

INFORME DEL GRUPO TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SOBRE LA CUESTIÓN DEL COEFICIENTE REDUCTOR EN EL SECTOR QUÍMICO Y DEL REFINO

Realizado por Víctor Dueñas,
Jordi Munuera y Antonio Simón

Coordinado por David Moral-Martín

¿TE UNES A UN MOVIMIENTO IMPARABLE?

www.str.es



STR
SINDICATO DE TRABAJADORES

OBJETO:.....	3
Objetivo.....	3
MARCO LEGAL	6
Problemas y obstáculos	13
Estudio comparativo de coeficientes reductores	19
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL SECTOR	22
Cuantía del coeficiente reductor.....	27
RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.....	28
Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.	28
Riesgos ligados al medioambiente.	34
Ligados a contaminantes químicos.....	34
Ligados a la exposición al ruido. Contaminantes acústicos	41
Ligados a la exposición al estrés térmico. La Temperatura	48
Contaminantes vinculados a las condiciones de iluminación. La visión.....	50
Ligados a exposiciones de contaminantes biológicos	54
Riesgos ligados a la carga de trabajo, física y psíquica: la penosidad.	55
Ligados a la carga física.	56
Trabajo nocturno.	63
Fatiga.....	64
Trabajo a turnos.....	65
Ligados a la carga mental.....	67
Estrés.	70
Riesgos ligados a ergonomía y psicología.	74
ANEXOS.....	77
Anexo I. Datos sobre Sindicato de Trabajadores (STR)	78
Anexo II. Cuadro comparativo de diferentes regímenes especiales.....	79
Anexo III.- Convenios colectivos y articulado con la excepcionalidad.	80
Anexo IV.- Escala de Coeficientes Reductores.....	82

OBJETO:

Este informe se realiza a instancias del Sindicato de Trabajadores -STR-¹ con el fin de objetivar la existencia de condiciones de trabajo penosas, peligrosas y tóxicas en las tareas vinculadas a las diferentes categorías profesionales de los trabajadores del sector químico y del refino, que se encuentran recogidos en los grupos del CNAE 19, 20 y 22 (según clasificación CNAE-2009), pues estas justifican la solicitud del adelanto en la edad de jubilación del sector y, por lo tanto, que se aplique un coeficiente reductor de la edad de la jubilación en el citado colectivo al basarse en la petición de la jubilación anticipada por razón de la actividad, tal como recoge la normativa internacional y nacional.

Su redacción ha sido realizada por un grupo técnico creado ad hoc y compuesto por Víctor Dueñas, Jordi Munuera, Antonio Simón y David Moral-Martín en calidad de coordinador.

Objetivo

A la hora de analizar los trabajos del sector de la química y del refino, nos hemos apoyado en la clasificación del CNAE, pues es esta sobre la que se basan las diferentes administraciones públicas a la hora de valorar la petición de un coeficiente reductor de la edad de jubilación por actividad. En este sentido, recogemos mayoritariamente a los siguientes colectivos, señalando que los englobamos en dos cifras, así son:

- **CNAE 19.** *Coquerías y refino de petróleo.* Esta división comprende la transformación de crudo de petróleo y carbón en productos utilizables. El proceso dominante es el refino de petróleo, que consiste en la separación del crudo de petróleo en sus componentes mediante técnicas como el craqueo y la destilación. Esta división comprende también la elaboración por cuenta propia de productos característicos (por ejemplo, coque, butano, propano, queroseno, fueloil, etc.), así como los servicios de tratamiento (por ejemplo, refino por encargo). Esta división comprende la fabricación de gases como etano, propano y butano como productos de las refinerías de petróleo. La fabricación de

¹ Más información sobre el STR en el Anexo I.

productos petroquímicos a partir de petróleo refinado se clasifica en la división 20.

- **CNAE 20.** *Industria química.* Esta división comprende la transformación de materias primas orgánicas e inorgánicas mediante un proceso químico y la formación de productos. Distingue entre la fabricación de productos químicos básicos que constituye el primer grupo, y la fabricación de productos intermedios y finales mediante el tratamiento de productos químicos básicos, que se incluyen en las demás clases.
- **CNAE 22.** *Fabricación de productos de caucho y plásticos.* Esta división comprende la fabricación de productos de caucho y materias plásticas. Esta división se caracteriza por las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación. No obstante, esto no significa que todos los productos fabricados con estos materiales se clasifiquen en esta división,² partimos de la siguiente hipótesis:

Entre los colectivos citados la realización de una buena parte de los trabajos y tareas asociadas a las labores del sector de la química y del refino, supone hacerlo bajo unas condiciones laborales que implican un continuado deterioro físico y psíquico de la salud laboral que se ve incrementado conforme el colectivo afectado va sumando años y, por lo tanto, envejeciendo.

Esta circunstancia biológica redundante en una mayor posibilidad de siniestralidad. Es por ello por lo que queda justificada y acreditada la solicitud del adelanto de la edad de jubilación en virtud de la normativa española a través de la aplicación de coeficientes reductores a la edad mínima de jubilación por razón de la actividad.

Esta petición está soportada además por la economía preventiva. Esta consiste en una rama de la citada disciplina científica que asegura que es menos costoso, a nivel de salud y de sus costes públicos y privados asociados, actuar antes de que empeoren las condiciones de los trabajadores, pues una intervención preventiva anticipada evitaría el agravamiento en los diagnósticos profesionales y el sobre coste de la intervención reparadora.

² Las actividades que recogen los citados grupos se pueden consultar en: <https://www.cnae.com.es/lista-actividades.php>. Utilizamos la clasificación CNAE pues es la que se utiliza por parte del Ministerio de Trabajo y Economía Social para evaluar las solicitudes de adelanto de la edad de jubilación por motivo de la actividad.

En este sentido, esta economización del sufrimiento viene avalada por la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que en su artículo 25.- “Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos” recuerda al empresariado su deber de garantizar de manera específica:

“la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, (...), sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo”.

También por el INSST quien, entre los datos obtenidos entre el colectivo de trabajadores españoles según la VII Encuesta de Condiciones de Trabajo (2011:4)³, señala que:

“más de siete de cada diez ocupados tiene algún problema de salud. Para la mayoría de ellos, sus problemas de salud están relacionados (originados o agravados) por el trabajo que realizan, en particular quienes presentan algún trastorno musculoesquelético, pero también los que manifiestan sufrir cansancio y agotamiento, y estrés”.

A modo de ejemplificar algunas de las cuestiones que nos ocupan en este trabajo, presentamos determinadas vinculaciones presentes en el entorno físico y que llegan a provocar un gran disconfort junto al incremento de la actualización del riesgo de los trabajadores a partir de una cierta edad.

Además, se ha de reconocer la complejidad de estas cuestiones, pues estos problemas no pueden ser prevenidos ni gestionados por la psicología y la ergonomía, si bien son necesarias sus actuaciones, puesto que se trata de una progresiva pérdida funcional y biológica de las capacidades profesionales en relación con algunas tareas vinculadas con el puesto de trabajo.

³ Disponible en: [http://istas.net/descargas/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://istas.net/descargas/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)

En este sentido, recordemos algunas afectaciones señaladas por Vutasalo et al. (1985).⁴

- Las dificultades en el desempeño de la tarea. Estas se presentan como consecuencia de las demandas del entorno físico o del sistema, pues suelen exigir esfuerzos que exceden de las capacidades individuales. En este sentido, son especialmente frecuentes las relacionadas con aspectos de percepción sensorial, destrezas psicomotoras, memoria, aprendizaje y fuerza muscular.
- Las demandas del entorno físico o de la tarea. Estas no suelen disminuir, pero sí lo suele hacer, y de forma gradual, las correspondientes capacidades funcionales de los trabajadores. Así, las exigencias del trabajo son iguales para una persona de 20 años que para una de 60, pero, la fuerza muscular a los 60-65 años es un 75% de la de un joven de 20-30 años.
- Este deterioro no es lineal, sino que es lento al comienzo y se acentúa en torno a los 50 años, principalmente para ciertos trabajos manuales.

Ante ello, no existen diseños psicosociales ni ergonómicos para los entornos de trabajo adecuados a las características de los trabajadores de edad.

MARCO LEGAL

Esta petición viene avalada por la normativa internacional, tal como se recoge en el Convenio 128 de la OIT aprobado en 1969 relativo a las prestaciones de invalidez, vejez y sobrevivencia, que señala en su artículo 14.3 que:

“si la edad prescrita fuera igual o superior a sesenta y cinco años, esa edad deberá ser reducida para las personas que hayan estado trabajando en labores consideradas por la legislación nacional como penosas o insalubres a los efectos de la prestación de vejez”.⁵

Esta mejora ha sido traspuesta a la legislación española junto a la recuperación de la normalidad democrática. En la actualidad, la normativa que la contempla es el Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido

⁴ VUTASALO, J.T., ERA, P., LESKINEN, A-L Y HEIKKINEN, E. (1985). Muscular strength profiles and anthropometry in random samples of men aged 31-35, 51-55 and 71-75 years. *Ergonomics*, 28 (11), 1563-1574.

⁵ Disponible en:
https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C128

de la Ley General de la Seguridad Social, que recoge en su artículo 206. Jubilación anticipada por razón de la actividad, la posibilidad de que la edad legal de jubilación sea rebajada por el citado Real Decreto a propuesta del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, en los determinados casos.

En concreto, su apartado 1º recoge lo siguiente:

“1. La edad mínima de acceso a la pensión de jubilación a la que se refiere el artículo 205.1.a) podrá ser rebajada por real decreto, a propuesta del titular del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, en aquellos grupos o actividades profesionales cuyos trabajos sean de naturaleza excepcionalmente penosa, tóxica, peligrosa o insalubre y acusen elevados índices de morbilidad o mortalidad, siempre que los trabajadores afectados acrediten en la respectiva profesión o trabajo el mínimo de actividad que se establezca.

A tales efectos, reglamentariamente se determinará el procedimiento general para establecer coeficientes reductores que permitan anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social, que incluirá, entre otras, la realización previa de estudios sobre siniestralidad en el sector, penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones del trabajo, su incidencia en los procesos de incapacidad laboral de los trabajadores y los requerimientos físicos o psíquicos exigidos para continuar con el desarrollo de la actividad a partir de una determinada edad”.

Este mandato es desarrollado por el Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social.

En concreto, la citada normativa establece en su Artículo 2 dos casos en los que procede el establecimiento de los coeficientes reductores o la anticipación de la edad de acceso a la jubilación y son:

- a) Supuesto de la mortalidad. Este queda redactado de la siguiente manera: “Actividades laborales en las escalas, categorías o especialidades cuyo ejercicio implique el sometimiento a un **excepcional** índice de penosidad, peligrosidad, insalubridad o toxicidad y en las que se hayan **comprobado** unos elevados índices de morbilidad o mortalidad o la incidencia de enfermedades profesionales; además, se tendrán en cuenta la morbilidad y mortalidad por enfermedad y su relación directa con el trabajo, y la incapacidad permanente derivada de enfermedad en los términos indicados en el artículo 115.2.e) de la Ley General de la Seguridad Social, que se produzcan en grado superior a la media.

Este supuesto no parece ajustarse a la realidad del sector de la química y del refino, salvo prueba en contrario, por lo que bien no pudiera ser la vía por la que transitar.

- b) Supuesto de la carga de trabajo. Este queda redactado de la siguiente manera: “Actividades laborales en las escalas, categorías o especialidades cuya **realización**, en función de los requerimientos físicos o psíquicos exigidos para su desempeño, resulten de excepcional penosidad y experimenten un incremento notable del índice de siniestralidad a partir de una determinada edad, conformado por el índice de accidentes de trabajo y/o el índice de enfermedades profesionales; además, se tendrán en cuenta la morbilidad y mortalidad por enfermedad y su relación directa con el trabajo, y la incapacidad permanente derivada de enfermedad en los términos indicados en el artículo 115.2.e) de la Ley General de la Seguridad Social, que se produzcan en grado superior a la media”.

Este último supuesto es el que parece justificar la aplicación de coeficientes reductores en este sector, de ahí el por qué hemos comenzado remarcando la importancia de la cuestión generacional.

No obstante, y a finales del año 2021, La Ley 21/2021 planteó la modificación del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, aprobado por Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre en algunos artículos, si bien no modificó el Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre.

Entre los cambios se produjo una nueva modificación en el Artículo 206. Jubilación anticipada por razón de la actividad, de la Ley General de la Seguridad Social, que se encuentra viene vinculado a una serie de acontecimientos de carácter político, social y de salud. Esta transformación está pensada para enfrentarse al reto demográfico provocado por la jubilación de la generación del *baby boom*. También por la aparición de una pandemia derivada de la enfermedad ocasionada por el virus SARS-CoV-2 desde marzo de 2020. Y, finalmente, la necesidad de adecuar ciertos aspectos al Plan de recuperación, transformación y resiliencia que ha de guiar la ejecución de fondos europeos hasta 2023 a través del instrumento *Next Generation EU*.

En este sentido, la modificación del anterior artículo no supone una nueva redacción, tal como queda recogido en el BOE-A-2021-21652, pues esta es la misma que la recogida en Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, tal como podemos observar.⁶

“1.La edad mínima de acceso a la pensión de jubilación a la que se refiere el artículo 205.1.a) podrá ser rebajada por real decreto, a propuesta del titular del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, en aquellos grupos o actividades profesionales cuyos trabajos sean de naturaleza excepcionalmente penosa, tóxica, peligrosa o insalubre y acusen elevados índices de morbilidad o mortalidad, siempre que los trabajadores afectados acrediten en la respectiva profesión o trabajo el mínimo de actividad que se establezca.

A tales efectos, reglamentariamente se determinará el procedimiento general para establecer coeficientes reductores que permitan anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social, que incluirá, entre otras, la realización previa de estudios sobre siniestralidad en el sector, penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones del trabajo, su incidencia en los procesos de incapacidad laboral de los trabajadores y los requerimientos físicos o psíquicos exigidos para continuar con el desarrollo de la actividad a partir de una determinada edad.

⁶ Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/12/28/21>

El establecimiento de coeficientes reductores de la edad de jubilación solo procederá cuando no sea posible la modificación de las condiciones de trabajo”,

Lo que sí cambia es el reconocimiento de que las organizaciones sindicales que quieran iniciar este proyecto han de ser representativas, pero no como recogía el RDL 1698/2011, en su artículo 10.b) “a través de las organizaciones empresariales y sindicales **más representativas a nivel estatal**”, quedando de la siguiente forma:

“2. En los términos que se establezcan reglamentariamente, el inicio del procedimiento deberá instarse conjuntamente por organizaciones empresariales y sindicales más representativas, si el colectivo afectado está constituido por trabajadores por cuenta ajena; y por asociaciones representativas de trabajadores autónomos y organizaciones empresariales y sindicales más representativas, cuando se trate de trabajadores por cuenta propia. Cuando el procedimiento afecte al personal de las administraciones públicas la iniciativa corresponderá conjuntamente a las organizaciones sindicales más representativas y a la administración de la que dependa el colectivo”.⁷

No obstante, sí que aparece un cambio sustancial en lo referido a las organizaciones empresariales y, sobre todo, sindicales en lo que se refiere a su representatividad. Este cambio, conviene señalarlo, viene motivado por la sentencia de la Sala Tercera del Tribunal Supremo del 22 de octubre de 2012 y que en su sentencia recoge lo siguiente:

“1º. Que estimamos en parte el recurso contencioso-administrativo nº 816/2011, interpuesto por la Unión Sindical Obrera contra el Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social, y declaramos nulo el inciso "más representativas a nivel estatal" de los artículos 10 b) y 11.4 y 5”.

Es decir, se legitima por lo tanto a cualquier sindicato representativo a iniciar el citado procedimiento.

⁷ El subrayado es nuestro.

Además, y a nivel procedimental, se siguen las orientaciones y directrices recogidos en el Capítulo III. Procedimiento general que recoge los arts. 10 al 12. Sin embargo, este proceso se mantendrá mientras tanto la actual Ley 21/2021 no sea desarrollada y adecuada a la nueva organización administrativa del Ministerio de Trabajo y Economía Social.

Así pues, continua en vigor el anterior Real Decreto 1698/2011 y concretamente su artículo 10. Iniciación del procedimiento. Además, y siguiendo con el procedimiento, el Artículo 11. procedimiento previo, del citad RD, recoge que será la Secretaría de Estado de Empleo, en colaboración con la Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social, a través del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,⁸ quien llevará a cabo un estudio preceptivo en el que se analizarán las características indicadas en el artículo 2, pronunciándose expresamente sobre cada uno de los siguientes extremos:

Siniestralidad en el sector, distinguiendo entre índice de accidentes de trabajo e índice de enfermedades profesionales.

- Morbilidad y mortalidad por enfermedad y su relación directa con el trabajo, y la incapacidad permanente derivada de enfermedad en los términos indicados en el artículo 115.2.e) de la Ley General de la Seguridad Social, que se produzcan en grado superior a la media.
- Condiciones de trabajo, en las que se tendrá en cuenta a estos efectos la peligrosidad, insalubridad y **toxicidad**, la **turnicidad**, el **trabajo nocturno** y el sometimiento a ritmos de producción. Relación con la **edad** del trabajador y el tiempo de exposición al riesgo.
- **Requerimientos** físicos y/o psíquicos exigidos para el desarrollo de la actividad.
- **Edad** aproximada a partir de la cual no es aconsejable el ingreso en el sector o colectivo, o desde la que no puede razonablemente desarrollarse la actividad.

