídrica (e)

- f) Garantizar que, si la instalación interior de agua fría de consumo humano dispone de depósitos, éstos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior. Si se encuentran situados al aire libre estarán térmicamente aislados. Si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá, si es necesario, al depósito mediante dosificadores automáticos. Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.
- g) Asegurar, en todo el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores a consumo, una temperatura homogénea y alcance una temperatura de 60°C y evitar el enfriamiento de zonas interiores que propicien la formación y proliferación de la flora bacteriana.



Acceso aljibe AFS (f)



Temp. en depósito final ACS (g)

- h) Disponer de un sistema de válvulas de retención, según la norma UNE-EN 1717, que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y en especial, cuando sea necesario para evitar mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos.
- i) Mantener la temperatura del agua, en el circuito de agua caliente, por encima de 50 °C en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C.



Válvula antiretorno entre circuito de AFS y ACS (h)



Control Tª automático de la instalación (i)

Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico en el que se disponga de un acumulador conteniendo agua que va a ser consumida y en el que no se asegure de forma continua una temperatura próxima a 60 °C, se garantizará posteriormente, que se

alcance una temperatura de 60 °C en otro acumulador final antes de la distribución hacia el consumo.

6.2. Mantenimiento de las instalaciones de ACS y AFS

Las actuaciones de mantenimiento que se han de llevar a cabo en instalaciones de ACS y AFS para la prevención y control de la Legionelosis vienen recogidas en los Art.7 y 8 del R.D. 865/2003, así como, en el Anexo III del mismo. A continuación se muestran una serie de fichas donde se han de registrar las actuaciones que se han de llevar a cabo para el mantenimiento y conservación de las instalaciones de ACS y AFS que estén dentro de lo recogido en el Art.2 del R.D. 865/2003

6.2.1. Operaciones Agua Caliente Sanitaria

Los controles que se han de llevar a cabo en toda instalación de ACS cuyas características estén dentro de lo marcado por el R.D. 865/2003, están clasificadas según su periodicidad y son las siguientes.

- Controles de Periodicidad Diaria
- Controles de Periodicidad Semanal
- Controles de Periodicidad Mensual

6.2.1.1. Controles de Periodicidad Diaria

Control de Temperatura en los depósitos finales de acumulación

Control Diario Temperatura Depósitos ACS. Según R.D. 865/2003. Registro 1			
Tª Deposito 1	Tª Deposito 2	Fecha de Revisión	Mes:
			Hora Lectura Tª
Día 1			
Día 2			
Día 3			
Día 4			

Día 5			
Día 6			
Día 7			
Día 8			
Día 9			
Día 10			
Día 20			
Día 21			
Día 22			
Día 23			
Día 24			
Día 25			
Día 26			
Día 27			
Día 28			
Día 29			
Día 30			

6.2.1.2. Controles de Periodicidad Semanal

Semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua durante unos minutos, y también semanalmente se realizara la purga del fondo de los acumuladores.

Control del purgado del fondo de los acumuladores.

Purga Semanal Fondo Acumuladores Según R.D. 865/2003. Registro 2			
Deposito Nº	Revisado por:	Fecha de Revisión	Mes Correspondiente
			Notas/Incidencias
Semana 1			
Semana 2			
Semana 3			

Semana 4			
Semana 5			

Control de los grifos/duchas no usados.

Control Semanal de Grifos/Duchas no usados. Según R.D. 865/2003. Registro 3			
Punto de Agua	Ubicación	Fecha de Control	Revisado por:
			Notas/Incidencias
Grifo/Ducha			
Grifo/Ducha			
Grifo/Ducha			
Grifo/Ducha			
Grifo/Ducha			

6.2.1.3. Controles de Periodicidad Mensual

Mensualmente se llevara a cabo un purgado en las válvulas de drenaje de las tuberías y la toma de temperatura en un número representativo de grifos y duchas.

Purga de válvulas de drenaje de las tuberías

Purga Mensual Válvulas Drenaje Tuberías. Según R.D. 865/2003. Registro 4			
Válvula Nº	Revisado por:	Fecha de Revisión	Notas/Incidencias
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			

Noviembre			
Diciembre			

El siguiente registro se corresponde con el control de la temperatura en un numero representativo de grifos y duchas, donde se deben incluir los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50°C del agua muestreada en estos grifos y duchas. Al final del año se habrán de haber comprobado todos los puntos de la instalación. Para el registro se ha tomado como referencia la instalación de ACS y AFS de muestra.

Control Mensual de Tª en grifos y duchas

Revisión Mensual Puntos Terminales de Red. Según R.D. 865/2003. Registro 5				
Punto de Red	Revisado por:	Fecha de Revisión	Tª ACS	Tª AFS
Grifos Ducha 1				
Grifos Ducha 2				
Grifos Ducha 3				
Grifos Ducha 4				
Grifos Ducha 5				
Grifos Ducha 6				
Grifos Ducha 7				
Grifos Ducha 8				
Grifos Lavabo 1				
Grifos Lavabo 2				
Grifos Lavabo 3				
Grifos Lavabo 4				
Grifos Lavabo 5				
Grifos Lavabo 6				
Grifos Lavabo 7				
Grifos Lavabo 8				
Grifos Lavabo 9				
Grifos Lavabo 10				
Grifos Lavabo 11				
Grifos Lavabo 12				
Grifos Lavabo 13				
Grifos Lavabo 14				

Grifos Lavabo 15				
Grifos Lavabo 16				
Punto de Agua 1				
Punto de Agua 2				

6.2.2. Operaciones Agua Fría Sanitaria

Los controles que se han de llevar a cabo en toda instalación de AFS cuyas características estén dentro de lo marcado por el R.D. 865/2003, están clasificadas según su periodicidad y son las siguientes.

- Controles de Periodicidad Mensual
- Controles de Periodicidad Trimestral

6.2.2.1. Control Mensual

Mensualmente se comprobara la temperatura de los depósitos de agua fría, procurando que sea lo más baja posible y donde las condiciones climatológicas lo permitan que ésta esté por debajo de 20°C

Control T^a en depósito AFS

Control Mensual Ta en depósito AFS. Según R.D. 865/2003. Registro 6			
Mes	Revisado por:	Fecha de Revisión	Temperatura
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			

Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

Revisión Estado Conservación y Limpieza Puntos Terminales

Revisión Mensual Estado Conservación y Limpieza Puntos Terminales Según R.D.865/2003			
Registro 7			
Deposito Nº	Revisado por:	Fecha de Revisión	Notas/Incidencias
Grifos Ducha 1			
Grifos Ducha 2			
Grifos Ducha 3			
Grifos Ducha 4			
Grifos Ducha 5			
Grifos Ducha 6			
Grifos Ducha 7			
Grifos Ducha 8			
Grifos Lavabo 1			
Grifos Lavabo 2			
Grifos Lavabo 3			
Grifos Lavabo 4			
Grifos Lavabo 5			
Grifos Lavabo 6			
Grifos Lavabo 7			
Grifos Lavabo 8			
Grifos Lavabo 9			
Grifos Lavabo 10			
Grifos Lavabo 11			
Grifos Lavabo 12			
Grifos Lavabo 13			
Grifos Lavabo 14			
Grifos Lavabo 15			
Grifos Lavabo 16			
Punto de Agua 1			
Punto de Agua 2			

La revisión mensual se hará incluyendo cada mes un número representativo de puntos terminales de la red de grifos y duchas, de tal manera que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación

6.2.2.2. Control Trimestral

Trimestralmente se hará una revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación.

Revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación (depósitos)

Revisión Trimestral Depósitos Acumuladores Según R.D. 865/2003. Registro 8			
Deposito Nº	Revisado por:	Fecha de Revisión	Notas/Incidencias
Aljibe			
Aljibe			
Aljibe			
Aljibe			

6.2.2.3. Control de Cloro Libre

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

Control Nivel Cloro Residual libre o Combinado AFS

Control Nivel Cloro Residual libre o Combinado AFS. Según R.D. 865/2003. Registro 9				
Punto de Red	Revisado por:	Fecha de Revisión	Tª ACS	Tª AFS
Grifos Ducha 1				
Grifos Ducha 2				
Grifos Ducha 3				
Grifos Ducha 4				
Grifos Ducha 5				
Grifos Ducha 6				
Grifos Ducha 7				
Grifos Ducha 8				
Grifos Lavabo 1				
Grifos Lavabo 2				
Grifos Lavabo 3				
Grifos Lavabo 4				
Grifos Lavabo 5				
Grifos Lavabo 6				
Grifos Lavabo 7				
Grifos Lavabo 8				
Grifos Lavabo 9				
Grifos Lavabo 10				
Grifos Lavabo 11				
Grifos Lavabo 12				
Grifos Lavabo 13				
Grifos Lavabo 14				
Grifos Lavabo 15				
Grifos Lavabo 16				
Punto de Agua 1				
Punto de Agua 2				

6.2.3. Limpieza y Desinfección Instalaciones de ACS y AFS

Para que la desinfección tenga una efectividad máxima, ésta irá acompañada de una limpieza exhaustiva. Las instalaciones de ACS y AFS, de acuerdo a lo indicado en el R.D. 865/2003, se habrán de limpiar y desinfectar como mínimo:

- Una vez al año.
- Cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez
- Tras una parada superior a un mes
- Tras una reparación o modificación estructural
- Cuando así lo aconseje una revisión general
- Cuando lo determine la autoridad sanitaria

En toda limpieza y desinfección se utilizaran siempre sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

6.2.4. Proceso de limpieza y desinfección del sistema de ACS.

La limpieza y desinfección de los sistemas de ACS se pueden llevar a cabo siguiendo dos procedimientos distintos entre si, estos son:

- Desinfección Química con Cloro
- Desinfección Térmica

6.2.4.1. Desinfección Química con Cloro

Los pasos a seguir en la desinfección química con Cloro son:

1.º Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 °C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.

