

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

EL SINDROME DEL EDIFICIO ENFERMO COMO INDICADOR DE UNA MALA CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Burjassot, 10 de abril de 2014.
Centro Territorial del INVASSAT de Valencia

José Luis Llorca Rubio
Jefe del Servicio de Divulgación, Control de la Prevención y Gestión de
las Especialidades Preventivas



GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA D'ECONOMIA, INDÚSTRIA, TURISME I OCUPACIÓ

- The Sick Building Syndrome.
- Aparece en la década de los años 70.
- Debido a:
 - Replanteamiento del consumo energético.
 - Al cerramiento de los edificios.
- Produce discomfort.

- La crisis energética de los años 70 produjo una tendencia al ahorro de energía y al aislamiento del exterior en los edificios de oficinas con la proliferación de locales herméticamente cerrados y sin ventilación exterior, los denominados edificios inteligentes.

INTRODUCCION. ANTECEDENTES HISTORICOS

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

- Un gran porcentaje del tiempo transcurre en ambientes cerrados contaminados en mayor o menor medida



- Las primeras evidencias que pusieron de manifiesto problemas en un edificio aparecieron en Julio de 1968 en la ciudad de Pontiac, Michigan (EEUU).
- En un edificio de Sanidad se desarrolló una epidemia repentina, caracterizada por fiebre, dolor de cabeza y muscular que afectó a 100 personas. El incidente fue llamado “fiebre de Pontiac”.

INTRODUCCION. ANTECEDENTES HISTORICOS

- En 1976 durante una convención de la legión americana, un grupo de veteranos se vieron afectados por una enfermedad de síntomas parecidos a una neumonía.
- Murieron 34 personas.
- Dicha enfermedad tuvo como origen una bacteria, denominada “Legionella Pneumophila”, que se puede desarrollar en el agua de los humidificadores del aire acondicionado.

INTRODUCCION. ANTECEDENTES HISTORICOS

- En España, el primer caso se produjo en la Residencia Militar de Zaragoza.
- La OMS señala que un 30% de los edificios están enfermos.

- Aire exterior: Aire en la troposfera, excluido el aire interior y de lugares de trabajo en entornos cerrados.
- Aire interior: Ambiente delimitado por la envolvente de los recintos destinados a cualquier uso **excepto industrial o agrícola.**

- Calidad aire interior (CAI): Condiciones ambientales de los espacios interiores adecuados al usuario y la actividad, definidas por los niveles de:
 - Contaminación química,
 - Contaminación microbiológica y
 - Los valores de los factores físicos.
- Su definición es la misma que la Calidad en ambientes interiores si bien, está en estudio pues, la palabra ambiente abarca más fuentes.

- Aspecto ambiental en interiores: Elementos del recinto y su entorno que pueden interaccionar con la calidad ambiental en interiores.

DIFERENCIAR

```
graph TD; A[DIFERENCIAR] --- B[SINDROME DEL EDIFICIO ENFERMO]; A --- C[ENFERMEDADES DE LOS EDIFICIOS]
```

SINDROME DEL
EDIFICIO ENFERMO

ENFERMEDADES
DE LOS EDIFICIOS

- Se define el **síndrome del edificio enfermo**, como aquel en el que las quejas debidas al malestar son más frecuentes que las razonablemente esperables, considerando las esperables en un 20% y que desaparecen al abandonar el edificio.
- Los síntomas que aparecen con más frecuencia son:
 - irritación de mucosas,
 - dolores de cabeza,
 - sensación de ahogo,
 - tasas más altas de lo normal de resfriados y alergias.

DEFINICIONES.
ENFERMEDAD DE LOS
EDIFICIOS

- Sucesos graves debidos a un agente causal único, y con tratamiento específico.
- Primer caso conocido fue la **FIEBRE DE PONTIAC**.

- El personal administrativo se afecta un 50% más que el personal de dirección y un 30% más que los profesionales.
- Las mujeres más afectadas proporcionalmente que los hombres.
- No hay relación con el uso de PVD.
- Más incidencia con edificios con aire acondicionado.
- Los edificios más antiguos son los más afectados.