Dicho estudio contendrá, asimismo, las posibilidades de modificación de las condiciones de trabajo en el sector o actividad, en base al informe emitido al efecto por la Ins-

⁸ Hoy ya denominado Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

pección de Trabajo y Seguridad Social. De igual modo, se tendrá en cuenta también la variable de **género**.

Tanto la gestión administrativa como la preventiva ha vuelto a ser recogida por la modificación propuesta por la Ley 21/2021 con la siguiente redacción en los puntos 3º al 6º:

3. La solicitud se presentará por medios telemáticos y deberá ir acompañada de la identificación de la actividad laboral a nivel nacional a través de la **categoría CNAE**, subgrupo CNAE secundario, subgrupo y grupo de la clasificación nacional de actividades económicas, así como de la identificación de la ocupación o del grupo profesional, según el caso, especificando, en ambos supuestos, las funciones concretas que se desarrollan y que determinan que la actividad laboral que se realiza es de naturaleza excepcionalmente penosa, tóxica, peligrosa o insalubre y que acusa elevados índices de morbilidad o mortalidad.

Reglamentariamente se establecerán indicadores que acrediten la concurrencia de circunstancias objetivas que justifiquen la aplicación de tales coeficientes a partir de, entre otros, la incidencia, persistencia y duración de los procesos de baja laboral, así como las incapacidades permanentes o fallecimientos que se puedan causar. Su valoración corresponderá a una comisión integrada por los ministerios de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, Trabajo y Economía Social, y Hacienda y Función Pública, junto a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas a nivel estatal que estará encargada de evaluar y, en su caso, instar la aprobación de los correspondientes reales decretos de reconocimiento de coeficientes reductores.

5. Los coeficientes reductores para la anticipación de la edad de jubilación establecidos en su normativa específica serán objeto de revisión cada diez años, con sujeción al procedimiento que se determine reglamentariamente. Los efectos de la revisión de los coeficientes reductores para la anticipación de la edad de jubilación no afectarán a la situación de los trabajadores que, con anterioridad a la misma, hubiesen desarrollado su actividad y por los períodos de ejercicio de aquella.

6. La aplicación de los correspondientes coeficientes reductores de la edad en ningún caso dará lugar a que el interesado pueda acceder a la pensión de jubilación con una edad inferior a la de cincuenta y dos años”.

Como conclusión, el colectivo de trabajadores de la química y del refino recogido en el CNAE 19, 20 y 22 cumple a priori con el supuesto de anticipación de su edad de jubilación por razón de actividad, pues tiene que ver con la existencia en el sector de condiciones laborales de penosidad, peligrosidad y toxicidad en sus condiciones diarias del trabajo.

Sin embargo, esto no es suficiente pues lo que se busca es conocer su incidencia en los procesos de incapacidad laboral de los trabajadores y sobre los requerimientos físicos o psíquicos exigidos para continuar con el desarrollo de la actividad a partir de una determinada edad. Para ello obtendremos datos de la situación del colectivo invocado y, por supuesto, de las contratadas, pues es en ellas en las que recae la mayoría de la siniestralidad mediante la aplicación de una encuesta.

Problemas y obstáculos

Con anterioridad al análisis de las condiciones laborales del sector, hemos de reseñar los que quizá sean los cuatro principales problemas ante el que nos enfrentamos al objeto de valorar adecuadamente la repercusión de las citadas condiciones sobre la salud profesional de nuestro colectivo.

El primero, la ausencia de una definición clara sobre toxicidad, penosidad y peligrosidad, pues como señala la OIT (2014:9), no existe un concepto de trabajo penoso, peligroso, tóxico o insalubre en el ámbito internacional, por lo que sería necesario fijarlos para el sector mediante negociación colectiva:

“aunque sí existen definiciones en las legislaciones de algunos países. Una clara definición de lo que son trabajos penosos, peligrosos, tóxicos o insalubres es muy difícil o prácticamente imposible. En general, se considera que estos trabajos causan un deterioro para la salud de los trabajadores, constituyen un riesgo para su integridad física o psíquica o producen enfermedades con más frecuencia que otros trabajos. Esa es la razón fundamental por la cual la ley de algunos países establece regímenes de acceso a la jubilación en edades tempranas”

Es por ello por lo que nos basamos en la documentación de la que disponemos. Así, la OIT (2014:3), los describe de la siguiente manera:

“los trabajos penosos, por su naturaleza específica, son trabajos duros por su exigencia física o psíquica y trabajos que causan un mayor desgaste físico. Los trabajos peligrosos son aquellos que son susceptibles de causar un accidente laboral o enfermedad profesional con mayor índice de incidencia o frecuencia que otros trabajos. Los trabajos insalubres son aquellos que, por su específica naturaleza, se desenvuelven en ambientes insanos. Por último, los trabajos tóxicos son aquellos en los que el trabajador está expuesto a agentes físicos, químicos o biológicos agresivos o nocivos”.

No obstante, la citada institución laboral internacional (2014: 9-10) señala siete supuestos diferentes de regulación utilizados por diferentes países de cara a establecer regímenes especiales de pensión anticipada por este tipo de trabajos. Estos trabajos pueden determinarse de diferentes maneras, ver cuadro comparativo de diferentes regímenes especiales (Anexo II). A nivel europeo:

- Polonia, Hungría, Italia y Austria. Se determinan las actividades penosas o insalubres a través de listas o Anexos de trabajo y profesiones.
- Croacia y Austria. Refieren los trabajos duros y/o peligrosos para la salud como aquellos que, después de un determinado periodo y debido a la naturaleza, provocan en el trabajador un decaimiento en la capacidad de desarrollar de forma satisfactoria un Trabajo o causan a los trabajadores distintas disfunciones de salud.
- Austria e Italia. También se consideran trabajos penosos los desempeñados por trabajadores o colectivos que prestan servicios en determinadas condiciones relacionadas con el tiempo de exposición a los factores de riesgo para la salud y desgaste en el trabajo, el tipo de relación laboral, la precariedad de esta o el tipo de empleo informal, consumo de calorías (Austria), las formas de organización laboral y del Trabajo (cadenas, turnos, trabajo nocturno, por ejemplo, en Italia). Todos ellos son factores colaterales que pueden hacer un trabajo más o menos duro o insalubre.

A nivel internacional, tenemos el caso de Brasil, en donde se describen los citados trabajos de forma directa. Así, su definición de actividades insalubres reside sobre aquellas en las que el trabajador queda expuesto a agentes nocivos para la salud por encima de los límites de tolerancia fijados en razón de la naturaleza e intensidad del agente o tiempo de exposición, o las actividades peligrosas, en las que un trabajador está expuesto a una situación, actividad u operación peligrosa, de acuerdo con las normas aprobadas por el Ministerio de Trabajo, y que, por su naturaleza o métodos de trabajo, implican el contacto permanente con productos inflamables o explosivos en condiciones de alto riesgo.

Además, y con independencia del ámbito geográfico existen una serie de aspectos comunes en este tipo de definiciones, vinculadas a la profesión u oficio, pues es muy habitual definir los trabajos por alusión a sectores y dentro de estos sectores a profesiones determinadas (mineros subterráneos dentro de la minería, pilotos dentro del personal de aeronaves).

Los sectores más habituales son la minería e industrias extractivas, la construcción, los trabajos portuarios o del mar, o la agricultura. La existencia de estos tipos de trabajos también depende del estado de evolución de la tecnología de un país determinado, así como de las políticas, legislación y prácticas en materia de salud laboral y prevención de los riesgos laborales.

No hemos de olvidar la existencia de otros colectivos que tienen especiales sistemas de jubilación, pero sus trabajos no pueden considerarse a priori como especialmente penosos, etc. (v.gr. docentes, funcionarios, periodistas, etc.).

A nivel español, hemos de señalar que estas definiciones se efectúan en relación con una referencia a grupos o actividades profesionales en escalas, categorías o especialidades, cuyos trabajos son de naturaleza excepcionalmente penosa, tóxica, peligrosa o insalubre y se vincula este concepto con elevados índices de morbilidad o mortalidad.

Así, y concretando algo más, disponemos del Convenio Colectivo para el Personal Laboral de la Administración del Principado de Asturias (BO. del Principado de Asturias 26 agosto 2005), que los define en su art. 35:

- “A) Trabajo penoso. Se considera penosa aquella actividad laboral cuyo desempeño habitual suponga una especial carga de trabajo física o mental que repercuta negativamente en la seguridad y salud de los trabajadores, sin que existan medidas preventivas o protectoras o que éstas resulten manifiestamente insuficientes para el colectivo que las desempeña.
- B) Trabajo peligroso. Se considera peligrosa aquella actividad laboral que, aun contando con las medidas de prevención y protección racionalmente posibles y adecuadas a la tarea a desarrollar, puede producir un daño o deterioro efectivo en la seguridad y salud de los/las trabajadores/as.
- C) Trabajos tóxicos. Son aquellos trabajos habituales en los que se manipulen productos químicos o biológicos con una concentración ambiental durante toda la jornada laboral superior al Valor Límite Ambiental (VLA) adoptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para ese contaminante, independientemente de que el trabajador/a utilice los Equipos de Protección Individual (EPI) que, en función de la evaluación inicial de riesgos, se hayan determinado que es preciso utilizar”.

Siguiendo estas argumentaciones, vinculamos la toxicidad a los riesgos ligados al medioambiente, por la posibilidad de provocar enfermedades profesionales; los de peligrosidad, a las condiciones de seguridad, por la posibilidad de provocar accidentes de trabajo; y la penosidad, a las cargas físicas y/o mentales, básicamente, por la generación de enfermedades derivadas del trabajo.

El segundo de los obstáculos es la existencia de otro gran hándicap, y es que el establecimiento de coeficientes reductores de la edad de jubilación solo procederá cuando no sea posible la modificación de las condiciones de trabajo, por lo que la socialización del riesgo, transfiriéndolo a las contratas, puede tratar de maquillar los procesos productivos y las tareas anejas y presentar a las grandes empresas del sector como lugares adecuados para trabajar. No obstante, es el sector en su conjunto, y no algunas empresas, a las que hay que analizar.

Un tercer aspecto para tener en cuenta es el hecho de los avances tecnológicos y de la aplicación de medidas preventivas. En este sentido, la OIT (2014) al referirse al caso concreto español lanzó la siguiente advertencia sobre nuestro país: “en España la desaparición de los coeficientes reductores de la edad de jubilación como consecuencia de los avances científicos o de la aplicación de nuevas tecnologías que hacen los trabajos menos duros o penosos”.

Si bien es cierto que esta vía no tiene en cuenta la situación individual de cada trabajador y tampoco presenta la problemática de generar situaciones de resistencia de los colectivos a los cambios. Además, la implantación e implementación de novedades vinculadas a la tecnología y a la informática puede ser problemática para determinado colectivo de edad avanzada, sobre todo si este proceso no se realiza pensando en ellos. Esta situación puede desembocar en una mayor tensión y ansiedad en los puestos de trabajo a informatizar ante un colectivo de trabajadores que no son nativos digitales.

Un cuarto, y último aspecto, es el de la excepcionalidad de la penosidad. En este sentido, hay que comprender que no se trata de que el trabajo a realizar, ni siquiera las tareas en las que este se descompone, sea considerado como peligroso, tóxico o penoso, sino que estos han de ser realmente excepcionales.

Esta adjetivación de las citadas condiciones laborales se debe a que a las situaciones normales se las retribuye a través de complementos, días libres u otras formas de pluses compensatorias, el famoso adagio dinero por salud prohibido según normativa. Sin embargo, la cuestión de la excepcionalidad es sumamente peliaguda, pues en los documentos en los que se recoge esta adjetivación no señalan en qué consiste esta.

Esta cuestión es muy controvertida, hasta el punto de que tampoco acaba por aclararse en sede judicial. Así, en sentencia de Tribunal Superior de Justicia de Canarias, lo describe como “un concepto jurídico indeterminado incorporado en una norma colectiva aplicable”⁹. No obstante, existen una serie de convenios colectivos que sí recogen estos supuestos, si bien vinculados a determinados trabajos y a sus riesgos inherentes (Anexo III).

⁹ STSJ Canarias de 29-3-2004 (JUR 2004, 142288)

Así pues, ¿cómo podemos distinguir entre una condición de trabajo penosa y otra excepcionalmente penosa? Pues teniendo en cuenta que la primera es una situación de riesgo normal e inherente al área desarrollada, mientras que la segunda, y según los Tribunales (en concreto el STSJ de la Comunidad Valenciana, en sentencia de 8-6-1999), debe tratarse de un riesgo sobreañadido, superior al normal.

Es decir, debe existir un riesgo adicional a las tareas propias de la función normalmente desarrollada, que se denomina peligro superior y real, ajeno a los cometidos del trabajador. Así pues, se trata de un riesgo ajeno a la función concreta y potencial, lo que quiere decir que ha de ser latente o potencial, siendo innecesario que fuese inminente.

En definitiva,

“la excepcionalidad a la que se hace referencia en los convenios no está vinculada a los riesgos inherentes o consustanciales de la labor aisladamente considerada, sino a riesgos ajenos a la misma pero que afectan al trabajador que realiza esa labor” (Moreno, 2008)

Además, podemos añadir, a toda la población laboral del centro de trabajo a la que hay que añadir la población civil que vive cerca de estas instalaciones.¹⁰

¹⁰ Moreno, A. M. (2008). “Prevención de riesgos laborales y complementos de peligrosidad, toxicidad y penosidad”. Temas laborales: Revista andaluza de trabajo y bienestar social, 93, 125-156.

Estudio comparativo de coeficientes reductores

En función del estudio de la OIT (2014), conocemos de la existencia de diferentes tipos de países en los que rige, de un modo u otro, regímenes especiales de jubilación anticipada por razón de trabajos de naturaleza penosa, tóxica, peligrosa o insalubre. Esta variedad cabe atribuirla a diferentes sectores en función del que nos estemos refiriendo.

Así, en nuestra vecina Portugal se benefician las bordadoras, mientras que en Austria son los periodistas y en Finlandia los trabajadores del sector agrario. Un caso más próximo a nuestra reivindicación es el de Alemania donde existen jubilaciones anticipadas reguladas en convenios colectivos de los trabajadores del sector químico.

No obstante, existen una serie de profesiones u oficios que son tratado de forma muy semejante en casi todos los países en los que tiene presencia, nos referimos al caso de los mineros o el de los trabajadores de la mar. En ambas ocupaciones la justificación es la misma: “si una profesión determinada acorta la esperanza de vida de un trabajador, es lógico que pueda acceder antes que otros trabajadores a la pensión ya que el consumo de su pensión también será inferior”. (OIT, 2014: 7).

Sin embargo, aún resulta difícil evidenciar científicamente la relación causa-efecto para determinar edades concretas de jubilación para cada trabajo penoso, peligroso o insalubre, sector o profesión. Además, el sistema público observa con enorme celo el reconocimiento de regímenes especiales o diferenciados, pues señala el riesgo de desembocar en una permanente e ilimitada ampliación o extensión a cada vez mayor número de profesiones con iguales o similares características de dureza, insalubridad o penosidad.

Es por ello por lo que otras organizaciones sindicales (UGT) hayan señalado que desde la publicación del Real Decreto 1698/2011, han sido varias las solicitudes a determinados colectivos como:

- El sector de prevención, detección y extinción de incendios forestales.
- Otras policías locales.
- Trabajos de Pocería en la industria del sector de la construcción.
- Conductor mecánico en el sector de transportes de mercancías por carretera.

- Construcción de túneles y obras subterráneas en la industria del sector de la construcción.
- Fabricación de Productos de Hierro, Acero y Ferroatomociones en la especialidad de Fundición de metales.

El resultado ha sido bien claro, unos han continuado su curso, mientras que otros han sido archivados o ni si quiera han sido contestados por la Dirección General de Ordenación, dependiente de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social.

Esta actuación ha llevado a declarar a la citada central sindical que la Secretaría de Estado está llevando a cabo una estrategia que pretende impedir que se tramiten la mayor parte de los procedimientos instados por esta organización escudándose en una interpretación especialmente restrictiva y alejada de la norma.

En la actualidad, los colectivos reconocidos son los siguientes¹¹:

- Trabajadores ferroviarios.
- Trabajadores de la minería no incluidos en el régimen especial de la minería del carbón.
- Personal de vuelo de trabajos aéreos.
- Artistas.
- Trabajadores taurinos.
- Bomberos.
- Miembros del cuerpo de la Ertzaintza.
- Policía local en algunos ayuntamientos.

Junto a ellos, el pasado 17 de mayo de 2022 se aprobó el proyecto de ley de Pesca Sostenible e Investigación Pesquera, en el que se incluyen una serie de reformas de la Ley 47/2015 que afectan directamente a la situación sociolaboral de los buzos españoles.

¹¹ Más información en: <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/PrestacionesPensionesTrabajadores/10963/28393/28464>

Datos del sector¹²

La industria química y del refino está compuesta por las empresas que trabajan en la extracción y procesamiento de las materias primas y en su transformación en otras sustancias de diferente naturaleza. Estas se clasifican en industrias químicas de base (química básica) e industrias químicas de transformación.

Las primeras trabajan con materias primas naturales, y fabrican productos sencillos semi-elaborados que son la base de las segundas. En relación con el consumo energético para sus procesos, las de base toman sus materias primas del aire (oxígeno y nitrógeno), del agua (hidrógeno), de la tierra (carbón, petróleo y minerales) y de la biosfera (caucho, grasas, madera y alcaloides).