Para casos como el que nos ocupa en que el aljibe de entrada tiene una capacidad de 30m³, se programa la operación de limpieza y desinfección con cierta previsión para que cerrando la entrada de agua del aljibe se consuma todo el agua posible que hay almacenada hasta llegar al nivel donde se encuentra la aspiración de las bombas de agua que impulsan el agua en toda la red.

2.º Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

Una vez neutralizada el agua del aljibe es recomendable abrir sucesivamente todos los puntos de la red y comprobar que los niveles de cloro en cada uno de los puntos es el recomendable

3.º Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4.º Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la reclusión, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

6.2.4.2. Desinfección Térmica

Los pasos a seguir en la desinfección térmica son:

1.º Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.º Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60 °C.

3.º Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

6.2.5. Agua fría consumo humano.

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el mismo que el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Una vez concluido el proceso se restauraran las condiciones de calidad del agua llenando nuevamente la instalación y en el caso de que se utilice cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0.2-1mg/l de cloro residual libre).

La limpieza y desinfección de los sistemas de ACS y AFS se realizara como marca el anexo 3 una vez al año y posteriormente se tomaran muestras de los puntos más representativos

de la instalación para hacer una determinación de Legionella en los puntos más representativos de la instalación (RD 664/1997, condiciones de transporte muestras)

6.2.6. Elementos desmontables

Los elementos desmontables de la instalación como duchas, grifos y en particular los difusores de estos últimos se limpiaran con los medios adecuados que permitan la eliminación de las posibles incrustaciones, la mayoría de ellas calcáreas y adherencias, para ello se sumergirán durante 30 min en una solución que contenga 20mg/l de cloro residual libre. En caso de que el material no soporte tal concentración de cloro residual libre se optara otro desinfectante. Cualquiera que sea el producto usado finalmente para la desinfección, al finalizar el proceso, los elementos desinfectados habrán de aclararse con abundante agua fría.

Si algún elemento por la manera que está sujeto o por su tamaño resulta difícil de desmontar o sumergir en agua, el proceso seguir será el cubrirlo con un paño limpio impregnado con la misma solución durante el mismo tiempo.

En la instalación que tenemos como ejemplo la limpieza y desinfección se hace combinando varios de los métodos aquí descritos y que a su vez vienen recogidos en el R.D.865/2003. Por un lado el aljibe que suministra agua a la instalación la limpieza y desinfección se realiza siguiendo el método de la desinfección química con cloro y los depósitos de agua caliente sanitaria se limpian y desinfectan siguiendo el procedimiento de la desinfección térmica. Como en este caso el sistema de control lo permite se realiza un choque térmico semanal que consiste en llevar la temperatura del depósito final a 70°C durante al menos dos horas.

6.2.7. Casos Especiales en los tratamientos de Limpieza y Desinfección

En un aljibe de gran capacidad, como lo es en este caso el aljibe contra incendios cuya capacidad es de 300m³ y dado que vaciarlo para su limpieza supondría un malgasto enorme de recursos económicos y ecológicos, lo que se suele hacer en estos casos es preparar una solución clorada cuya concentración este en consonancia con el volumen de

agua almacenada, echarla en el aljibe y con ayuda de las bombas contraincendios recircular el agua del aljibe durante el tiempo necesario para después proceder a su neutralización química siguiendo el mismo proceso.



Nº de Informe: M-19-3130/1

INFORME DE ENSAYO

DATOS DEL CLIENTE

Empresa:
Dirección: 03130 SANTA POLA (ALICANTE)

DATOS DE LA MUESTRA

Código de la muestra: M-19-3130
Identificación: _Depósito_030519
Punto de muestreo: DEPÓSITO PCI
Tipo de toma de muestra: Puntual
Matriz: Agua de consumo
Muestra tomada por: Cliente
Fecha inicio toma de muestras: 03/05/2019 Fecha fin toma de muestras: 03/05/2019
Fecha recepción: 03/05/2019
Fecha inicio ensayos: 06/05/2019 Fecha finalización y emisión: 16/05/2019

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Caracteres microbiológicos

Descripción	Técnica	Identificación método	Resultado Uds
Recuento de Legionella	Filtración de membrana	PE-EN/70	No detectada ufc/l

Observaciones:
Datos aportados por el cliente: Temperatura 17,9°C/Cloro libre residual 1,3 mg/l.
Límite de detección del ensayo 100 ufc/l.
Hora de comienzo del ensayo 08:00h.

Alicante, a 16 de Mayo de 2019



Autorizado por
Responsable de Laboratorio

NOTAS:
En caso de muestras tomadas por el cliente, todos los datos de la identificación de la muestra y de su toma han sido facilitados por el mismo.
El presente informe de análisis sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo en el laboratorio de Proaguas Costablanca, S.A.
Proaguas Costablanca, S.A. dispone del cálculo de incertidumbres asociado a los ensayos realizados para aquellos clientes que lo soliciten.
Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial de presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio de Proaguas Costablanca, S.A.

Nº de Informe: M-19-3130/1Avenida de Orihuela, 39 · Tfno. 965111376 · Fax 965102166 · 03007 Alicante1 de 1

Análisis de Legionella spp después de haber realizado la desinfección del depósito PCI

6.3. Limpieza y desinfección en caso de brote de Legionelosis

a) En caso de brote de Legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

1.º Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30 °C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).

2.º Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.

3.º Reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.

La limpieza y desinfección de todas las partes desmontables y difíciles de desmontar se realizará como se establece en el apartado B.c) de este anexo.

Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.

b) El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:

1.º Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.º Elevar la temperatura del agua caliente a 70 °C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60 °C.

Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60 °C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

6.4. Toma de muestras para analítica

6.4.1. Recogida de muestras para aislamiento de Legionella

Tal y como se especifica en el Anexo 6 de R.D. 865/2003 la toma de muestras de agua en instalaciones para su posterior analítica debe realizarse de acuerdo a los siguientes puntos.

- a) En depósitos de agua caliente y fría (acumuladores, calentadores, calderas, tanques, cisternas, aljibes, pozos, etc.) se tomará un litro de agua de cada uno, preferiblemente de la parte baja del depósito, recogiendo, si existieran, materiales sedimentados. Medir temperatura en el agua y cantidad de cloro libre y anotar.
- b) En la red de agua fría y caliente se tomarán muestras de agua de los puntos terminales de la red (duchas, grifos, lavamanos), preferiblemente de habitaciones relacionadas con enfermos, así como de algún servicio común, intentando elegir habitaciones no utilizadas en los días previos a la toma. En la red de agua caliente se deberán tomar muestras de la salida más cercana y de la más lejana al depósito, de la salida más cercana al punto de retorno y de otros puntos terminales considerados de interés. Se tomará un litro de agua, recogiendo primero una pequeña cantidad (unos 100 ml) para después rascar el grifo o ducha con una torunda que se incorporará en el mismo envase y recoger el resto de agua (hasta aproximadamente un litro) arrastrando los restos del rascado. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre.
- c) En torres de refrigeración, condensadores evaporativos u otros aparatos de refrigeración que utilicen agua en su funcionamiento y generen aerosoles, se tomará

un litro de agua del depósito (en el punto más alejado del aporte) y del retorno. Recoger posibles restos de suciedad e incrustaciones. Medir la temperatura del agua y la cantidad de cloro libre.

Dependiendo del estudio epidemiológico, se tomarán muestras de otras instalaciones como piscinas, pozos, sistemas de riego, fuentes, instalaciones termales, así como de otros equipos que aerosolicen agua, como nebulizadores, humidificadores o equipos de terapia personal. En estos supuestos el número de puntos a tomar muestra de agua dependerá del tipo de instalación y su accesibilidad, y el volumen de agua a tomar dependerá de la cantidad de agua utilizada en su funcionamiento. En cualquier caso se deberá medir la temperatura y el cloro.

- d) Normas de transporte. Será de aplicación el Acuerdo Europeo de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR 2003), o el Reglamento sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional IATA-DGR (44 edición, enero 2003). Se acondicionará para el transporte de forma que se contemplen los tres niveles de contención recomendados por la ONU y se especificará en el paquete externo «Especimen diagnóstico embalado con las instrucciones 650».