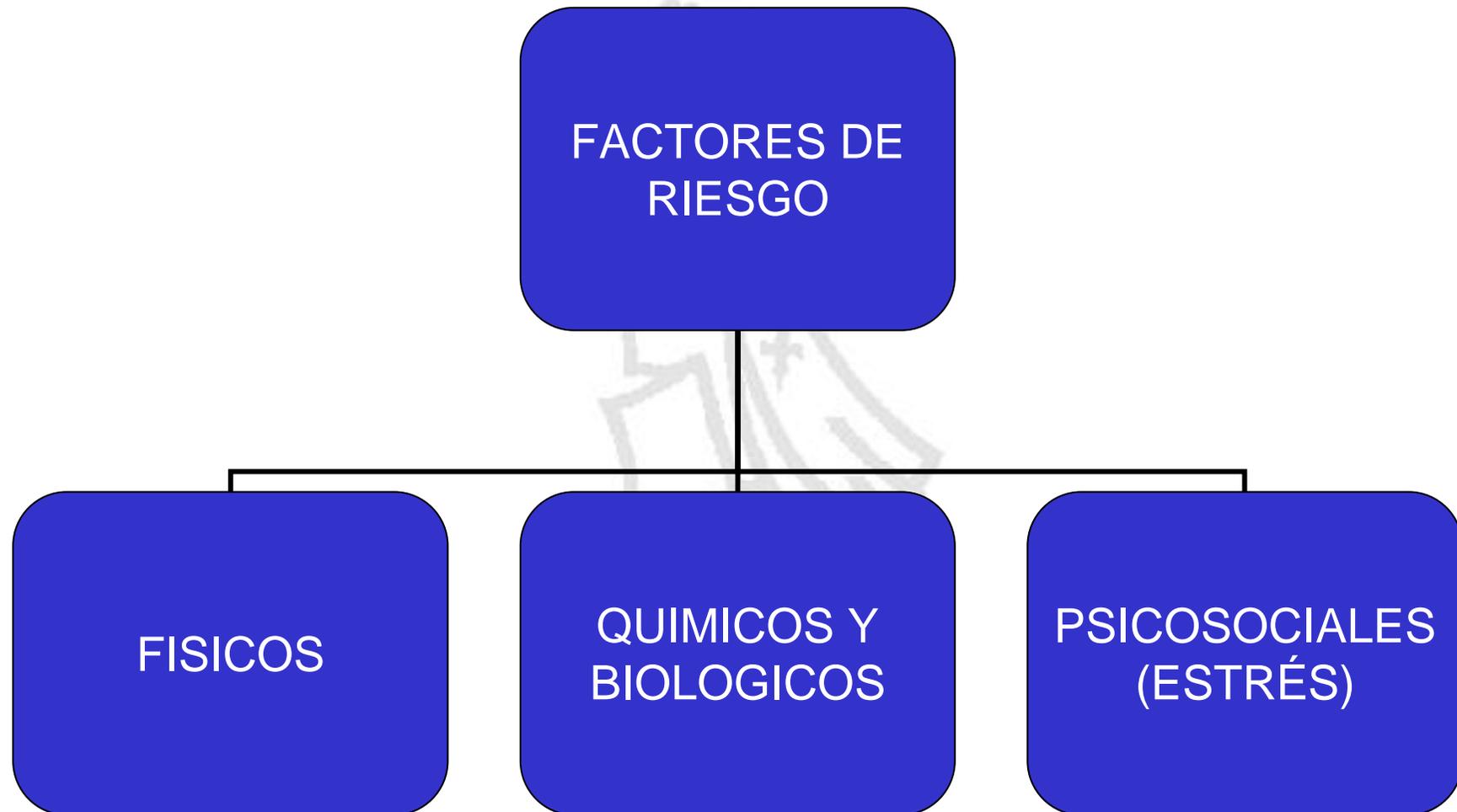
- **Factores:**

- Fuentes: Contaminantes físicos, químicos, biológicos y psicológicos.
- Sistemas de ventilación: Actúa como controlador de confort térmico. Debe estar lo más limpio posible evitando contaminación cruzada.
- Intercambio de contaminantes: La estructura del edificio puede propagar los contaminantes de una zona a otra si existe impulsión de aire.
- Condiciones climáticas medioambientales externas.
- Ocupantes.