Una vez obtenido los productos básicos, las industrias de transformación convierten los productos semi-elaborados en nuevos productos que pueden salir directamente al mercado o ser susceptibles de utilización por otros sectores. La actividad de estas industrias se focaliza tanto en la química de la salud humana, animal y vegetal (fitosanitarios, productos farmacéuticos, especialidades zoosanitarias) como en la del consumo directo o industrial (pinturas, barnices, detergentes, cosmética, etc.).

En España, se calcula que su industria química española es un sector compuesto por más de 3.300 empresas que, con una facturación anual de 50.000 millones de euros, genera el 10% del Producto Industrial Bruto, y genera más de 500.000 puestos de trabajo. En relación con su capacidad exportadora, se trata del segundo mayor operador de la economía española y sus empresas más importantes, por volumen de facturación, son REPSOL, CEPSA, BASF, DOW y FERTIBERIA.

12 Datos extraídos de: Ferreras, A. Et al. (2020). Buenas prácticas para la prevención de los riesgos asociados al trabajo a turnos para los trabajadores mayores en el sector de la industria química. Instituto de Biomecánica de Valencia. dición Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales; Ferreras, A. Et al. (2011). Buenas prácticas de la industria química para prevenir riesgos en el trabajo a turnos de los trabajadores mayores. Revista de biomecánica, 57, 59-62.

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL SECTOR

La presente información está basada en aquellos riesgos específicos identificados como propios de la actividad desarrollada en las instalaciones petroquímicas y en trabajos químicos y de refino. No obstante, nos centramos en la relación existente entre las condiciones de trabajo y la cuestión generacional, es decir la edad.

Así, podemos objetivar que las citadas condiciones dan lugar a situaciones de peligrosidad a las que se ven expuestos todos los trabajadores de la química y del refino, si bien los afectados sufren un notable incremento de actualizarse el riesgo (sufrir un accidente) a partir de una determinada edad.

Todo ello como consecuencia de los requerimientos físicos, posteriormente veremos los psíquicos, que requieren estas actividades y tareas, porque mientras que las energías demandadas para las tareas a realizar son constantes, las edades no, de lo que surge una ecuación claramente discriminatoria para las generaciones mayores, aunque trate de ser paliado por la introducción, escasa, de nuevas tecnologías y la adecuación, insuficiente, del puesto de trabajo para los trabajadores de edad. De ahí que por lo que recuperamos el criterio de economía preventiva.

En este sentido, y reforzando nuestro anterior argumento, la OMS (2015: 16) ha señalado la importancia de la edad para el trabajo, al reconocer que:

“el proceso biológico de envejecimiento se caracteriza por un deterioro progresivo, diverso a nivel individual y un mayor riesgo de padecer enfermedades, que pueden afectar a las funciones intrínsecas del individuo. Los cambios intrínsecos habitualmente pueden compensarse mediante la adaptación y muchas personas de mayor edad con enfermedad tiene buena capacidad funcional y altos niveles de bienestar”.¹³

Continuando con la OIT, en su Recomendación n° 162¹⁴, aprobada en 1980, al hablar de los trabajadores de edad, no especifica una edad determinada, sino que se refiere a las posibles dificultades de compaginar su edad con el trabajo.

Además, señala que será cada país el que debe definir con mayor precisión a qué trabajadores se aplica tal recomendación, con referencia a grupos de edad determinados

¹³ Organización Mundial de la Salud, ‘Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud’. 2015

¹⁴ Información disponible en: <https://www.ilo.org/dyn/normlex/es> (la negrita es nuestra)

y siempre de conformidad con la legislación y la práctica nacional y en forma apropiada a las condiciones locales, lo que abre un amplio campo a la negociación colectiva.

No obstante, en la citada legislación, existen dos artículos que hacen una especial referencia a esta situación. El 12, que recoge lo siguiente:

“(1) Deberían realizarse estudios, con la participación de las organizaciones de empleadores y de trabajadores, para identificar los tipos de actividad en los que el proceso de envejecimiento pueda ser más rápido o en las que los trabajadores de edad encuentren dificultades de adaptación a las exigencias del trabajo, determinar las causas y proponer las soluciones apropiadas”.

Y el 14, que señala que:

“entre las medidas destinadas a dar efecto al apartado b) del párrafo 13 de la presente Recomendación, podrían adoptarse las medidas siguientes en el ámbito de la empresa, previa consulta con los representantes de los trabajadores o con la participación de sus organizaciones representativas, o por vía de negociación colectiva, según corresponda a la práctica prevaleciente en cada país: (a) **reducir** la duración normal del trabajo, diaria y semanal, de los trabajadores de edad dedicados a ocupaciones penosas, peligrosas o insalubres; b) **fomentar** la reducción progresiva de la duración del trabajo de todos los trabajadores de edad que así lo solicitaren, durante un período prescrito anterior a la fecha en que los interesados alcancen la edad normal de admisión a las prestaciones de vejez; (c) **incrementar** las vacaciones anuales pagadas en función de la antigüedad o de la edad; (d) **permitir** que los trabajadores de edad organicen a su propia conveniencia el tiempo de trabajo y el tiempo libre, en particular facilitándoles empleo a tiempo parcial y previendo horarios flexibles; (e) **facilitar** la asignación de los trabajadores de edad a empleos de horario normal diurno, tras cierto número de años de actividad en un sistema de trabajo por turnos en régimen continuo o semicontinuo”.

A nivel de estructura laboral, y en el entorno europeo, Eurofound ha aportado algunos datos relevantes,

“en 2016, la tasa de empleo de los trabajadores de más edad de entre 55 y 64 años en la UE se situó en el 55,3%, frente al 66,6% del conjunto de personas de entre 15 y 54 años. El aumento ha sido mayor entre las mujeres mayores”¹⁵.

En España, el INE señala en su informe del 4º trimestre/2021 que alrededor del 20% de la población ocupada se encuentra recogida en el rango de edad 55-70 años. Por su parte, un estudio del INSST¹⁶ en 2013, ha descrito que:

“en el caso de los accidentes mortales: en los trabajadores asalariados de mayor edad la tasa de incidencia es 3,9 veces superior que la de los jóvenes y 2,1 veces más que la de los de edad intermedia” (2013:45).

Un comportamiento que, aunque afecta a todos los trabajadores, resulta razonable pensar que empeora con la edad.

Más recientemente, la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo realizada en 2011, y la última hasta la fecha, señala lo siguiente:

“el 84% de los trabajadores señala sentir alguna molestia que achaca a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza. También, en general, la frecuencia de quejas por molestias musculoesqueléticas es significativamente superior entre las mujeres”.¹⁷

Como vemos se trata de una cuestión de suma importancia, por lo que relacionar condiciones de trabajo con la generación viene siendo tratada desde hace años en foros internacionales.

A continuación, se muestran los principales cambios que se producen a lo largo del ciclo vital a nivel intrínseco, que pueden afectar a la capacidad funcional y laboral. Para ello nos basamos en un estudio realizado por el Instituto de Biomecánica de Valencia

¹⁵ Información disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/topic/ageing-workforce>.

¹⁶ Información disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96082/An%C3%A1lisis+del+trabajo+seg%C3%BAAn+la+edad.pdf/fb9dbae0-5622-41fe-8ff9-0c305547c847?t=1560048962689>

¹⁷ Información disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96082/VII+Encuesta+Nacional+de+Condiciones+de+Trabajo%2C+2011.pdf/399f13f9-1b87-41de-bd7e-983776f8212a?t=1528877644476>

(IBV),¹⁸ el pasado 2019, publicándose bajo la forma de Guía para la gestión de la salud, del bienestar y de la adaptación del puesto de trabajo en trabajadores de mayor edad. En ella encontramos las siguientes afectaciones (2019: 17-22):

- Capacidad aeróbica reducida. El consumo de oxígeno máximo disminuye con la edad, pudiendo llegar a una disminución de hasta un 70% en los últimos años de la vida laboral.¹⁹ Esto tiene impacto en la capacidad para hacer esfuerzo y, por lo tanto, en el trabajo físico, y en la recuperación, al ser más lenta tras el ejercicio.
- Movilidad articular reducida, menor elasticidad de los tejidos y menor densidad ósea: con la edad se produce una degeneración de las articulaciones, reduciéndose el rango de movilidad de estas. Además, especialmente en mujeres posmenopáusicas, la densidad ósea disminuye. En este sentido hay que señalar que según el propio IBV (2004),²⁰ entre las personas mayores los movimientos articulares de miembros superiores más difíciles son los de desviación lateral en ambos sentidos.
- Pérdida de fuerza muscular: de forma general disminuye la masa muscular, la máxima fuerza de flexión y extensión de las articulaciones y la función musculoesquelética, tanto en hombres como en mujeres.
- Mayor riesgo de caídas: el riesgo de caídas aumenta con la edad según el estudio del perfil fisiológico de Lord *et al.* (2003).²¹
- Déficit visual: los estudios de Pérez (1999)²² y de Jover (2009),²³ demuestran que con la edad se reducen: la agudeza visual (menor capacidad para detectar

¹⁸ Información disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/599872/Gu%C3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+de+la+salud%2C+del+bienestar+y+la+adaptaci%C3%B3n+del+puesto.pdf/68839323-1e52-45a5-8a9c-03e7c519f530?t=1581434203254>

¹⁹ B. C. H. de Zwart, J. Broersen, M. H. Frigs-Dresen, and F. J. van Dijk (1997). “Ageing in physically demanding work. A study on musculoskeletal complaints”, *International archives of occupational and environmental health*, vol. 70 (5), 352-360.

²⁰ A. Ferreras, A. Piedrabuena, M. C. G. Molina, P. Castelló, A. Page, and L. Tortosa (2004). “Trabajo y envejecimiento: mejora de las condiciones ergonómicas de la actividad laboral para la promoción de un envejecimiento saludable”, *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, vol. 30.

²¹ S. R. Lord, H. B. Menz, and A. Tiedemann (2003). “A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention”, *Physical therapy*, vol. 83 (3), 237–252.

²² J. Pérez Bilbao, C. Nogareda, and E. S. Peracaula. (1999). “NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión”. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

detalles), la cantidad de luz que llega a la retina (es necesaria mayor iluminación para percibir lo mismo), la capacidad de enfocar (presbicia o vista cansada). Al tiempo que, aumenta la sensibilidad a deslumbramientos o reflejos, se altera parcialmente la percepción del color y de la claridad y se tiende a reducir la amplitud del campo visual.

- Pérdida auditiva: Pérez (1999)²⁴ señala que el proceso de envejecimiento deteriora la capacidad auditiva, especialmente en la percepción de sonidos agudos. Es importante considerar que las pérdidas auditivas tienden a afectar más a los hombres que a las mujeres. Las pérdidas auditivas influyen en la percepción de los sonidos en general, pero son especialmente relevantes en el Nivel de Audición Confortable: a medida que se envejece aumenta la intensidad del sonido que se precisa para lograr un nivel de audición confortable (lo cual incide en mayores dificultades para entender el habla, sobre todo en entornos ruidosos).
- También existen afectaciones en lo que respecta a las funciones cognitivas, como son una mayor lentitud en la percepción y en la toma de decisiones, junto a la disminución de la atención y la memoria y cierta dificultad en las transformaciones mentales

²³ J. L. Jover (2009). “Ergonomía y trabajadores mayores”, Cuadernos de relaciones laborales, vol. 27 (2), 51–62.

²⁴ Obra citada.

Cuantía del coeficiente reductor

En la página web de la Seguridad Social²⁵ se establece el cómputo de los años de cotización en orden a la determinación de los correspondientes coeficientes reductores. Para ello se computarán, en su caso, los años y días de cotización, según la escala de abono de años por el cumplimiento de una edad a 1 de enero de 1967. En este sentido, se toman como años completos de cotización, sin que se equipare a un año la fracción de este.

Una vez causado el derecho, los coeficientes reductores de la edad por la realización de trabajos penosos, tóxicos, peligrosos o insalubres, serán tenidos en cuenta en orden a la determinación del correspondiente coeficiente reductor de la pensión de jubilación.

La cuantía es bastante dispar, pues tiene que ver con la profesión ejercida. Así, para los trabajadores ferroviarios oscilan entre: 0,15 para jefes de maquinistas, maquinistas de locomotora de vapor, ayudantes de maquinistas de locomotora de vapor, oficiales caldereros y chapistas en depósito y 0,10 para el resto de los puestos. Si bien, el período de tiempo efectivamente trabajado computable debe estar fijado en números enteros. Así pues, las fracciones que excedan de seis meses se computan como un año completo y las inferiores no se computan.

También el personal de las compañías de trabajos aéreos podrá acceder a la jubilación a una edad inferior a la ordinaria. A estos se les aplican los siguientes coeficientes reductores: 0,40 para pilotos y segundos pilotos y 0,30 para mecánicos de aeronave, navegantes operadores de fotografía aérea, operadores de medios tecnológicos, fotógrafos aéreos y operadores de cámara aérea.

Por su parte, los bomberos poseen un coeficiente reductor del 0,20 a los años completos efectivamente trabajados como bomberos, si bien en ningún caso se puede acceder antes de los 60 años, o los 59 si se acreditan 35 años o más de cotización efectiva. En el Anexo IV tenemos el ejemplo de los mineros y sus coeficientes reductores.

²⁵ <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/PrestacionesPensionesTrabajadores/10963/28393/28398/28560#28459>

RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

En la industria química y del refino las condiciones ambientales pueden resultar nocivas tanto para la salud física como para la salud psíquica en función de una serie de riesgos, algunos de ellos dotados de una gran agresividad. En este sentido nos centramos en dos de los principales riesgos presentes en los centros de trabajo de la citada industria. Así, nos referimos a los derivados de la presencia en el medio ambiente de trabajo de agentes químicos, físicos o biológicos que pueden entrar en contacto con las personas que trabajan y afectar negativamente a la salud de estas, estas condiciones son las que se conocen como riesgo higiénico. También prestamos atención a lo derivados de la carga de trabajo, haciendo hincapié en la fatiga y la insatisfacción laboral muy vinculada a la presencia de nocturnidad y turnicidad, si bien comenzamos con los vinculados a las condiciones de seguridad.

Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Las instalaciones petroquímicas influyen en las condiciones de vida y de trabajo de las diferentes zonas en las que se ubican, pues generan riesgos tanto para los trabajadores que las utilizan o mantienen como para aquellos que se encuentren en sus proximidades. En relación con los trabajadores del sector, el artículo 6 de Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales señala que son las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores.

Entre la normativa española destinada concretamente a los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, se encuentran el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores. También se tiene que considerar el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo y de las repercusiones de estos sobre la seguridad y salud de los trabajadores y

personas expuestas a temperatura, polvo, vibraciones, productos químicos, ruido y gases.

Para constatar la importancia de la edad en los trabajos que se realizan en el sector de la química y del refino, hemos desarrollado dos cuadros. El primero, recoge las situaciones objetivas de riesgos vinculados a las condiciones de seguridad, junto a sus posibles causas. El segundo, relata los accidentes más frecuentes en las instalaciones petroquímicas.

Riesgo	Causas
Explosión	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de gas a través de empaquetaduras de válvulas, cierres de bombas, juntas de bridas, venteos o purgas de líneas, arquetas. • Toma de muestras de gases. • Operaciones de encendido de hornos y calderas. • Operaciones sobre líneas de gas a altas presiones. • Contaminación de equipos o líneas con gases combustibles. • Chispas procedentes de trabajos de soldadura y corte. • Utilización de herramientas inadecuadas en zonas clasificadas. • Apertura de bocas de equipos. • Trabajos en el interior de espacios confinados (equipos, arquetas...) • Acceso de vehículos, tanto con motor como de combustión, al interior de unidades.
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> • Derrames de líquidos inflamables. • Derrames de combustibles en mecheros de hornos. • Fugas de líquidos o gases a través de empaquetaduras, cierres de válvulas y bombas. • Tomas de muestras o purgas de productos calientes • Calorifugado impregnado por reboses o fugas. • Goteos de aceite sobre superficies calientes. • Chispas procedentes de trabajos de soldadura y corte. • Trabajos sobre equipos o líneas impregnadas de sustancias inflamables.
Contactos Térmicos	<p>CONTACTO CALIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de mangueras de vapor. • Desmontaje de cañas de mecheros de hornos. • Equipos o líneas con calorifugado en mal estado. • Contactos con tuberías o equipos calientes. • Escapes o purgas de vapor. • Descarga de purgadores de vapor a nivel del suelo • Tomas de muestras, purgas o fugas de productos calientes. • Piezas recién soldadas o cortadas. • Manipulación de elementos sometidos a temperatura.

	<p>CONTACTO FRIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuberías o equipos que contengan gases licuados (LPG). • Expansiones bruscas de gas (purgas o tomas de muestras de LPG, extintores de CO2 de incendios)
Contactos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión y desconexión de cubículos de motores eléctricos. • Maniobras eléctricas. • Cables con el revestimiento deteriorado. • Armarios eléctricos con la tapa abierta. • Bases y clavijas de enchufe rotas. • Máquinas sin protección en los bornes de alimentación. • Trabajos en lugares húmedos y muy conductores (interior de depósitos). • No tener conectada la puesta a tierra. • Puesta a tierra insuficiente. • Electrocuación por contacto con equipos eléctricos abiertos en reparación. • Contacto eléctrico accidental. • Inherente a las propias instalaciones (humedad)
Caída de personas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de escaleras (escaleras que pueden llegar hasta 9 metros sin descanso), plataformas, escaleras portátiles de mano. • Existencia de zanjas, canales, excavaciones o arquetas abiertas. • Desmontaje de rejillas, barandillas u otros elementos de seguridad en plataformas, para reparaciones de mantenimiento • Rejillas mal fijadas o en mal estado. • Uso de andamios. • Trabajos puntuales en racks de tuberías. • Trabajos sobre estructuras.
Caída de personas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo resbaladizo por derrames de producto o de firme en mal estado. • Tropiezos con mangueras o tubos tendidos a nivel del suelo. • Escasez de iluminación. • Tropiezos por falta de orden de herramientas o materiales.
Caída de objetos por desplome	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos en zanjas.
Caída de objetos en manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de herramientas u objetos mientras se están utilizando o manipulando.