Importante: En cuanto a los recipientes de toma de muestras y su conservación, se debe tener en cuenta que: Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá un neutralizante. Deberán llegar al laboratorio lo antes posible, manteniéndose a temperatura ambiente y evitando temperaturas extremas. Los recipientes serán los adecuados para evitar su rotura y será estanco, deberán estar contenidos en un embalaje secundario (por ejemplo tipo nevera portátil) a prueba de filtraciones y un paquete externo que proteja al secundario y su contenido de agresiones externas.

6.5. Acciones a llevar a cabo en función de los análisis microbiológicos de Legionella.

Recuento de Legionella (1) UFC(*)/l	Acción propuesta
>100<1.000	Revisar el programa de mantenimiento y realizar las correcciones oportunas.
	Remuestreo a los 15 días.
>1000<10.000	Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de Legionella.
	Limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4b.
	Confirmar el recuento, a los 15 días. Si esta muestra es menor de 100 UFC/l, tomar una nueva muestra al cabo de un mes. Si el resultado de la segunda muestra es <100 UFC/l continuar con el mantenimiento previsto.
	Si una de las dos muestras anteriores dan valores >100 UFC/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Si supera las 1.000 UFC/l, proceder a realizar una limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4c. Y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días.
>10.000	Parar el funcionamiento de la instalación, vaciar el sistema en su caso. Limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con el anexo 4c, antes de reiniciar el servicio. Y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días

Tabla donde se resumen las distintas acciones a tomar en función de las u.f.c. encontradas en la muestra

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731, 1998.

(*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(**) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios acreditados para aislamiento de Legionella en agua o laboratorios que tengan implantado un sistema de control de calidad para este tipo de ensayos.



6.5.1. Muestra de Análisis con Positivo para Legionella




Laboratorio Certificado ISO 9001:2008. IVAC - N°REC 820/2012

Informe resultado análisis nº: 13020022 Fecha recepción: 28/02/2013
Página 1 de 2

Datos del cliente:

Nombre empresa:
 C.I.F.:
 Dirección :
 Población:
 Provincia: Alicante
 Código Postal: 03130
 Teléfono:
 Fax:
 Persona de Contacto:
 Correo electrónico:
 Código Cliente: C 320

Descripción de la Muestra

Fecha de recogida: 27/02/2013 Referencia:
 Otras características: Volumen recibido: 1 litro por muestra

Referencia	Tipo de Muestra	Temperatura
22-1	Depósito AFCH	17,3°C
22-2	Depósito PCI	16,9°C
22-3	Depósito Agua Osmosis	18,0°C
22-4	Sistema ACS	45,6°C

Análisis solicitado: Detección y Recuento de *Legionella* spp. por cultivo

Fecha comienzo análisis: 28/02/2013 Volumen analizado: 1 litro
 Fecha fin análisis: 11/03/2013
 Incidencias durante el análisis

Resultados del ensayo:

Referencia	Se detecta <i>Legionella</i> spp en cultivo	Se detecta <i>Legionella pneumophila</i> en cultivo	Recuento de <i>Legionella</i> en cultivo
22-1	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]
22-2	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]
22-3	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]
22-4	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]	3,5x10 ² ufc / litro (350 ufc/l)

MOLECULAR DIAGNOSTICS CENTER
 Biomolecular Technologies, S.L.U. - C.I.F.: B-53731196
 Centro Empresarial "Ramon's"
 Ctra. N340, Km. 690,5
 03370 - Redován (Alicante) Spain
 Tlf: 34-96-675.49.51 Fax: 34-96-673.55.27
 Web: www.mdc-bt.com e-mail: info@mdc-bt.com

Laboratorio Autorizado
 Conselleria Sanitat C. Valenciana
 (N° Autorización: LA \ 0143)

Impreso PR-12-02.E9

Análisis con resultado positivo para Legionella. Hola 1 de 2





Laboratorio Certificado ISO 9001:2008. IVAC - N°REC 820/2012

Informe resultado análisis nº: 13020022

Fecha recepción: 28/02/2013
Página 2 de 2

Calidad Microbiológica (Legionella)

Recomendaciones Real Decreto 865/2003

Recuento de Legionella UFC/l	Acción propuesta
>100<1.000	Revisión programa de mantenimiento, correcciones. Remuestreo en 15 días.
>1.000<10.000	Revisión programa de mantenimiento. Limpieza y desinfección. Confirmar recuento a los 15 días.
>10.000	Parar el funcionamiento de la instalación. Limpieza y tratamiento de choque. Toma de muestras a los 15 días.

Metodología:

Recuento por cultivo en placa según Norma ISO 11731:1998

Redován, 11 de Marzo de 2013



Directora Técnica y de Calidad

* Los resultados se enviarán según el criterio del cliente a una de las direcciones marcadas, siempre y cuando los datos estén debidamente cumplimentados en el apartado del cliente.
* Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.
* Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito de este laboratorio.
* La incertidumbre calculada para el recuento de Legionella por cultivo se encuentra a disposición del cliente.

MDC, como responsable del fichero automatizado, garantiza el pleno cumplimiento de la normativa de Protección de Datos de Carácter Personal. Así, de acuerdo con la L.O. 15/1999, de 13 de diciembre, el cliente queda informado (y presta su consentimiento al) de la incorporación de sus datos a los ficheros automatizados existentes en MDC, y el tratamiento automatizado de los mismos, así como de sus datos. La política de privacidad de nuestra empresa le asegura, en todo momento y en todo caso, el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación, información de valoraciones y oposición, en los términos establecidos por la legislación vigente, pudiendo para ello dirigirse directamente a nuestra oficina, por el medio que se considere más hábil para ello.

MOLECULAR DIAGNOSTICS CENTER
 Biomolecular Technologies, S.L.U. - C.I.F.: B-53731196
 Centro Empresarial "Ramon's"
 Ctra. N340, Km. 690,5
 03370 - Redován (Alicante) Spain
 Tlf: 34-96-675.49.51 Fax: 34-96-673.55.27
 Web: www.mdc-bt.com e-mail: info@mdc-bt.com



Laboratorio Autorizado
 Conselleria Sanitat C. Valenciana
 (Nº Autorización: LA \ 0143)

Impreso PR-12-02.E9

Análisis con resultado positivo para Legionella. Hola 2 de 2

Para neutralizar el positivo hallado en la referencia 22-4 se siguen los procedimientos indicados en la tabla anterior. En este caso como la concentración de la muestra donde sedetecta Legionella spp es de 350 ufc/l, se aplica lo dispuesto para concentraciones de legionella spp 100<ufc<1.000. En este caso se aplicó un tratamiento térmico intensivo y se tomaron muestras a los 15 días con el siguiente resultado.

6.5.2. Muestra de Contraanálisis por Positivo para Legionella

  Laboratorio Certificado ISO 9001:2008. IVAC - N°REC 820/2012	
Informe resultado análisis nº: 13030031	
Fecha recepción: 15/03/2013 Página 1 de 2	
Datos del cliente:	
Nombre empresa: C.I.F.: Dirección: Población: Provincia: Alicante Código Postal: 03130 Teléfono: Fax: Persona de Contacto: Correo electrónico: Código Cliente: C 320	
Descripción de la Muestra	
Tipo: Sistema ACS	Referencia:
Fecha de recogida: 15/03/2013	Volumen recibido: 1 litro
Otras características: Tª 53,0°C	
Análisis solicitado: Detección y Recuento de <i>Legionella</i> spp. por cultivo	
Fecha comienzo análisis: 15/03/2013	Volumen analizado: 1 litro
Fecha fin análisis: 25/03/2013	
Incidencias durante el análisis	
Resultados del ensayo:	
Se detecta <i>Legionella</i> spp. en cultivo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]
Se detecta <i>Legionella pneumophila</i> en cultivo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No [< 50 ufc/litro]
Recuento de <i>Legionella</i> por cultivo:	
Calidad Microbiológica (<i>Legionella</i>)	
Recomendaciones Real Decreto 865/2003	
Recuento de <i>Legionella</i> UFC/l	Acción propuesta
$>100 < 1.000$	Revisión programa de mantenimiento, correcciones. Remuestreo en 15 días.
$>1.000 < 10.000$	Revisión programa de mantenimiento. Limpieza y desinfección. Confirmar recuento a los 15 días.
>10.000	Parar el funcionamiento de la instalación. Limpieza y tratamiento de choque. Toma de muestras a los 15 días.
MOLECULAR DIAGNOSTICS CENTER Biomolecular Technologies, S.L.U. - C.I.F.: B-53731196 Centro Empresarial "Ramón's" Ctra. N340, Km. 690,5 03370 - Redován (Alicante) Spain Tlf: 34-96-675.49.51 Fax: 34-96-673.55.27 Web: www.mdc-bl.com e-mail: info@mdc-bl.com	
Laboratorio Autorizado Conselleria Sanitat C. Valenciana (N° Autorización: LA10143)	
Impreso PR-12-02.E9	

Resultado tras haber aplicado las medidas especificadas en la tabla anterior para concentraciones de Legionella spp comprendidas entre $100 < ufc < 1.000$

7. Prevención de Riesgos

En materia de prevención de riesgos laborales partimos de lo redactado en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. En el caso que nos ocupa, se hará acopio de la normativa desarrollada a partir de estos dos decretos y que son: el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, el Real Decreto 604/2006 del 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y la NTP 223 Trabajos en Recintos Confinados

Según lo dispuesto en el párrafo anterior, tenemos tres tipos de riesgos, derivados del mantenimiento de instalaciones de ACS y AFS en su limpieza y desinfección anual.