FACTORES DE RIESGO

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



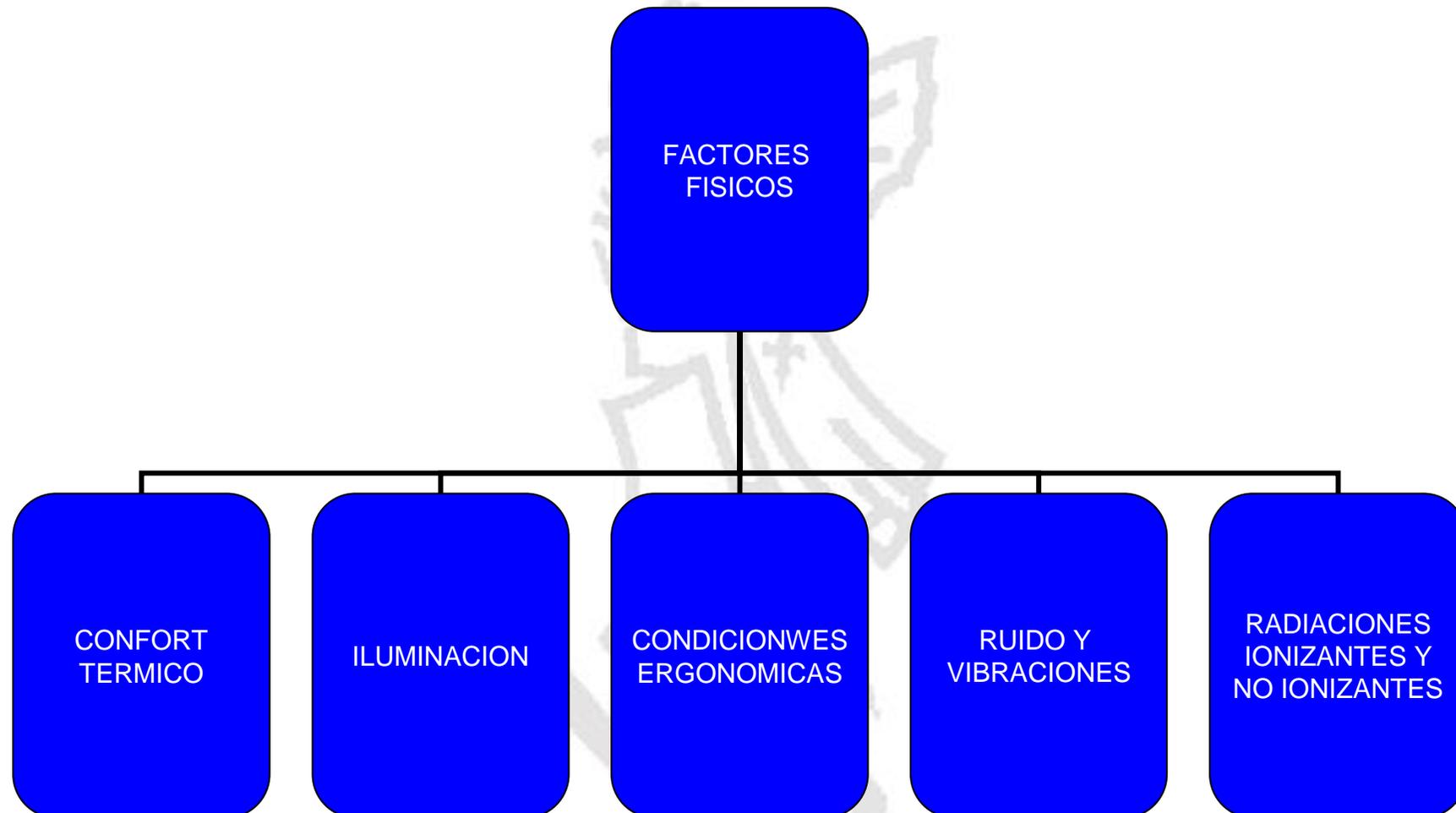
- **Factores de origen químico o biológico:**
 - Polución exterior.
 - Limpieza y mantenimiento.
 - Mobiliario.
 - Sistema de ventilación.
 - Decoración.
 - Reformas.
 - Equipo y material de oficina.
 - Edificación.
 - Fontanería mal mantenida.
 - Ocupantes.
 - Aislantes.
 - Productos de combustión.