	<ul style="list-style-type: none"> • En uso de puente-grúa. • Utilización de carretillas y transpaletas.
Caída de objetos desprendidos	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de herramientas u objetos desde plataformas elevadas o andamios. • Caída de cargas suspendidas.
Pisada sobre objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Objetos o herramientas en el suelo. • Restos y despuntes de material. • Pisadas sobre salientes por deterioro del pavimento.
Choques contra objetos inmóviles	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes contra objetos (tuberías, válvulas, estructuras.) • Zonas de difícil acceso. • Zonas de trabajo con escasa iluminación.
Choque y contactos contra elementos móviles de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionamiento de equipos y materiales • Desplazamientos imprevistos de la máquina. • Manipulación de válvulas y pistones. • Realización de pruebas del funcionamiento. • Trabajos de pequeños montajes y/o modificaciones en planta (taladros y radiales).
Golpes por objetos o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de herramientas inadecuadas para el trabajo a realizar. • Herramientas deterioradas o en mal estado.
Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad excesiva. • No respetar normas de circulación. • Carencia de señal acústica de marcha atrás y de señal luminosa en carretillas. • Falta de formación del trabajador para conducir el vehículo.
Proyección de fragmentos o partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Salpicaduras de líquidos en purgas, tomas de muestra, fugas. • Desmontajes de cañas de quemadores. • Manipulación de aditivos. • Desobstrucción de tuberías o purgas. • Proyecciones de partículas sólidas por trabajos de mantenimiento (radial, soldadura, demoliciones de hormigón...).
Atrapamiento por o entre objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Al sacar material de una pila. • Ropa suelta en trabajos con máquinas giratorias. • Desplazamiento brusco de una carga suspendida.

	<ul style="list-style-type: none"> • Al desestrobar una carga.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de furgonetas y vehículos. • Uso de carretillas elevadoras. • Uso de grúa autopropulsada. • Utilización de maquinaria de todo tipo.
Sobreesfuerzo	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de válvulas. • Manejo manual de cargas de hasta 20 kilos de peso. • Suelos resbaladizos o desiguales. • Posturas forzadas o inestables por falta de espacio. • Movimientos bruscos o repetitivos
Exposición a temperaturas extremas	<ul style="list-style-type: none"> • En zonas radiantes al desmontar termopares. • Desmontaje de equipos en zona de Vapor. • En trabajos en Hornos y en Calderas. • Inspección emisiones atmósfera. • Montaje y desmontaje de equipos. • Al realizar trabajos de soldadura.
Exposición a radiaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia de llamas de quemadores. • Trabajos de radiografiado. • Trabajos de soldadura. • Trabajos de Instrumentación con posibles fuentes radiactivas ionizantes/no ionizantes.
Entrada en espacios confinados	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos mecánicos que puedan ponerse en marcha de manera imprevista. • Presencia de obstáculos en el interior del recinto confinado. • Accesos peligrosos o de pequeñas dimensiones. • Riesgo de electrocución por contacto con cables o elementos en tensión. • Caídas al mismo nivel o a diferente nivel. • Caídas de objetos en el interior del recinto mientras se está trabajando. • Malas posturas. • Ruido, calor, frío, vibraciones o poca iluminación. • Problemas de comunicación entre el interior y el exterior. • Riesgo de asfixia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de incendio o explosión. • Riesgo de Intoxicación.
--	--

El conocimiento histórico de accidentes aporta información para conocer condiciones que presentan riesgo como, por ejemplo:

Riesgo	Causa del accidente
Asfixia	<ul style="list-style-type: none"> • Por consumo de oxígeno (fermentaciones, soldadura, oxidaciones.) • Por desplazamiento del oxígeno (desprendimiento de gases en operaciones diversas, aporte de gases en operaciones de purgado o limpieza, entre otros)
Incendio o explosión	<ul style="list-style-type: none"> • Por presencia de atmósferas inflamables y focos de ignición (vapores de disolventes, limpieza con sustancias inflamables, reacciones químicas que originan sustancias inflamables, soldadura o oxicorte, descargas electroestáticas.) • Por liberación de gases inflamables de las paredes del recinto después del vaciado (inflamables impregnados en pastas, capas de óxido.)
Intoxicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Por generación de gases tóxicos. • Por presencia de monóxido de carbono (CO) (Combustiones incompletas). • Por sustancias tóxicas generadas durante el trabajo (soldadura, oxicorte). • Por empleo de disolventes orgánicos en desengrasado o limpieza. • Por sustancia tóxicas procedentes del proceso productivo o de los residuos

Riesgos ligados al medioambiente.

A continuación, nos centramos en los agentes tóxicos para lo que planteamos las siguientes definiciones.

Ligados a contaminantes químicos

- 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.
- 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.

A la hora de hablar de este tipo de contaminantes, hay que remontarse hasta la Directiva 2000/39/CE, de la Comisión Europea, señala en su exposición de motivos que para cada agente químico para el que se establece a nivel comunitario un valor límite de exposición profesional indicativo, siendo los Estados miembros los que deben establecer un valor límite de exposición profesional nacional, determinándose su naturaleza de conformidad con la legislación y la práctica nacional. De acuerdo con ello, la trasposición de la citada directiva al ordenamiento jurídico interno español tuvo lugar mediante el Real Decreto 374/2001, que al tiempo derogó los límites de exposición del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP).

Esta normativa remite, en ausencia de valores límite ambientales de los establecidos en el anexo I, a los valores límite ambientales, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), como valores de referencia para la evaluación y el control de los riesgos originados por la exposición de los trabajadores a dichos agentes, en el Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España,²⁶ cuya aplicación es recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En numerosos centros de trabajo de nuestro sector hay presencia de numerosos contaminantes químicos. Además, hay que señalar que, aunque el control se realice a los operadores de área, por ser el puesto que más expuesto está a los contaminantes químicos, la exposición afecta a todo puesto que ejerza su trabajo dentro de zonas de proceso (técnicos, supervisores, jefes de área, personal de empresas auxiliares).

Sin ánimo de ser exhaustivos a continuación mostramos dos tablas que recogen, por un lado, aquellos productos químicos cuya peligrosidad está acreditada; por otro, una relación de peligros que conllevan de algunos de los citados contaminantes químicos:

CONTAMINANTE	RIESGO	VIA PENETRACIÓN
Benceno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • ingestión
Tolueno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión

²⁶ Información disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/1637405/LEP+2021.pdf/3e65c9ac-0708-f262-4808-2562cc9e0134>

Xileno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Etilbenceno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Ingestión
Estireno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación
n-Hexano	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Ingestión
Furfural	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Butanona	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
1,3 Butadieno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación
Polvo coquer	<ul style="list-style-type: none"> • Trastornos respiratorios 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación
Polvo azufre	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Ingestión
Acrilonitrilo	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Oxido de propileno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Óxido de etileno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel
Estireno	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación
DMF	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel

Acetato de vinilo	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva • Cancerígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Acetona	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Explosiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación
Cloroformo	<ul style="list-style-type: none"> • Tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión
Tetracloruro de carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación • Piel • Ingestión

Tabla Riesgos:

Riesgos	
H200: Explosivo inestable.	H310: Mortal en contacto con la piel.
H201: Explosivo; peligro de explosión en masa.	H311: Tóxico en contacto con la piel.
H202: Explosivo; grave peligro de proyección.	H312: Nocivo en contacto con la piel.
H203: Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.	H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H204: Peligro de incendio o de proyección.	H315: Provoca irritación cutánea.
H205: Peligro de explosión en masa en caso de incendio.	H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H220: Gas extremadamente inflamable.	H318: Provoca lesiones oculares graves.
H221: Gas inflamable.	H319: Provoca irritación ocular grave.
H222: Aerosol extremadamente inflamable.	H330: Mortal en caso de inhalación.
H223: Aerosol inflamable.	H331: Tóxico en caso de inhalación.
H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables.	H332: Nocivo en caso de inhalación.
H225: Líquido y vapores muy inflamables.	H334: Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H226: Líquidos y vapores inflamables.	H335: Puede irritar las vías respiratorias.
H228: Sólido inflamable.	H336: Puede provocar somnolencia o vértigo.
H240: Peligro de explosión en caso de calentamiento.	H340: Puede provocar defectos genéticos.
H241: Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.	H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos.
H242: Peligro de incendio en caso de calentamiento.	H350: Puede provocar cáncer.
H250: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.	H351: Se sospecha que provoca cáncer.
H251: Se calienta espontáneamente; puede inflamarse.	H360: Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
H252: Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse.	H361: Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
H260: En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse	H362: Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
	H370: Provoca daños en los órganos.
	H371: Puede provocar daños en los órganos.
	H372 – Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

<p>espontáneamente.</p> <p>H261: En contacto con el agua desprende gases inflamables.</p> <p>H270: Puede provocar o agravar un incendio; comburente.</p> <p>H271: Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente.</p> <p>H272: Puede agravar un incendio; comburente.</p> <p>H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.</p> <p>H281: Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.</p> <p>H290: Puede ser corrosivo para los metales.</p> <p>H300: Mortal en caso de ingestión.</p> <p>H301: Tóxico en caso de ingestión.</p> <p>H302: Nocivo en caso de ingestión.</p> <p>H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.</p>	<p>H373 – Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas</p> <p>H400 – Muy tóxico para los organismos acuáticos.</p> <p>H410 – Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p> <p>H411 – Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p> <p>H412 – Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p> <p>H413 – Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
--	---

Ligados a la exposición al ruido. Contaminantes acústicos

La exposición al ruido puede generar efectos tanto a nivel físico como alterar el comportamiento y el rendimiento, así como, producir malestar, tal como se señala en la NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad. El ruido es un contaminante con efectos indeseables de tipo auditivo, pero también extra-auditivo y que empeoran con la edad, pues esta es una de las causantes de pérdida progresiva auditiva. Por su parte, además de lo ya indicado, hay evidencias científicas sobre la relación de las vibraciones como factor de riesgo que se asocia a los trastornos musculoesqueléticos.

Si el ruido se llega a considerar contaminación es porque está constantemente en el ambiente y es molesto. Sus niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

- a) Valores límite de exposición: $L_{Aeq,d} = 87$ dB(A) y $L_{pico} = 140$ dB (C), respectivamente;
- b) Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 85$ dB(A) y $L_{pico} = 137$ dB (C), respectivamente;
- c) Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 80$ dB(A) y $L_{pico} = 135$ dB (C), respectivamente.
- El nivel de exposición semanal al ruido, obtenido mediante un control apropiado, no sea superior al valor límite de exposición de 87 dB(A).

Hemos de conocer que la exposición al ruido constante en el trabajo sin considerar medidas preventivas, incluso con ellas en función de la situación y la dosis recibida, puede provocar los siguientes problemas:

1.- Problemas auditivos agudos: Suceden repentinamente, duran un tiempo y luego se restituye y vuelve a la normalidad auditiva, con o sin deterioro.

2.- Problemas auditivos crónicos: Son aquellos donde se presenta un deterioro progresivo, habrá una evolución en forma negativa. El trauma acústico crónico es frecuente en los trabajadores de la industria expuestos a ruidos intensos.

En muchos de nuestros centros de trabajo, existen instalaciones y/o tareas que se realizan con presencia de ruido. En este sentido, aunque el control se realice a los operadores de área, por ser el puesto que más expuesto está a los contaminantes acústico, la exposición afecta a todo puesto que ejerza su trabajo dentro de zonas de proceso (técnicos, supervisores, jefes de área, personal de empresas auxiliares). Es por ello por lo que profundizamos en este riesgo y en sus afectaciones vinculadas a la edad.

El envejecimiento normal produce cambios en la capacidad auditiva que pueden verse magnificados por la existencia de enfermedades o por los efectos de la exposición a ambientes sonoros elevados. Así, la pérdida de audición puede clasificarse no sólo por ser de transmisión, sensorial o neurológica sino también atendiendo a la causa que la origina. Según este criterio, las pérdidas auditivas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Pérdida auditiva inducida por ruido. A su vez, ésta puede ser:
 - Pérdida auditiva industrial; debida a exposición a ambientes laborales ruidosos.
 - Socioacusia; debida a los ruidos de la vida cotidiana.
 - Nosoacusia; atribuída a causas como sorderas progresivas hereditarias, ciertas enfermedades, fármacos ototóxicos, etc.
 - Presbyacusia; pérdida causada por el proceso de envejecimiento y que se caracteriza por una pérdida de audición gradual pero significativa que afecta a todas las frecuencias, con pérdidas mayores por encima de los 1000 Hz.

La capacidad auditiva comienza a sufrir el declive en la segunda década de la vida, pronunciándose cada vez más a medida que se avanza en edad. Debido a la importancia de otros factores (influencias genéticas, exposición al ruido, ingestión de fármacos, etc.) resulta complicado establecer dónde comienza el deterioro normal por envejecimiento.

No obstante, señalamos que en las edades cercanas a los 50 años la pérdida de audición puede llegar a ser lo suficientemente importante como para ocasionar problemas en algunas situaciones, como en casos de sonidos débiles o situaciones en las que el sonido proviene de múltiples fuentes o existe ruido de fondo que puede originar

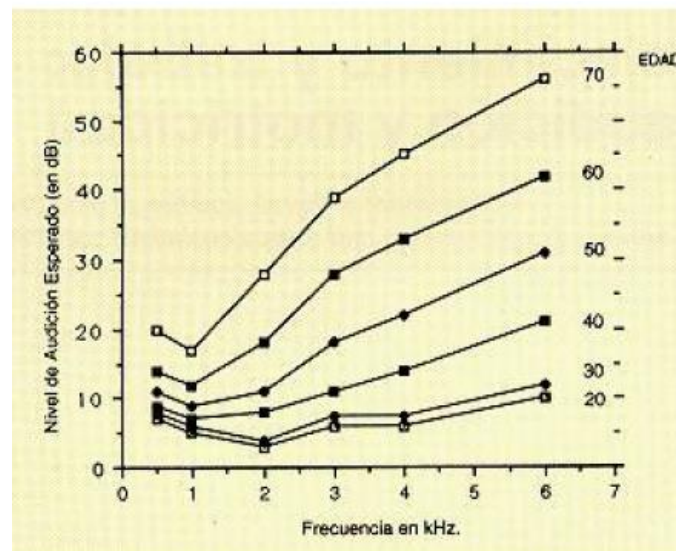
enmascaramiento. En estas situaciones la persona se ve obligada a desplegar un esfuerzo más intenso, que puede generar fatiga mental y ser fuente de errores.

Con la edad se ve también afectada la capacidad de interpretar y responder a informaciones auditivas complejas. Así, Spoor (1967). estableció unas curvas de corrección de edad, para hombres y mujeres separadamente, a las que se han denominado "correcciones presbyacústicas", si bien implican también socioacúsis y nosoacúsis.²⁷ Las figuras 1 y 2 muestran los niveles de audición esperados (*Expected Hearing Levels*).

En ellas se han combinado las correcciones de edad de Spoor (1967) con las medias de umbrales audición. Así, las curvas indican los valores más probables de los niveles de audición esperados, a una edad determinada, para hombres y mujeres que no han estado expuestos a situaciones laborales ruidosas y que son otológicamente normales y no presentan historia de problemas severos de oído ligados con alguna causa concreta.

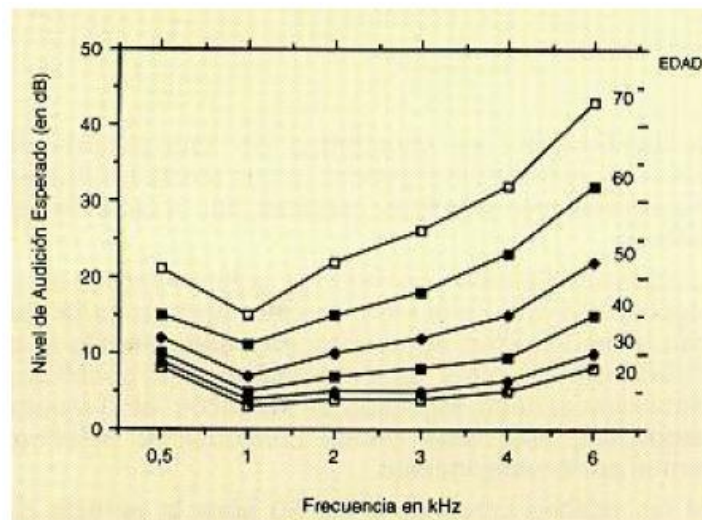
²⁷ A. Spoor (1967). Presbycusis Values in Relation to Noise Induced Hearing Loss. *International Audiology*, 6:1, 48-57, DOI: 10.3109/05384916709074230

Fig. 1: Niveles de audición esperados, en hombres, en función de la edad. Promedio para oído derecho e izquierdo



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

Fig. 2: Niveles de audición esperados, en mujeres, en función de la edad. Promedio para oído derecho e izquierdo



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

En situaciones de exposición al ruido las pérdidas de audición están relacionadas con los tiempos de exposición, en especial si los niveles son elevados, y con la edad. En relación con este último aspecto, el proceso de envejecimiento afecta en primera instancia a los tonos altos, siendo las pérdidas de audición mayores para las frecuencias

de 4000 Hz que en las de 1000 y 2000 Hz. Así pues, los problemas de audición no siempre pueden mejorarse mediante la amplificación ya que en ocasiones estos daños están caracterizados por la incapacidad para discriminar los sonidos hablados incluso cuando existe amplificación.