- Riesgos Laborales derivados de trabajos en Espacios Confinados
- Riesgos Laborales por exposición a Agentes Biológicos
- Riesgos Laborales por exposición a Agentes Químicos

7.1. Riesgos Laborales por exposición a trabajos en Espacios Confinados

Al ser los depósitos y aljibes de ACS y AFS espacios generalmente cerrados y por ser la limpieza de los aljibes y depósitos parte del proceso de desinfección química incluida en los programas de mantenimiento en instalaciones contra la Legionela, se va a ver lo dispuesto para estos casos desde el punto de vista de la prevención, en concreto en el R.D. 604/2006 y en la NTP 223

7.1.1. Clasificación Espacios Confinados

7.1.1.1. Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural.

- Fosos de engrase de vehículos.
- Cubas de desengrasado.
- Pozos.
- Depósitos abiertos.
- Cubas.

7.1.1.2. Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida

- Reactores.
- Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.
- Salas subterráneas de transformadores.
- Gasómetros.
- Túneles.
- Alcantarillas.
- Galerías de servicios.
- Bodegas de barcos.
- Arquetas subterráneas.
- Cisternas de transporte.

7.1.1.3. Motivos de acceso a espacios confinados

Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la infrecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción, tales como los siguientes:

- Construcción del propio recinto.
- Limpieza.
- Pintado.
- Reparación.
- Inspección

7.1.1.4. Riesgos Generales en Espacios Confinados

Riesgos generales Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo. Entre estos riesgos se destacan:

- Riesgos mecánicos
 - ✓ Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.
 - ✓ Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Malas posturas.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). iluminación deficiente.

- Un ambiente agresivo además de los riesgos de accidente acrecienta la fatiga.
- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior

7.1.2. Riesgos Específicos en Espacios Confinados

Riesgos específicos Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

- Asfixia. El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.
- Incendio y explosión. En un recinto confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable.
- Intoxicación. La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

7.1.2.1. Medidas preventivas para el control de trabajos en la atmósferas peligrosas

La adopción de medidas preventivas debe efectuarse tras una escrupulosa identificación y evaluación de todos y cada uno de los riesgos existentes. A continuación se exponen las medidas frente a los riesgos específicos.

- Autorización de entrada al recinto

- Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales". (Ver Anexo II)
- Medición y evaluación de la atmósfera interior
- Medición de oxígeno
- Medición de atmósferas inflamable
- Medición de atmósferas tóxicas o explosivas
- Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos
- Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

- Vigilancia externa continuada

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

- Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

- ✓ Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:
- ✓ Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- ✓ Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.

- ✓ Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- ✓ Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- ✓ Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- ✓ Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- ✓ Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos. Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate

7.1.2.2. Presencia de Recursos Preventivos

Según el Artículo primero del R.D. 604/2006 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. En su modificación Ocho introduce un nuevo artículo 22 bis que dicta lo siguiente:

7.1.2.2.1. Presencia de los recursos preventivos. Art.22 bis

1. De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

4.º Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural

desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

7.2. Riesgos Laborales por exposición a Agentes Biológicos

7.2.1. Definición Agentes Biológicos

De acuerdo a lo establecido en el R.D. 664/1997 se entenderá por agente biológico la definición dada en el Art. 2.a

a) Agentes biológicos: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

7.2.2. Clasificación Agentes Biológicos.

De acuerdo a la clasificación establecida por el Art.3 del R.D. 664/1997, los agentes biológicos se clasifican en los siguientes grupos, perteneciendo la legionella al grupo 2 según lo dispuesto en el anexo II de este Real Decreto

a) Agente biológico del grupo 1: aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.

b) Agente biológico del grupo 2: aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

c) Agente biológico del grupo 3: aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de

que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

d) Agente biológico del grupo 4: aquél que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

7.2.3. Identificación y Evaluación de Riesgos Biológicos

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores.

Cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán basándose en el peligro que supongan todos los agentes biológicos presentes.

2. Esta evaluación deberá repetirse periódicamente y, en cualquier caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.

Asimismo se procederá a una nueva evaluación del riesgo cuando se haya detectado en algún trabajador una infección o enfermedad que se sospeche que sea consecuencia de una exposición a agentes biológicos en el trabajo.

3. La evaluación mencionada en el apartado anterior se efectuará teniendo en cuenta toda la información disponible y, en particular:
4. Si los resultados de la evaluación muestran que la exposición o la posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 que no presente un riesgo conocido para la salud de los trabajadores, no resultarán de aplicación los artículos 5 a 15 de este Real Decreto. No obstante, se observará lo dispuesto en el apartado 1 de la observación preliminar del anexo V.
5. Si los resultados de la evaluación revelan que la actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo pero puede

provocar la exposición de los trabajadores a dichos agentes, se aplicarán las disposiciones de los artículos 5 al 13 de este Real Decreto, salvo que los resultados de la evaluación lo hiciesen innecesario.

6. El anexo 1 de este Real Decreto contiene una lista indicativa de actividades en las que podría resultar de aplicación lo dispuesto en el apartado anterior

a) La naturaleza de los agentes biológicos a los que estén e puedan estar expuestos los trabajadores y el grupo a que pertenecen, de acuerdo con la tabla y criterios de clasificación contenidos en el anexo II. Si un agente no consta en la tabla, el empresario, previa consulta a los representantes de los trabajadores, deberá estimar su riesgo de infección teniendo en cuenta las definiciones previstas en el primer apartado del artículo 3 del presente Real Decreto, a efectos de asimilarlo provisionalmente a los incluidos en uno de los cuatro grupos previstos en el mismo. En caso de duda entre dos grupos deberá considerarse en el de peligrosidad superior.

b) Las recomendaciones de las autoridades sanitarias sobre la conveniencia de controlar el agente biológico a fin de proteger la salud de los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a dicho agente en razón de su trabajo.

c) La información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de su actividad profesional.

d) Los efectos potenciales, tanto alérgicos como tóxicos, que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores.

e) El conocimiento de una enfermedad que se haya detectado en un trabajador y que esté directamente ligada a su trabajo.

f) El riesgo adicional para aquellos trabajadores especialmente sensibles en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

7.2.4. Reducción de los Riesgos.

1. Si los resultados de la evaluación a que se refiere el artículo 4 del R.D. 664/1997 pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores por exposición a agentes biológicos, deberá evitarse dicha exposición. Cuando ello no resulte factible por motivos técnicos, habida cuenta de la actividad desarrollada, se reducirá el riesgo de exposición al nivel más bajo posible para garantizar adecuadamente la seguridad y la salud de los trabajadores afectados, en particular por medio de las siguientes medidas:
 - a) Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.
 - b) Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
 - c) Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro del lugar de trabajo.
 - d) Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
 - e) Utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluidos el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
 - f) Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.
 - g) Utilización de una señal de peligro biológico como la indicada en el anexo III de este Real Decreto, así como de otras señales de advertencia pertinentes.
 - h) Establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan derivarse exposiciones a agentes biológicos.
 - i) Verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario.

7.2.5. Medidas Higiénicas ante la exposición a Agentes Biológicos

1. Medidas que deben adoptarse, por parte del empresario, en todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos
 - a) Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
 - b) Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
 - c) Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
 - d) Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
 - e) Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.
2. Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
3. Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.
4. El empresario se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa y los

equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

5. De acuerdo con el apartado 5 del artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por el presente Real Decreto no deberá recaer, en modo alguno, sobre los trabajadores

7.2.6. Formación e Información de los trabajadores

1. Sin perjuicio del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados sobre cualquier medida relativa a la seguridad y la salud que se adopte en cumplimiento del presente Real Decreto. Asimismo, el empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:
 - a. Los riesgos potenciales para la salud.
 - b. Las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición.
 - c. Las disposiciones en materia de higiene.
 - d. La utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual.
 - e. Las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.
2. Dicha formación deberá:
 - a) Impartirse cuando el trabajador se incorpore a un trabajo que suponga un contacto con agentes biológicos.
 - b) Adaptarse a la aparición de nuevos riesgos y a su evolución.

- c) Repetirse periódicamente si fuera necesario.
3. El empresario dará instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, colocará avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse:
- a) En caso de accidente o incidente graves que impliquen la manipulación de un agente biológico.
 - b) En caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4.
4. Los trabajadores comunicarán inmediatamente cualquier accidente o incidente que implique la manipulación de un agente biológico a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa.
5. El empresario informará inmediatamente a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre.
- Además, el empresario informará, lo antes posible, a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas, o que se vayan a adoptar, para remediar tal situación.
6. Los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación a que se refiere el párrafo b) del apartado 1 del artículo 9 cuando dicha información les concierna a ellos mismos.

Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

A petición de los representantes de los trabajadores o, en su defecto, de los propios trabajadores el empresario les suministrará la información prevista en los apartados 1 y 2 del artículo 11, del R.D. 664/1997

7.3. Riesgos Laborales por Exposición a Agentes Químicos.

7.3.1. Exposición a Agentes Químicos. Definiciones.

A efectos del Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, se entenderá por:

1. Agente químico: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
2. Exposición a un agente químico: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica.
3. Peligro: la capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.
4. Riesgo: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.
5. Agente químico peligroso: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo. Se consideran incluidos en esta definición, en particular:
 - a. Todo agente químico que cumpla los criterios para su clasificación como peligroso dentro de cualquier clase de peligro físico o para la salud establecida en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, con independencia de que dicho agente químico esté clasificado o no en dicho Reglamento.

- b. Cualquier agente químico que, aunque no cumpla con los criterios del párrafo anterior, disponga de un valor límite ambiental de los indicados en el apartado 4 del artículo 3 del presente Real Decreto.
6. Actividad con agentes químicos: todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.
7. Productos intermedios: las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.
8. Subproductos: las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.
9. Valores límites ambientales: valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de valores límite ambientales:
 - 9.1. Valor límite ambiental para la exposición diaria: valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias.
 - 9.2. Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración: valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier período de quince minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un período de referencia inferior.
10. Valor límite biológico: el límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión.
11. Vigilancia de la salud: el examen de cada trabajador para determinar su estado de salud, en relación con la exposición a agentes químicos específicos en el trabajo.

7.3.2. Obligaciones del Empresario

1. El empresario deberá determinar, en primer lugar, si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la sección 1.^a del capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, considerando y analizando conjuntamente:

- a) Sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de los riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso. Esta información debe incluir la ficha de datos de seguridad y, cuando proceda, la evaluación de los riesgos para los usuarios, de conformidad con las disposiciones del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- b) Los valores límite ambiental y biológico.
- c) Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes químicos.
- d) El tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes y cualquier otro factor que condicione la magnitud de los riesgos derivados de dicha exposición, así como las exposiciones accidentales.
- e) Cualquier otra condición de trabajo que influya sobre otros riesgos relacionados con la presencia de los agentes en el lugar de trabajo y, específicamente, con los peligros de incendio o explosión.
- f) El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.
- g) Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores que, en su caso, se haya realizado y los accidentes o incidentes causados o potenciados por la presencia de los agentes en el lugar de trabajo.

2. La evaluación del riesgo deberá incluir la de todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.
3. Cuando los resultados de la evaluación revelen un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores, serán de aplicación las medidas específicas de prevención, protección y vigilancia de la salud establecidas en los artículos 5, 6 y 7.

No obstante, dichas medidas específicas no serán de aplicación en aquellos supuestos en que los resultados de la evaluación de riesgos pongan de manifiesto que la cantidad de un agente químico peligroso presente en el lugar de trabajo hace que sólo exista un riesgo leve para la salud y seguridad de los trabajadores, siendo suficiente para reducir dicho riesgo la aplicación de los principios de prevención establecidos en el artículo 4.

4. En cualquier caso, los artículos 5 y 6 se aplicarán obligatoriamente cuando se superen:
 - a) Los valores límite ambientales establecidos en el anexo I de este Real Decreto o en una normativa específica aplicable.
 - b) En ausencia de los anteriores, los valores límite ambientales publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el «Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España», cuya aplicación sea recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, salvo si puede demostrarse que se utilizan y respetan unos criterios o límites alternativos, cuya aplicación resulte suficiente, en el caso concreto de que se trate, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.
5. La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso deberá incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el valor límite ambiental que corresponda, según lo dispuesto en el apartado anterior. El procedimiento de medición utilizado deberá adaptarse, por tanto, a la naturaleza de dicho valor límite.

El procedimiento de medición y, concretamente, la estrategia de medición (el número, duración y oportunidad de las mediciones) y el método de medición

(incluidos, en su caso, los requisitos exigibles a los instrumentos de medida), se establecerán siguiendo la normativa específica que sea de aplicación o, en ausencia de ésta, conforme a lo dispuesto en el artículo 5.3 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Las mediciones a las que se refieren los párrafos anteriores no serán, sin embargo, necesarias, cuando el empresario demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 1 de este artículo.

6. En el caso de actividades que entrañen una exposición a varios agentes químicos peligrosos, la evaluación deberá realizarse atendiendo al riesgo que presente la combinación de dichos agentes.
7. La evaluación de los riesgos deberá mantenerse actualizada, revisándose:
 - a) Cuando se produzcan modificaciones en las condiciones existentes en el momento en el que se hizo la evaluación, que puedan aumentar el riesgo invalidando los resultados de dicha evaluación.
 - b) En los casos señalados en el apartado 1 del artículo 6 del Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - c) Periódicamente, conforme a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 6 de dicho Reglamento. La periodicidad deberá fijarse en función de la naturaleza y gravedad del riesgo y la posibilidad de que éste se incremente por causas que pasen desapercibidas, y teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Guía a que hace referencia la disposición final primera del presente Real Decreto.
8. En el caso de una nueva actividad en la que se utilicen agentes químicos peligrosos, el trabajo deberá iniciarse únicamente cuando se haya efectuado una evaluación del riesgo de dicha actividad y se hayan aplicado las medidas preventivas correspondientes.
9. La evaluación deberá documentarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el artículo 7 del Reglamento de los Servicios de Prevención. En relación con los casos a que hace referencia el

apartado 5 del presente artículo, la documentación deberá incluir las razones por las que no se considera necesario efectuar mediciones.

7.3.3. Principios generales para la prevención por Agentes Químicos

Los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos peligrosos se eliminarán o reducirán al mínimo mediante:

- a) La concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.
- b) La selección e instalación de los equipos de trabajo.
- c) El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos peligrosos, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- d) La adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- e) La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- f) La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- g) La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.

7.3.4. Medidas específicas de prevención y protección

1. El presente artículo será aplicable cuando la evaluación de los riesgos ponga de manifiesto la necesidad de tomar las medidas específicas de prevención y protección

contempladas en el mismo, teniendo en cuenta los criterios establecidos en los apartados 3 y 4 del artículo 3 del presente Real Decreto.

2. El empresario garantizará la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que entrañe un agente químico peligroso para la salud y seguridad de los trabajadores durante el trabajo. Para ello, el empresario deberá, preferentemente, evitar el uso de dicho agente sustituyéndolo por otro o por un proceso químico que, con arreglo a sus condiciones de uso, no sea peligroso o lo sea en menor grado.

Cuando la naturaleza de la actividad no permita la eliminación del riesgo por sustitución, el empresario garantizará la reducción al mínimo de dicho riesgo aplicando medidas de prevención y protección que sean coherentes con la evaluación de los riesgos. Dichas medidas incluirán, por orden de prioridad:

- a) La concepción y la utilización de procedimientos de trabajo, controles técnicos, equipos y materiales que permitan, aislando al agente en la medida de lo posible, evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión al ambiente o cualquier contacto directo con el trabajador que pueda suponer un peligro para la salud y seguridad de éste.
 - b) Medidas de ventilación u otras medidas de protección colectiva, aplicadas preferentemente en el origen del riesgo, y medidas adecuadas de organización del trabajo.
 - c) Medidas de protección individual, acordes con lo dispuesto en la normativa sobre utilización de equipos de protección individual, cuando las medidas anteriores sean insuficientes y la exposición o contacto con el agente no pueda evitarse por otros medios.
3. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado anterior, el empresario deberá adoptar, en particular, las medidas técnicas y organizativas necesarias para proteger a los trabajadores frente a los riesgos derivados, en su caso, de la presencia en el lugar de trabajo de agentes que puedan dar lugar a incendios, explosiones u otras reacciones químicas peligrosas debido a su carácter inflamable, a su inestabilidad química, a su reactividad frente a otras sustancias presentes en el lugar de trabajo, o a cualquier otra de sus propiedades fisicoquímicas.

Estas medidas deberán ser adecuadas a la naturaleza y condiciones de la operación, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de los agentes químicos en el lugar de trabajo y, en su caso, la separación de los agentes químicos incompatibles. En particular, el empresario adoptará, por orden de prioridad, medidas para:

a) Impedir la presencia en el lugar de trabajo de concentraciones peligrosas de sustancias inflamables o de cantidades peligrosas de sustancias químicamente inestables o incompatibles con otras también presentes en el lugar de trabajo cuando la naturaleza del trabajo lo permita.

b) Cuando la naturaleza del trabajo no permita la adopción de la medida prevista en el apartado anterior, evitar las fuentes de ignición que pudieran producir incendios o explosiones o condiciones adversas que pudieran activar la descomposición de sustancias químicamente inestables o mezclas de sustancias químicamente incompatibles.

c) Paliar los efectos nocivos para la salud y la seguridad de los trabajadores originados en caso de incendio, explosión u otra reacción exotérmica peligrosa.