FACTORES QUIMICOS

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

	POLUCION EXTERNA	VENTILACION	MATERIAL OFICINA	OCUPANTES	LIMPIEZA MANTENIMIENTO	DECORACION TEXTIL	EDIFICACION	AISLANTES	MOBILIARIO	REFORMAS	FONTANERIA	COMBUSTION
COMBUSTION	■											
INDUSTRIAL	■											
RADON	■						■					
POLEN	■											
POLVO		■			■	■		■		■		
FIBRAS						■		■	■	■		
BIOLOGICOS		■			■	■					■	
OZONO			■									
COV			■			■						
NH ₃			■									
FORMALDEHIDO			■						■			
PERFUMES				■								
OLORES				■	■						■	
PESTICIDAS					■							
ASBESTO									■			
CO												■
CO ₂												■
NO ₂												■
SO ₂												■
HIDROCARBURO												■
PARTICULAS												■



- El INSHT, a partir de las recomendaciones de la Comisión de la CE, estableció una metodología de evaluación del Síndrome del Edificio Enfermo (SEE) que se desarrolla en cuatro fases:
 - **Investigación inicial:** recogida de información acerca del edificio y de sus ocupantes.
 - **Medidas de inspección y guía:** comparación del uso y funcionamiento actual del edificio con el diseño y la función de la planta original; ejecución de acciones correctoras puntuales.
 - **Medidas de ventilación, indicadores de clima y otros factores implicados:** análisis completo del
 - sistema de ventilación y de ventilación/climatización del edificio,
 - de la calidad del aire interior y
 - de otros factores relacionados.
 - **Examen médico e investigaciones asociadas.**

- La obtención de los datos a partir de los ocupantes se hace mediante cuestionarios.
- Estos se diseñan de forma que permitan al grupo investigador:
 - diagnosticar la existencia del SEE ;
 - evaluar la importancia del problema y su distribución en el edificio e
 - identificar las posibles causas.
- Ahora bien, en la práctica, el tiempo que se necesita para su realización y tratamiento es demasiado alto si tan sólo pretendemos contestar a la pregunta ¿Existe el síndrome del edificio enfermo? o ¿Hemos solucionado el problema?
- Mediante el cuestionario simplificado se puede:
 - Identificar el síndrome (edificios en los que el 20% o más de sus ocupantes presentan uno o más de los síntomas característicos),
 - Comparar prevalencias o medias de síntomas:
 - Antes y después de la aplicación de soluciones,
 - Antes y después del traslado de una plantilla a otro edificio/planta o
 - Comparación de varios edificios.

DIAGNOSTICO

INVASSAT

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

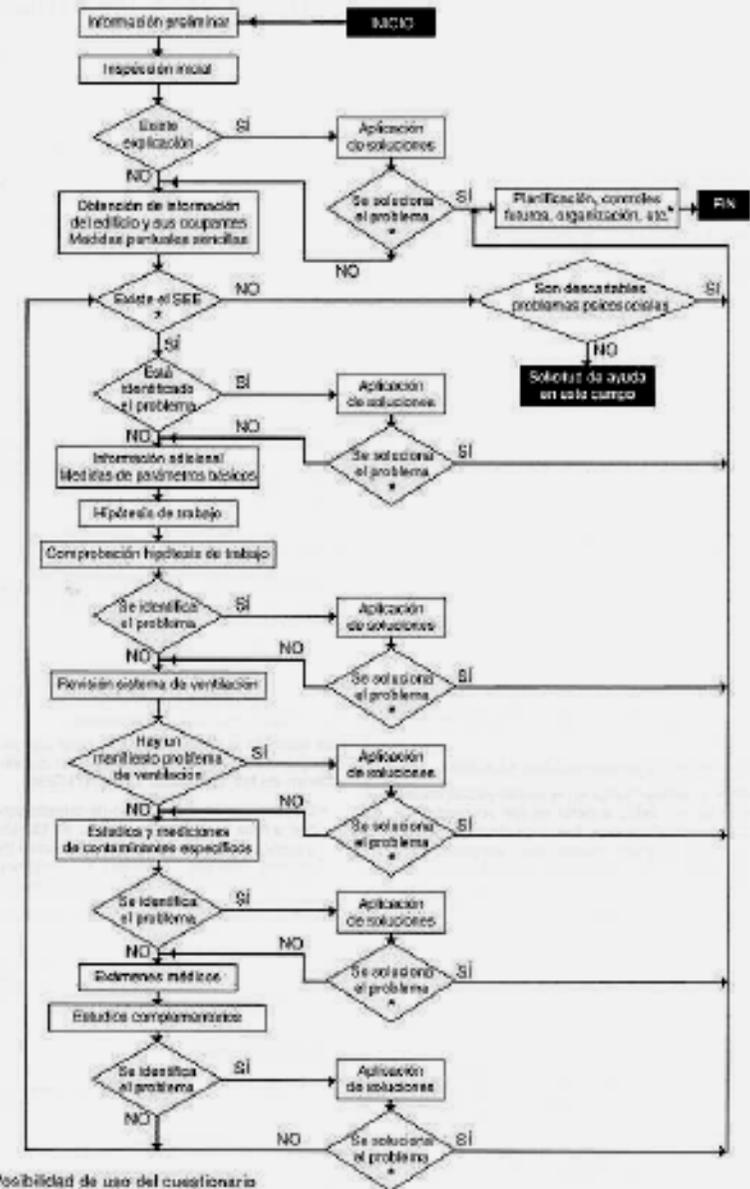
Las siguientes preguntas se refieren a ciertos síntomas que Ud puede haber experimentado durante su trabajo en los últimos treinta días.