Un concepto relacionado con el envejecimiento y la audición es el denominado Nivel de Escucha de Máximo Confort (*Most Comfortable Listening Level*, MCLL), relacionado con el deterioro de la audición con la edad. Esta mide la intensidad que se precisa para que una señal auditiva sea oída y procesada con comodidad va cambiando. Lógicamente, el MCLL está ligado a las deficiencias auditivas, pero incorpora un nuevo matiz, pues tiene más que ver con aspectos subjetivos definidos como "nivel de audición confortable" que con la inteligibilidad de la señal sonora en sí misma o el nivel mínimo para ser audible.

El nivel de intensidad del sonido lo establece el receptor a partir de sus preferencias y a este nivel se denomina Nivel de Escucha de Máximo Confort o Nivel de Audición Confortable (Hearing Comfort Level). El MCLL suele referirse fundamentalmente a la escucha de conversaciones y de sonidos hablados.

Así pues, el MCLL se define operacionalmente como el nivel que un individuo prefiere para escuchar una señal sonora hablada. Definido de esta manera es claramente un juicio o preferencia subjetiva de cada persona. En los diferentes estudios sobre el MCLL en función de la edad, indican un incremento a medida que aumenta la edad cronológica. La relación no es lineal. El mejor ajuste encontrado es la ecuación exponencial;

$$C = 48,16 e^{0,007A}$$

donde:

C = nivel de audición de confort en dB SPL A = edad en años

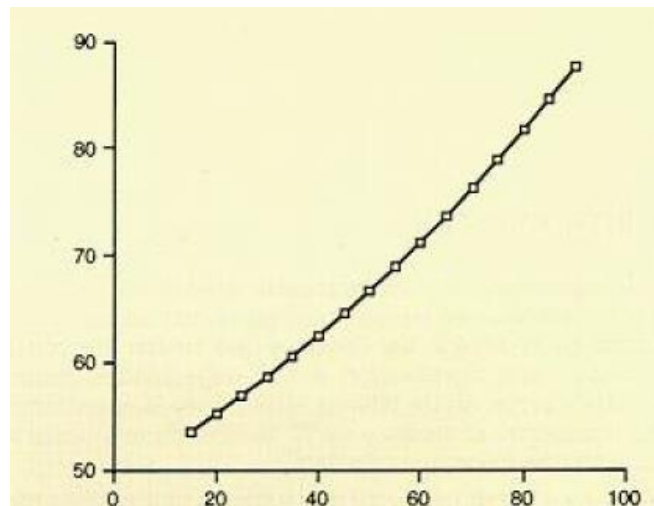
La figura 3 muestra esta ecuación y la figura 4 muestra los niveles que cabe esperar para distintas edades.

Fig. 3: Relación entre el nivel de confort de audición y la edad

EDAD (años)	NIVEL DE AUDICIÓN CONFORTABLE (dB SPL)
15	53,5
20	55,2
25	56,9
30	58,6
35	60,5
40	62,5
45	64,5
50	66,6
55	68,9
60	71,2
65	73,6
70	76,2
75	78,9
80	81,7
85	84,6
90	87,6

Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

Fig. 4: Nivel de Audición Confortable (en dB SPL) para cada edad. (Coren, 1994)



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

A medida que la edad del receptor se incrementa, también lo hace lentamente la intensidad del sonido que se precisa para lograr un nivel de audición confortable. Entre las edades de 15 y 39 años, el incremento anual del MCLL es de 0,335 dB anuales, es

decir, de 1,8 dB cada cinco años. La tasa de incremento del MCLL aumenta de manera uniforme; a partir de 65 años el incremento medio anual es de 0,56 dB por año (de 2,8 dB cada cinco años). Estos datos son de indudable interés para el diseño y determinación de la intensidad de sonidos generados por entornos de comunicación o dispositivos de amplificación de la audición con el fin de lograr que ésta sea lo más cómoda posible.

Ligados a la exposición al estrés térmico. La Temperatura

La exposición laboral a ambientes calurosos o fríos puede suponer un riesgo para la salud. Se trata del denominado estrés térmico, que es la carga de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la combinación de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, de la actividad que realizan y de la ropa que lleven puesta. Centrándonos en las condiciones ambientales, los factores que influyen y que son medibles son la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del aire.

Cuando se aborda el estudio de las condiciones de trabajo desde la óptica de la confortabilidad térmica, se deben clasificar éstas en dos grupos:

- Condiciones ambientales:
 - ✓ Temperatura del aire.
 - ✓ Temperatura radiante media. o Humedad relativa.
 - ✓ Corrientes de aire.
- Condiciones individuales:
 - ✓ Consumo metabólico durante el trabajo: que depende del esfuerzo físico a realizar.
 - ✓ El atuendo.

A nivel de puestos de trabajo, pueden afectar a todo aquel trabajador que pueda estar expuesto a condiciones térmicas desfavorables dentro su jornada de trabajo. En concreto, y según las Notas Técnicas de Prevención 922 y 923 del INSST sobre estrés térmico, los efectos sobre la salud de un trabajador por la exposición al calor pueden ser:

- Síncope por calor: La permanencia de pie o inmóvil durante mucho tiempo en un ambiente caluroso con cambio rápido de postura puede producir una bajada de tensión. Se manifiesta con pérdidas de consciencia o desmayos.
- Deshidratación: La exposición prolongada al calor implica una pérdida de agua a través de la sudoración y puede producir problemas gastrointestinales y calambres musculares.

- Agotamiento por calor: se produce cuando existe una gran deshidratación y produce náuseas, fatiga y pérdida de la capacidad de trabajo. Con una rehidratación o reposo se recupera la normalidad.
- Golpe de calor: es la situación más grave que se produce por un incremento elevado de la temperatura interna por encima de 40,5 °C, y la piel caliente y seca debido a que no se produce sudoración. En este caso es necesaria la asistencia médica.

Contaminantes vinculados a las condiciones de iluminación. La visión.

Entre las capacidades sensoriales que experimentan un deterioro importante cabe destacar la visión y la audición. La necesidad de atender prioritariamente a estos dos sentidos viene dada tanto por la magnitud de su deterioro como por la importancia que tienen en el proceso de relación de las personas con el entorno exterior, si bien nos centramos en la primera. Para su estudio nos basamos en la NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión.

La visión es uno de los sentidos más importantes, pues aproximadamente el 80% de nuestro aprendizaje y contacto con el mundo que nos rodea está mediatizado por la visión, lo que indica el importante papel que este sentido tiene para la vida cotidiana. Así, esta se ve deteriorada por el propio proceso normal de envejecimiento del ojo, pudiendo resultar estos problemas de visión gravados por la existencia de alguna enfermedad degenerativa en el ojo, situación que con la edad tiene mayor probabilidad de ocurrencia. En este sentido de progresiva pérdida, hay que señalar que el envejecimiento del sistema visual implica cambios en la óptica ocular y alteraciones en el sistema nervioso visual (tabla 1). A pesar de que la mayoría de las personas no tienen problemas visuales severos, sí sufren un deterioro suficiente como para que la ejecución de las tareas se vea alterada en alguna medida.

Tabla 1: Principales alteraciones de la función Visual

ALTERACIONES DE LA CAPACIDAD VISUAL RELACIONADAS CON EL ENVEJECIMIENTO
<ul style="list-style-type: none">• Reducción de la agudeza visual• Reducción del campo visual• Pérdida de la capacidad de acomodación• Pérdida en la discriminación de contraste• Pérdida en la discriminación del color• Incremento de sensibilidad a deslumbramientos

Fuente: NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión

Los aspectos que explican la capacidad visual son las propias características del proceso interno de visión y el conjunto de características externas que influyen en la percepción del estímulo. En esta ocasión nos centramos en las primeras, entre las que destacamos la agudeza visual, la acomodación, la sensibilidad al contraste, a los deslumbramientos, la adaptación a la obscuridad, la visión del color y la stereopsis. A continuación, pasamos a describir cada uno de estos aspectos.

En relación con la citada agudeza, esta se define como la capacidad para distinguir entre objetos que están muy cerca entre sí, siendo, por tanto, una medida del detalle más pequeño que puede percibirse, por lo que existen determinadas circunstancias que pueden provocar variaciones en esta, como son:

- Aumento con la iluminación monocromática y cuando las luminancias del campo visual tienen la mayor sensibilidad a los contrastes (10-103 cd/m²) y cuanto mayor es el contraste figura-fondo.
- Disminuye cuando hay deslumbramientos o fuertes contrastes de luminancias o cromáticas y significativamente con la edad.

En relación con la acomodación, podemos describirla como la capacidad del ojo para enfocar objetos cercanos y lejanos. Es decir, para ajustar, de forma espontánea, la distancia focal del cristalino del ojo. Con el transcurso de los años se va alejando el punto más cercano de acomodación (tabla 2) y se pierde velocidad de acomodación. Como consecuencia, la gente mayor tiene problemas para leer sin gafas. A esta pérdida de la capacidad de enfocar los objetos cercanos, producida por la edad, se denomina presbipía.

Además, la capacidad de acomodación, más débil en los adultos que en los jóvenes, se degrada también más en el transcurso de la jornada laboral, debido a que es un proceso básicamente muscular en el que intervienen los músculos ciliares sobre el cristalino y sobre el iris y que, por tanto, está sometido a los procesos de fatiga muscular. Además, son varias las consecuencias que se derivan de la recesión del punto más cercano; los estímulos tienen que situarse a una distancia más lejana para poder ser enfocados, las imágenes que se forman en la retina son más pequeñas y se precisa más agudeza visual, lo cual exige también un incremento en la iluminación.

Tabla 2: Distancias medias de acomodación

DISTANCIAS MEDIAS DEL PUNTO MÁS CERCANO QUE PUEDE SER VISTO NÍTIDAMENTE A DISTINTAS EDADES	
Edad (años)	Distancia (cm)
16	8
32	12,5
44	25
50	50
60	100

Fuente: NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión

Relacionado con los anterior añadimos la sensibilidad al contraste. Esta guarda relación con la capacidad para distinguir entre claro y oscuro. Como sabemos, son necesarias unas mínimas condiciones de contraste para poder percibir un estímulo, por lo que este aspecto puede ser mejorado por un incremento de la iluminación. Sin embargo, más allá de un determinado nivel de iluminación decrece la sensibilidad al contraste debido a la aparición de deslumbramientos, pero también existe un decremento progresivo de la sensibilidad vinculada a la edad y que comienza alrededor de los 25 años, si bien el declive más marcado se produce a partir de los 40-50 años, debido a la menor cantidad de luz que las lentes transmiten hasta la retina. En esta situación se produce una visión borrosa de los bordes de las imágenes, con la consiguiente pérdida de contraste.

Así, ante situaciones con ausencia de brillos, la facilidad con que puede percibirse el contorno de un estímulo va incrementándose hasta alcanzar un punto máximo alrededor de los 30 años. Con brillos, la sensibilidad máxima al contraste se produce a los 20 años. A los 20 años el diámetro medio de la pupila a la luz es de 3 mm y en la oscuridad de 7 mm. A la edad de 60 estos valores son de 2,5 mm y 5,5 mm, por lo que físicamente entra menos luz en el ojo humano. Distintos estudios confirman que para ver un objeto claramente, las personas de 40 años precisan el doble de luz que las de 20 años y a los 60 el triple que a los 20, siendo esto válido para los diversos niveles y fondos de iluminación.

A continuación, nos referimos a los deslumbramientos. Su presencia genera una situación de incomodidad e incluso de incapacidad para percibir visualmente los estímulos en el puesto de trabajo, pues pueden existir muchas fuentes de deslumbramientos: iluminación fluorescente, lámparas incorrectamente situadas, fuentes de iluminación exterior, superficies muy reflectantes, objetos iluminados, pantallas de ordenadores, etc. Si bien este discomfort e incapacidad es común a todos para todas las edades, resulta más problemático a partir de los 40 años. El ojo se adapta a la luminancia media existente en el campo de visión. Las luminancias muy superiores al nivel de adaptación del ojo producirán deslumbramientos. Por esto, en lugares oscuros el problema del deslumbramiento puede aparecer fácilmente.

El deslumbramiento se produce en gran medida por la dispersión de la luz en el medio ocular. En la gente adulta, la mayor opacidad de las lentes oculares acrecienta este efecto y contribuye al deslumbramiento. Si bien la gente de 60 años precisa aproximadamente tres veces más de luz que la de 20 años, el incremento de la iluminación puede ocasionar niveles inaceptables de deslumbramiento.

En relación con la adaptación del ojo humano, hemos de señalar que este se ajusta a niveles de intensidad de luz extremadamente amplios a través del proceso de adaptación. Este consiste en el incremento y decremento del tamaño de la pupila con el fin de admitir mayor o menor cantidad de luz en la retina. Así, se produce adaptación a la obscuridad cuando se pasa de estar expuesto a un ambiente luminoso a otro oscuro. La adaptación a la luminosidad se da cuando el paso es de la obscuridad a ambientes luminosos y es rápida, pues en unos segundos se produce el ajuste del ojo.

Por el contrario, la adaptación a la obscuridad es un proceso lento, pudiendo llegar a requerir hasta media hora para conseguir el ajuste total del ojo. La adaptación a la obscuridad queda afectada en especial manera con la edad, al sufrir una reducción el tamaño de la pupila y espesar y amarillear las lentes por el envejecimiento del ojo. A una persona adulta le lleva más tiempo acostumbrarse a ver en la obscuridad después de llegar de un ambiente luminoso.

Otro de los aspectos importantes de la visión es la visión del color, pues su percepción va variando con el transcurso de los años. El desarrollo gradual alcanza alrededor de los 30 años el punto en el que comienza a producirse un declive, pudiendo generarse dificultad para distinguir y reconocer colores, en especial verde-azules, azules-violeta y

colores pálidos, especialmente blancos. El deterioro en la discriminación entre rojo-verde comienza sobre los 55 años. Estos cambios se deben en parte a un pigmento que, situado sobre las lentes y sobre la retina, filtra los azules y violetas.

Finalmente, añadimos la Stereopsis o percepción binocular, pues como sabemos utilizamos ambos ojos no sólo para juzgar las distancias sino también la profundidad entre dos objetos comparables. Esta medición se va deteriorando con el incremento de la edad. Así, hasta los 40 años permanece relativamente constante, momento en que comienza a declinar hasta los 70 años, por lo que además de la diferencia de las imágenes producidas en los dos ojos, intervienen también en la percepción binocular diferentes modificaciones:

- De los ángulos de perspectiva.
- En la saturación del color.
- En las texturas de los textos.
- De la composición figura-fondo

Ligados a exposiciones de contaminantes biológicos

Debido a las actividades que se realizan en algunas de las instalaciones de los centros de trabajo de nuestro sector, existe la probabilidad de cierta exposición a *legionella*, que puedan dar lugar a enfermedades, motivada por la actividad laboral. Entre sus principales focos de contaminación, recogemos los siguientes:

- Torres de refrigeración.
- Sistemas contra incendio.

Su presencia significa que pueden verse afectados todos los trabajadores que estén realizando trabajos en las proximidades de torres de refrigeración. A nivel de riesgos, este contaminante puede generar dos tipos concretos:

- La enfermedad del Legionario, que se trata de una forma severa de neumonía. Tiene un periodo de incubación de 2-10 días, puede aparecer afectación de otros órganos como riñón, hígado, tracto gastrointestinal y sistema nervioso y una proporción de casos fatales del 15-20%.

- La Fiebre de Pontiac, cuyo periodo de incubación es de uno o dos días, una incidencia del 95%, presenta una sintomatología gripal, puede haber pleuritis, pero no neumonía, no hay afectación de otros órganos y ausencia en general de casos fatales.

Riesgos ligados a la carga de trabajo, física y psíquica: la penosidad.

El artículo 4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su apartado 7. c) señala como fuente de riesgos para los trabajadores a “todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador”. En este sentido viene a reconocer que la forma en la que el trabajo está organizado es fuente generadora de deficientes condiciones laborales, lo que se puede trasladar a la pérdida de salud del conjunto de trabajadores.

Esta misma situación es la que genera la mayor parte de los riesgos vinculados a la carga física, pero también psíquica y cuyas afectaciones generan situaciones de penosidad. Además, hay un par de cuestiones que merecen que se señalen especialmente. Por un lado, el incremento del volumen de información amenaza con ser inmanejable, por lo que se viene hablando de fatiga informativa e informática, según la teoría del psicólogo británico D. Lewis que señala como esta ansiedad afecta a las capacidades de análisis y de toma de decisiones y pueden generar dolores en la espalda, cefaleas, úlceras, incluso depresiones, además de afectar a las relaciones interpersonales y al propio rendimiento del trabajador.

Por otro, las actividades de procesamiento de información y toma de decisiones se vinculan profundamente a los aspectos emocionales (sentimientos) y al bienestar emocional de las personas. Es por ello por lo que pasamos a analizar algunas de las principales afectaciones que tienen para nuestro colectivo.