En todo caso, los equipos de trabajo y los sistemas de protección empleados deberán cumplir los requisitos de seguridad y salud establecidos por la normativa que regule su concepción, fabricación y suministro.

4. En el caso particular de la prevención de las explosiones, las medidas adoptadas deberán:

a) Tener en cuenta y ser compatibles con la clasificación en categorías de los grupos de aparatos que figura en el anexo I del Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

b) Ofrecer un control suficiente de las instalaciones, equipos y maquinaria, o utilizar equipos para la supresión de las explosiones o dispositivos de alivio frente a sobrepresiones.

8. Legionella y EPI's

8.1. Definición de EPI

Atendiendo a los establecido en el Art.2., del R.D. 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, los EPI se definen como: cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

8.2. Asignación de EPIS

Tarea	Factor de riesgo	Equipos de protección individual	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos. Posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa.	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

En la tabla anterior, publicada en la NTP 691, se establecen los distintos tipos de EPIs a usar en virtud de los trabajos necesarios para la prevención y control de la Legionella según lo dispuesto en el R.D. 865/2003

8.3. EPIS Normativa y Reglamentación

La principal función de los equipos de protección individual, en el caso de la legionella, es, dado que ésta se puede transmitir por el aire y puede penetrar por las vías respiratorias a través de un aerosol, ofrecer la suficiente protección respiratoria para que la bacteria no pueda ser inhalada y así evitar que de esta manera el trabajador no resulte infectado por la bacteria Legionella

la Norma Europea EN 149:2001 los equipos de protección individual recomendados son las mascarillas autofiltrantes clasificadas como FFP3 que son las que mayor eficacia filtrante presentan. Una alternativa a las mascarillas es el uso de máscaras con soporte para filtros de partículas, en este caso según la Norma Europea EN 143:2000 los filtros adecuados son los filtros de partículas P3 que son los que proporcionan al igual las mascarillas tipo FFP3 la mayor eficacia de filtrado

Los trabajos de desinfección presentes en la limpieza de depósitos e instalaciones presentan un riesgo químico al trabajar con sustancias cloradas, para combatir este riesgo, será necesario usar, aparte de la protección para partículas, un filtro de carbón activado adecuado para el contaminante presente, en este caso Cloro. Por ello, el filtro más adecuado sería el filtro de gases ácidos “E” de color amarillo, según consta en la Norma Europea 141:2000

Puede darse el caso de intervenciones en las que el riesgo de exposición sea mayor, ya sea por una exposición prolongada, o trabajos en espacios confinados donde se genere gran cantidad de aerosol. En estos casos se han de utilizar Mono o Buzos de protección completa y equipos de respiración.

La norma ISO EN 374:2016 establece los requisitos para los guantes destinados a la protección del usuario contra los productos químicos y/o microorganismos. Los guantes de protección química son considerados de categoría 3, lo cual quiere decir que ofrecen una protección limitada en el tiempo contra riesgos que pueden ocasionar daños irreversibles e incluso la muerte

El requisito de protección frente a salpicaduras de líquidos viene establecido en la Norma UNE EN 166:2002. Como protector ocular se utilizara ya sea una pantalla facial o una gafa de montura integral que ofrezca protección frente a salpicaduras (símbolo de marcado numero 3). Este tipo de equipos ofrecen protección frente a líquidos que puedan suponer un riesgo para la salud al entrar en contacto con la piel y/o con los ojos

8.4. Mercado CE

Todos los EPIs llevaran el marcado CE como indicativo de que han superado con éxito el proceso de certificación que por su categoría le corresponda, además de acogerse a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992 por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

8.5. Disposiciones Mínimas

También se habrán de atener a lo indicado en el R.D. 773/2003, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, esto es: criterios para el empleo de los equipos de protección individual, Art.4, condiciones que deben reunir los equipos de protección individual, Art.5, elección de los equipos de protección individual, Art.6 y utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual, Art.7

En cuanto al uso y disposición de los EPIs, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en su Art. 17.2., indica que:

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

9. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas tras la realización de este TFM son las siguientes:

- De la descripción biológica de la bacteria Legionella, las formas más comunes de presentarse la Legionelosis son:
 - Fiebre de Pontiac, que es la forma más leve de infección y cuyos síntomas son, dolor de cabeza, náuseas y dolores musculares.
 - Legionelosis (enfermedad del legionario), nombre de la enfermedad y forma más severa de infección, que cursa con neumonía atípica y fiebre muy alta.
- La Legionella es una bacteria que crece de manera óptima entre los 20°C y 37°C, pudiéndose ésta destruir con tratamientos térmicos, efectivos a partir de 70°C, sometiéndola a radiación UV y/o a tratamientos químicos cuyo componente principal sea el Cloro
- Con la aprobación del Real Decreto 865/2003 y su posterior publicación en el BOE, núm. 171, de 18 de julio de 2003, págs. 28055 a 28069, se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y el control de Legionella, con este R.D. se establecieron las acciones de mantenimiento necesarias para impedir la propagación de brotes de Legionella en las instalaciones recogidas en el R.D. 865/2003.
- A pesar de que la Legionella es una enfermedad de obligada declaración, no siempre es tarea fácil demostrar el vínculo enfermedad-actividad laboral. Para evidenciar esta vinculación, en este TFM se han incluido una serie de casos y de sentencias judiciales donde queda probado el vínculo, enfermedad-actividad laboral.
- De la valoración económica realizada se desprende, siempre que se cumplan las condiciones bajo la que se ha realizado la misma, que muchas veces el coste de un mantenimiento exhaustivo y correcto de las instalaciones para evitar brotes de Legionella puede ser mayor que el coste de una incapacidad temporal por

enfermedad profesional. Este hecho, como se recoge en el capítulo 5 de este TFM, no exime bajo ningún concepto al empresario, ni es argumento alguno para eximirse de las obligaciones recogidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los puntos más críticos en las instalaciones industriales pueden tener su foco como se puede consultar en alguno de los ejemplos mencionados en este TFM; en trabajos desarrollados junto a pilas de agua y/o bañeras donde el agua forma parte del proceso productivo y este agua no es tratada por ningún medio físico o químico, en trabajos en los que por su naturaleza requieren que sea proyectada agua a presión o en forma de aerosol, en instalaciones de Agua Caliente Sanitaria mal mantenidas lo que puede provocar que se produzcan depósitos de origen calcáreo en acumuladores, tuberías, difusores de grifos que propicien el crecimiento de Legionella. La dejación en cuanto a las actividades programadas como puede ser los choques térmicos en depósitos de acumulación finales y los errores de diseño en las instalaciones (por ejemplo el par galvánico que da como resultado la corrosión de tuberías al usar uniones hierro y/o acero con cobre) propician o facilitan la aparición de brotes de Legionella.
- Los EPI's necesarios para evitar el contagio por Legionella, tal y como se recoge en la tabla del punto 2 del capítulo 8 de este TFM, se limita para la mayoría de acciones que comprenden una revisión ya sea de tipo diaria, semanal, mensual y/o trimestral al uso de mascarillas autofiltrantes, siendo necesario el uso de equipos de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa usados de manera conjunta con un traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas, en el caso de la actividad requerida sea la limpieza y tratamiento químico en espacios confinados, acción que normalmente suele coincidir con la desinfección y limpieza de carácter anual de este tipo de instalaciones
- La aplicación, en general de las medidas, propuestas en el R.D. 865/2003 si bien a menudo no resulta fácil su puesta en funcionamiento ya sea por el desconocimiento o por la falta de formación e información tanto del personal que ha de llevarlas a cabo como de los responsables de los mismos, con el tiempo, una vez instauradas, comprobado que se están llevando a cabo, por el personal designado, de forma correcta todos los procedimientos, resultan imprescindibles

para mantener, en el caso de estudio de este TFM, las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria y Agua Fria, libres de Legionella.



10. Bibliografía

Anexo legislativo.