Importante: Por favor, escriba Ud tan solo aquellos síntomas o molestias que le hayan ocurrido en los últimos treinta días y que mejoren al abandonar el edificio donde trabaja (ya sea inmediatamente o después de algunas horas)

SÍNTOMAS	PRESENCIA	MEJORA AL ABANDONAR EL EDIFICIO	NÚMERO DE VECES EN LOS ÚLTIMOS TREINTA DÍAS
OJOS	SÍ NO	SÍ NO	0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
NARIZ	SÍ NO	SÍ NO	0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
GARGANTA	SÍ NO	SÍ NO	0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
GENERALES	SÍ NO	SÍ NO	0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2
			0 ≤2 >2

Nº DE SÍNTOMAS POSITIVOS (a rellenar por el encuestado)

OBSERVACIONES: Consigne a continuación, si ha lugar, otros síntomas que crea relacionados con su permanencia en el edificio.



Posibilidad de uso del cuestionario

- Metodología:
 - Es importante que:
 - El cuestionario sea anónimo, no dirigido.
 - Se realice individualmente, sin la influencia de otros compañeros.
 - Se exigirá que el encuestado lleve trabajando como mínimo un mes en el edificio.
 - Para el diagnóstico del SEE, su aplicación no debería dilatarse en el tiempo tras el inicio de las quejas.
 - Las fases de la actuación, en lo concerniente a la recogida de información mediante el cuestionario, son las siguientes:
 - Determinación del número de cuestionarios a rellenar:
 - a toda la plantilla, si consta de 150 trabajadores o menos;
 - a una muestra representativa de la misma en caso contrario. El tamaño muestral se determinará mediante el cálculo estadístico correspondiente
 - Extracción al azar de los sujetos que han de contestar el cuestionario.
 - Aplicación simultánea del cuestionario.

- *Identificación/descripción:* Se basará en la **prevalencia**, entendida como proporción de personas que contestan afirmativamente tanto en la columna **Presencia** como en la columna **Mejora al abandonar el edificio**.
- La **gravedad**, o **intensidad** del síntoma/síndrome la estimaremos a partir de la columna **Número de veces en los últimos treinta días** o de la media de síntomas presentados por persona.
- Si tenemos la precaución de recoger una información mínima sobre las características personales y localización del encuestado, podremos conocer, además de qué tipo de síntomas aquejan al personal, dónde son más prevalentes y quién los presenta.

- *Comparación:*
 - Los supuestos ante los que nos podemos encontrar serían:
 - Un mismo grupo en dos momentos distintos de su historia: antes y después de una intervención (muestras pareadas).
 - Dos grupos independientes pertenecientes al mismo edificio o a edificios distintos (muestras independientes).
 - Las medidas a utilizar pueden ser las prevalencias de los síntomas, grupos de síntomas o frecuencia de aparición así como las medias de síntomas presentados en los grupos estudiados.

- La aplicación de las pruebas estadísticas de **contraste de hipótesis** adecuadas nos ayudará:
 - a decidir si ha existido algún cambio (positivo o negativo) después de nuestra intervención en un edificio previamente diagnosticado como enfermo o
 - priorizar nuestra actuación ya sea por secciones/departamentos dentro de un mismo edificio o por edificios.