- a) los esfuerzos físicos intensos (incluyendo: manipulación manual de cargas, posturas de trabajo dolorosas o posiciones articulares forzadas y vibraciones mecánicas).
- b) los ambientes agresivos para la salud (incluyendo: presencia de agentes químicos peligrosos, humos y polvo; trabajo en condiciones hiperbáricas, temperaturas extremas, ruido, etc.,

- c) determinado tipo de jornadas (como trabajo nocturno, turnos rotativos y trabajos repetitivos).

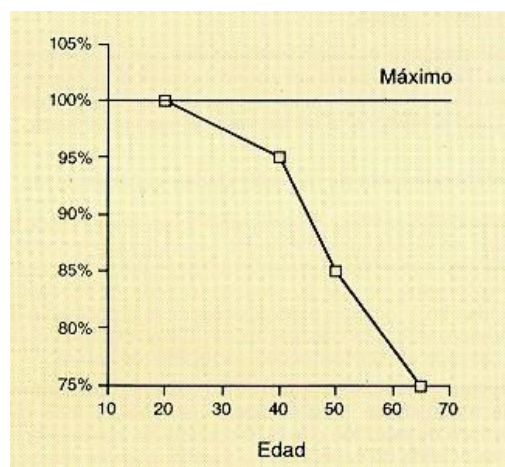
En concreto, nos centramos en las tres condiciones de trabajo que más claramente demuestran la penosidad del sector: trabajo nocturno, trabajo a turnos y estrés laboral. Además, estos tres factores son los expresamente recogidos por el Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre cuando se refiere a la penosidad, “se tendrá en cuenta a estos efectos la turnicidad, el trabajo nocturno y el sometimiento a ritmos de producción, la peligrosidad y turnicidad, el trabajo nocturno y el sometimiento a ritmos de producción” a estos últimos es a los que nos referimos como estrés.

Ligados a la carga física.

La capacidad musculoesquelética puede presentar importantes variaciones a lo largo del transcurso de los años. Así, se considera que la fuerza muscular alcanza sus máximos valores a finales de los veinte años de edad de un individuo, comenzando su paulatina reducción a partir de esta.

En este sentido, esta pérdida de capacidad puede llegar a significar el decremento de la fuerza muscular hasta en una cuarta parte a partir de los 60 años. Como muestra la figura 5, se estima que su valor es del 95% del máximo a los 40 años, de un 85% a los 50 años y de un 75% a los 65 años.

Fig. 5: Decremento de la fuerza muscular, en porcentaje, en función de la edad



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

Otros estudios han llegado a conclusiones semejantes, como el de Ilmarinen et al. (1982)²⁸, quienes encontraron importantes cambios en la capacidad musculoesquelética entre las personas con 50 años en tan sólo una variación de cuatro años. El decremento más importante se manifestó en la fortaleza del tronco, siendo este decremento más importante en los hombres (22%) que en las mujeres (10%).

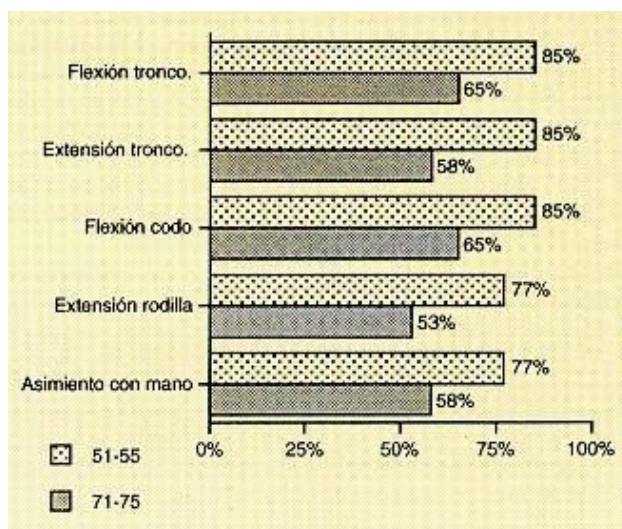
Respecto a la fortaleza del puño se encontraron decrementos de hasta un 8% en las mujeres. Parte del decremento de esta fuerza muscular vendría explicado por el incremento en los síntomas musculoesqueléticos y otras enfermedades. Así, por ejemplo, la fortaleza en el tronco está muy directamente afectada por los problemas de espalda y la fortaleza del puño por problemas artríticos o circulatorios.

A nivel empírico, nos encontramos con más estudios que apuntan en el mismo sentido, como el estudio de Vutasalo et al. (1985), quienes estudiaron transversalmente en tres cohortes de edad: 31-35 años, 51-55 años y 71-75 años, cómo se comportaba el declive de la citada capacidad en función de la fuerza de distintos músculos, si bien partió de considerar que el umbral máximo de fuerza muscular se obtiene a la edad de entre 25-35 años. Para ello se utilizó al grupo más joven (fuerza=100) como grupo de referencia y de criterio de comparación. Sus resultados se pueden observar en la figura 6 y son congruentes con los ofrecidos por Harris (1991)²⁹, teniendo en cuenta los diferentes grupos de edad a que se refieren.

²⁸ ILMARINEN, JUHANI, TUOMI, KAIJA (1992). Work ability of aging workers. Scand J. Work Environ Health, 18 (Suppl. 2): 8-10.

²⁹ HARRIS, J.W (1991). Keep pace with older workers. Safety and Health. 144 (3), 30-33.

Fig. 6: Diferencias de fuerza, en porcentajes, de cinco músculos entre diferentes grupos de edad.



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

En relación con los citados estudios, se ha discutido si los decrementos de la fuerza muscular son lineales o no, pues existen autores con posiciones diversas (Nygard, 1991)³⁰. Incluso dentro de cada posición se han encontrado resultados diferentes según el tipo de estudio con el que se ha abordado este aspecto. Así, por ejemplo, dentro de la posición del declive lineal se han encontrado decrementos anuales para la extensión del tronco que oscilan del 0'6% al 12% y entre un 0'3 y 0'9% para la flexión del tronco a partir de la edad de 30 años.

Nygard (1991) encontró tasas de decremento más elevadas entre las mujeres, un 2'9% para la fortaleza de la extensión del tronco y 2'6% para la de la flexión del mismo. Sin embargo, entre los hombres estos decrementos se situaban en el 4'4% v 61% respectivamente. Esta misma disparidad se ofrece a la hora de estudiar la fortaleza de asimiento de la mano muestra decrementos anuales, según estudios, que oscilan del 0'5% al 11%, habiendo confirmado esta última tasa distintos estudios (Viitasalo y Nygard, 1985).

³⁰ NYGARD, C-H, LUOPAJÄRVI, T. Y ILMARINEN, J. (1991). Musculoskeletal capacity and its changes among aging municipal employees in different work categories. Scand J. Work Environ Health, 17 (Suppl. 1), 110-117.

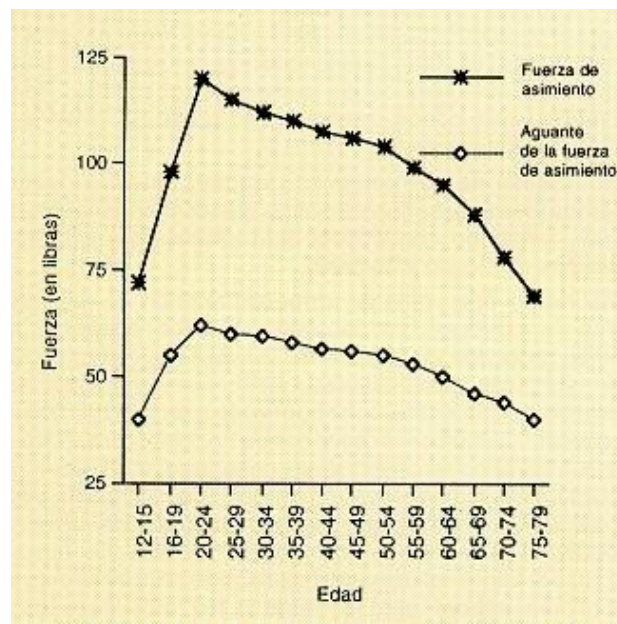
Este tipo de diferentes resultados también se aprecian en distintos tipos de estudios, en los que se señala cómo los decrementos encontrados en la fuerza muscular en función de la edad son mayores en los estudios longitudinales que en los transversales. Así como también que las diferencias existentes entre ellos son importantes. A modo de ejemplo, la fortaleza de asimiento del puño el declive era de un 60% entre edades de 30 y 80 años en un estudio longitudinal y sólo del 40% en estudios transversales (Clement, F. en Nygard).

Una posible explicación del porqué los estudios transversales tienden a la infraestimación de la pérdida de fuerza muscular con las edades, parece ser que pudiera deberse a un efecto de la selección natural que favorece a los individuos más fuertes en las cohortes de más edad. No obstante, lo que resulta evidente en todos los estudios consultados es que la capacidad funcional de las personas declina con la edad y que aproximativamente, se sitúa alrededor de un 1 % anual a partir de los 30 años.

Una situación semejante se puede observar en las funciones de la mano y muñeca se consideran importantes en la medida que afectan a la capacidad para desarrollar conductas muy habituales, como el asimiento y uso de herramientas y máquinas, la manipulación de productos y controles, entre otras tareas. Con la edad no sólo se ve afectada la fuerza que puede desarrollar la mano, sino también otros aspectos que condicionan la funcionalidad genérica de la mano, como son la precisión, la coordinación, la sensibilidad y la movilidad.

Así, se produce con la edad una disminución, además de la cantidad de fuerza que puede ejercerse cuando se sujeta algo con la mano, en la duración de los asimientos, es decir, en el tiempo durante el que es posible mantener esa misma presión (figura 7).

Fig. 7: Fuerza de asimiento de la mano y guante de la fuerza de asimiento de la mano (en libras) en función de la edad.



Fuente: NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad

Sin embargo, el declive de la tasa de la fortaleza muscular durante el envejecimiento no es igual para todos los músculos del aparato locomotor, debido a los efectos de las distintas prácticas y ejercicios de la vida cotidiana y a diferencias en variables estructurales como el tipo de células dominantes entre músculos. Además, y con el incremento de la edad, también se ven afectadas las fibras musculares, tanto en el número de ellas como en su tamaño, por lo que la reducción de la masa muscular trae consigo una pérdida de capacidad del sistema cardiovascular que transporta a los músculos el oxígeno que éstos necesitan.

Un nuevo aspecto a tener en cuenta en toda esta cuestión es el de las dimensiones corporales, pues a medida que se envejece, estas sufren cambios. En general, existe escasez de datos antropométricos de gente de edad avanzada, en especial de medidas antropométricas funcionales, si bien parece estar demostrado que en edades avanzadas hay una pérdida importante de fibra, lo que genera alteraciones anatómicas y musculares.

Estos cambios en el tamaño corporal tienen implicaciones para el diseño de puestos de trabajo, pero además han de considerarse otros aspectos interrelacionados. Por ejemplo, el posicionamiento óptimo de las pantallas de visualización debe ser diferente para la gente de edad avanzada, tanto por las dimensiones antropométricas como por posibles problemas de visión que pueden obligar a usar lentes bifocales. Igualmente, las alturas de los planos de trabajo y las distancias de alcance necesitan ser menores para adecuarse a la pérdida de estatura. La utilización de mobiliario regulable (sillas, etc.) es especialmente adecuado con trabajadores adultos.

Relacionado con lo anterior hemos de abordar las relaciones entre la carga física laboral y la capacidad musculoesquelética, si bien esta cuestión no está ni mucho menos zanjada, parecen existir evidencias de que la carga física en el trabajo no tiene efectos de entrenamiento para las personas.

Nygaard et al. (1991) estudiaron las diferencias en la capacidad musculoesquelética de trabajadores en distintas categorías de trabajo, clasificándolas en función del predominio de carga física, mental o ambos por igual. Los resultados indicaban que las personas con importante carga física en el trabajo tenían de forma sistemática las capacidades musculoesqueléticas más bajas. Estos resultados son congruentes con los de otros estudios (Heikkinen, E., Mälkiä, Karrion, E. en Nygaard, 1998) según los cuales trabajadores con trabajos con altas demandas físicas presentaban capacidades físicas más bajas o iguales que trabajadores con trabajos con demandas mentales.

Asimismo, el propio Nygaard et al. (1991) señalaron que los trabajos con demandas físicas no tuvieron un efecto de preparación física puede deberse a que los esquemas óptimos a efectos de preparación implican la combinación de factores como intensidad, duración y frecuencia, aspectos éstos que no se combinan adecuadamente en las condiciones de trabajo habituales. Así, la importancia de esta cuestión radica en que contradice una creencia tradicional según la cual el esfuerzo y demandas físicas en el trabajo que se desempeña contribuye a mantener e incrementar la capacidad física.

Para concluir este apartado, incorporamos la cuestión del enlentecimiento de las actividades sensomotoras, pues sin duda uno de los cambios más marcados con el avance de la edad es el enlentecimiento de las actividades sensomotoras, que afecta a los movimientos y reflejos. Respecto a este tema no queda muy claro cuál es la causa

fundamental de este enlentecimiento, si a cambios en el sistema motor y perceptual, es decir, a nivel periférico, o si a cambios en el sistema de procesamiento central.

En este sentido, Weiford y colaboradores (en Stolcoe, 1986) encontraron que en los trabajadores adultos disminuían mucho más los tiempos de reacción que la frecuencia de movimientos. Esta pérdida de capacidad no parecía guardar relación con alteraciones o cambios en la fisiología o función de los órganos sensoriales o musculares sino a un enlentecimiento en el proceso central, que tienen lugar en el cerebro, al recibir la estimulación que le llega desde los órganos periféricos. Este enlentecimiento da como resultado un retardo en el análisis de los estímulos y en la selección del efector adecuado.

Una conclusión similar a la manifestada por Domont et al. (1984)³¹, quienes confirmaron que también la edad perturba los mecanismos centrales que permiten la recepción, el tratamiento de las informaciones, provocando una ralentización en la ejecución de las tareas. Por tanto, si bien algunas investigaciones apuntan hacia los cambios del sistema del procesamiento central como a los principales responsables del enlentecimiento de las actividades sensomotoras, cabe suponer que las propias alteraciones de las capacidades musculoesqueléticas contribuyan al resultado final: lentificación de movimientos y reflejos.

No obstante, hay que señalar que estos decrementos en las capacidades de reacción son compensados en cierta medida por la propia práctica y la experiencia del individuo con aquellas situaciones en las que debe desplegar tales capacidades. Sin embargo, cuando no es posible compensarlos en su totalidad, pueden constituir un problema para el desempeño del trabajo cuando se quiere conservar el ritmo de producción. Así, y generalmente hablando, en la mayoría de las tareas en las que, por su contenido y diseño, el desempeño de tales tareas puede verse afectado por la velocidad de respuesta, la gente mayor muestra un marcado enlentecimiento de la respuesta, enlentecimiento que parece tener origen central, más que periférico.

Este es el motivo por el que en tareas sin ritmo fijo los individuos de más edad trabajan a velocidades más lentas, pero tienden a hacer gala de una mayor precisión, mientras que en tareas a ritmo, en las que el trabajador no tiene en sus manos la capacidad de

³¹ DOMONT, A. ET AL. (1984). Consideración de la ergonomía diferencial en función de la edad y el sexo. Notas y Documentos, 1 (874), 71-74.

alterar la velocidad de trabajo, los problemas de desempeño se manifiestan a edades mucho más tempranas que con tareas sin ritmo fijo.

Trabajo nocturno.

Entendemos por trabajo nocturno lo contemplado por el Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. En concreto lo establecido en el Artículo 36. Trabajo nocturno, trabajo a turnos y ritmo de trabajo, que reconoce en su apartado 1º que “A los efectos de lo dispuesto en esta ley, se considera trabajo nocturno el realizado entre las diez de la noche y las seis de la mañana. El empresario que recurra regularmente a la realización de trabajo nocturno deberá informar de ello a la autoridad laboral. (...). Para la aplicación de lo dispuesto en el párrafo anterior, se considerará trabajador nocturno a aquel que realice normalmente en periodo nocturno una parte no inferior a tres horas de su jornada diaria de trabajo, así como a aquel que se prevea que puede realizar en tal periodo una parte no inferior a un tercio de su jornada de trabajo anual”.

Además, la NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos, señala que la organización de los turnos debe incluir entre sus objetivos la protección de la salud de los trabajadores. Para ello deberán seguirse las recomendaciones existentes a este respecto. Se debe emprender una política global en la que se considere la disminución del número de años que el individuo realiza turnos, limitación de edad, etc. La OIT recomienda que a partir de los 40 años el trabajo nocturno continuado sea voluntario.

En función de los datos aportados por la propia organización, en una jornada media de un operario del sector se suele trabajar un mínimo de 73 días en turno de noche. Esto supone que, si hacemos una extrapolación a un trabajador del sector con una media de 25 años de antigüedad, pasar 5 años completos de noche y 775 fines de semana trabajando. Estas condiciones agravan una serie de aspectos que se han de tener en cuenta de cara a analizar la salud del trabajador.

Además, y siguiendo la recomendación R178 de la OIT, en su apartado 24 considera que a los trabajadores que durante un número considerable de años hayan estado empleados como trabajadores nocturnos se le debería tener en cuenta por lo que respecta a las posibilidades de jubilación voluntaria anticipada o progresiva, cuando existan estas posibilidades.

Fatiga.