- Real Decreto Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, de 10 de noviembre de 1995, núm. 269. Referencia: BOE-A-1995-24292
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Boletín Oficial del Estado, de 28 de diciembre de 1992, núm.311, páginas 44120 a 44131. Referencia: BOE-A-1992-28644
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Boletín Oficial del Estado, de 12 de junio de 1997, núm. 140. Referencia: BOE-A-1997-12735
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, de 31 de enero de 1997, núm. 27. Referencia: BOE-A-1997-1853
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Boletín Oficial del Estado, de 29 de mayo de 2006, núm. 127, páginas 20084 a 20091 Referencia: BOE-A-2006-9379
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, de 1 de mayo de 2001, núm. 104, páginas 15893 a 15899. Referencia: BOE-A-2001-8436
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, de 24 de mayo de 1997, núm. 124. Referencia: BOE-A-1997-11144

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Boletín Oficial del Estado, de 31 de octubre de 2015, núm. 261. Referencia: BOE-A-2015-11724
- Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica. Boletín Oficial del Estado, de 24 de enero de 1996, núm. 21, páginas 2153 a 2158. Referencia: BOE-A-1996-1502
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado, de 19 de diciembre de 2006, núm. 302. Referencia: BOE-A-2006-22169
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Boletín Oficial del Estado, de 18 de julio de 2003, núm. 171, páginas 28055 a 28069. Referencia: BOE-A-2003-14408
- Nota Técnica de Prevención 223: Trabajos en recintos confinados. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España e INSHT. Redactores Pilar González Villegas Lda. en Ciencias Químicas y Emilio Turmo Sierra Ingeniero Industrial
- Nota Técnica de Prevención 691: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (I). Aspectos generales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España e INSHT. Redactora: Ana Hernández Calleja Licenciada en Ciencias Biológicas.
- Nota Técnica de Prevención 692: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (II). Medidas específicas. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España e INSHT. Redactora: Ana Hernández Calleja Licenciada en Ciencias Biológicas
- NTP 538: Legionelosis: medidas de prevención y control en instalaciones de suministro de agua. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España e INSHT. Redactora: Ana Hernández Calleja Licenciada en Ciencias Biológicas
- NTP 30: Permisos de trabajos especiales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España e INSHT. Redactores: Manuel Bestratén Bellovi, Ingeniero Industrial Químico y Pedro Sabaté Carreras Facultativo de Minas

Bibliografía

AEFYT, Asociación de Empresas del Frio y sus Tecnologías. Los casos de legionela registrados en 2018 no están vinculados a las torres de refrigeración. Aqualia [Internet]. 2019 [citado 14 Abril 2019]; Disponible en:

<https://www.iagua.es/noticias/aefyt/casos-legionela-registrados-lo-largo-2018-no-estan-vinculados-torres-refriger>

Pla F.J. la legionelosis y los sistemas de refrigeración [Internet]. www.aniorte-nic.net [actualizado 22 Mayo 2019; citado 14 abril 2019]. Disponible en:

www.aniorte-nic.net/archivos/Legionella_2.pdf

Legionella pneumophila. Databio [Internet]. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Fichas de Agentes Biológicos DB-B-L.p-12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [actualizado 23 Sep. 2012; citado 14 abril 2019]. Disponible

<https://www.insst.es/documents/94886/353495/Legionella+pneumophila.pdf/ca219bac-c0c8-4079-96a5-4554ef7c4a4c?version=1.0>

Centro Europeo para la prevención y el control de enfermedades. ECDC. Excelencia en la prevención y el control de las enfermedades infecciosas [Internet]. Organizaciones internacionales y de la EU: Oficina de Publicaciones; 2011. [citado 07 Marzo 2019]. Disponible en:

www.ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/es/.../1105_COR_ECDC_Brochure_2011.pdf

Muy Ilustre Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia. Ecología y Biología de la Legionella [Internet]. Capítulo I. Archivo 2164: Micof. [citado 07 Abril 2019]. Disponible en:

<https://www.micof.es/bd/archivos/archivo2164.pdf>

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Legionella y Legionelosis: Políticas y buenas prácticas en Europa [Internet]. Bélgica: Agencia Europea para la

Seguridad y la Salud en el Trabajo. Factsheets. ISSN 1681-2085, TE-AE-11-100-ES-C ; 2011.[citado 07/03/2019]. Disponible en;

<https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/100>

JIMÉNEZ ZABALA, Ana Maria et al. Legionelosis esporádica: un problema sin resolver.[Internet] Revista de Salud Ambiental, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 73-79, jun. 2013. ISSN 1697-2791. [citado 07/03/2019].Disponible en:

<https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/279>

García López Vega, Ordoqui García Elena, Ferrer Gimeno Teresa, Irisarri Orta Jacinto, García Esteban Marta, Barricarte Gurrea Aurelio. Fatal pneumonia by Legionella in a farmer with hypersensitivity pneumonitis. Med. segur. trab. [Internet]. 2009 Dic [citado 2019 Jul 14] ; 55(217): 27-32. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2009000400003&lng=es.

Petti S, Vitali M. Occupational risk for *Legionella* infection among dental healthcare workers: meta-analysis in occupational epidemiology [Internet] *BMJ Open* 2017;**7**:e015374.doi: 10.1136/bmjopen-2016-015374 [citado 17 Abr 2019]. Disponible en:

<https://bmjopen.bmj.com/content/7/7/e015374>

T Allan, T Horgan, H Scaife, E Koch, S Nowicki, MK Parrish, E Salehi,. Outbreak of Legionnaires' Disease Among Automotive Plant Workers --- Ohio, 2001. [Internet].2009. Atlanta, USA. Morbidity and Mortality Weekly ReportCenters for Disease Control and Prevention; 05/10/2001. [05/10/2001; citado 20/03/2019]

<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5018a1.htm>

Muñoz Doncel, Nieves & Megías, Manuel & Moreno Toval, Esteban. (2006). Accidentes de trabajo derivados de la exposición a la bacteria "Legionella pneumophila". [Internet] Seguridad y salud en el trabajo, ISSN 1886-6123, Nº. 40, 2006, pags. 24-28. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/45191935_Accidentes_de_trabajo_derivados_de_la_exposicion_a_la_bacteria_Legionella_pneumophila

Prevención integral [Internet]. Confirman la condena a un servicio de prevención por negligencia en la muerte de un granjero: 274.000 euros de indemnización. [29 Feb 2016; citado. 20 Mar 2019]. Disponible en:

<https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2017/07/25/confirman-condena-servicio-prevencion-por-negligencia-en-muerte-granjero-274000-euros-indemnizacion>

Eberhard Wedler, Stephan Sievering, Arbeiter stirbt an Legionellen Infektion.Bild [Internet]. 2014 [citado 22 Mar 2019]. Disponible en:

<https://www.bild.de/regional/hannover/aluminium/werk-hannover-arbeiter-stirbt-an-bakterien-37044046.bild.html>

Bellido-Blasco Juan B., Pelaz-Antolín Carmen, Delas-González M^a Ángeles, Sarrión-Martínez Javier, Moreno-Muñoz M^a Rosario, Herrero-Carot Concha. Agregación de casos de neumonía por Legionella en trabajadores relacionados con la industria de la cerámica en Castellón en 2006. Rev. Esp. Salud Publica [Internet]. 2008 Feb [citado 6 Apr 2019] ; 82(1): 111-116. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v82n1/originalsbreves.pdf>

SANTA MARINA RODRÍGUEZ, I. et al. Brote de legionelosis asociado a un balneario. [Internet].Revista de Salud Ambiental, [S.I.], v. 1, n. 1, p. 12-19, jun. 2001. ISSN 1697-2791. [citado 6 Apr 2019].Disponible en:

<http://ojs.diffundit.com/index.php/ras/article/view/435>

Luis Fernando de Castro Fernández. STS 23/06/2015. [Internet].STS, 23 de Junio de 2015 Recurso 944/2014.Tribunal Supremo - Sala Cuarta, de lo Social [citado 20 Mar 2019]. Disponible en:

<https://supremo.vlex.es/vid/586103254>

Domingo-Pueyo, Andrea & Sanz-Valero, Javier & Wanden-Berghe, Carmina. (2019). Legionelosis ocupacional en mayores de 18 años: revisión sistemática. [Internet] *Ciência & Saúde Coletiva*. 24. 793-804. 10.1590/1413-81232018243.29272016.[citado 07 Apr 2019]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/331815045_Legionelosis_ocupacional_en_mayores_de_18_años:_revisión_sistemática



Anexo I

Cálculos coste IT por EP a una empresa

Para la realización de los cálculos, se ha tenido en cuenta que tanto el Jefe Técnico como el Oficial Cualificado es personal fijo de plantilla. Con un salario bruto anual distribuido en 14 pagas.

	Jefe Técnico	Oficial Cualificado	
Salario Bruto	25.363,37 €	20.895,7€	
Contingencias Comunes	498,81€	410,95€	23,6%
Desempleo	116,25€	95,77€	5,5%
Accidentes de Trabajo	73,98€	60,95€	3,5%
Formación Profesional	12,68€	10,45€	0,6%
FOGASA	4,23€	3,48€	0,2%
Coste a la empresa	2517,62€	2074,15€	
Salario Bruto	1811,67€	1492,55€	
Salario Bruto/día	60,39€	49,75€	
IRPF	14,83%	11,46%	
S.S. Contingencias Comunes	99,34€	81,64€	4,7%
S.S. Desempleo	32,76€	26,99€	1,55%
S.S. Formación Profesional	2,11€	1,74€	0,1%
Salario Neto	1.364,46€	1.181,98€	

Tabla 1. Estructura Nomina y Salario Neto

IT por EP	Jefe Técnico	Oficial Cualificado
Base S.S.	2.113,61€	1.492,55€
Nomina/día	60,39€	49,75€
Seguridad Social/día	23,53€	19,39€
Seguridad Social recuperada 75%/día	-52,84€	-43,53€
Coste Empresa durante IT/día	31,08€	25,61€

Tabla 2. Cotizaciones netas a la S.S. y coste diario de la IT por EP

La SS que se paga suele ser el 40% de la base de cotización y se recupera el 75% de esa misma base de cotización. Por eso el importe recuperado es mayor que el pagado

El importe de la SS por día es lo que se llama Base Reguladora. Y es la base de cotización entre los días cotizados. Si el grupo de cotización es de 1 al 7, se divide por 30. Si es del 8 al 11 se divide por los días reales del mes. Pero siempre calculada sobre la base de cotización del mes anterior a la baja. Si es a tiempo parcial da igual qué grupo de cotización sea, ya que se divide por el número de días reales del mes de los 3 meses anteriores, es decir, si la baja es en junio, la base reguladora será la suma de las bases de cotización de marzo, abril y mayo dividido por 92 días (31 de marzo, 30 de abril y 31 de mayo).