- Tras la realización de este análisis, para establecer el diagnóstico del SEE, el INSHT estableció un procedimiento que recoge estas cuestiones en cuatro pasos:
 - Una evaluación previa tendente a obtener la máxima información sobre:
 - El edificio (su edad, los materiales empleados, las obras y/o remodelaciones realizadas...).
 - Los ocupantes (su número, su distribución en el edificio...).
 - Los materiales y equipos de trabajo (naturaleza y ubicación).
 - El sistema de ventilación/climatización (los datos técnicos, las características de funcionamiento, de mantenimiento...).
 - La aplicación de encuestas, buscando la definición precisa de las quejas planteadas, de su magnitud y distribución, así como de todos los factores de riesgo ya mencionados.
 - La evaluación de los diferentes factores de riesgo, adaptado a la información recogida en las fases anteriores.
 - La valoración global del problema, a la luz de los datos obtenidos y en la que se incluyen las posibles soluciones al mismo.

Nº CUESTIONARIO FECHA EMPRESA 1. Departamento 2. Planta 3. Edad años

4. Estudios realizados

- ninguno/Primarios sin acabar
- estudios primarios/Graduado escolar
- bachillerato/GUP/COU
- formación Profesional
- estudios medios
- estudios superiores

5. Sexo

- hombre
- mujer

6. ¿Cuál es su categoría profesional en la empresa?

- peones, obreros, especialistas
- oficiales cualificados
- subalternos
- aux. Admvs
- oficial Admvs
- cuadros Medios
- cuadros superiores

7. Antigüedad en el puesto

- años
- meses

8. ¿Cuánto tiempo hace que trabaja en este edificio?

- años
- meses

9. ¿Cuánto tiempo hace que trabaja en el mismo local?

- años
- meses

10. ¿Qué días de la semana trabaja Vd?

- lun ju do
- ma vi
- mi sa

11. ¿Cuántas horas trabaja al día?

12. ¿Firma Vd. en su puesto de trabajo?

- sí
- no

13. Si no es Vd. fumador ¿considera que el humo del tabaco de los demás, perjudica su salud?

- sí
- no

14. Trabaja Vd. en:

- oficina cerrada
- en un recinto separado por mamparas
- en un área abierta con otras personas

15. ¿Se sienta Vd. a menos de 5 m de la ventana?

- sí
- no

16. Puede(n) abrirse la(s) ventana(s)

- sí
- no

17. En un radio aproximado a 10 m de su puesto de trabajo existe alguna:

- máquina de escribir
- fotocopiadora
- pantalla de ordenador
- impresora
- teletipo o fax
- franqueadora
- otras. Especificar

A continuación encontrará una serie de preguntas sobre el lugar donde transcurre la mayor parte de su Jornada de Trabajo.

Conteste sinceramente a todas las preguntas, considerando únicamente las cuestiones que le afectan directamente.

18. Hay ruido que procede de:

- el sistema de ventilación
- los equipos de oficina
- la calle, el exterior
- conversaciones
- otros (especificar)
- no hay ruido

19. En relación a la ventilación:

- hay corrientes de aire
- falta de ventilación / estancamiento del aire
- otros (especificar)
- no hay problemas

20. La temperatura/humedad produce:

- demasiado calor
- demasiado frío
- demasiada humedad
- demasiada sequedad
- otros (especificar)
- no crea problemas

21. Se perciben olores de:

- comida
- humo del tabaco
- corporales
- otros olores (especificar)
- no se perciben olores

22. La iluminación:

- es demasiado intensa
- es escasa
- produce deslumbramientos
- se producen parpadeos de la luz
- otros (especificar)
- es correcta

23. En el área de trabajo le molesta:

- la decoración
- la compartimentación
- la moqueta en suelo y/o paredes
- la falta de limpieza
- otros (especificar)
- no le molestan estos aspectos

24. Otros aspectos que le afecten:

- aislamiento
- falta de intimidad

- vistas
- perturbaciones / distracciones
- sentimiento de aislamiento
- otros (especificar)
- ninguno

Las siguientes preguntas se refieren a aspectos de la organización del trabajo.

Conteste sinceramente a todas las preguntas, considerando únicamente las cuestiones que le afectan directamente.