La NTP 445: Carga mental de trabajo: fatiga. Muy vinculado con lo anterior surge la cuestión de la fatiga entendiendo por esta lo descrito por la citada NTP: “alteración temporal (disminución) de la eficiencia funcional mental y física; esta alteración está en función de la intensidad y duración de la actividad precedente y del esquema temporal de la presión mental”. En concreto, nos referimos a la que la propia NTP denomina “fatiga sensorial se daría en trabajos cuyas demandas de control sensorial son elevadas (vista, oído); aparecería más bien en trabajos de carácter muy repetitivo y con un ritmo de producción muy rápido; psicológica, se generaría en trabajos que exigen mucha responsabilidad y rapidez en la toma de decisiones”

Cabe destacar que la propia NTP identifica algunas de sus manifestaciones concretas. Entre ellas señala: la impresión de su propia existencia, junto a una peor relación esfuerzo/resultado, lo que eleva la frecuencia de los errores. En esta misma línea, la citada fuente advierte de otros problemas relacionados como pueden ser la sensación de monotonía, la hipovigilancia y la saturación mental. Si bien también hace constar que se trata de estados de ánimo similares a la fatiga y que suelen desaparecer cuando se producen cambios en las tareas y en las condiciones de trabajo. Pasamos a aclarar dos de las condiciones que, según la citada NTP, están íntimamente vinculadas con la fatiga.

- La monotonía, se trata de un estado de activación reducida, de lenta evolución, que puede aparecer en el desarrollo de tareas largas, uniformes, repetitivas y se asocia principalmente a la somnolencia, disminución y fluctuación del rendimiento, y variabilidad de la frecuencia cardíaca.
- La hipovigilancia se reduce el rendimiento en las tareas de vigilancia.

Ambos estados son frecuentes entre los trabajadores, tanto de producción, como de mantenimiento y oficinas durante las jornadas laborales, en especial en las nocturnas. Además, la fatiga es particularmente negativa cuando se prolonga en el tiempo en tareas relacionadas con procesamiento de datos e informaciones, pues afecta negativamente a la concentración mental, lo que redundaría en una disminución de las capacidades analíticas y de toma de decisiones.

Esto se agrava en tareas que suelen venir acompañadas de sedentarismo postural con altas exigencias de tratamiento de información e intensas funciones cognitivas, que

podieran explicar el denominado *lapsus*, que no es más que mecanismos automáticos de regulación del organismo frente a la fatiga.

Trabajo a turnos.

Comenzamos esta aproximación a los riesgos generados por el trabajo a turnos definiéndolo. Para ello nos basamos en el Artículo 36 del Estatuto de los trabajadores: Trabajo nocturno, trabajo a turnos y ritmo de trabajo, en cuyo apartado 3 se lee lo siguiente, “se considera trabajo a turnos toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un periodo determinado de días o de semanas”.

La NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos, hace hincapié en las repercusiones sobre la salud laboral, de esta organización del tiempo de trabajo y lo describe como el trabajo “desarrollado por distintos grupos sucesivos, cumpliendo cada uno de ellos una jornada laboral, de manera que se abarca un total de entre 16 y 24 horas de trabajo diarias”, categorizándolo en tres modalidades. Para nuestro caso, la más descriptiva es la denominada de Sistema continuo, pues el trabajo se realiza de forma ininterrumpida. Es decir, el trabajo queda cubierto durante todo el día y durante todos los días de la semana.

Un operario que trabaje en un régimen de turnos rotatorios a tiempo completo, trabajará en un año, según datos aportado por el STR:

- Un mínimo de 73 días en turno de mañana (supone levantarse entre las 04:00 y 05:00 AM)
- Un mínimo de 73 días en turno de tarde (supone una alteración de los horarios de alimentación)
- Un mínimo de 31 fines de semana completos (de los 54 que tiene un año)
- Un mínimo de 9 festivos al año (de los 14 que tiene un año en España)

Esta distribución del tiempo de trabajo supone una serie de afectaciones a la salud de los trabajadores. Las más importantes de estas están descritas en la citada NTP 455 y son:

- Ritmos circadianos El organismo humano tiene unos ritmos biológicos y unas funciones fisiológicas cíclicas y regulares, por lo que cualquier alteración mantenida en el tiempo puede ser origen de daños.
 - o Los citados ritmos se clasifican entre: ultradianos, superiores a 24 horas; circadianos, que siguen un ritmo de 24 horas; o infradianos, cuyo ciclo es inferior a las 24 horas.
 - o Los biológicos coinciden con los estados de vigilia y sueño, siendo la mayoría de ellos más activos durante el día que durante la noche.
- Hábitos alimentarios. El deterioro de la salud física puede manifestarse, por alteración de los hábitos alimentarios, lo que puede provocar dolencias gastrointestinales, neuropsíquicas y cardiovasculares.
 - o La ingesta de comidas han de ser regulares y suelen ser tres al día de las que una de ellas ha de ser caliente. Por lo tanto, el horario de trabajo afecta a la cantidad, calidad y ritmo de las comidas.
- Alteraciones del sueño. El cambio del curso natural de los ritmos circadianos, ocasiona perturbaciones en el ritmo biológico del sueño.
 - o El sueño comprende dos fases: una de sueño lento y una de sueño rápido.
 - o Para recuperarse de la fatiga diaria es necesario dormir alrededor de siete horas durante la noche, lo que facilita la recuperación física durante las primeras horas de sueño, y la recuperación psíquica en las horas siguientes.
- Alteraciones de la vida social. La vida cotidiana está organizada en función de los horarios habituales diurnos. Es decir, dormir entre medianoche y la seis de la madrugada y que las tardes, las noches o los fines de semana se dediquen a la interacción familiar y social.
- Incidencia en la actividad profesional. La baja actividad del organismo durante la noche y la posibilidad de que los trabajadores nocturnos acumulen fatiga por un sueño deficiente hacen que se den una serie de repercusiones negativas sobre

la realización del trabajo: acumulación de errores, dificultad de mantener la atención, de percibir correctamente la información o de actuar con rapidez.

Todos estos aspectos guardan una evidente relación con la salud de los trabajadores, como acabamos de señalar. No obstante, la NTP 260: Trabajo a turnos: efectos médico-patológicos, describe estas afectaciones, señalando lo que se conoce como la patología del trabajador nocturno, que está vinculada a la fatiga y cuyas principales manifestaciones más importantes las podemos clasificar en tres de los siguientes trastornos: nerviosos relacionados con la fatiga, del sueño y gastrointestinales y pérdida de apetito.

Junto a esta tipología de trastornos, el trabajador nocturno puede verse afectado por el denominado por Begoin y De Guillaud, el síndrome subjetivo común de la fatiga nerviosa motivado por la sumatoria de una excesiva carga mental y las contradicciones entre el ritmo personal y el ritmo de la necesidad por el trabajo de la empresa. Los síntomas comunes de este síndrome son: astenia física o sensación de laxitud y abatimiento; astenia o la sensación de cabeza vacía, faltas, errores, etc.; trastornos del sueño y del carácter, manifestados por hiperestesia emocional, irritabilidad con intolerancia a las pequeñas agresiones del medio que conlleva alteración de las relaciones entre los compañeros de trabajo y la familia.

Ligados a la carga mental.

La NTP 179: La carga mental del trabajo: definición y evaluación, define a esta como aquella que está “determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo”. Esto enlaza con lo que se denomina trabajo intelectual, una tarea que supone un reto para el cerebro pues ha de dar respuesta cognitiva a una serie de estímulos en un periodo concreto de tiempo. En la misma línea, la NTP 534: Carga mental de trabajo: factores, la define como un trabajo mental:

“que implica fundamentalmente procesos cognitivos, procesamiento de información y aspectos afectivos; por ejemplo, las tareas que requieren cierta intensidad y duración de esfuerzo mental de la persona en términos de concentración, atención, memoria, coordinación de ideas, toma de decisiones, etc. y autocontrol emocional, necesarios para el buen desempeño del trabajo”

En este aspecto, los trabajadores de la industria química y del refino han de dar respuestas a problemas complejos de los que dependen la seguridad de múltiples personas, incluso de aquella población que no participa de la actividad ni en el centro de trabajo, en unas condiciones estresantes por la cuestión del tiempo. Así pues, podemos señalar que la carga mental de todos los operarios de producción, junto a algunos puestos de responsabilidad de mantenimiento y el resto de los trabajadores de PVD se encuentran expuesto a una alta carga mental como consecuencia de la toma de decisiones, una información no siempre clara y en un tiempo limitado.

En este sentido, la ISO 10075:1991, señala algunos aspectos vinculados a la carga mental, o su presión, y los categoriza en los siguientes grupos³²:

A. Exigencias de la tarea

- a. Atención sostenida.
- b. Tratamiento de la información (teniendo en cuenta el número y la calidad de las señales que se han de detectar, las inferencias que hay que hacer a partir de informaciones incompletas, las decisiones entre varios modos de acción posibles...).
- c. Responsabilidad (por la salud y seguridad de otras personas, pérdidas de producción...).
- d. Duración y perfil temporal de la actividad (horarios de trabajo, pausas, trabajo a turnos...).
- e. Contenido de la tarea (control, planificación, ejecución, evaluación...).
- f. Peligro (trabajo subterráneo, tráfico, manutención de explosivos...).

B. Condiciones físicas del entorno

- a. Iluminación (luminancia, contraste, deslumbramientos...).
- b. Condiciones climáticas (calor, humedad, circulación de aire...).
- c. Ruido (nivel sonoro, registro sonoro...).
- d. Clima atmosférico (lluvias, tormentas...).

³² Información extraída de la NTP 534: Carga mental de trabajo: factores.

e. Olores (agradables, repulsivos...).

C. Factores sociales y de organización

a. Tipo de organización (estructura de control y de comunicación).

b. Clima/Ambiente de la organización (aceptación personal; relaciones entre las personas...).

c. Factores de grupo (estructura de grupo, cohesión...).

d. Jerarquía de mando (vigilancia...).

e. Conflictos (en el seno de un grupo, entre grupos o entre personas).

f. Contactos sociales (trabajo aislado, relaciones con clientes...).

D. Otros factores

a. Exigencias sociales (responsabilidad en relación con la salud y el bienestar públicos).

b. Normas culturales (sobre las condiciones de trabajo, los valores, las normas aceptables).

c. Situación económica (mercado laboral).

Esta conjunción de elementos ha sido valorada como factores participantes en algunos de los accidentes mayores de la industria química, como el caso de la empresa IQOXE, en la petroquímica de Tarragona, en la que explotó un reactor.

Además, hay que tener en cuenta la existencia de estudios clásicos sobre carga mental. En este sentido, el trabajo pionero de Mulder (1980) define la carga mental en función de dos parámetros diferenciales, pero vinculados.³³ Por un lado, el número de etapas de un proceso o la cantidad de procesos requeridos para realizar correctamente una tarea; por otro, el tiempo necesario para que el trabajador responda a la información recibida. Su descripción señalaba dos factores de la tarea que agudizaban la carga mental: *cantidad* y *calidad* de la información y *tiempo*.

³³ Mulder, G. (1983). The heart of mental effort Groningen (discurso). Citado en Drenth, P.J.

Todos estos aspectos contribuyen a la saturación de la capacidad de respuesta del trabajador que puede verse saturada. En la misma línea, nos encontramos con otros métodos, como el diseñado por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (L.E.S.T.) del CNRS, de evaluación de carga mental que se basan en la presencia de cuatro indicadores presentes en las respuestas exigidas a los trabajadores: apremio de tiempo, complejidad-rapidez, nivel de atención y de concentración requerido y continuidad de este esfuerzo y la minuciosidad.

En ambos casos, son numerosos los puestos de trabajo del sector en los que nos encontramos con estos elementos como parte integrante de sus tareas diarias y habituales. Una condición que se agrava por el hecho del trabajo nocturno.

También hemos de tener en cuenta la reducción de las capacidades cognitivas y de respuesta de los trabajadores que viene condicionada por cuestiones biológicas, sociales y culturales como la edad, el nivel de aprendizaje, las características de la personalidad y la motivación por el trabajo.

Estas cuestiones terminan por arrojar un cuadro en el que se ven incluidos los trabajadores del citado sector, nos referimos a la presencia de inestabilidad emocional, reconocible bajo comportamientos irritables, ansiosos y estados depresivos, entre otros, junto a una serie de alteraciones, como las provocadas en el sueño, con sus condiciones para los ritmos circadianos y la vida socio-familiar, y otras de carácter psicossomático, ilustrada en casos de mareos, alteraciones cardíacas y problemas digestivos.

Estrés.

La NTP 318: El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral, lo define acudiendo a Mc Grath (1970). Su fórmula, ya clásica se basa en dos aspectos fundamentales. Por un lado, la existencia percibida por parte de un individuo (trabajador en nuestro caso) entre la demanda y su capacidad de respuesta; por otro, bajo condiciones en la que percibe cómo el fracaso ante esta demanda posee importantes consecuencias. Esta situación genera un continuum entre el ámbito físico y psíquico del trabajador.

Por su parte, la Comisión Europea (2002: 7) lo define como

“un patrón de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y de comportamiento a ciertos aspectos adversos o nocivos del contenido del trabajo, organización del trabajo y el medio ambiente de trabajo. Es un estado que se caracteriza por altos niveles de excitación y de respuesta y la frecuente sensación de no poder afrontarlos”.

Este tipo de riesgo laboral está muy presente entre el conjunto de trabajadores españoles, tal como lo confirma la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo (<https://www.mites.gob.es/estadisticas/Ecvt/ecvtsint2010/ANE/Sintesis.htm>), de la que se extrae que en 2010, fecha del último estudio realizado, el nivel medio de estrés alcanzó 5,9 puntos (5,9 puntos para varones, 6 puntos mujeres) sobre 10.

Por lo tanto, resulta obvio de la situación de la presencia de estrés en nuestros centros y puestos de trabajo es más que evidente al alcanzar cerca del 60%, por lo que nos conviene detectar la posible existencia de este tipo de riesgo, nos centramos en analizar las características del trabajo y, dentro de ellas, la presencia de estresores o aspectos susceptibles de provocar o facilitar tal situación laboral. Siguiendo la citada NTP pasamos a presentar los principales estresores existentes en nuestro medio laboral.

- Sobrecarga de trabajo: El volumen, la magnitud o complejidad de la tarea (y el tiempo disponible para realizarla) está por encima de la capacidad del trabajador para responder a esa tarea.
- Infracarga de trabajo: El volumen del trabajo está muy por debajo del necesario para mantener un mínimo nivel de activación en el trabajador.
- Infrutilización de habilidades: Las actividades de la tarea están por debajo de la capacidad profesional del trabajador.
- Repetitividad: No existe una gran variedad de tareas a realizar (son monótonas y rutinarias) y/o son repetidas en ciclos de muy poco tiempo.
- Ritmo de trabajo: El tiempo de realización del trabajo está marcado por los requerimientos de la máquina, concediendo la organización poca autonomía para adelantar o atrasar su trabajo al trabajador.

- Ambigüedad de rol: Existe una inadecuada información al trabajador sobre su rol laboral y organizacional.
- Conflicto de rol: Existen demandas conflictivas, o que el trabajador no desea cumplir. Oposición ante las distintas exigencias del trabajo, conflictos de competencia.
- Relaciones personales: Problemática derivada de las relaciones (dependiente o independientes del trabajo) que se establecen en el ámbito laboral tanto con superiores y subordinados como con compañeros de trabajo.
- Inseguridad en el trabajo: Incertidumbre acerca del futuro en el puesto de trabajo (despido).
- Promoción: La organización dificulta o no ofrece canales claros a las expectativas del trabajador de ascender en la escala jerárquica.
- Falta de participación: La empresa restringe o no facilita la iniciativa, la toma de decisiones, la consulta a los trabajadores tanto en temas relativos a su propia tarea como en otros aspectos del ámbito laboral.
- Control: Existe una amplia y estricta supervisión por parte de los superiores, restringiendo el poder de decisión y la iniciativa de los trabajadores.
- Formación: Falta de entrenamiento o de aclimatación previo al desempeño de una determinada tarea.
- Cambios en la organización: Cambios en el ámbito de la organización que suponga por parte del trabajador un gran esfuerzo adaptativo que no es facilitado por la empresa.
- Responsabilidad: La tarea del trabajador implica una gran responsabilidad (tareas peligrosas, responsabilidad sobre personas ...)
- Contexto físico: Problemática derivada del ambiente físico del trabajo, que molesta, dificulta e impide la correcta ejecución de las demandas del trabajo y que en algunos momentos por su peligrosidad puedan provocar en el individuo un sentimiento de amenaza.

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo, en su Nota Técnica nº 54 (octubre 2009), señaló las principales reacciones para la salud del trabajador:

- ✓ Emocionales (irritabilidad, ansiedad, problemas de sueño, depresión, hipocondría, alienación, desgaste, problemas familiares).
- ✓ Cognitivas (dificultad para concentrarse, recordar, aprender cosas nuevas, tomar decisiones).
- ✓ Conductuales (abuso de drogas, alcohol y tabaco, conducta destructiva).
- ✓ Fisiológicas (problemas de espalda, bajas defensas, úlceras pépticas, problemas cardiológicos, hipertensión).

Por su parte, Sapolsky (2008) señala la posibilidad de ocasionar problemas musculoesqueléticos, trastornos cardiovasculares, junto a una serie de trastornos psicosomáticos como los gastrointestinales y el síndrome del intestino irritable.³⁴ La presencia de los citados estresores se detecta fácilmente entre el colectivo de trabajadores de la química y del refino, puesto que en la mayoría de las evaluaciones de riesgos específicas se hace referencia a la evaluación del riesgo psicosociales con el programa PSICO3, tal como se ha evidenciado en la refinería de Tarragona.

Una visión sobre las respuestas biológicas del organismo es la recogida por la NTP 355: Fisiología del estrés y que presentamos a continuación en el Cuadro II.