Disposición transitoria tercera.

Después de la convalidación parlamentaria del Real Decreto Ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para garantía de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación y de eliminarse del texto de este Convenio el permiso retribuido de 2 o 3 días por nacimiento de hijo recogido en el artículo 8.5.1 b) y c) respectivamente, por quedar incluido en el periodo de suspensión del contrato por paternidad recogido en el artículo 48.4 del Estatuto de los Trabajadores y en su disposición transitoria décimo tercera, las partes firmantes de este Convenio se comprometen a recuperar dichos permisos retribuidos en el supuesto de que se eliminase o modificase el periodo de suspensión del contrato por paternidad recogido en el ET quedando la suspensión del contrato por nacimiento, adopción o acogimiento en menos de 8 semanas.

Anexo I

Tablas salariales 2019.

ESTRUCTURA SALARIAL CONVENIO COLECTIVO A PARTIR DE 1 DE ENERO DE 2019

Nivel Salarial	Salario Base	Paga Verano	Paga Navidad	Paga Beneficios	Complemento Lineal	Total Bruto Año
1	23.092,78	1.898,04	1.898,04	2.151,11	4.514,17	33.554,14
2	18.355,81	1.508,70	1.508,70	1.709,86	4.514,17	27.597,24
3	17.763,69	1.460,03	1.460,03	1.654,70	4.514,17	26.852,62
4	16.579,43	1.362,69	1.362,69	1.544,39	4.514,17	25.363,37
5	15.395,20	1.265,36	1.265,36	1.434,07	4.514,17	23.874,16
6	14.210,95	1.168,02	1.168,02	1.323,76	4.514,17	22.384,92
7	13.618,83	1.119,36	1.119,36	1.268,60	4.514,17	21.640,32
8	13.026,70	1.070,69	1.070,69	1.213,45	4.514,17	20.895,70
9	12.434,58	1.022,02	1.022,02	1.158,29	4.514,17	20.151,08
10	11.842,46	973,35	973,35	1.103,13	4.514,17	19.406,46
11	11.250,33	924,68	924,68	1.047,98	4.514,17	18.661,84
12	10.658,22	876,02	876,02	992,82	4.514,17	17.917,25
13	10.066,08	827,35	827,35	937,66	4.514,17	17.172,61
14	9.651,61	793,29	793,29	899,06	4.514,17	16.651,42
15	9.177,90	754,35	754,35	854,93	4.514,17	16.055,70
16	8.704,20	715,41	715,41	810,81	4.514,17	15.460,00
17	8.289,73	681,35	681,35	772,19	4.514,17	14.938,79
18	7.934,45	652,15	652,15	739,10	4.514,17	14.492,02
19	7.579,17	622,95	622,95	706,00	4.514,17	14.045,24

[Handwritten signatures and initials on the left side of the table, including 'VBT', 'VBT', and 'Sybiliana-ches' with 'VBT' below it.]

[Handwritten signatures and initials on the right side of the table, including 'A.', '7-192019', and 'AFLO'.]

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'CCOO' and 'CCOO' multiple times.]

Tabla Salarial correspondiente al Convenio Colectivo de Artes Graficas para 2019.2020

Anexo II

Permisos de Trabajo en Espacios Confinados

(Información extraída del cuestionario publicado por el Ministerio de Trabajo e Inmigración y por el INSHT)

Una medida preventiva, previa para el acceso a un espacio confinado, es disponer de un permiso de trabajo que garantice que las personas que acceden al mismo están autorizadas y los trabajos se llevan a cabo de acuerdo con un programa previamente establecido.

En general, este tipo de sistemas de autorización de entrada contempla, a modo de check-list, la revisión y el control de una serie de puntos clave (presencia de contaminantes tóxicos o sustancias inflamables, comunicación con tuberías de suministro, operaciones a realizar...), especificando los trabajadores autorizados para realizar las operaciones, las condiciones particulares en las que el trabajo debe realizarse en cada caso concreto y los medios a emplear, especialmente las medidas de protección colectivas e individuales.

Dentro de las especificaciones particulares que deben considerarse, previas a la realización de determinados trabajos, se encuentra por ejemplo, la prohibición expresa de entrada a los recintos que poseen maquinaria en su interior que no ha sido puesta fuera de servicio o a los sistemas de alcantarillado durante los días de lluvia para evitar el riesgo de atrapamiento o asfixia.

El objeto del permiso de entrada es garantizar que las condiciones de trabajo son seguras para las personas que acceden al recinto y éstas se mantienen durante el tiempo que duran los trabajos, disponiendo de los medios necesarios para la adecuada evacuación de los trabajadores en caso de emergencia o pérdida de las condiciones que garantizaban la seguridad.

Esta autorización de entrada al recinto debe ser firmada por los responsables de los trabajos y es válida sólo para una jornada, debiendo firmarse un nuevo permiso en el supuesto de que se prolonguen los trabajos especificando las condiciones en el momento de la entrada al recinto.

El permiso de trabajo contiene los siguientes puntos:

- El área de permiso que cubre.
- El propósito y fecha de entrada.
- El tiempo de vigencia de la autorización.
- Los nombres de las personas autorizadas a entrar.
- El nombre del ayudante que va a vigilar el área de trabajo.
- Los métodos de control y aislamiento que va a ser utilizados.
- Las condiciones aceptables para efectuar la entrada.
- Los resultados de los exámenes iniciales y periódicos de la atmósfera.
- Los números telefónicos del personal de emergencia.
- Los métodos de comunicación autorizados entre el supervisor y los trabajadores.
- Los equipos que deben ser suministrados.
- La información adicional necesaria.
- El procedimiento de trabajo a seguir.
- Otros permisos, como los necesarios para efectuar trabajos con calor.

PERMISO PARA ENTRADAS A ESPACIOS CONFINADOS				
INFORMACIÓN GENERAL				
Área de Trabajo Ubicación/Edificio		Propósito de entrada: Vigencia Autorizada del Permiso: Fecha hasta Hora hasta		
PELIGROS DEL ÁREA DE TRABAJO (Indique los peligros específicos) Deficiencia de oxígeno (<19.5%) Exceso de oxígeno (>23%) Gases o vapores inflamables (>10%LSE) Partículas de polvo inflamable en atmósfera Gases o vapores tóxicos Sustancias irritantes Agentes biológicos Peligros mecánicos Choque eléctrico Atrapamiento Otro:		EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA ENTRADA Y EL TRABAJO (Especifique según se requiera) Equipos de protección individual: Medidores Atmosféricos: Tripode Equipos de Comunicación: Equipos de Rescate: Otro:		
PREPARACIÓN PARA LA ENTRADA (Indicar después de haber tomado los pasos) Notificación de los departamentos afectados Métodos de aislamiento Purgar/limpiar Neutralizar Barreras Ventilar Otro Notificación del personal Repaso antes de la entrada de los peligros Repaso de los métodos de control Notificación a los contratistas Otros Permisos adicionales Trabajos con calor Otros		MÉTODOS DE COMUNICACIÓN (Utilizados por el asistente y los entrantes) <hr/> ENTRANTES AUTORIZADOS (Nombres) <hr/> ASISTENTES AUTORIZADOS (Nombres) <hr/> SERVICIO DE EMERGENCIA Nombre del Servicio Número telefónico Forma de contacto		
RESULTADOS DEL EXAMEN				
	Condiciones Aceptables	Resultado: AM/PM	Resultado: AM/PM	Resultado: AM/PM
Oxígeno mínimo	> 19.5%			
Oxígeno máximo	< 23			
Inflamabilidad	< 10%LSE			
Tóxico (especifique)	VLA-ED VLA-EC			
H₂S	< 10 ppm < 15 ppm			
Cl₂	< 0.5 ppm			
CO	< 25 ppm			
SO₂	< 2 ppm < 5 ppm			
Calor	°F/°C			
Otro				
Iniciales del técnico que realiza la medición				
AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR DE ENTRADAS				
Certifico que todas las precauciones requeridas han sido llevadas a cabo y que los equipos necesarios para la entrada y el trabajo seguro en el espacio confinado han sido entregados.				
Nombre	Firma	Fecha	Hora	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
ESTE PERMISO DEBE SER COLOCADO A LA VISTA EN EL LUGAR DE TRABAJO. VÁLIDO SÓLO EN LA FECHA INDICADA				