25. En general, el nivel de atención que debe mantener para realizar su trabajo es:

- alto
- medio
- bajo

26. En los últimos tres meses la cantidad de trabajo que ha tenido, generalmente:

- no ha sido suficiente para estar ocupado/a
- ha sido suficiente
- ha sido excesiva

27. El ritmo de trabajo está determinado por:

- el ritmo de una máquina o cadena
- el ritmo de otros compañeros
- causas externas (público, clientes...)
- objetivos que hay que alcanzar, primas
- no hay un ritmo prefijado

28. El ritmo de trabajo:

- obliga a trabajar demasiado deprisa
- es normal
- se podrían hacer más cosas

29. ¿Cuál de estas frases refleja mejor lo que Vd. hace en su puesto de trabajo?

- repito las mismas tareas y hago siempre lo mismo
- hago siempre lo mismo con ligeras variantes
- el trabajo es variado
- el trabajo es muy variado

30. Cuando en su puesto de trabajo se comete algún error

- generalmente pasa desapercibido
- puede provocar problemas menores y entorpecer el trabajo
- puede producir consecuencias graves para el desarrollo del trabajo o sobre las personas

31. ¿Está contento con su horario habitual?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3
32. El número y duración de las pausas durante la jornada laboral, ¿son suficientes?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3
33. Sus responsabilidades son:
- insuficientes 1
- normales 2
- excesivas 3
34. ¿Tiene Vd. más responsabilidades de las que quisiera en relación al bienestar o seguridad de los demás?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3
35. ¿Considera que tiene que realizar tareas que no le corresponden?
- a menudo 1
- a veces 2
- nunca 3
36. ¿Hasta qué punto pueda tomar parte en decisiones que le afectan?
- siempre 1
- algunas veces 2
- nunca 3
37. ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?
- | | Buenas | Regular | Malas |
|-------------------------|--------|---------|-------|
| jefes | | | |
| compañeros | | | |
| subordinados (si tiene) | | | |
38. ¿A cuántos cursos ha asistido Vd. en los dos últimos años? (especificar)
- Nº de cursos
39. Desde que trabaja en esta empresa, ¿le parece suficiente la formación que le han proporcionado para desempeñar su trabajo?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3

40. En esta empresa ¿hay algún procedimiento establecido para regular la promoción del personal?
- sí, pero sólo en algunos puestos 1
- no 2
- no sabe 3
41. En caso afirmativo ¿le parece adecuado?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3
42. ¿Cómo es su contrato de trabajo en esta empresa?
- Fijo continuo 1
- discontinuo 2
- Eventual prácticas 3
- formación 4
- temporal 5
- por contrato 6
43. En general ¿cómo cree que está considerado su puesto de trabajo en esta empresa?
- muy poco importante 1
- poco importante 2
- importante 3
- de los más importantes 4
44. Para desempeñar su puesto de trabajo se requiere:
- ningún conocimiento especial, sólo práctica en el puesto 1
- saber leer y escribir 2
- formación profesional 3
- formación media 4
- formación superior 5
45. Su trabajo ¿le ofrece la oportunidad de aplicar sus conocimientos o capacidades?
- totalmente 1
- bastante 2
- muy poco 3
- nada 4
46. ¿Existe algún obstáculo que dificulte la comunicación con sus compañeros?
- sí 1
- no 2
- no sabe 3

47. En caso afirmativo ¿cuál de los siguientes aspectos dificultan esta comunicación? (marcar más de una respuesta si es necesario)
- las normas de la empresa 1
- el inmediato superior 2
- no poder desviar la atención del trabajo 3
- el ritmo de trabajo 4
- estar aislado 5
- Otras causas. Especificar 6
48. El control del trabajo por parte de jefatura, le parece:
- insuficiente 1
- adecuado 2
- excesivo 3
- Las siguientes preguntas se refieren a ciertos síntomas que Vd. puede haber experimentado durante su trabajo. Por favor, anote solamente aquellos que considere relacionados con el edificio en el que trabaja. Por ejemplo, si normalmente Vd. sufre unos cuantos resfriados al año no ha de marcar los síntomas correspondientes, pero si, desde que trabaja en el edificio, ha observado que su frecuencia ha aumentado, entonces sí debe señalarlos.
- ¿En el último mes, ha experimentado alguno de los síntomas que se expresan a continuación y que considere relacionados con el edificio en el que trabaja?
49. Síntomas oculares: NO SÍ
- enrojecimiento 1
- escorzor / picor 2
- sequedad 3
- lagrimeo 4
- hinchazón 5
- visión borrosa 6
- otros 6
50. Utilización lentes de contacto: NO SÍ
- en caso afirmativo, presenta:
- molestias 1
- depósitos / película 2
- otros 3
51. Síntomas nasales NO SÍ
- hemorragia nasal 1
- congestión nasal 2
- sequedad nasal 3