³⁴ Sapolsky, R. M. (2008). ¿Por qué las cebras no tienen úlcera? Madrid: Alianza Editorial

Cuadro II. Respuesta biológica del organismo ante el estrés

AFECCIÓN	TENSIÓN (FASE INICIAL)	ESTRÉS
Cerebro	Ideación clara y rápida	Dolor de cabeza, tics nerviosos, temblor, insomnio, pesadillas
Humor	Concentración mental	Ansiedad, pérdida del sentido del humor
Saliva	Muy reducida	Boca seca, nudo en la garganta
Músculos	Mayor capacidad	Tensión y dolor muscular, tics
Pulmones	Mayor capacidad	Hiperventilación, tos, asma, taquipnea
Estómago	Secreción ácida aumentada	Ardores, indigestión, dispepsia, vómitos
Intestino	Aumenta la actividad motora	Diarrea, cólico, dolor, colitis ulcerosa
Vejiga	Flujo disminuido	Poliuria
Sexualidad	Irregularidades menstruales	Impotencia, amenorrea, frigidez, dismenorrea
Piel	Menor humedad	Sequedad, prurito, dermatitis, erupciones
Energía	Aumento del gasto energético, aumento del consumo de oxígeno	Fatiga fácil
Corazón	Aumento del trabajo cardíaco	Hipertensión, dolor precordial

Fuente: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_355.pdf/d0c209e9-026e-4d85-8faf-5a9fcea97276

Riesgos ligados a ergonomía y psicología.

En relación con esta tipología de riesgos, hay que señalar que la norma UNE-EN ISO sobre principios ergonómicos relativos con la carga mental,³⁵ en su parte 1 conceptos generales, términos y definiciones (UNE-EN ISO 10075-1:2017) distingue entre presión mental (*mental stress*) y tensión mental (*mental strain*), considerando que la carga mental (CM) es un término general que abarca ambos aspectos.

Por su parte, Sebastián y del Hoyo (2002) definieron la CM como el conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, el nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo. Se podrían seguir añadiendo definiciones, casi tantas como estudiosos de esta materia, y al final llegaríamos a una conclusión cercana a las palabras de Dalmau (2008) cuando afirma que el concepto de

³⁵ Anteriormente fue denominada principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental.

carga mental es intuitivo y fácil de comprender, pero al mismo tiempo difícil de concretar.

Sin embargo, nos centramos en la citada norma, que entiende por presión mental el conjunto de todas las influencias apreciables, ejercidas por factores externos, que afectan mentalmente al ser humano. Un aspecto relevante a tener en cuenta es que este término lo considera, como no puede ser de otra manera, desde un punto de vista eminentemente técnico, no coloquial, por lo que es considerado un término neutro, sin connotación negativa.

Esta presión mental también es denominada en ciertas publicaciones como exigencias mentales (Sebastián y del Hoyo, 2002). Mientras que, por tensión mental entiende el efecto inmediato de la presión mental en el individuo, dependiente de su condición previa (edad, estrategias de afrontamiento, fatiga, etc.). Es, por tanto, el impacto resultante sobre la persona (Díaz- Cabrera et al., n.d.). Esta tensión es denominada en varias publicaciones como carga mental propiamente dicha (Sebastián y del Hoyo, 2002).

Siguiendo con la citada norma, en su anexo A de esta norma desarrolla la relación entre la presión y la tensión mental y las consecuencias de esta última, además de una serie de ejemplos (tabla A.1). Además, también muestra cómo a nivel de presión mental (mental stress) influyen aspectos vinculados a los requisitos de la tarea (por ejemplo, atención continuada por tener que observar una pantalla de radar durante periodos prolongados), las condiciones físicas (iluminación, ruido,...), los factores psicosociales y de organización (si existen conflictos, relación con los clientes, etc.) y otros factores sociales externos a la organización (normas culturales, como condiciones de trabajo que se consideran aceptables, valores, normas,...).

Estas influencias del entorno o de diferentes situaciones sobre la presión mental, también se ven mediatizadas por ciertas características individuales que modifican la relación entre la presión y la tensión. Puede ser el caso de aspectos como la confianza en las capacidades de uno mismo, la motivación, las actitudes, las habilidades, los conocimientos, la salud, etc. En consonancia con lo dicho, la segunda parte de esta norma UNE-EN ISO 10075, dedicada a los principios de diseño (UNE-EN ISO 10075-2:2001), dice sobre la Carga de Traba Mental (CTM) que es debida a la interacción

compleja de factores individuales, técnicos, organizativos y sociales (aunque la norma sólo se ocupa de los factores técnicos y organizativos).

ANEXOS.

Anexo I. Datos sobre Sindicato de Trabajadores (STR)

DATOS SOBRE SINDICATO DE TRABAJADORES (STR)	Año fundación y lugar	Año expansion nacional	N ^a Afiliados (aprox.)	Representación sindical	Grandes Empresas presentes
	2003 (Refinería REPSOL A Coruña)	2015	2019: 2.700 2023: 4.200	Presencia en más de 100 empresa del sector de la química y del refino. Más de 300 delegados sindicales	REPSOL, CEPSA, BASF, DOW, BP, NERVIÓN ENERGIES, MASA, MEISA

Anexo II. Cuadro comparativo de diferentes regímenes especiales

PAÍS	ACTIVIDAD/TRABAJADOR	EDAD JUBILACIÓN ANTICIPADA	COEFICIENTE REDUCCIÓN EDAD	FINANCIACIÓN	CÁLCULO PENSIÓN COEFICIENTES REDUCTORES	OBSERVACIÓN
ALEMANIA	Mineros, trabajadores del mar, convenios colectivos	62 (mineros)		Mineros: porcentaje adicional cotización sobre la base salarial es del 6,2 % Apartaciones Fondo Demográfico pensiones anticipadas convenios colectivos		
	Trabajadores del mar	56				Pensión transitoria
ARGENTINA	Trabajos en general/ penosos/peligrosos/ insalubres	50-55 años según profesión		Cotización/aporte adicional en algunos casos (p.ej. régimen diferenciado en construcción).	Regla general	
	Catálogo de profesiones			Cotización/aporte adicional	Regla general	
AUSTRIA	Trabajos en turnos rotativos, trabajos en condiciones habituales de temperatura excesivamente alta o baja, trabajos en condiciones químicas o físicas que producen reducción de la capacidad laboral, trabajo físico pesado en función de calorías gastadas, cuidado profesional de personas enfermas o con discapacidad	60 años (hombres)			Regla general, pero según los casos se aplican coeficientes reductores: Afiliados antes 1-1-1955: 0,35%/mes anticipación sobre edad normal de jubilación (65) o 4,2%/año, con un máximo de 13,8% de la prestación. Afiliados a partir de 1-1-1955 y Hackler-Schwerarbeit (trabajo físico pesado): 0,15%/mes, 1,8%/año, 9% máximo.	Reglas transitorias
		55 años (mujeres, a equiparar con hombres)				
AUSTRALIA	Policías, bomberos	50-55-60				
	Fuerzas Armadas Trabajadores del mar o mineros	55-60		Inversiones mínimas en el Fondo	Reducción fondos retirados y reducción pensión pública, en su momento.	Alcanzar edad de preservación
BÉLGICA	Mineros, trabajadores del mar, personal vuelo	55, 60, 55, respectivamente Personal vuelo: sin límite si 30 años servicio (pilotos) o 34 años servicio (cabina)			Mineros: Fracciones: 1/30-1/45 Trabajadores mar: Fracciones: 1/40 1/14 (si 168 meses servicio) Pilotos: Fracciones: Pilotes: 1/30 (70 años servicio)	Transitorio (en extinción)

PAÍS	ACTIVIDAD/TRABAJADOR	EDAD JUBILACIÓN ANTICIPADA	COEFICIENTE REDUCCIÓN EDAD	FINANCIACIÓN	CÁLCULO PENSIÓN COEFICIENTES REDUCTORES	OBSERVACIÓN
BRASIL	Trabajos peligrosos o insalubres	Sin edad mínima -se exigen 5 años cotización -haber trabajado 15, 20 o 25 años en actividades penosas, insalubres peligrosas			100% del salario (base reguladora) calculado conforme a la regla general	
ESPAÑA	General trabajos peligrosos, penosos, tóxicos o insalubres	52	Coefficientes que se aprueben	Recargos variables en cotización para el régimen general de jubilaciones anticipadas		
	Mineros, trabajadores del Mar, Ferroviarios, Artistas, Toreros, Bomberos, personal de vuelo	52, 55, 60 en función del resultado de coeficientes correctores y/o edades límites mínimas	Personal vuelo: 0,40 y 0,30 Ferroviarios: 0,15 y 0,10 Trabajadores del mar: 0,40 a 0,10 Mineros: 0,50 a 0,05	Cotizaciones adicionales para bomberos y artistas	Artistas y toreros: reducción del 8 por 100 en el porcentaje de la pensión por cada año de anticipación en la pensión	
FINLANDIA	Agricultores	56-60				Transitorio (en extinción)
	Trabajadores del mar	55		Contribución del 11,3% sobre el salario total a pagar por empresario y trabajador		
POLONIA	Trabajos especiales, mineros, ferroviarios, profesores, artistas	55 (mujeres)			Regla general	Transitorio (en extinción)
		60 (hombres) 50 (mineros)				Pensiones puente
PORTUGAL	Bordadoras Madeiro, Bailarines profesionales, trabajadores Azores, trabajadores ENU, mineros, trabajadores Mar, controladores tráfico aéreo		Trabajadores del mar: edad normal de jubilación: 65 años. Se reduce por aplicación de 0,33 por el número de años en la pesca. Mineros: 65 años con coeficiente de reducción de 0,5 (1 año x cada 2 años con límite en 50 años (45 excepcional)		Para bailarines profesionales se aplica un factor de reducción: 1-x, siendo x la tasa global de reducción, que es el producto de tasa anual de 4,5% por el número de años de anticipación (con reducción de 1 año por cada 3 años de anticipación o considerarse en el cálculo si el beneficiario tiene muchos años de cotización. Bonificaciones de pensión para trabajadores Azores	

Anexo III.- Convenios colectivos y articulado con la excepcionalidad.

- art. 43 del Convenio Colectivo de trabajo del sector de Derivados del Cemento (BO. Almería 8 marzo 2007);
- art. 25 del Convenio Colectivo del Sector de Industrias Siderometalúrgicas de Palencia (BO. Palencia 18 noviembre 2005);
- art. 11 del Convenio Colectivo provincial para el sector de «Limpieza de Edificios y Locales» de Valladolid (BO. Valladolid 6 octubre 2005);
- art. 55 del Convenio Colectivo para el sector de derivados del cemento para Granada y su provincia (BO. Granada 12 agosto 2005);
- art. 51 del Convenio Colectivo del sector de derivados de Sevilla (BO. Sevilla 7 febrero 2007); art. 20 del Convenio Colectivo provincial de trabajo para la actividad de Industria Siderometalúrgica de Ávila (BO. Ávila 2 agosto 2005);
- art. 43 del Convenio Colectivo para el sector de Industrias de Derivados del Cemento de Huelva (BO. Huelva 13 marzo 2007);
- art. 33 del Convenio Colectivo para el sector de almacenistas de madera de la provincia de Pontevedra (DO. Galicia 3 noviembre 2004);
- art. 16 del Convenio Colectivo del sector del Metal de Córdoba (BO. Córdoba 18 noviembre 2004);
- art. 29 del Convenio Colectivo del Sector de Derivados del Cemento de Córdoba (BO. Córdoba 30 agosto 2006);
- art. 30 del Convenio Colectivo del Sector de Derivados del Cemento de la provincia de Huesca (BO. Huesca 14 julio 2003);
- art. 34 del Convenio Colectivo sectorial para las industrias de derivados del cemento de Álava (BO. Territorio Histórico de Álava 14 julio 2006);
- art. 72 del Convenio Colectivo estatal de fabricantes de tejas, ladrillos y piezas especiales de arcilla cocida (BOE 19 diciembre 2006);
- art. 49 del III Convenio Colectivo General Estatal del Corcho (BOE 9 enero 2007).

- art. 45 del Convenio Colectivo del sector de Industrias de Aderezo, Relleno, Envasado y Exportación de Aceituna de Sevilla (BO. Sevilla 21 octubre 2005)
- art. 29 del Convenio Colectivo del Sector de Aceites y sus Derivados de Ciudad Real (BO. Ciudad Real 14 abril 2006).

Anexo IV.- Escala de Coeficientes Reductores

Según la LGSS: “La edad ordinaria de jubilación puede ser rebajada o anticipada en aquellos grupos o actividades profesionales, cuyos trabajos sean de naturaleza excepcionalmente penosa, peligrosa, tóxica o insalubre y acusen elevados índices de morbilidad o mortalidad, siempre que los trabajadores afectados acrediten en la respectiva profesión o trabajo el mínimo de actividad que se establezca, se encuentren en situación de alta o asimilada a la de alta y cumplan los demás requisitos generales exigidos.

La aplicación de los coeficientes reductores no puede dar lugar a que el interesado acceda a la pensión de jubilación con edad inferior a 52 años. Esta limitación no afectará a los trabajadores de los regímenes especiales (Minería del Carbón y Trabajadores del Mar) que, en 01-01-08, tuviesen reconocidos coeficientes reductores de la edad de jubilación, en cuyo caso, seguirán siendo de aplicación las reglas establecidas en la normativa anterior.

Se establecerá reglamentariamente el procedimiento general que debe observarse para rebajar la edad de jubilación, en el que se prevea la realización previa de estudios sobre siniestralidad en el sector, penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones del trabajo, su incidencia en los procesos de incapacidad laboral que genera en los trabajadores y los requerimientos físicos exigidos para el desarrollo de la actividad”.³⁶

Este estudio hace especial hincapié en el caso concreto de los Trabajadores incluidos en el Estatuto Minero. Este colectivo se vio beneficiado reglamentariamente con la aprobación del coeficiente mediante el Real Decreto 2366/1984, de 26 de diciembre, sobre reducción de la edad de jubilación de determinados grupos profesionales incluidos en el ámbito del Estatuto del Minero, aprobado por el Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre. Y estos son sus coeficientes.

1. Coeficiente 0,50

36

<https://www.segsocial.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/PrestacionesPensionesTrabajadores/10963/28393/28464#28466>

Personal de interior que desarrolla trabajos directos de arranque de mineral, de fortificación en los frentes de arranque o de avance de distintas labores de preparación o investigación.

- Picador.

- Barrenista.

- Ayudante Picador.

- Ayudante Barrenista.

- Auxiliar Picador.

- Posteadores que trabajen en los frentes de arranque en condiciones análogas de penosidad o peligrosidad a las que concurren en el resto de categorías de este apartado.

- Oficial Sondista (Inyectador) que trabajen en los frentes de arranque en condiciones análogas de penosidad o peligrosidad a las que concurren en el resto de categorías de este apartado.

- Perforista.

- Rozador.

- Martillero.

- Desplazador de arranque o pilas.

- Conductor Minador Continuo.

- Jumbista.

2. Coeficiente 0,40

Personal de interior que participa en las labores de arranque o avance de forma indirecta, significadamente mediante el manejo de explosivos, labores de carga y transporte del mineral.

- Posteador.

- Minero primero.

- Artillero.
- Ayudante de Artillero, cuándo desempeñen sus trabajos en las mismas condiciones que los de la categoría a la que auxilian.
- Electromecánicos de primera y segunda que trabajen en los frentes de arranque en condiciones análogas de penosidad o peligrosidad a las que concurren en el resto de categorías de este apartado.
- Oficial mecánico principal de explotación y Oficial eléctrico principal de explotación, que trabajen en los frentes de arranque en condiciones análogas de penosidad o peligrosidad a las que concurren en el resto de las categorías de este apartado.
- Camineros y Tuberos en arranque y preparación.
- Maestro Minero.
- Cargador-Pegador.
- Conductor camión de labores mineras.
- Conductor Cargador de labores mineras.
- Palista.

3. Coeficiente 0,30

Personal de interior en labores de mantenimiento, conservación, saneo y entibación.

Personal Técnico, Encargados y Vigilantes.

- Técnico o Vigilante.
- Ayudante Artillero.
- Entibador.
- Ayudante Entibador.
- Caballista.
- Maquinista de tracción.
- Vagonero.
- Rampero.
- Electromecánico de primera.
- Electromecánico de segunda.
- Oficial mecánico principal de explotación.
- Oficial eléctrico principal de explotación.
- Estemplero.
- Viero.
- Murero.
- Sondista.
- Maquinista de scraper.
- Machacador en trituración primaria.

4. Coeficiente 0,20

- Resto de categorías profesionales interior.

5. Coeficiente 0,20

- Trabajadores trasladados de puestos de interior a puestos de exterior en cumplimiento de un precepto legal o reglamentario. Caso de que el traslado se produzca a un puesto de interior el coeficiente correspondiente al nuevo puesto se incrementará en un 0,10.

6. Coeficiente 0,15

- Trabajadoras de exterior que realicen labores de roza y arranque con similares riesgos a los tenidos en cuenta para las categorías de interior que desempeñen labores del mismo tipo.

7. Coeficiente 0,10

- Trabajadores de exterior que participen de forma directa en el desarrollo de labores mineras distintas de las consignadas en el apartado 6 de esta escala con concurrencia de riesgos pulvígenos.

8. Coeficiente 0,05

- Resto de trabajadores de exterior que participen de forma directa en el desarrollo de labores mineras.

STR
SINDICATO DE TRABAJADORES