- rinitis (goleo nasal) 5
- estornudos seguidos (+ de 3) 6
- otros 6
52. Síntomas de garganta: NO SÍ
- sequedad 1
- picor 2
- dolor 3
- otros 4
53. Trastornos respiratorios: NO SÍ
- dificultad para respirar 1
- tos 2
- dolor en el pecho 3
- otros 4
54. Síntomas bucales: NO SÍ
- sabores extraños 1
- sequedad / sensación de sed 2
- otros 3
55. Trastornos cutáneos: NO SÍ
- sequedad de piel 1
- erupciones 2
- escamas 3
- picor 4
- otros 5
56. Trastornos digestivos: NO SÍ
- mala digestión 1
- náuseas 2
- vómitos 3
- diarrea 4
- estreñimiento 5
- dolor/pinchazos 6
- otros 7
57. Síntomas dolorosos NO SÍ
- de espalda 1
- musculares 2
- de articulaciones 3
- otros 4
58. Síntomas parecidos a la gripe: NO SÍ
- fiebre 1
- escalofríos 2
- debilidad 3
- otros 4

59. Síntomas de tensión:

	NO	SI
ansiedad	1	
irritabilidad	2	
insomnio	3	
agotamiento	4	
depresión	5	
sensación de pánico	6	
otros	7	

60. Trastornos generales:

	NO	SI
apatía	1	
debilidad	2	
mareo	3	
dificultad de concentración	4	
dolor de cabeza	5	
aletargamiento/falta de energía	6	
menstruación irregular	7	

OBSERVACIONES:

Si tiene algo que añadir, le rogamos utilice este espacio

- La actuación, en lo concerniente a la recogida de información mediante el cuestionario de síntomas, sería:
 - Determinación del número (n) de cuestionarios a rellenar
 - Para plantillas inferiores a 150 trabajadores ($N \leq 150$) se pasa el cuestionario a todos los ocupantes.
 - Para plantillas superiores ($N > 150$) se extrae una muestra representativa mediante muestreo al azar, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Prevalencia (frecuencia de síntomas) mínima requerida para determinar la existencia de un SEE: $p = 0.20$.
 - Nivel de confianza escogido: 95% ($z = 1.96$).
 - Error máximo de precisión permitido en la estimación de la muestra: $d = 0.5$.
 - Con estos datos el tamaño (n) de la muestra se calcula mediante la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- En aquellos edificios donde hay varias plantas se efectuará un muestreo porcentual a partir del número n calculado.
- Del listado de la plantilla, se extraerán los sujetos que van a contestar al cuestionario (teniendo prevista la substitución en caso de no respuesta) mediante la utilización de los números aleatorios.
- El motivo de que los que contesten el cuestionario **no sean voluntarios** es evidente: la inquietud por responder puede ser debida a su condición de «afectado» o «enfermo», con lo que incurriríamos en un **sesgo de selección**, aumentando de forma artificial la prevalencia de los síntomas.
- Se aplicará el cuestionario a todos los integrantes de nuestra muestra, en el mismo día, evitando que los participantes discutan las respuestas y manteniendo su anonimato.
- El paso siguiente es naturalmente la descriptiva de las respuestas en relación a las condiciones de trabajo y a los síntomas y su ubicación en el plano del edificio estudiado.

- De la relación entre ambos obtendremos, con mayor o menor precisión:
 - Por un lado el diagnóstico de SEE (prevalencia de síntomas > 0.20).
 - Por otro, el tipo y la localización de las quejas.
- Las fases subsiguientes vendrán condicionadas por dichos resultados así como de la información general recogida en la primera fase ya mencionada, surgiendo de los mismos la línea de trabajo a seguir para la evaluación de los factores de riesgo.
- Cada caso requerirá de actuaciones específicas en la medición de contaminantes químicos, biológicos y físicos e incluso pudiera ser necesario una nueva intervención sobre subgrupos específicos de los ocupantes del edificio mediante nuevas encuestas o reconocimientos médicos.



GRACIAS POR SU ATENCION

